



ONDERZOEK STIKSTOFDEPOSITIE

BONGERD 32 TE HATTEM



Omgeving



Onderzoek stikstofdepositie Bongerd 32 te Hattem

Opdrachtgever	Aannemingsbedrijf Draisma Postbus 280 7300 AG Apeldoorn
Rapportnummer	12497.004
Versienummer	D6
Datum	27 januari 2023
Vestiging	Limburg Rijksweg Noord 39 6071 KS Swalmen 088 - 5001600 swalmen@econsultancy.nl
Opsteller	De heer N. Berends, BSc
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer J.B. Jeeninga, BSc
Paraaf	

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	1
1 INLEIDING	2
2 TOETSINGSKADER	3
2.1 Geen significante toename	3
2.2 Interne saldering	3
2.3 Referentiesituatie	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
2.4 Beleidsregels salderen	3
2.5 Referentiedatum	3
3 UITGANGSPUNTEN	4
3.1 Referentiesituatie	4
3.1.1 Verkeersbewegingen	4
3.1.2 Aardgasverbruik	5
3.2 Aanlegfase	5
3.2.1 Mobiele werktuigen	6
3.2.2 Verkeersbewegingen	6
3.3 Gebruiksfase	7
3.3.1 Verkeersbewegingen	7
4 BEREKENINGSRESULTATEN EN TOETSING	9

BIJLAGEN:

1. - Productspecificaties HR-ketel
2. - invoergegevens mobiele werktuigen
3. - AERIUS-berekening projecteffect aanlegfase
4. - AERIUS-berekening projecteffect gebruiksfase

SAMENVATTING

Aan de Bongerd 32 te Hattem is men voornemens het huidige pand (Hanzeheerd) te slopen en 129 woningen te realiseren. In het kader van de voorgenomen ontwikkeling is een onderzoek noodzakelijk naar de stikstofdepositie op de omliggende Natura 2000-gebieden.

De bescherming van de Natura 2000-gebieden is geregeld in de Wet natuurbescherming. In zowel de Habitat- als de Vogelrichtlijn zijn de gebieden opgenomen welke als Natura 2000-gebied worden aangemerkt. Ten behoeve van de instandhouding van de natuurgebieden dienen negatieve effecten te worden uitgesloten, waardoor onder andere onderzoek plaats dient te vinden naar de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden.

De aanleg- en gebruiksfase van het plan kunnen negatieve gevolgen hebben voor stikstofgevoelige habitattypen binnen omliggende beschermde natuurgebieden. Uit oriënterend onderzoek is gebleken dat significant negatieve effecten voor de gebruiksfase op voorhand niet uit te sluiten zijn. Om deze effecten uit te kunnen sluiten, is aangesloten bij interne saldering. Hierbij is een vergelijking gemaakt tussen de emissie van het bestaande pand (referentiesituatie) en de aanleg- en gebruiksfase van het plan.

De relevante emissies van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH₃) voor de referentiesituatie komen voort uit de verkeersbewegingen van en naar de Hanzeheerd en het gasverbruik van de Hanzeheerd. De relevante emissies van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH₃) tijdens de aanlegfase vinden plaats door de verkeersbewegingen ten behoeve van de af- en aanvoer van materialen, het vervoer van personeel en de inzet van mobiele werktuigen tijdens de bouw van de woningen. De relevante emissies tijdens de gebruiksfase vinden plaats door de verkeersbewegingen van en naar het plan.

De verschilberekeningen van de aanleg- en gebruiksfase zijn verricht met behulp van het programma AERIUS Calculator (versie 2022).

Uit de verschilberekening volgt een verschil in projecteffect van 0,00 mol/ha/jaar tussen de referentiesituatie en de aanleg- en gebruiksfase. Aangezien er geen verschil in projecteffect is tussen de referentie- en toekomstige situatie wordt de aanlegfase- en gebruiksfase kunnen significante negatieve effecten worden uitgesloten en is het plan niet vergunningsplichtig in het kader van de Wet natuurbescherming.

1 INLEIDING

Aan de Bongerd 32 te Hattem is men voornemens het huidige pand (Hanzeheerd) te slopen en 129 woningen te realiseren. In het kader van de voorgenomen ontwikkeling is een onderzoek noodzakelijk naar de stikstofdepositie op de omliggende Natura 2000-gebieden. In figuur 1.1 is de situering van het plan en de omliggende Natura 2000-gebieden weergegeven.



Figuur 1.1 Situering plan en omliggende Natura 2000-gebieden

Het plan is niet gelegen binnen de grenzen van een gebied dat aangewezen is als Natura 2000-gebied. Het Natura 2000-gebied 'Rijntakken' ligt op circa 500 meter afstand het meest nabij het plan. Op circa 1 km afstand ligt tevens het Natura 2000-gebied 'Veluwe'.

2 TOETSINGSKADER

De bescherming van de Natura 2000-gebieden is geregeld in de Wet natuurbescherming. In zowel de Habitat- als de Vogelrichtlijn zijn de gebieden opgenomen welke als Natura 2000-gebied worden aangemerkt. Ten behoeve van de instandhouding van de natuurgebieden dienen negatieve effecten te worden uitgesloten, waardoor onder andere onderzoek plaats dient te vinden naar de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden.

2.1 Geen significante toename

Het beoogde plan mag in beginsel geen negatieve effecten veroorzaken op de omliggende Natura 2000-gebieden. Met het voorgeschreven programma AERIUS Calculator wordt de depositie van stikstofverbindingen in de vorm van ammoniak (NH_3) en stikstofoxiden (NO_x) op het oppervlak van de omliggende Natura 2000-gebieden inzichtelijk gemaakt. Bij een projecteffect kleiner dan of gelijk aan 0,00 mol/ha/jaar zorgt het beoogde plan niet voor een significante toename in stikstofdepositie en kunnen negatieve effecten worden uitgesloten.

2.2 Interne saldering

Indien er sprake is van een permanente depositiebijdrage in de toekomstige situatie, is nader aanvullend onderzoek noodzakelijk. De zekerheid dient te worden verkregen dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet worden aangetast. Dit kan onder andere worden aangetoond met een verschilberekening tussen de referentiesituatie en de toekomstige situatie (interne saldering).

2.3 Beleidsregels salderen

In de provinciale 'Beleidsregels salderen intern en extern salderen' is de referentiesituatie gedefinieerd: verleende vigerende en onherroepelijke natuurvergunning, of bij gebrek aan een natuurvergunning een op de Europese referentiedatum aanwezige toestemming, met dien verstande dat de laagst toegestane depositie vanaf de referentiedatum geldt.

2.4 Referentiedatum

De referentiedatum voor gebieden ter uitvoering van de Habitatrichtlijn is 7 december 2004; of de datum waarop het desbetreffende gebied door de Europese Commissie tot een gebied van communautair belang is verklaard, voor zover die verklaring heeft plaatsgevonden na 7 december 2004. De referentiedatum voor gebieden ter uitvoering van de Vogelrichtlijn is 10 juni 1994; of de datum waarop het desbetreffende gebied is aangewezen, voor zover die aanwijzing heeft plaatsgevonden na 10 juni 1994. De bescherming en referentiedata van de relevante Natura 2000-gebieden op basis van de Vogel- (VR) en Habitatrichtlijn (HR) zijn in tabel 2.1 opgenomen.

Tabel 2.1 Referentiedata

Natura 2000-gebied	datum VR	datum HR
Rijntakken	24-3-2000	7-12-2004
Veluwe		

Vanwege het ontbreken van data voor de jaren 2000 en 2004, is het niet mogelijk om op detailniveau de emissies inzichtelijk te maken voor de situatie ten tijde van de referentiedata. Derhalve is voor het onderzoek uitgegaan van de situatie zoals deze in 2020 aanwezig was. Hiermee wordt een worstcase-scenario inzichtelijk gemaakt waarbij wordt verondersteld dat emissiefactoren voor onder andere verwarmingsinstallaties en het verkeer hoger waren in 2000 en 2004 dan in 2020.

3 UITGANGSPUNTEN

De aanleg- en gebruiksfase van het plan kunnen negatieve gevolgen hebben voor stikstofgevoelige habitattypen binnen omliggende beschermde natuurgebieden. Uit oriënterend onderzoek is gebleken dat significant negatieve effecten voor de gebruiksfase op voorhand niet uit te sluiten zijn. Om deze effecten uit te kunnen sluiten, is aangesloten bij interne saldering. Hierbij is een vergelijking gemaakt tussen de emissie van het bestaande pand (referentiesituatie) en de aanleg- en gebruiksfase van het plan.

3.1 Referentiesituatie

De referentiesituatie betreft de emissie van stikstofoxides van het bestaande pand (Hanzeheerd). De Hanzeheerd telt 77 zorg- en 18 aanleunwoningen. De relevante emissies van stikstofoxiden (NOx) en ammoniak (NH3) voor de referentiesituatie komen voort uit de verkeersbewegingen van en naar de Hanzeheerd en het gasverbruik van de Hanzeheerd.

3.1.1 Verkeersbewegingen

De verkeersgeneratie is berekend aan de hand van de CROW-publicatie 381 Toekomstbestendig parkeren en verkeersgeneratie. De gemeente Hattem is conform de demografisch kencijfers van het CBS, aan te merken als een weinig stedelijke gemeente. De locatie van het plan is gelegen in de stedelijke zone 'rest bebouwde kom'. Wegens het ontbreken van informatie van de verkeersgeneratie voor zorgwoningen, is voor de verkeersgeneratie van de zorgwoningen aangesloten bij dat van sociale huur (huur, appartement, midden/goedkoop). In tabel 3.1 is de volledige berekening van de verkeersgeneratie van de huidige situatie opgenomen.

Tabel 3.1 verkeersgeneratie plan

functie	plan	eenheid	verkeersgeneratie per eenheid		verkeersgeneratieplan		
			min	max	min	max	gem
huur, appartement, midden/goedkoop (incl. sociale huur)	77 woningen	1 woning	3,7	4,5	284,9	346,5	315,7
aanleunwoning en serviceflat	18 woningen	1 woning	2,2	3,0	39,6	54,0	46,8
totaal					324,5	400,5	362,5

Uitgaande van de gemiddelde bandbreedte genereert de huidige situatie 362,5 verkeersbewegingen per weekdag, waarvan 2% is opgenomen als middelzwaar vrachtverkeer.

De ontsluiting van het verkeer kan in verschillende richtingen plaatsvinden. In het onderhavig onderzoek is een volledige ontsluiting in noordelijke richting, via de Eijerdijk, richting de Dorpsstraat gehanteerd. Een criterium voor wanneer verkeer in het heersende verkeersbeeld is opgenomen wordt gegeven in de instructie¹, namelijk: 'op het moment dat het aan- en afvoerende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg bevindt. Hierbij weegt ook mee hoe de verhouding is tussen de hoeveelheid verkeer dat door de voorgenomen ontwikkeling wordt aangetrokken en het reeds op de weg aanwezige verkeer. In de regel wordt het verkeer meegenomen tot het zich verdund heeft tot enkele procenten van het reeds aanwezige verkeer.'

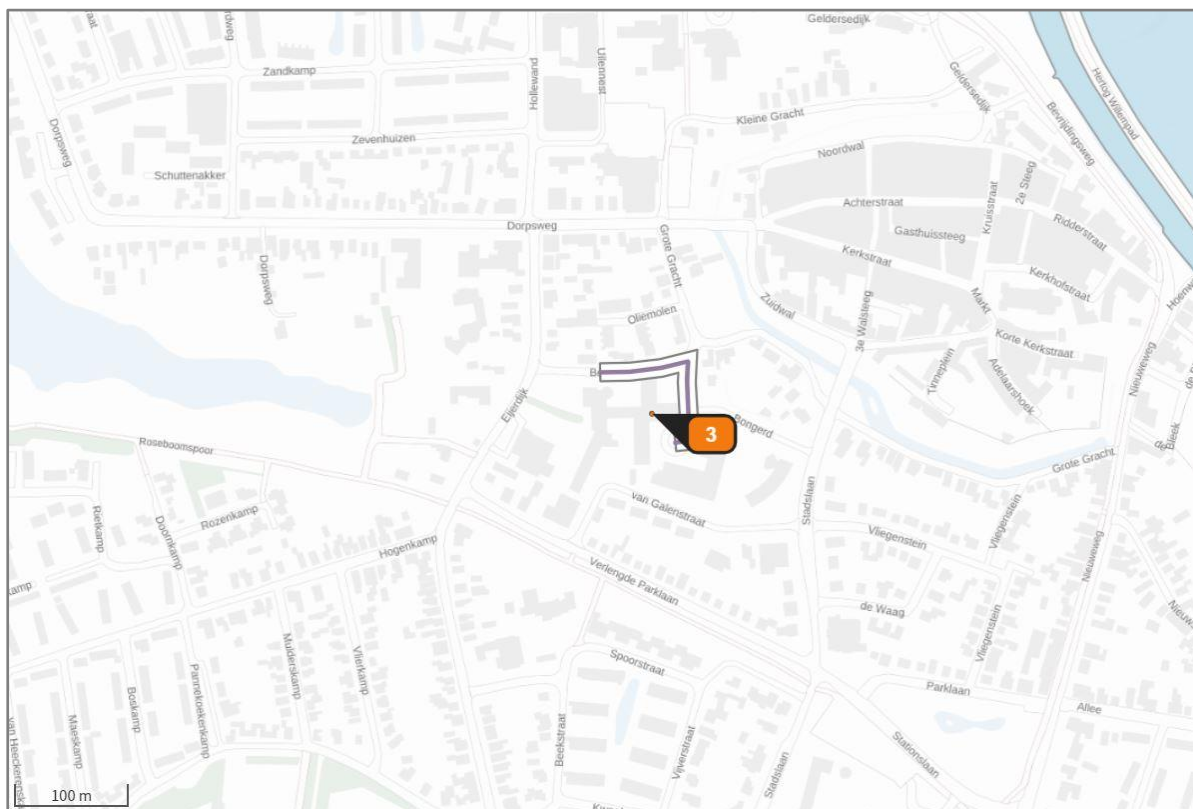
¹ Expertiseteam Stikstof en Natura 2000, *Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2021*, versie 2021 1, januari 2022.

Het bevoegd gezag voor de Natura 2000-gebieden (provincie Gelderland) hanteert voor de ontsluiting van het verkeer de vuistregel dat licht en zwaar verkeer binnen de bebouwde kom na respectievelijk 50 en 150 meter is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. De ontsluiting voldoet aan deze vuistregel.

3.1.2 Aardgasverbruik

Het huidige aardgasverbruik bedraagt circa 16.080 m³ per jaar. De calorische onderwaarde van aardgas in Nederland bedraagt 31.650 kJ/m³, waardoor bij verbranding voor de verwarming van een verblijf circa 509 GJ aan warmte wordt afgeleverd. In de huidige situatie wordt gebruik gemaakt van een Rendamax R2707 HR-ketel. De HR-ketel emitteert 8,58 g NO_x per GJ, wat resulteert in een uitstoot van 4,37 kg NO_x per jaar. In bijlage 1 zijn de productspecificaties van de ketel opgenomen.

In figuur 3.1 zijn de emissiebronnen van referentiesituatie weergegeven. De paarse lijn betreft de emissies ten gevolge van het verkeer dat van en naar het plan beweegt. Bron 3 betreft de emissies van het aardgasverbruik.



Figuur 3.1 Emissiebronnen referentiesituatie

3.2 Aanlegfase

Met het plan wordt de bouw van blok A: 63 zorgwoningen (sociale huur), blok B: 30 sociale huur woningen en 11 appartementen in de vrije sector en blok C: 25 appartementen in de vrije sector mogelijk gemaakt. De relevante emissies van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH₃) tijdens de aanlegfase vinden plaats door de verkeersbewegingen ten behoeve van de af- en aanvoer van materialen, het vervoer van personeel en de inzet van mobiele werktuigen tijdens de bouw van de woningen. Het plan zal gefaseerd over 2 jaar plaatsvinden. Hiervan zal de helft in het beginjaar (2024) en de andere helft

in het tweede jaar (2025) plaatsvinden. Voor de berekening van de aanlegfase is peiljaar 2024 gehanteerd.

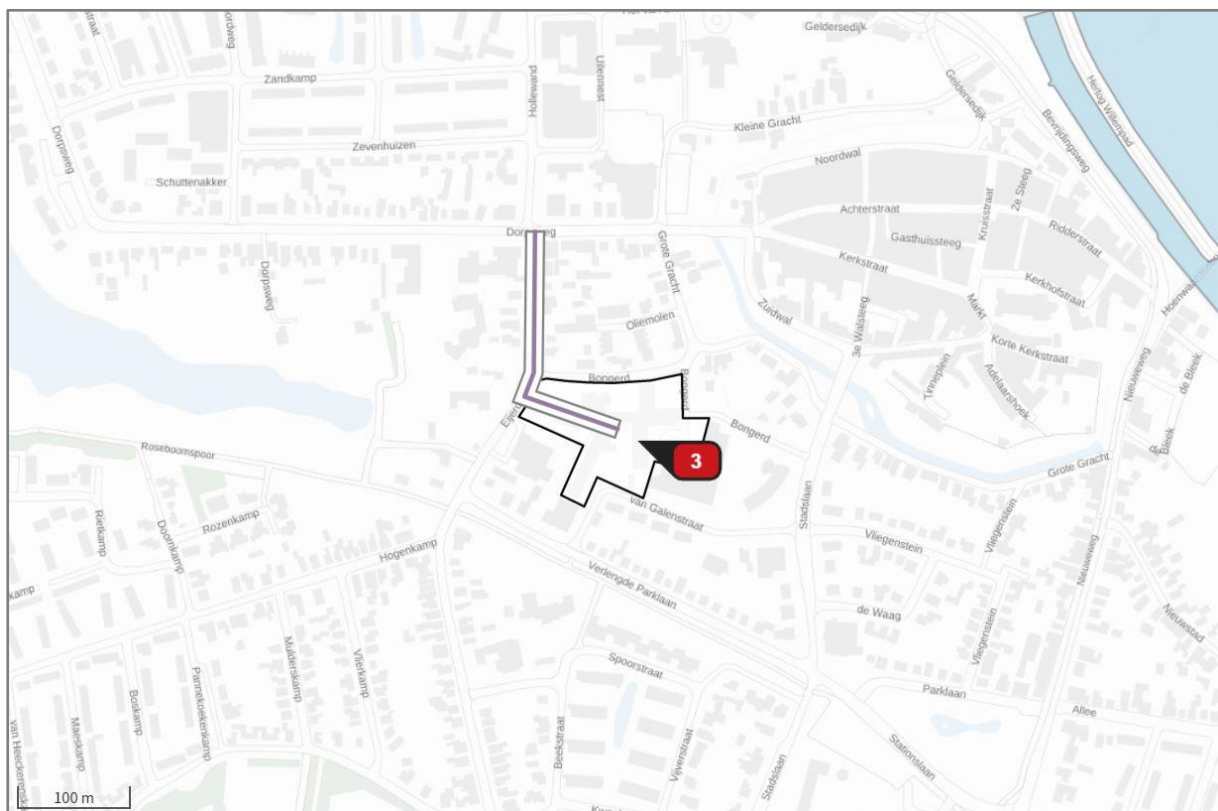
3.2.1 Mobiele werktuigen

De benodigde gegevens (bouwjaar, brandstof, vermogen en draaiuren) volgen uit een opgave van de opdrachtgever en zijn aangevuld op basis van bij Econsultancy bekende kengetallen. De emissiefactoren van de werktuigen zijn tevens gebaseerd op het in AERIUS Calculator opgenomen kentallen bij reguliere werkzaamheden. Het dieselverbruik in combinatie met het verbruik van Adblue is gebaseerd op onderzoek van TNO in opdracht van het RIVM². Voor de aanlegfase is de inzet van de in bijlage 2 opgenomen mobiele werktuigen voorzien.

3.2.2 Verkeersbewegingen

Naast de inzet van werktuigen vinden er ook verkeersbewegingen plaats voor het vervoer van materialen en personen van en naar het plan. Naar verwachting zullen voor de gehele aanlegfase 3.000 en 1.500 en 2.000 verkeersbewegingen met respectievelijk lichte en zware motorvoertuigen plaatsvinden. Voor de ontsluiting van het verkeer wordt verwezen naar paragraaf 3.1.1.

In figuur 3.2 zijn de emissiebronnen van aanlegfase weergegeven. De paarse lijnbron betreft de emissie ten gevolge van het bouwverkeer. Bron 3 betreft de emissies van het gebruik van de mobiele werktuigen.

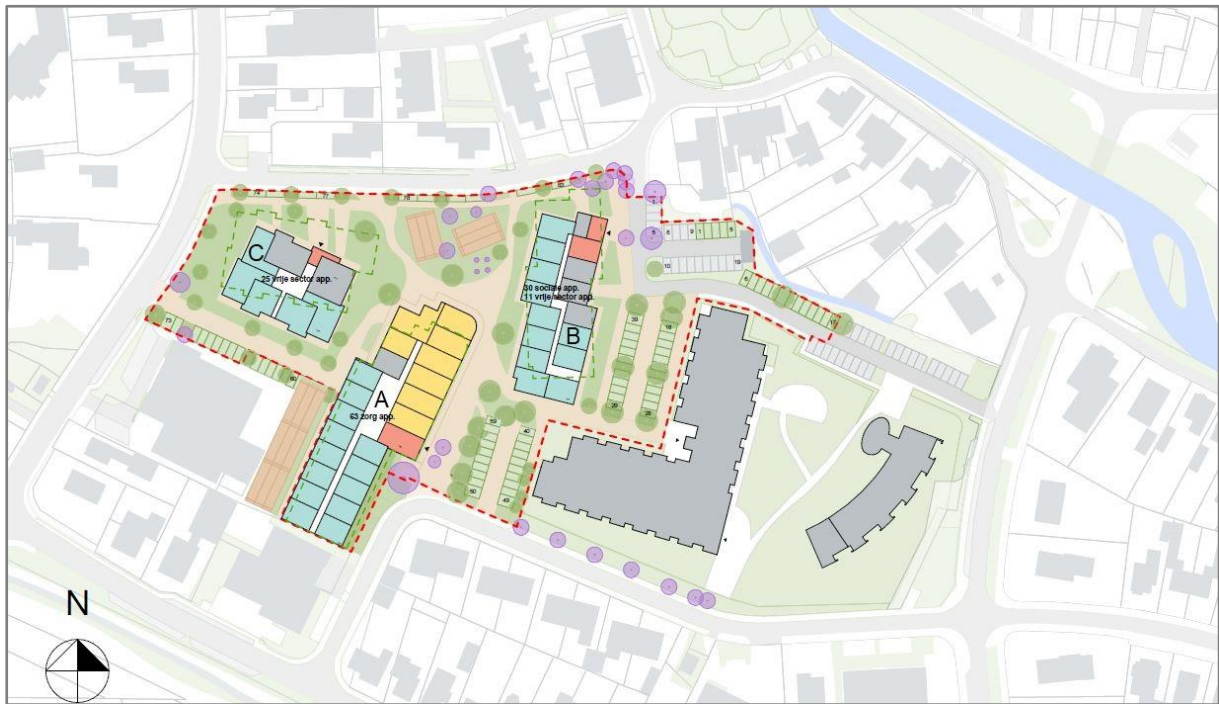


Figuur 3.2 Emissiebronnen aanlegfase

² TNO, AUB: een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen, 10 december 2021.

3.3 Gebruiksfasen

Met het plan wordt de bouw van blok A: 63 zorgwoningen (sociale huur), blok B: 30 sociale huur woningen en 11 appartementen in de vrije sector en blok C: 25 appartementen in de vrije sector mogelijk gemaakt. Figuur 3.3 geeft de situering van de blokken weer.



Figuur 3.3 situering blokken

De nieuwbouw zal niet worden aangesloten op het gasnet. De relevante emissies van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) tijdens de gebruiksfase vinden plaats door de verkeersbewegingen van en naar het plan. De benodigde gegevens voor de gebruiksfase zijn in overleg met de opdrachtgever bepaald en aangevuld op basis van de in AERIUS Calculator opgenomen kentallen. Voor de berekening van de gebruiksfase is uitgegaan van het rekenjaar waarin het totale plan in gebruik is genomen (2026).

3.3.1 Verkeersbewegingen

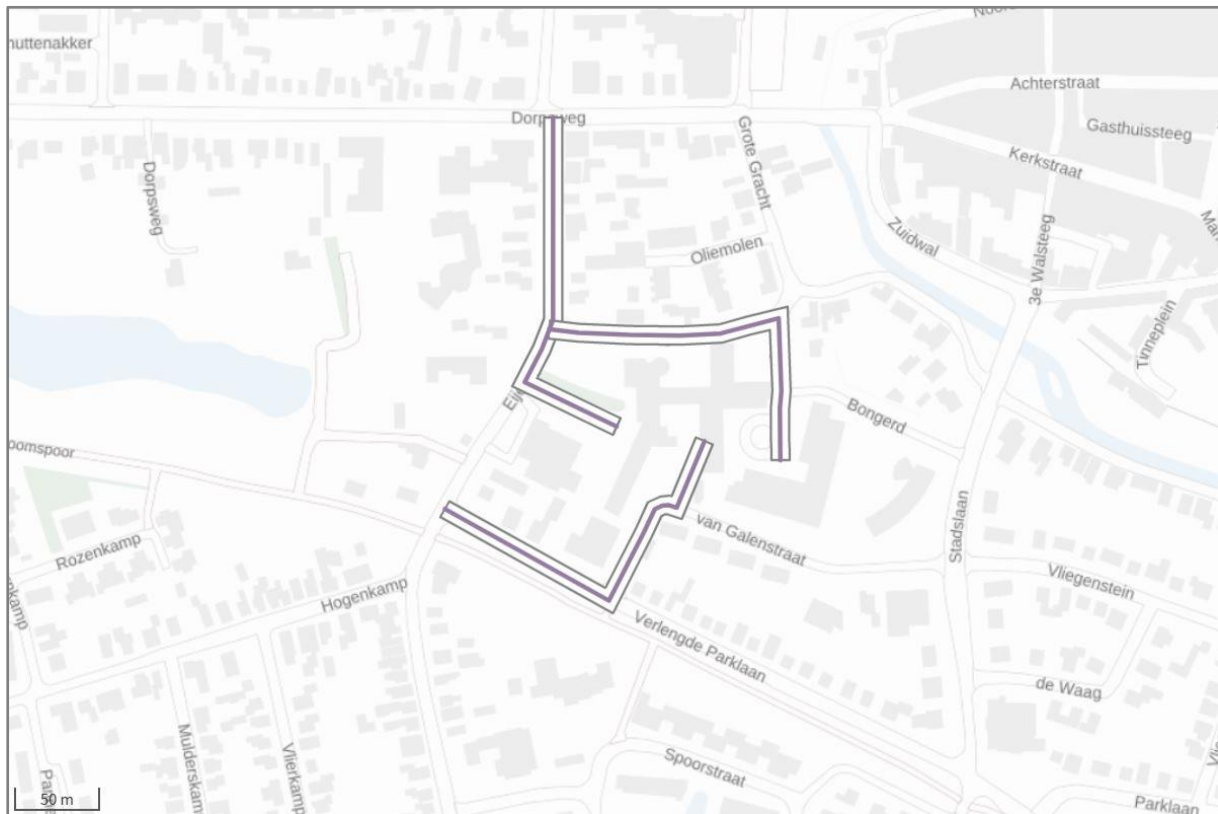
De verkeersgeneratie is berekend aan de hand van de CROW-publicatie 381 Toekomstbestendig parkeren en verkeersgeneratie. In paragraaf 3.1.1 is de klasse en stedelijke zone van het plan gegeven. Tabel 3.2 geeft de volledige berekening van de verkeersgeneratie van de toekomstige situatie.

Tabel 3.2 verkeersgeneratie plan

functie	blok	plan	eenheid	verkeersgeneratie per eenheid		verkeersgeneratie-plan		
				min	max	min	max	gem
huur, appartement, midden/goedkoop (incl. sociale huur)	A	63 woningen	1 woning	3,7	4,5	233,1	283,5	258,3
	B	30 woningen				172,6	205,4	189
huur, appartement, duur		11 woningen	1 woning	5,6	6,4			
	C	25 woningen						
totaal						545,7	648,9	597,3

Uitgaande van de gemiddelde bandbreedte genereert de toekomstige situatie 597,3 verkeersbewegingen per weekdag, waarvan 2% is opgenomen als middelzwaar vrachtverkeer. De ontsluiting van het verkeer kan in verschillende richtingen plaatsvinden. Gekeken naar het aantal parkeerplekken zal circa 50% van het verkeer zich ontsluiten via de westelijke inrit richting de Dorpsweg, circa 40% vanaf de noordelijke parkeerplaats over de Bongerd, en circa 10% vanaf de zuidelijke parkeerplaats over de Verlengde Parklaan, richting de Dorpsweg ontsluiten. De ontsluiting bedraagt, vanaf de openbare weg, respectievelijk circa 160, 190 en 190 meter voor de westelijke, oostelijke en zuidelijke ontsluiting voor zowel het lichte en middelzware verkeer. Hiermee wordt derhalve voldaan aan de vuistregel van de provincie Gelderland.

In figuur 3.4 zijn de emissiebronnen tijdens het toekomstig gebruik weergegeven. De paarse lijnen betreffen de emissies van het verkeer dan van en naar het plan beweegt.



Figuur 3.4 Emissiebronnen gebruiksfase

4 BEREKENINGSRESULTATEN EN TOETSING

De verschilberekeningen van de aanleg- en gebruiksfase zijn verricht met behulp van het programma AERIUS Calculator (versie 2022). In bijlage 3 en 4 zijn de AERIUS berekeningen van respectievelijk de aanlegfase en de gebruiksfase opgenomen.

Uit de verschilberekening volgt een verschil in projecteffect van 0,00 mol/ha/jaar tussen de referentiesituatie en de aanleg- en gebruiksfase. Aangezien er geen verschil in projecteffect is tussen de referentie- en toekomstige situatie wordt de aanlegfase- en gebruiksfase kunnen significante negatieve effecten worden uitgesloten en is het plan niet vergunningsplichtig in het kader van de Wet natuurbescherming.

BIJLAGE 1. Productspecificaties HR-ketel

Technische documentatie
R2700 R2800 R2900

Editie 2789CV01H, 21-11-2003

©2003 Rendamax B.V.

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. druk, foto-kopie, 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.

Inhoudsopgave

R2700 Technische gegevens	1
Afmetingen R2700	2
R2800 Technische gegevens	4
Afmetingen R2800	5
R2900 Technische gegevens	7
Afmetingen R2900	8
1 Inleiding	11
1.1 Rendamax B.V.	
1.2 Leverancier	
1.3 Deze documentatie	
1.4 Service	
1.5 Algemeen voorbehoud	12
2 Beschrijving	
2.1 Algemeen	
2.2 Hoofdonderdelen	14
2.2.1 Beschrijving hoofdonderdelen	15
2.4 De beveiliging	16
4 Levering en transport	18
4.1 Levering	
4.2 Verpakking	
4.3 Transport	
5 Installatie	23
5.1 Voorschriften	
5.2 Stookruimte	
5.2.1 Algemeen	
5.2.2 Opstelling	24
5.2.3 Ventilatie	25
5.3 Aansluitingen	
5.3.1 Gasaansluiting	
5.3.2 Elektrische aansluiting	
5.3.3 Wataansluitingen	30
5.3.4 Verbrandingsluchtaanvoer	31
5.3.4.1 Algemeen	
5.3.4.2 Luchttoevoerkanaal	
5.3.5 Rookgasafvoer	33
5.3.5.1 Algemeen	
5.3.5.2 Schoorsteen	34
5.3.6 Condensafvoer	38
5.4 Hydraulisch systeem	39
5.4.1 Algemeen	
5.4.2 Waterstroming	
5.4.2.1 Stroming en weerstand	
5.4.2.2 Pompkarakteristieken	41
5.4.2.3 Afsluiters	42

5.4.2.4	Kleppen	42
5.4.2.5	Waterstromingsbeveiliging	43
5.4.3	Waterdruk	
5.4.3.1	Bedrijfsdruk	
5.4.3.2	Ketelexpansievat	
5.4.3.3	Systeemexpansievat	
5.4.3.4	Waterdrukbeveiliging	
5.4.4	Watertemperatuur	
5.4.5	Waterkwaliteit	
5.4.6	Voorbeelden hydraulisch systeem	45
6	Bedieningsinstructies	48
6.1	Werking	
6.2	Regeling	
6.3	Ketelmodule	49
6.4	Storingsmeldingen	50
6.5	Inbedrijfstellen	52
6.6	Uitschakelen	
6.7	Waarschuwingen	
7	Inbedrijfstelling	53
7.1	Algemeen	
7.2	De inbedrijfstelling	
8	Onderhoud	55
8.1	Veiligheid	
8.2	Algemeen	
8.3	Procedure	
8.4	Reinigen brander, warmtewisselaar	56
8.5	Reinigen filter/zeef gascombinatieblok	
8.6	Ionisatiemeting	57
8.7	Service	
9	Omrekeningsformules en -factoren	
	SB standaard uitvoering	61
	R2900SB Technische gegevens standaard uitvoering	62
	Afmetingen R2900SB standaard uitvoering	63
1	Beschrijving	65
1.1	Algemeen	
2	Installatie	
2.1	Aansluitingen	
2.1.1	Elektrische aansluiting	
2.1.2	Watersaansluitingen	
2.1.3	Condensafvoer	
2.2	Hydraulisch systeem	66
2.2.1	Algemeen	
2.2.2	Waterstroming	
2.2.2.1	Stroming en weerstand	
2.2.2.2	Pompkarakteristieken	67

	SB bypass	69
	R2900SB Technische gegevens bypass	70
	Afmetingen R2900SB bypass	71
1	Beschrijving	73
1.1	Algemeen	
2	Installatie	
2.1	Aansluitingen	
2.1.1	Elektrische aansluiting	
2.1.2	Watersaansluitingen	
2.1.3	Condensafvoer	74
2.2	Hydraulisch systeem	
2.2.1	Algemeen	
2.2.2	Waterstroming	
2.2.2.1	Stroming en weerstand	
2.2.2.2	Pompkarakteristiek	75
	SB split system	77
	R2900SB Technische gegevens split system	78
	Afmetingen R2900SB split system	79
1	Beschrijving	81
1.1	Algemeen	
2	Installatie	81
2.1	Aansluitingen	
2.1.1	Elektrische aansluiting	
2.2	Hydraulisch systeem	
2.2.1	Algemeen	
2.2.2	Waterstroming	
2.2.2.1	Stroming en weerstand	82

R2700 Technische gegevens

Type		R2700	R2701	R2702	R2703	R2704	R2705	R2706	R2707	R2708	R2709
Nominaal vermogen	kW	95	119	141	178	218	299	374	445	521	597
Nominale belasting H_i	kW	101	126	151	190	233	319	400	475	557	638
Minimale belasting H_i	kW	25	33	38	48	58	80	100	119	139	160
Gasverbruik aardgas (8,34 kWh/m ³)	m ³ /h	12,14	15,14	18,17	22,79	27,96	38,36	48,02	57,11	66,82	76,73
propaan (24,65 kWh/m ³)	m ³ /h	4,11	5,12	6,14	7,72	9,46	12,98	16,25	19,32	22,61	25,96
Gasvoordruk aardgas (min.)	mbar	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
aardgas (max.)	mbar	25	25	25	25	100	100	100	100	100	100
propaan (min./max.)	mbar	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50
Waterinhoud	dm ³	18	18	18	19	20	35	38	41	44	47
Max. werkdruk	bar	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Gasaansluiting	G1	-	-	-	-	R 1 1/2"	R 1 1/2"	-	-	-	-
	G2	Rp1 1/2"	Rp1 1/2"	Rp1 1/2"	Rp1 1/2"	-	-	Rp2"	Rp2"	Rp2"	Rp2"
Wateraansluitingen	W	R2"	R2"	R2"	R2"	R2"	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
Schoorsteendiameter	D	mm	150	150	150	180	200	200	250	250	300
Veiligheidsventiel aansluiting		1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
afblaas		1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
standaardinstelling	bar	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Voeding	V	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~
Frequentie	Hz	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Zekering	A	10	10	10	10	10	10	10	10	10	16
Max. opgenomen elektrisch unit	kW	0,33	0,33	0,37	0,37	0,33	0,42	0,71	0,71	0,73	0,95
vermogen pomp maximaal	kW	0,19	0,19	0,40	0,40	0,40	0,46	0,72	0,72	0,72	1,15
totaal	kW	0,52	0,52	0,77	0,77	0,73	0,88	1,43	1,43	1,45	2,10
Ketelgewicht leeg ± 5%	kg	325	325	325	340	360	500	525	560	615	645
Afmetingen hoogte H	mm	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355
breedte B	mm	830	830	830	830	930	830	830	930	1130	1130
lengte incl. aansluitingen L	mm	1535	1535	1535	1535	1535	1918	1918	1908	1908	1908

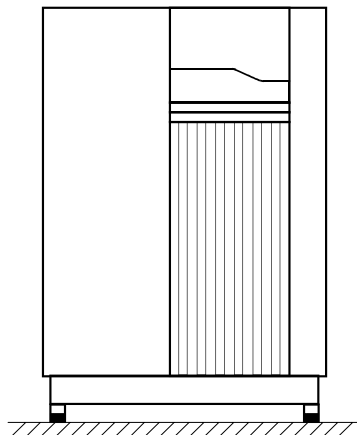
Tabel 1 Technische gegevens R2700



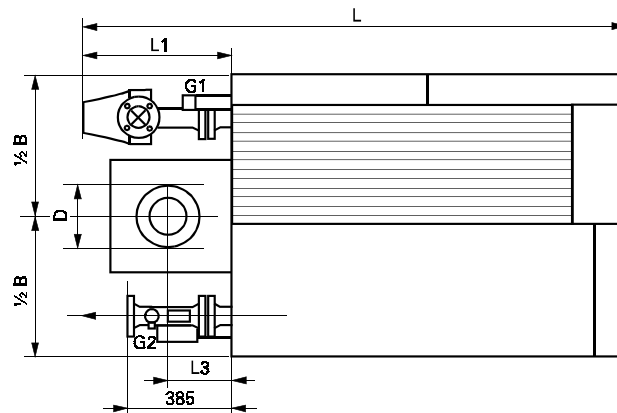
De R2700 serie heeft het Gaskeur label SV/HR100.

Afmetingen R2700

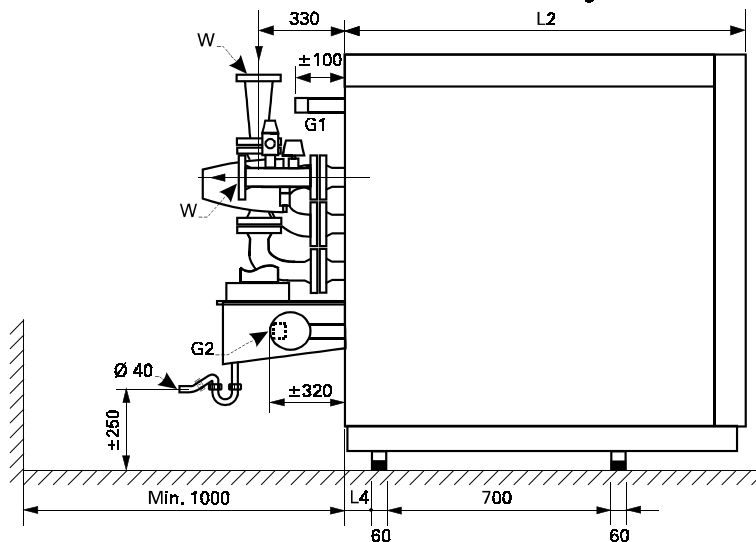
vooraanzicht



bovenaanzicht



zijaanzicht



achteraanzicht

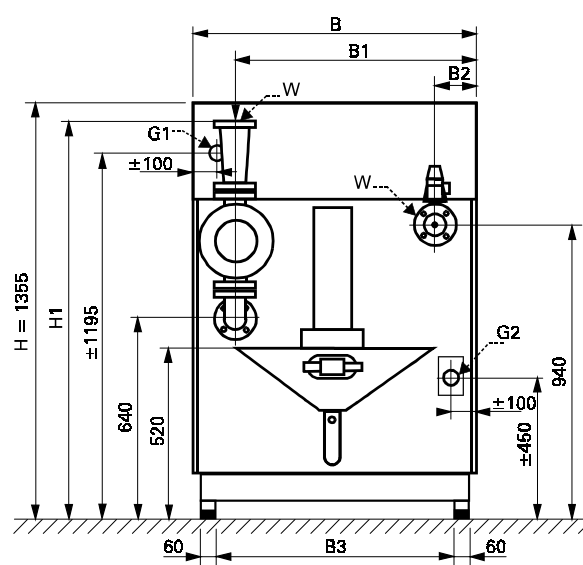


Fig. 1 Maatschets R2700

Type		R2700	R2701	R2702	R2703	R2704	R2705	R2706	R2707	R2708	R2709
B*	mm	830	830	830	830	930	830	830	930	1130	1130
B1	mm	645	645	645	695	795	660	710	810	960	1010
B2	mm	185	185	185	135	135	170	120	120	170	120
B3	mm	646	646	646	646	746	646	646	746	946	946
D	mm	150	150	150	180	200	200	250	250	300	300
G1		-	-	-	-	R 1½"	R 1½"	-	-	-	-
G2		Rp 1½"	Rp 1½"	Rp 1½"	Rp 1½"	-	-	Rp 2"	Rp 2"	Rp 2"	Rp 2"
H1	mm	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1205	1205	1205
L	mm	1535	1535	1535	1535	1535	1918	1918	1908	1908	1908
L1	mm	545	545	545	545	545	555	555	545	545	545
L2	mm	990	990	990	990	990	1362	1362	1362	1362	1362
L3	mm	200	200	200	200	200	231	231	231	231	231
L4	mm	0	0	0	0	0	108	108	108	108	108
W		R2"	R2"	R2"	R2"	R2"	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6

Tabel 2 Afmetingen R2700

B = Maat met buitenbeplating.

* = Voor maat zonder beplating dient men bij maat B 64 mm in mindering te brengen.

(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 : II_{2L3P}
- Toestelcategorie : B23, C53, C33 of C63
- Beschermingsgraad : IP20

De types R2700 t/m R2703 zijn niet zonder meer geschikt voor aansluiting op een 100 mbar net. De types R2704 t/m R2709 zijn geschikt voor distributiedrukken van zowel 25 als 100 mbar. Bij hogere gasdrukken dient in overleg met het plaatselijke gasbedrijf een aparte gasdrukregelaar te worden geplaatst. De minimale voordruk mag nooit beneden 20 mbar komen (zie par. 5.3.1).

R2800 Technische gegevens

Type		R2800	R2801	R2802	R2803	R2804	R2805	R2806	R2807	R2808	R2809
Nominaal vermogen	kW	95	119	149	183	251	315	374	438	502	553
Nominale belasting H_i	kW	99	126	158	194	266	333	396	464	532	585
Minimale belasting H_i	kW	25	33	40	48,5	66	83	100	112	133	146
Gasverbruik aardgas (8,34 kWh/m ³)	m ³ /h	11,90	15,14	18,99	23,30	31,97	40,02	47,59	55,68	63,94	70,27
propaan (24,65 kWh/m ³)	m ³ /h	4,03	5,12	6,43	7,88	10,82	13,54	16,10	18,84	21,63	23,77
Gasvoordruk											
aardgas (min.)	mbar	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
aardgas (max.)	mbar	25	25	25	25	100	100	100	100	100	100
propaan (min./max.)	mbar	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50
Waterinhoud	dm ³	18	18	19	20	35	38	41	44	47	50
Max. werkdruk	bar	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Gasaansluiting											
G1	-	-	-	-	-	R 1 1/2"	R 1 1/2"	-	-	-	-
G2	Rp1 1/2"	Rp1 1/2"	Rp1 1/2"	Rp1 1/2"	-	-	-	Rp1 1/2"	Rp2"	Rp2"	Rp2"
Wateraansluitingen	W	R2"	R2"	R2"	R2"	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
Schoorsteendiameter	D	mm	150	150	180	200	200	250	250	300	300
Veiligheidsventiel											
aansluiting		1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
afblaas		1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
standaardinstelling	bar	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Voeding	V	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~
Frequentie	Hz	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Zekering	A	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Max. opgenomen elektrisch vermogen	unit										
pomp maximaal	kW	0,33	0,33	0,37	0,37	0,42	0,42	0,67	0,71	0,71	0,73
totaal	kW	0,19	0,19	0,40	0,40	0,46	0,46	0,72	0,72	0,72	1,15
	kW	0,52	0,52	0,77	0,77	0,88	0,88	1,39	1,43	1,43	1,88
Ketelgewicht leeg ± 5%	kg	325	325	340	360	500	525	560	615	645	675
Afmetingen											
hoogte H	mm	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355
breedte B	mm	830	830	830	930	830	830	930	1130	1130	1230
lengte incl. aansluitingen L	mm	1535	1535	1535	1535	1918	1918	1908	1908	1908	1958

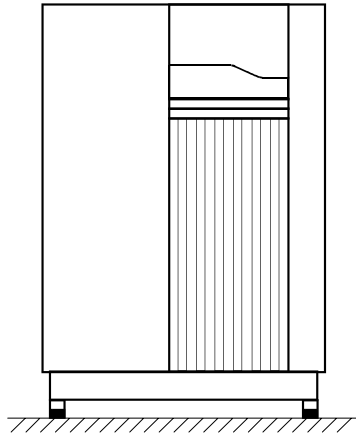
Tabel 3 Technische gegevens R2800



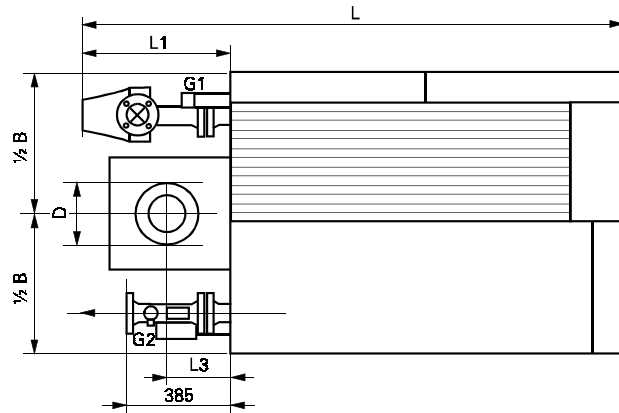
De R2800 serie heeft het Gaskeur label SV/HR104.

Afmetingen R2800

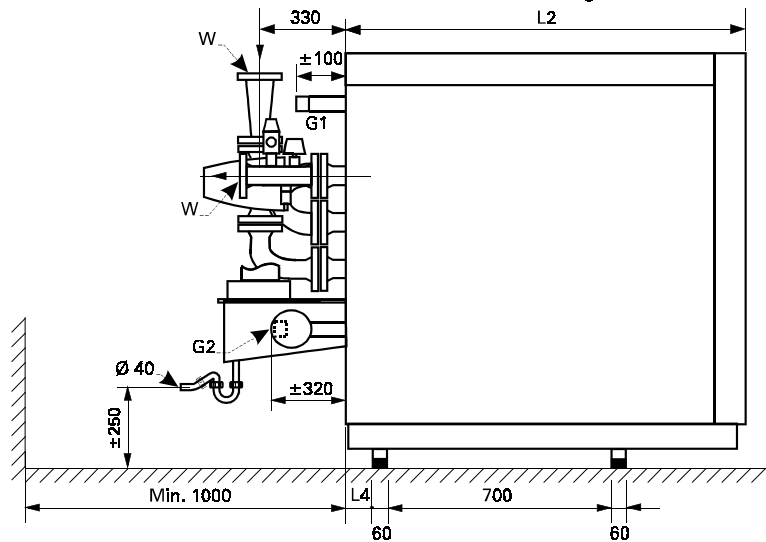
vooraanzicht



bovenaanzicht



zijaanzicht



achteraanzicht

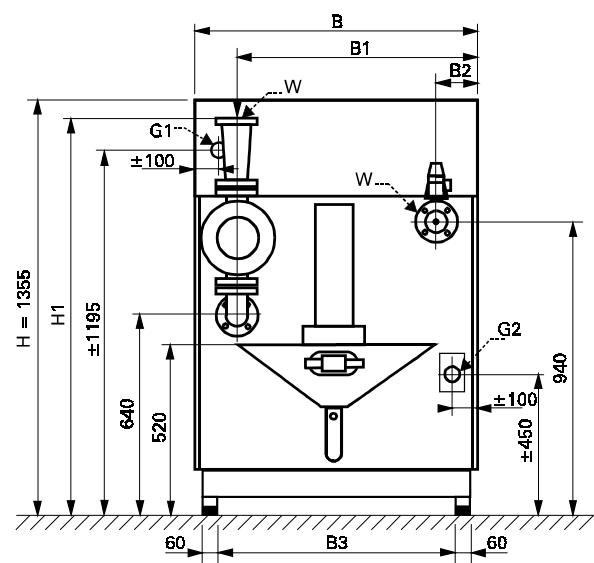


Fig. 2 Maatschets R2800

Type		R2800	R2801	R2802	R2803	R2804	R2805	R2806	R2807	R2808	R2809
B*	mm	830	830	830	930	830	830	930	1130	1130	1230
B1	mm	645	645	695	795	660	710	810	960	1010	1110
B2	mm	185	185	135	135	170	120	120	170	120	120
B3	mm	646	646	646	746	646	646	746	946	946	1046
D	mm	150	150	180	200	200	250	250	300	300	300
G1		-	-	-	-	R 1½"	R 1½"	-	-	-	-
G2		Rp 1½"	Rp 1½"	Rp 1½"	Rp 1½"	-	-	Rp 1½"	Rp 2"	Rp 2"	Rp 2"
H1	mm	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1205	1205	1205	1120
L	mm	1535	1535	1535	1535	1918	1918	1908	1908	1908	1958
L1	mm	545	545	545	545	555	555	545	545	545	595
L2	mm	990	990	990	990	1362	1362	1362	1362	1362	1362
L3	mm	200	200	200	200	231	231	231	231	231	231
L4	mm	0	0	0	0	108	108	108	108	108	108
W		R2"	R2"	R2"	R2"	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6

Tabel 4 Afmetingen R2800

B = Maat met buitenbeplating.

* = Voor maat zonder beplating dient men bij maat B 64 mm in mindering te brengen.

(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 : II_{2L3P}
- Toestelcategorie : B23, C53, C33 of C63
- Beschermingsgraad : IP20

De types R2800 t/m R2803 zijn niet zonder meer geschikt voor aansluiting op een 100 mbar net. De types R2804 t/m R2809 zijn geschikt voor distributiedrukken van zowel 25 als 100 mbar. Bij hogere gasdrukken dient in overleg met het plaatselijke gasbedrijf een aparte gasdrukregelaar te worden geplaatst. De minimale voordruk mag nooit beneden 20 mbar komen (zie par. 5.3.1).

R2900 Technische gegevens

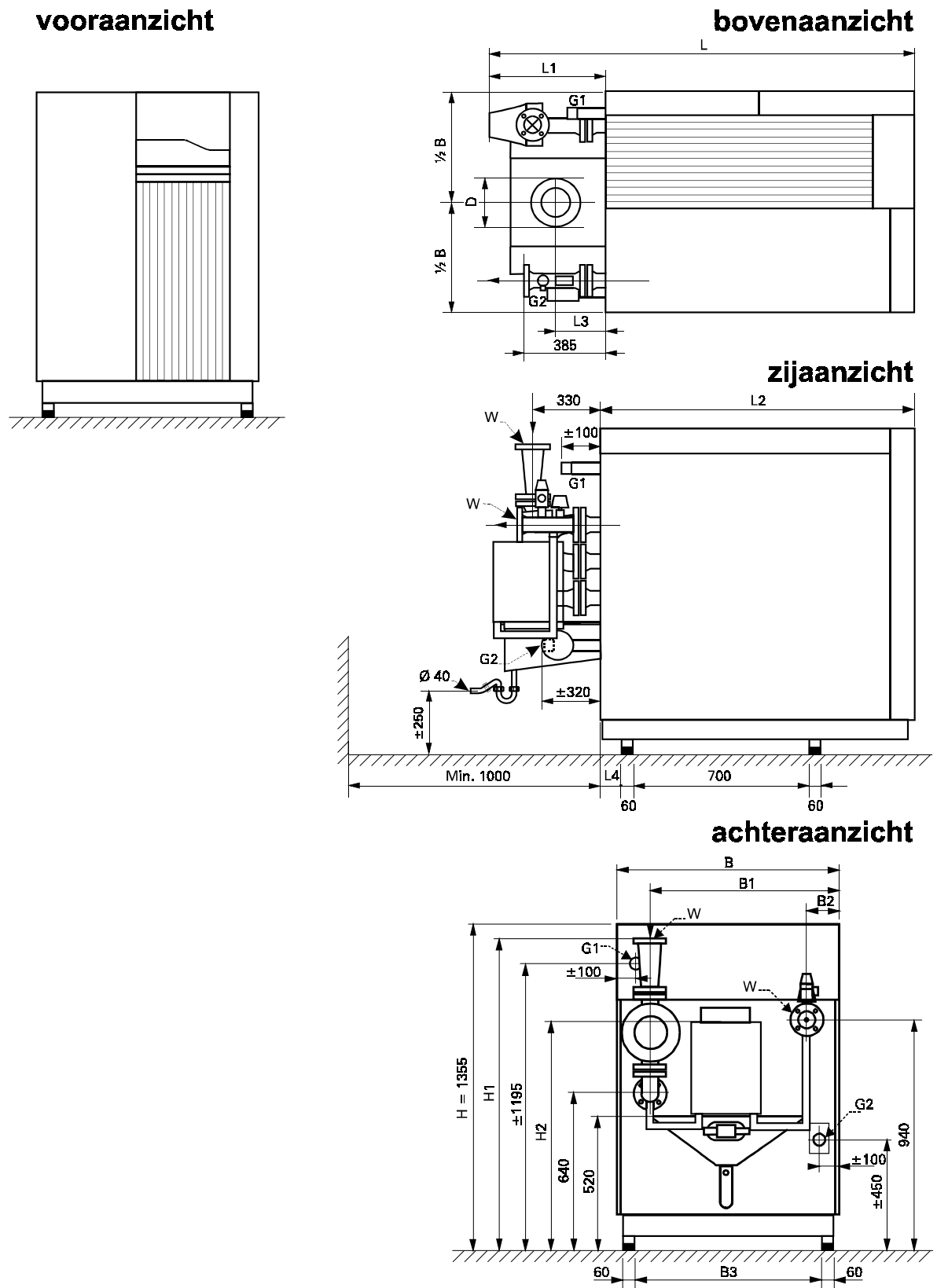
Type		R2900	R2901	R2902	R2903	R2904	R2905	R2906	R2907	R2908	R2909
Nominaal vermogen	kW	96	122	153	188	257	322	383	449	514	566
Nominale belasting H_i	kW	99	126	158	194	266	333	396	464	532	585
Minimale belasting H_i	kW	25	33	40	48,5	66	83	100	112	133	146
Gasverbruik aardgas (8,34 kWh/m ³)	m ³ /h	11,90	15,14	18,99	23,30	31,97	40,02	47,59	55,68	63,94	70,27
propaan (24,65 kWh/m ³)	m ³ /h	4,03	5,12	6,43	7,88	10,82	13,54	16,10	18,84	21,63	23,77
Gasvoordruk aardgas (min.)	mbar	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
aardgas (max.)	mbar	25	25	25	25	100	100	100	100	100	100
propaan (min./max.)	mbar	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50
Waterinhoud	dm ³	20	20	21	22	39	42	45	48	55	58
Max. werkdruk	bar	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Gasaansluiting	G1	-	-	-	-	R1 ^{1/2} "	R1 ^{1/2} "	-	-	-	-
	G2	Rp1 ^{1/2} "	Rp1 ^{1/2} "	Rp1 ^{1/2} "	Rp1 ^{1/2} "	-	-	Rp1 ^{1/2} "	Rp2"	Rp2"	Rp2"
Wateraansluitingen	W	R2"	R2"	R2"	R2"	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
Schoorsteendiameter	D	mm	150	150	180	200	250	250	250	300	300
Veiligheidsventiel aansluiting		1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
afblaas		1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
standaardinstelling	bar	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Voeding	V	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~
Frequentie	Hz	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Zekering	A	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Max. opgenomen elektrisch unit	kW	0,33	0,33	0,37	0,37	0,42	0,42	0,67	0,71	0,71	0,73
vermogen pomp maximaal	kW	0,19	0,19	0,40	0,40	0,46	0,46	0,72	0,72	0,72	1,15
totaal	kW	0,52	0,52	0,77	0,77	0,88	0,88	1,39	1,43	1,43	1,88
Ketelgewicht leeg ± 5 %	kg	340	340	355	375	530	555	590	645	705	735
Afmetingen hoogte H	mm	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355
breedte B	mm	830	830	830	930	830	830	930	1130	1130	1230
lengte incl. aansluitingen L	mm	1535	1535	1535	1535	1918	1918	1908	1908	1908	1958

Tabel 5 Technische gegevens R2900



De R2900 serie heeft het Gaskeur label SV/HR107.

Afmetingen R2900



Type		R2900	R2901	R2902	R2903	R2904	R2905	R2906	R2907	R2908	R2909
B*	mm	830	830	830	930	830	830	930	1130	1130	1230
B1	mm	645	645	695	795	660	710	810	960	1010	1110
B2	mm	185	185	135	135	170	120	120	170	120	120
B3	mm	646	646	646	746	646	646	746	946	946	1046
D	mm	150	150	180	200	200	250	250	250	300	300
G1		-	-	-	-	R 1½"	R 1½"	-	-	-	-
G2		Rp 1½"	Rp 1½"	Rp 1½"	Rp 1½"	-	-	Rp 1½"	Rp 2"	Rp 2"	Rp 2"
H1	mm	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1205	1205	1205	1120
H2	mm	897	897	897	897	1172	1172	1172	1172	1172	1172
L	mm	1535	1535	1535	1535	1918	1918	1908	1908	1908	1958
L1	mm	545	545	545	545	555	555	545	545	545	595
L2	mm	990	990	990	990	1362	1362	1362	1362	1362	1362
L3	mm	188	188	188	188	229	229	229	229	229	229
L4	mm	0	0	0	0	108	108	108	108	108	108
W		R2"	R2"	R2"	R2"	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6

Tabel 6 Afmetingen R2900

B = Maat met buitenbeplating.

* = Voor maat zonder beplating dient men bij maat B 64 mm in mindering te brengen.

(Wijzigingen voorbehouden)

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

Conditie tabel 5:

- Nominaal vermogen gemeten bij : 60 - 80 °C
- Gasverbruik bij : 1013 mbar, 15 °C, droog
- Gas-categorie : II_{2L3P}
- Toestelcategorie : B23, C53, C33 of C63
- Beschermingsgraad : IP20

De types R2900 t/m R2903 zijn niet zonder meer geschikt voor aansluiting op een 100 mbar net. De types R2904 t/m R2909 zijn geschikt voor distributiedrukken van zowel 25 als 100 mbar. Bij hogere gasdrukken dient in overleg met het plaatselijke gasbedrijf een aparte gasdrukregelaar te worden geplaatst. De minimale voordruk mag nooit beneden 20 mbar komen (zie par. 5.3.1).

1 Inleiding



1.1 Rendamax B.V.

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 45 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 verwarmingseisen.

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 kaft) 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 op de unit bevestigd. 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 kaft.

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 R2700/R2800/R2900 units zijn milieuvriendelijke gasgestookte verwarmingsketels, die moduleren van 25 % tot 100 % van hun maximale belasting.

De serie R2700 bestaat uit 10 typen in het vermogensgebied van 95 tot 597 kW. De serie R2800 bestaat uit 10 typen in het vermogensgebied van 95 tot 553 kW. De serie R2900 bestaat uit 10 typen in het vermogensgebied van 96 tot 566 kW.

De units hebben een extreem lage NO_x en CO uitstoot waardoor deze ketels aan de strengste Europese milieu eisen voldoen.



De R2700/R2800/R2900 serie is voor alle betreffende Europese landen CE gekeurd en staat geregistreerd onder het product identificatienummer 0063AQ6600.

De units zijn zowel in open (categorie B23) als gesloten (categorie C53, C33 of C63) toestel 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 en stuurt een signaal naar de frequentieomvormer om zo nodig de belasting aan te passen.

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 gietijzeren waterverdeelsstukken.

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

Beide warmtewisselaars zijn voorzien van gietijzeren geprofileerde waterverdeelsstukken die een optimale doorstroming garanderen. De brander en de 1^{ste} en 2^{de} warmtewisselaars zijn in serie geschakeld.

Bij de R2900 is een 3^{de} warmtewisselaar nageschakeld welke bestaat uit één of meerdere in serie geschakelde RVS vinpijp(en) in de vorm van een spiraal en is geplaatst achter op de rookgasverzamelkast. De waterdoorstroming wordt verzorgd door de ketelpomp. De 3^{de} warmtewisselaar is parallel aan de ketel geschakeld en wordt doorstroomd met ± 5 à 10% van de totale volumestroom.

De R2700/R2800/R2900 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 standaard meegeleverde pomp zorgt voor het benodigde waterdebiet.

Toepassingsmogelijkheden

De R2700/R2800/R2900 unit is door zijn samenstelling geschikt voor gebruik in verwarmingssystemen:

- met constante aanvoertemperatuur
- weersafhankelijk gestookt
- laag temperatuur condenssysteem
- condenserend geoptimaliseerd
- besturing m.b.v. gebouwenoptimalisatiesysteem (0-10 Vdc, zie 5.3.2 aansluitklemmen).

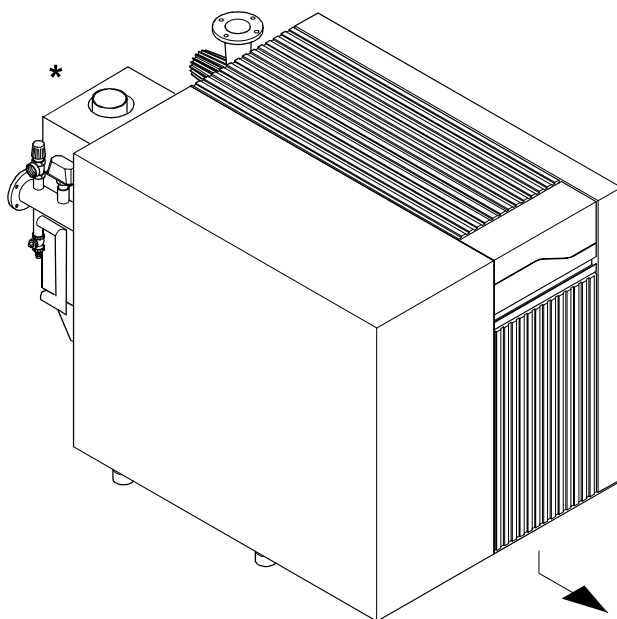


Fig. 4 De Rendamax R2900

* De R2700 en R2800 unit zijn identiek met uitzondering van de 3^{de} warmtewisselaar

2.2 Hoofdonderdelen

- | | |
|--|---|
| 1 retouraansluiting | 19 rookgasverzamelkast |
| 2 rookgasafvoeraansluiting R2900 of schoorsteenlengtecompensator | 20 verbrandingskamer |
| 3 stromingsschakelaar | 21 invoermogelijkheid elektrische aansluiting |
| 4 veiligheidsventiel | 22 condensafvoer |
| 5 aanvoeraansluiting | 23 inspectie-opening |
| 6 vul-/aftapkraan | 24 hoofdgasklep |
| 7 mengkanaal | 25 ventilator |
| 8 verdeelplaat | 26 aansluitkast |
| 9 brander | 27 bedieningspaneel |
| 10 1 ^{ste} warmtewisselaar | 28 beplating |
| 11 gasfilter | 29 luchtinlaatdemper |
| 12 2 ^{de} warmtewisselaar | 30 vlinderklep |
| 13 gasstraat | 31 ketelpomp |
| 14 frame | |
| 15 wateromloopleiding | A lucht |
| 16 rookgasafvoer | B gas |
| 17 3 ^{de} warmtewisselaar R2900 | C rookgassen |
| 18 condensverzamelkast | D condensaat |

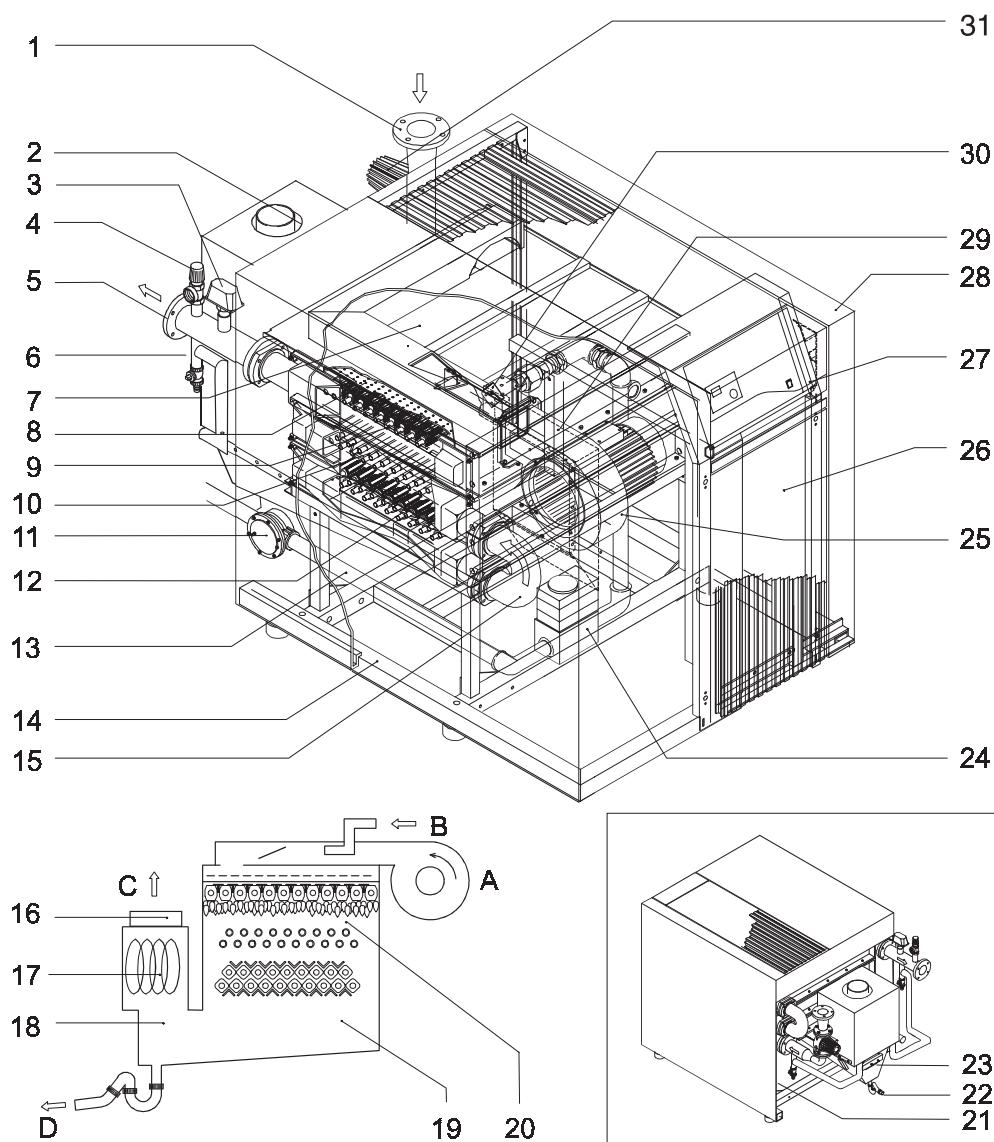


Fig. 5 Algemeen overzicht

2.2.1 Beschrijving hoofdonderdelen

De ketel is opgebouwd uit de volgende hoofdcomponenten:

Ventilator [25]

Deze bestaat uit een slakkenhuis, een schoepenwiel en een elektromotor. Met behulp van de ventilator wordt verbrandingslucht aangezogen en in druk verhoogd.

Luchtinlaatdemper [29]

Een speciaal ontwikkelde luchtinlaatdemper zorgt voor een laag geluidsniveau. Als optie kan deze voorzien worden van een luchtfilter of een luchttoevoeropening voor toepassing als gesloten toestel.

Gasstraat [13]

Het hoofdonderdeel van de gasstraat is de hoofdgasklep/-verhoudingsdrukregelaar [24]. De gas-hoeveelheid wordt afhankelijk van de luchthoeveelheid geregeld. De luchthoeveelheid varieert met het toerental van de ventilator. Standaard is de unit voorzien van een gasfilter [11].

Mengkanaal [7]

In deze ruimte wordt het gas en de verbrandingslucht intensief gemengd.

Brander [9]

Nadat het gas/lucht-mengsel met behulp van een verdeelplaat [8] 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 gietijzer en zijn geprofileerd om een optimale verdeling en doorstroming te verkrijgen.

Warmtewisselaars [10, 12 en 17]

De 1^{ste} warmtewisselaar [10] bestaat uit RVS gladde pijpen. Deze draagt een groot deel van de verbrandingsenergie over aan het systeemwater. De 2^{de} warmtewisselaar [12], welke bestaat uit RVS gelaserlaste vinpijpen, draagt de overige warmte uit de rookgassen over aan het systeemwater. Alle waterverdeelstukken zijn uitgevoerd in gietijzer en zijn geprofileerd om een optimale verdeling en doorstroming te verkrijgen. De ruimte tussen de brander en de 1^{ste} warmtewisselaar vormt de verbrandingskamer.

Bij de **R2900** is een 3^{de} warmtewisselaar [17] nageschakeld welke bestaat uit één of meerdere in serie geschakelde RVS vinpijp(en) in de vorm van een spiraal en is geplaatst achter op de rookgasverzamelkast. De waterdoorstroming wordt verzorgd door de ketelpomp. De derde warmtewisselaar is parallel aan de ketel geschakeld en wordt doorstroomd met ± 5 à 10% van de totale volumestroom.

Wateromloopleidingen [15]

Deze leidingen verbinden de brander en de warmtewisselaars onderling.

Wateraansluitingen

Deze bestaan uit een aanvoer- [5] en een retouraansluiting [1]. Op de beide aansluitingen is een vul/aftapkraan [6] aangebracht. Op de aanvoeraansluiting zijn het veiligheidsventiel [4], de stromingsschakelaar [3] en de temperatuurvoeler aangebracht.

Ketelpomp [31]

De ketelpomp is 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.

Rookgasverzamelkast [19]

Onder de warmtewisselaar bevindt zich de roestvaststalen rookgasverzamelkast, die is voorzien van een rookgasafvoer [16], een condensafvoer [22] en een inspectieopening [23].

Frame [14]

Het frame is een constructie van stalen profielen. Trillingsdempers worden los meegeleverd en dienen na positionering van de unit gemonteerd te worden.

Beplating [28]

De beplating bestaat uit gemakkelijk (zonder gereedschap) te verwijderen panelen.

Elektrogroep

Hiertoe behoort de regeling en de beveiliging van de unit.

Aansluitkast [26]

Elektrische ketelvoeding, manipuleerklemmen, aansluitkast, pompaansluiting en pomprelais zijn ondergebracht in een makkelijk bereikbare aansluitkast. Via de kabelgoot aan de binnenzijde van de ketel [21] zijn de aansluitkabels eenvoudig door te voeren naar de aansluitkast.

2.3 De regeling

Bij warmtevraag zal de stand-alone ketel, indien aan alle voorwaarden is voldaan en er geen beveiligingen zijn aangesproken, in bedrijf komen. Deze warmtevraag ontstaat indien:

- de gemeten aanvoertemperatuur van de ketel lager is dan de gewenste temperatuur
- er door verdraaien van de bedrijfskeuzeschakelaar is gekozen voor servicebedrijf  I of  II
- onafhankelijk van de bedrijfsstand (, , ,  I of  II) wanneer de vorstbeveiliging heeft aangesproken.

De geïntegreerde temperatuurregelaar zal door de verandering van het ventilatortoeental de belasting in de ketel zodanig aanpassen dat de gewenste temperatuur wordt bereikt en constant gehouden wordt. Afhankelijk van de door de ventilator verplaatste hoeveelheid lucht zal een bepaalde hoeveelheid gas worden bijgevoegd. Hierdoor kan het ketelvermogen traploos worden gemoduleerd en kan de warmtevraag nauwkeurig worden gevolgd. Indien de aanvoertemperatuur stijgt boven de gewenste aanvoertemperatuur vermeerderd met de in te stellen hysteresis zal de ketel uit bedrijf gaan. Zodra de aanvoertemperatuur weer onder de gewenste aanvoertemperatuur daalt, zal de ketel weer in bedrijf komen.

2.4 De beveiliging

De volgende beveiligingen zijn op de ketel aangebracht:

- temperatuurbewaking:
 - maximaal temperatuurbewaking (STW)
 - maximaal temperatuurbegrenzing (STB)
 (beiden zijn instelbaar)
- vorstbeveiliging:
 - d.m.v. een buitenvoeler, indien de buitentemperatuur tot onder de 0 °C is gedaald
 - op basis van de aanvoertemperatuur, indien deze zich onder 5 °C bevindt en/of de watertemperatuur zich onder de 10 °C bevindt
- waterstromingsbeveiliging (SW)
- gaskleppentest
- gaskleppen lektest (optioneel)
- vlambewaking d.m.v. ionisatiestroommeting
- minimale luchtdrukbewaking (LDW)
- clixon-beveiliging ketelvoedingspomp tegen oververhitting.

Indien een van deze beveiligingen actief wordt, zal de ketel in een vergrendelde of blokkerende storing gaan en uitgeschakeld worden. Vergrendelende storingen kunnen slechts na het opheffen van de oorzaak d.m.v. het indrukken van de resettoets worden opgeheven.

3 Veiligheid

Installatie voorschriften

Lees deze voorschriften 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 moeten 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.



Houd onbevoegde personen weg van de installatie.

Plaats geen voorwerpen op de unit. Blijf uit de buurt van de warmwateraansluiting 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**

Instructie- en waarschuwingstickers aangebracht op de installatie mogen nooit verwijderd 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 in krimpfolie verpakt afgeleverd.

Controleer bij levering, na verwijdering van de krimpfolie, de unit op beschadigingen. Controleer of het geleverde in overeenstemming is met het gevraagde. Controleer bij levering of het elektrisch- en gasstraat schemanummer (met eventuele wijzigingsletter) overeenkomt met de gegevens op het typeplaatje.

4.2 Verpakking

De unit wordt op een onderstel van houten blokken en stootranden geleverd en is in krimpfolie verpakt.

4.3 Transport



Raadpleeg bij transport de technische gegevens voor afmetingen en gewichten.



Verwijder de folie 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 met een minimum vorklengte van 1 m kan aan de zijkant of de voorkant van de unit geplaatst worden.

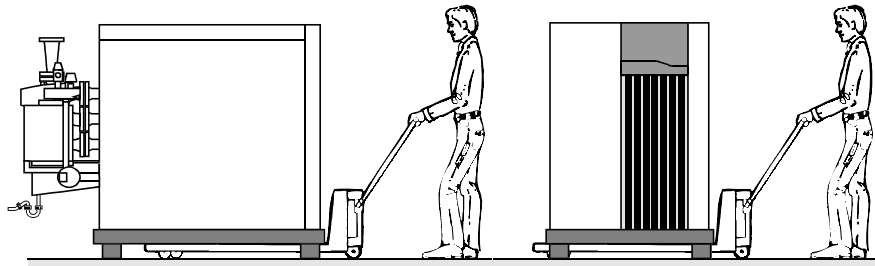


Fig. 6 Verplaatsing

Standaard deuopening

De afmetingen van de unit zijn zodanig dat de types met een maximale breedte (B) van 830 mm (zie technische gegevens) met verwijderde buitenbeplating door een standaard deuopening van 80 cm te transporteren zijn.

Rollen

Na het verwijderen van de houten blokken is het mogelijk de unit over buizen te rollen.

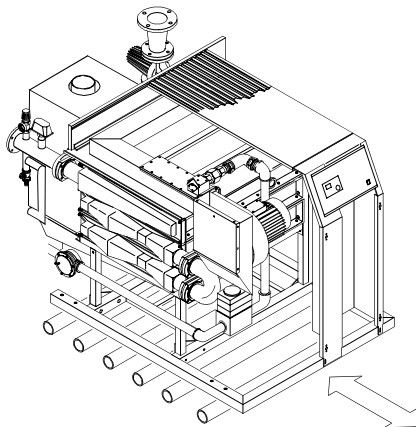


Fig. 7 Verplaatsing d.m.v. rollen

Hijzen

Onderstaande figuur laat zien hoe de unit veilig te hijsen is. Om beschadiging aan het plaatwerk te voorkomen moet deze eerst verwijderd worden. De houten balken tussen de banden zorgen ervoor dat de unit tijdens het hijsen niet beschadigd wordt.

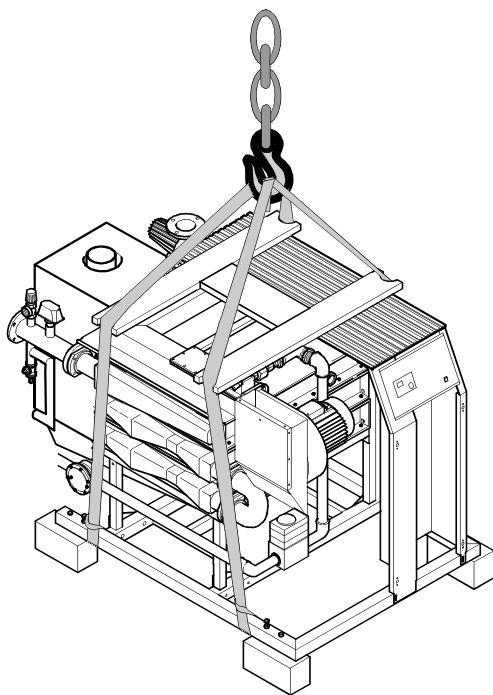


Fig. 8 Hijzen

ATTENTIE:

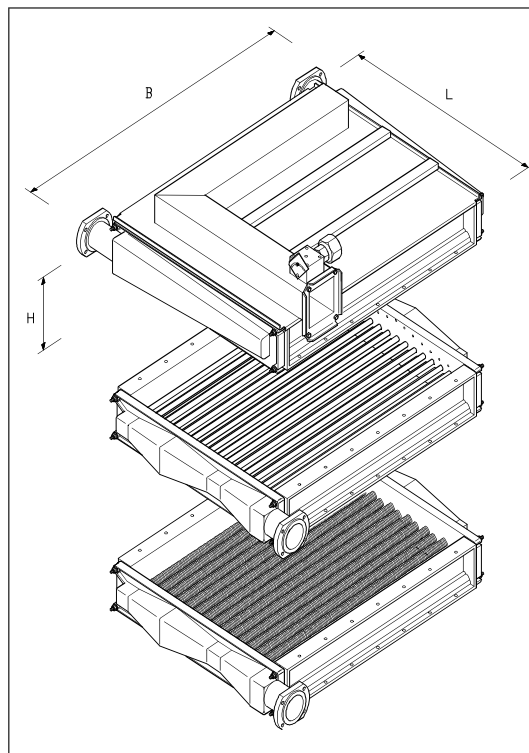


- Zorg ervoor dat de hefbanden van de juiste kwaliteit zijn!!
- Verplaats de unit nooit over de hoofden van mensen!!

Demonteren en monteren

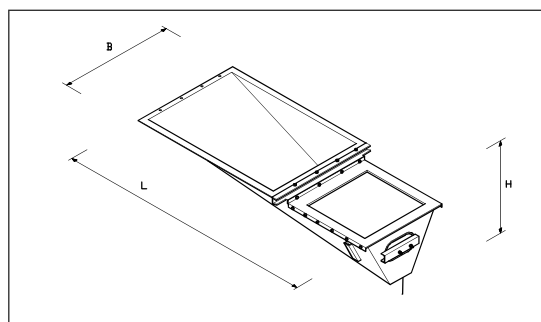
Wanneer door afmetingen en/of gewicht van de unit een directe plaatsing niet mogelijk is, dan is het mogelijk de ketel gedeeltelijk te demonteren. Wanneer echter een vergaande demontage noodzakelijk is, adviseren wij vroegtijdig contact met uw Rendamax leverancier op te nemen. De unit kan in delen geleverd worden, welke reeds zijn voorgetest.

Wij geven u het dringende advies om demontage- en montagewerkzaamheden door de service-dienst van uw Rendamax leverancier te laten uitvoeren (meerprijzen).



Brander						
Type			L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R2700			640	590	360	50
R2701	R2800	R2900	640	590	360	50
R2702	R2801	R2901	640	590	360	50
R2703	R2802	R2902	640	690	360	55
R2704	R2803	R2903	640	790	360	60
R2705	R2804	R2904	1010	660	400	100
R2706	R2805	R2905	1010	760	400	105
	R2806	R2906	1010	860	410	115
R2707			1010	860	420	115
	R2807	R2907	1010	960	410	120
R2708			1010	960	420	120
	R2808	R2908	1010	1050	420	130
R2709			1010	1050	460	130
	R2809	R2909	1010	1150	420	135
1 ^{ste} Warmtewisselaar						
Type			L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R2700			660	590	150	45
R2701	R2800	R2900	660	590	150	45
R2702	R2801	R2901	660	590	150	45
R2703	R2802	R2902	660	690	150	50
R2704	R2803	R2903	660	790	150	55
R2705	R2804	R2904	1030	660	150	85
R2706	R2805	R2905	1030	760	150	90
R2707	R2806	R2906	1030	860	150	95
R2708	R2807	R2907	1030	960	150	110
R2709	R2808	R2908	1030	1050	150	115
	R2809	R2909	1030	1150	150	120
2 ^{de} Warmtewisselaar						
Type			L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R2700			660	590	150	50
R2701	R2800	R2900	660	590	150	50
R2702	R2801	R2901	660	590	150	50
R2703	R2802	R2902	660	690	150	55
R2704	R2803	R2903	660	790	150	60
R2705	R2804	R2904	1030	660	150	90
R2706	R2805	R2905	1030	760	150	100
R2707	R2806	R2906	1030	860	150	110
R2708	R2807	R2907	1030	960	150	125
R2709	R2808	R2908	1030	1050	150	135
	R2809	R2909	1030	1050	150	135

Fig. 9 Afmetingen en gewichten brander/warmtewisselaar



Rookgasverzamelkast						
Type			L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R2700			870	490	800	<25
R2701	R2800	R2900	870	490	800	<25
R2702	R2801	R2901	870	490	800	<25
R2703	R2802	R2902	870	590	800	<25
R2704	R2803	R2903	870	690	800	<25
R2705	R2804	R2904	1320	490	800	<25
R2706	R2805	R2905	1320	590	800	<25
R2707	R2806	R2906	1320	690	800	<25
R2708	R2807	R2907	1320	790	800	<25
R2709	R2808	R2908	1320	890	800	<25
	R2809	R2909	1320	990	800	<25

Fig. 10 Afmetingen en gewichten rookgasverzamelkast



Alleen voor R2900

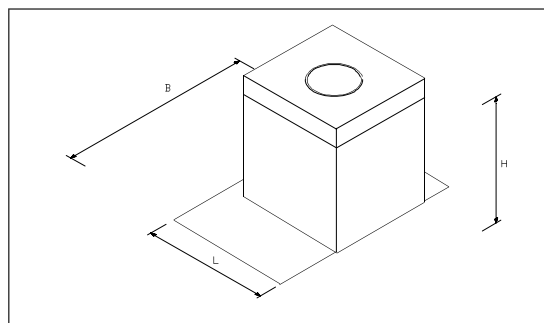


Fig. 11 Afmetingen en gewichten 3^{de} warmtewisselaar R2900

3 ^{de} Warmtewisselaar				
Type	L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)
R2900	415	393	411	15
R2901	415	393	411	15
R2902	415	476	411	15
R2903	415	561	411	15
R2904	496	391	686	30
R2905	496	474	686	30
R2906	496	560	686	30
R2907	496	643	686	30
R2908	496	727	686	60
R2909	496	806	686	60

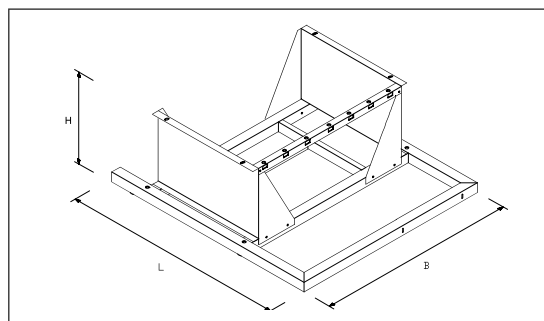


Fig. 12 Afmetingen en gewichten frame

Frame					
Type	L (mm)	B (mm)	H (mm)	m (kg)	
R2700			1050	765	460
R2701	R2800	R2900	1050	765	460
R2702	R2801	R2901	1050	765	460
R2703	R2802	R2902	1050	765	460
R2704	R2803	R2903	1050	865	460
R2705	R2804	R2904	1325	765	460
R2706	R2805	R2905	1325	765	460
R2707	R2806	R2906	1325	865	460
R2708	R2807	R2907	1325	1065	460
R2709	R2808	R2908	1325	1065	460
	R2809	R2909	1325	1165	460

Plaatsing

Wanneer de unit op de juiste plaats staat, moeten de houten blokken verwijderd worden. De meegeleverde trillingsdempers met afstandsbussen dienen nu gemonteerd te worden zoals beschreven in de bijgeleverde instructie (zie figuur 13).

Daarna kunnen de water-, gas-, schoorsteen-, condens- en elektrische aansluitingen aangebracht worden.

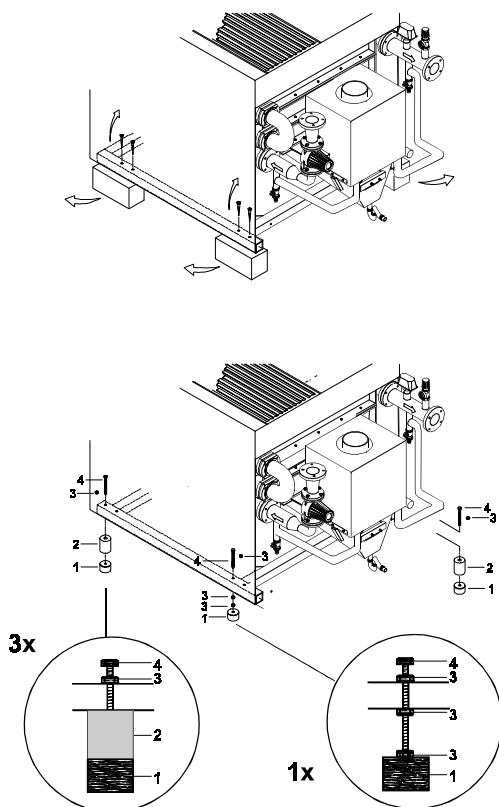


Fig. 13 Montage trillingsdemper

Bescherming tegen vorst

Bij een buiten bedrijf zijnde unit bestaat in de winter gevaar voor bevrozing. Tap daarom 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, welke tevens de samenstelling en kwaliteit van het systeemwater vastlegt.

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).

5.2.2 Opstelling

Om moeilijkheden te vermijden, 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:

- 450 mm aan een zijkant
- 800 mm aan de andere zijkant
- 450 mm aan de achterzijde
- 1000 mm aan de voorzijde (vrije loopstrook).

Indien de afstanden kleiner zijn, zal dit de onderhoudswerkzaamheden bemoeilijken.

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.

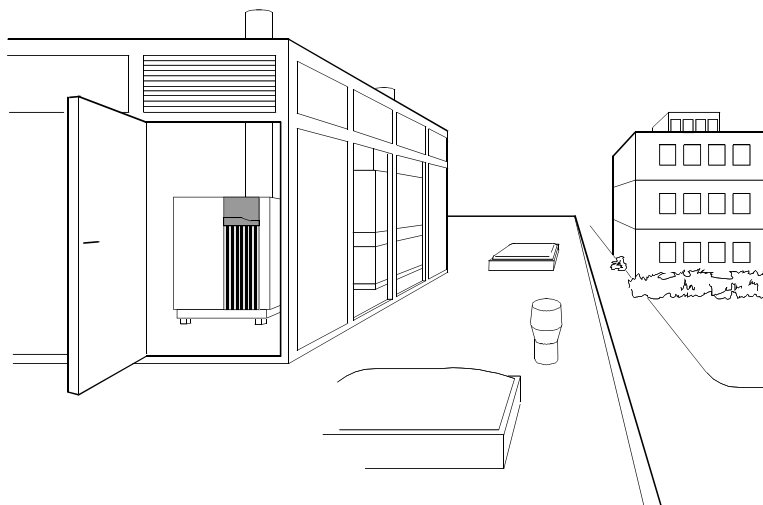


Fig. 14 Dakopstelling

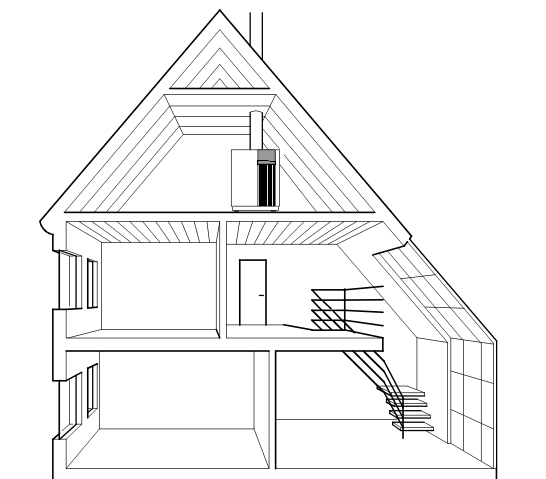


Fig. 15 Zolderopstelling

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 types R2700 t/m R2703, R2800 t/m R2803 en R2900 t/m R2903 zijn niet zonder meer geschikt voor aansluiting op een 100 mbar net. De druk voor het toestel dient gereduceerd te worden m.b.v. een gasdrukregelaar tot 25 mbar.

Vanaf type 04 zijn alle ketels geschikt voor distributiedrukken van zowel 25 als 100 mbar.

Het drukverlies in de aansluitleidingen moet zodanig zijn, dat bij maximale belasting van het toestel, de druk nooit beneden de 20 mbar bij L-gas daalt (17 mbar bij H-gas).

5.3.2 Elektrische aansluiting

De elektrische aansluitingen en voorzieningen dienen te voldoen aan de geldende nationale en lokale normen en voorschriften.

Het toestel is geheel voorbedraad volgens de met het toestel meegeleverde elektrische schema's.



De elektrische aansluitingen, manipuleerklemmen en het ketelpomprelais bevinden zich in een separate aansluitkast achter het voorpaneel (blauw extrusie-profiel).

Dit voorpaneel is eenvoudig te verwijderen door het aan de onderkant naar voren te trekken (zie fig. 4). Hierachter bevinden zich twee afdekplaten die te verwijderen zijn door het losdraaien van vier M5 bouten. Achter de onderste afdekplaat bevindt zich de klemmenstrook met de manipuleerklemmen.

De aan te sluiten kabels (voeding, besturing) worden aan de achterzijde van de unit binnen gevoerd en via de kabelgoot aan de rechterbinnenkant naar de voor in de ketel geplaatste aansluitkast gebracht. De aansluitkast is voorzien van kabelwartels en aansluitklemmen. De ketelpomp is uitgevoerd met een thermische beveiliging en een pomprelais.

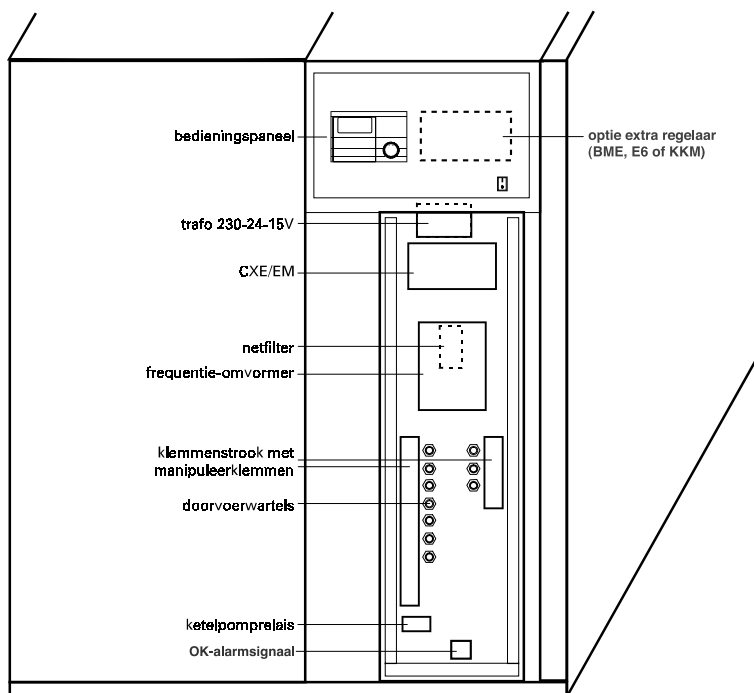


Fig. 16 Aansluitkast

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

De installateur dient **binnen een stookruimte** een all-polige hoofdwerschakelaar met een contactopening van minimaal 3 millimeter in het voedingscircuit naar de unit op te nemen. Hiermee kan de gehele unit (incl. ketelvoedingspomprelais) t.b.v. onderhoud of bij calamiteiten spanningsloos gemaakt worden.



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.

Aardlekschakelaars in combinatie met frequentie-omvormers kunnen problemen geven. In enkele landen is dit zelfs verboden. Hiervoor zijn twee redenen te noemen:

- Alle gelijkrichterbelastingen (dus niet alleen frequentieomvormers) kunnen in de nettoevoer een gelijkstroom veroorzaken die de gevoeligheid van de veiligheidsschakelaar verminderd
- Door asymmetrische belastingen van radio-ontstoringsfilters kan de aardlekschakelaar voortijdig in werking komen, waardoor een ongewenst uitvallen van de unit op zou kunnen treden.



Om storingen ten gevolge van elektromagnetische velden te voorkomen, dienen afgeschermd kabels gebruikt te worden voor de busverbinding en alle sensor- en regelsignalen tussen de ketel en externe aansluitenheden. De afscherming dient aan beide zijden te worden aangesloten en afgemonteerd volgens EMC-richtlijnen.

Elektrotechnische gegevens

Type	Ventilator, regel- en beveiligings-apparaatuur		Ketelpomp		Totaal opgenomen elektrisch vermogen (max)
	voeding* 1N~	Opgenomen Vermogen (max)	Voeding** 3N~	opgenomen vermogen*** (max)	
	V	kW	V	kW	
R2700****	230	0,33	400	0,19	0,52
R2701****	230	0,33	400	0,19	0,52
R2702****	230	0,37	400	0,40	0,77
R2703****	230	0,37	400	0,40	0,77
R2704****	230	0,33	400	0,40	0,73
R2705****	230	0,42	400	0,46	0,88
R2706****	230	0,71	400	0,72	1,43
R2707****	230	0,71	400	0,72	1,43
R2708****	230	0,73	400	0,72	1,45
R2709****	230	0,95	400	1,15	2,10
R2800****	230	0,33	400	0,19	0,52
R2801****	230	0,33	400	0,19	0,52
R2802****	230	0,37	400	0,40	0,77
R2803****	230	0,37	400	0,40	0,77
R2804	230	0,42	400	0,46	0,73
R2805	230	0,42	400	0,46	0,88
R2806	230	0,67	400	0,72	1,43
R2807	230	0,71	400	0,72	1,43
R2808	230	0,71	400	0,72	1,45
R2809	230	0,73	400	1,15	2,10
R2900****	230	0,33	400	0,19	0,52
R2901****	230	0,33	400	0,19	0,52
R2902****	230	0,37	400	0,40	0,77
R2903****	230	0,37	400	0,40	0,77
R2904	230	0,42	400	0,46	0,88
R2905	230	0,42	400	0,46	0,88
R2906	230	0,67	400	0,72	1,39
R2907	230	0,71	400	0,72	1,43
R2908	230	0,71	400	0,72	1,43
R2909	230	0,73	400	1,15	1,88

Tabel 7 Elektrotechnische gegevens

- * tolerantie spanning 230 V +10% / -15%
- tolerantie frequentie 50 Hz $\pm$ 5%
- ** tolerantie spanning 400 V +10% / -15%
- *** het opgegeven pompvermogen is gebaseerd op het maximaal opgenomen vermogen in pompstand 3. Uit de pompgrafieken kan men eveneens het optimale bedrijfspunt qua pomp-rendement en opgenomen vermogen bepalen.
- **** optioneel 1 fase pomp. Toename opgenomen vermogen: ca. 10%, toename aanloop-vertraging: ca. 3 sec.

Voor verdere energiebesparing is optioneel voor de serie R2800 en R2900 een toerengeregelde pomp verkrijgbaar. Raadpleeg hiervoor uw Rendamax leverancier.

Regeling en opties

De ketels zijn standaard uitgerust met een modulerende regeling. Deze kan via een 0-10 Vdc signaal temperatuurafhankelijk worden gestuurd. Ook een boiler voorrangschakeling behoort tot de

standaarduitrusting. Optioneel kan de ketel worden uitgebreid met een van de drie onderstaande opties:

BME

Een weersafhankelijke temperatuurregelaar met de volgende mogelijkheden:

- programmering van 3 verwarmingsperiodes met bijbehorende temperaturen
- instelbare nachtverlaging
- keuze uit 2 weekprogramma's
- tapwater bereiding met voorrangsschakeling en 2 verwarmingsperiodes
- eenmalige tapwater bereiding tijdens nachtverlaging
- adaptieve stooklijn
- ruimtetemperatuur regeling met of zonder invloed van de buitentemperatuur
- mogelijkheid van interne of externe ruimtevoeler
- instelbare invloed ruimtevoeler
- justeren van ruimtevoeler
- vertraging invloed buitentemperatuur tot max. 3 uur
- vakantieprogramma
- vorstbeveiliging op basis van buitentemperatuur of ruimtetemperatuur
- activatie via telefoon
- opwarmoptimalisatie op basis van ruimtetemp. of buitentemp. met max. starttijdvervroeging
- anti-legionella functie (65 °C)
- invloed interne ruimtevoeler uitschakelbaar
- 2 draadsverbinding (scom-bus)
- display in 6 verschillende talen
- externe bediening t.b.v. KM628 met weergave van statussen, bedrijfsuren, aantal starts, modulatiegraad en temperaturen.

E6.1111

Dit is een regeling waarmee twee secundaire groepen weersafhankelijk kunnen worden geregeld. Daarnaast kan ook een tapwater groep worden geregeld met de mogelijkheid voor het ingeven van 2 verschillende gewenste waarden. Per secundaire groep zijn alle instellingen separaat instelbaar. Deze E6 regelaar kan verder worden uitgebreid met een optimalisatieregeling per secundaire groep (BM). De ketel wordt indirect weersafhankelijk geregeld. Verder zijn de mogelijkheden:

- maximale aanvoertemperatuur is per verwarmingsgroep instelbaar
- de stooklijn kan met een parallelverschuiving verhoogd worden t.b.v. gewenste aanvoertemperatuur ketel
- tijdgestuurde tapwater circulatiepomp
- pompkick functie
- DCF ontvanger t.b.v. interne klok
- communiceert d.m.v. CAN-bus
- geïntegreerde relais en voeler test
- toepasbaar als stand alone bedrijf.

KKM

Dit is een ketel cascademanager waarmee tot 8 ketels in cascade kunnen worden geschakeld en een extra schakelende ketel kan worden aangestuurd. Tevens heeft de KKM dezelfde mogelijkheden als de E6.1111.

Aansluitklemmen

Klem	Omschrijving
L1-L2-L3 N-PE	Ketel voeding, afzekeren met resp. 10 A of 16 A, bij gebruik van installatie-automaten moeten deze aan een C-uitschakelkarakteristiek voldoen.
8- 9	Boilerpomp aansturing. Deze uitgang voert spanning (230 V) indien de ketel in bedrijf is als gevolg van een warmtevraag voor tapwater. (klem 8 is fase, klem 9 is nul)
10 -11	Vrijgave ketel (230 V). Wanneer deze klemmen worden doorverbonden, wordt de ketelpomp gestart en de ketel vrij gegeven. 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 tapwaterbereiding.
12 -13	Bedrijfssignaal (230 V, 50 Hz, 1 A, N.O.). Het bedrijfssignaal valt af indien een storing vaker dan 2 maal binnen 6 minuten voorkomt (storingscode wordt afgebeeld in het display met daarboven een "3") of bij een storing die langer dan 6 minuten actief is. Dit signaal is reeds verder voorbedraad met potentiaalvrije contacten voor externe voeding, OK en alarm (93, 94 en 95).
14 -15	Aansturing externe hoofdgasklep. Deze uitgang voert spanning (230 V) vanaf het moment dat de ketel in bedrijf komt totdat de ketel uit bedrijf gaat. Deze uitgang kan onder andere gebruikt worden voor het sturen van hydraulische kleppen, een ketelhuis ventilatie of een hoofdgasklep. (klem 15 is fase, klem 14 is nul)
16 -17	Boiler thermostaat (230 V). Wanneer deze klemmen worden door verbonden zal de ketel een aanvoertemperatuur proberen te maken die is ingesteld voor boiler lading. Deze functie werkt alleen indien de klemmen 34-35 zijn doorverbonden. De boilerthermostaat kan ook via een voeler worden geregeld (klemmen 35-36).
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 onderbreking binnen 6 min. wordt deze ingang vergrendelend en moet handmatig gereset worden).
20 -21	Vergrendelende ingang (230 V). Indien de verbinding tussen deze klemmen wordt verbroken zal de ketel vergrendelend uit bedrijf gaan. Herstel de verbinding en druk op de resetknop.
30 -31	Buitenvoeler* (2 draads 1,01 kΩ PTC). Na het aansluiten van een temperatuurvoeler wordt deze bij het inschakelen van de voedingsspanning automatisch herkend.* ¹
32 -33	Verdelervoeler* (2 draads 1,01 kΩ PTC). Deze voeler kan de temperatuur meten van de open verdeler. Deze wordt gebruikt bij het aansturen van een toerengeregelde ketelpomp.
35 -36	Boilervoeler* (2 draads 1,01 kΩ PTC). Na het aansluiten van een geschikte voeler wordt deze bij het inschakelen van de voedingsspanning automatisch herkend. De klemmen 34-35 mogen niet doorverbonden zijn. 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 over schakelen op "constante aanvoer bedrijf". (Instellen bij P1)
39 -40	Belastingsmelding*. Hierbij is het mogelijk de ketelbelasting uit te lezen. 0-100 % = 0-10 Vdc. De maximale belasting bedraagt 5 mA. Voor langere aansluitdraden (>5 m) wordt het gebruik van een signaalversterker aanbevolen.
41 -42	Busaansluiting SCOM (let op polariteit: klem 41 is plus en klem 42 is massa).
43 -44	Aan deze klemmen kan een 0-10 Vdc analoog signaal worden afgenomen dat recht evenredig varieert met de actuele belasting van de ketel en dat t.b.v. het sturen van een toerengeregelde ketelvoedingspomp kan worden toegepast. D.m.v. twee parameters, een voor begrenzing van het minimaal pomptoerental en een voor de ketelbelasting bij maximaal pomptoerental, kan de regelcurve worden ingesteld. Hierboven kan het toerental van de pomp nog eens moduleren

tussen deze curve en het maximaal pomptoeental m.b.v. de temperatuurverschil regelaar.

* *Het toepassen van afgeschermd kabels wordt aanbevolen.*

*¹ *De waarde van deze sensor doet dienst bij vorstbeveiliging en weersafhankelijk regelen van de aanvoertemperatuur (mits een additionele regelaar is aangesloten).*

5.3.3 Wateraansluitingen

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 wateraansluitingen

Het wordt aanbevolen om de aanvoer- en retourleiding te ondersteunen. Dit voorkomt beschadiging door overbelasting (gewicht) en vereenvoudigt het onderhoud.

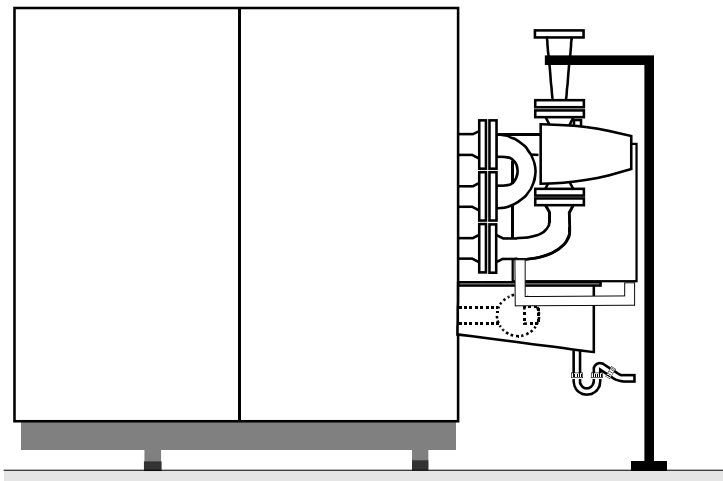


Fig. 17 Ondersteuning

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 is standaard uitgevoerd met een ketelpomp die de minimaal vereiste watercirculatie door de ketel garandeert. De capaciteit en opvoerhoogte van de pomp is voldoende om behalve de ketelweerstand ook enige systeemweerstand te overwinnen.



De ketelpomp is echter géén systeem pomp.

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 12) niet wordt overschreden.

Aanbevolen wordt om handafsluiters tussen de wateraansluitingen en de installatie te monteren.



Om de stilstandsverliezen te beperken wordt soms **een gemotoriseerde keerklep** in de aanvoer- of retourleiding geplaatst. Ook kan men hiervoor een mechanische terugslagklep gebruiken 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 verdeler zal de natuurlijke stroming door de ketel te verwaarlozen zijn.

5.3.4 Verbrandingsluchtaanvoer

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 1,0 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 Luchttoevoerkanaal

Het luchttoevoerkanaal mag enkelwandig zijn uitgevoerd in:

- kunststof
- dunwandig aluminium
- flexibel aluminium (let op weerstand).

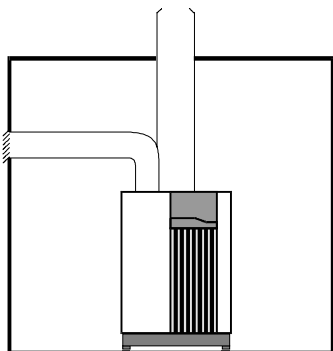


Fig. 18 Horizontale aansluiting

Type			Luchttoevoer- diameter D (mm)	X (mm)	Y (mm)
R2700			125	191	185
R2701	R2800	R2900	125	191	185
R2702	R2801	R2901	125	191	185
R2703	R2802	R2902	150	141	195
R2704	R2803	R2903	180	160	210
R2705	R2804	R2904	180	160	210
R2706	R2805	R2905	200	160	220
R2707	R2806	R2906	200	160	220
R2708	R2807	R2907	250	240	240
R2709	R2808	R2908	250	185	240
	R2809	R2909	250	185	240

Tabel 8 Luchttoevoeraansluiting

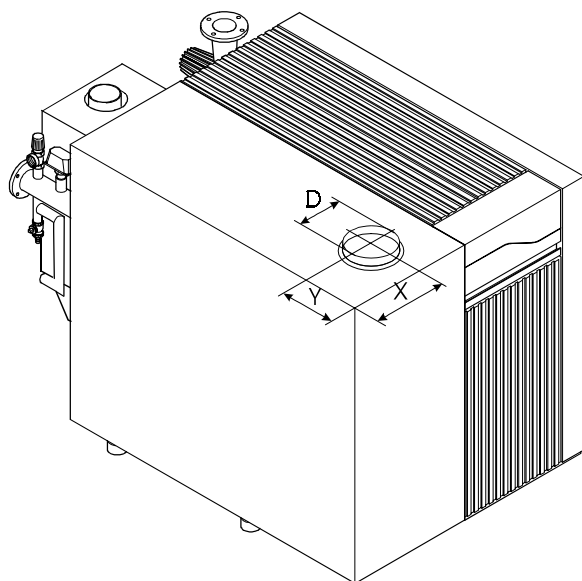


Fig. 19 Aansluiting luchttoevoer

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

Meerdere units mogen niet zonder advies van uw Rendamax leverancier 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.

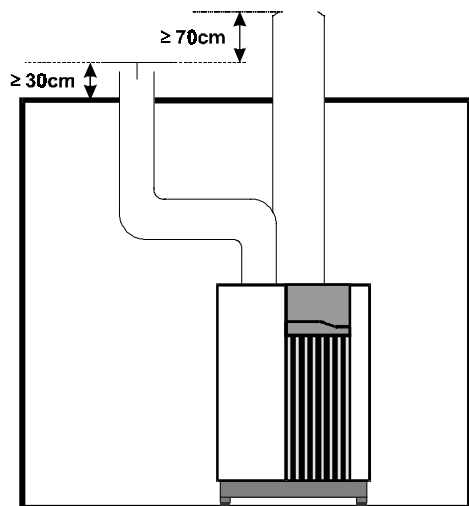


Fig. 20 Hoogte luchttoevoer en rookgasafvoer

Onderlinge maaiveld-afstand tussen de uitmonding rookgasafvoer en de opening luchttoevoer moet ten minste de breedte van de unit bedragen.

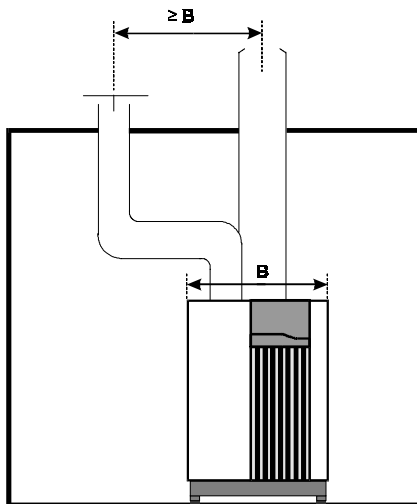


Fig. 21 Afstand luchttoevoer en rookgasafvoer

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 rookgasafvoerkanaal moet mogelijk zijn.

5.3.5 Rookgasafvoer

5.3.5.1 Algemeen

De aansluiting, de uitmondingspositie en -hoogte ten opzichte van mogelijke obstakels moet voldoen aan de geldende nationale en lokale normen en voorschriften.

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

Aluminium of roestvrij staal wordt sterk aanbevolen. Omdat een kleine overdruk in de rookgasafvoer bij koude start aanwezig is, dienen de afvoerkanalen bij voorkeur naadloos te worden uitgevoerd.

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	Rookgastemp. bij vollast	Rookgashoeveelheid bij vollast		Maximaal toe- laatbare schoor- steenweerstand
	°C	m³/h	kg/s	mbar
R2700	165	205	0,047	1,0
R2701	165	256	0,059	1,0
R2702	165	307	0,071	1,0
R2703	165	384	0,089	1,0
R2704	165	472	0,109	1,0
R2705	165	648	0,149	1,0
R2706	165	811	0,187	1,0
R2707	165	963	0,222	1,0
R2708	165	1092	0,252	1,0
R2709	165	1296	0,299	1,0
R2800	140	189	0,046	1,0
R2801	140	241	0,059	1,0
R2802	140	302	0,074	1,0
R2803	140	371	0,088	1,0
R2804	140	509	0,125	1,0
R2805	140	637	0,156	1,0
R2806	140	757	0,186	1,0
R2807	140	858	0,208	1,0
R2808	140	1018	0,249	1,0
R2809	140	1118	0,275	1,0
R2900	85	164	0,046	1,0
R2901	85	209	0,059	1,0
R2902	85	262	0,074	1,0
R2903	85	322	0,088	1,0
R2904	85	441	0,125	1,0
R2905	85	552	0,156	1,0
R2906	85	656	0,186	1,0
R2907	85	744	0,208	1,0
R2908	85	882	0,249	1,0
R2909	85	969	0,275	1,0

Tabel 9 Rookgaszijdige gegevens

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 verbrandingssgasen
- c de weerstand van het uitmondingssysteem.

De mate van afkoeling van de verbrandingsgassen is afhankelijk van:

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

De uitmondingsdiameters van de units zijn zodanig gekozen dat men altijd een gemiddelde rookgassnelheid verkrijgt van ca. 4,7 m/s. Bij de unit heeft men een maximale overdrukbesteding van ca. 1,0 mbar (100 Pa) voor het rookgasafvoersysteem (zie tabel 10 voor lengten).



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

Het kan echter voorkomen dat deze toch toegepast moeten worden, bereken daarom de schoorsteenlengte met behulp van tabel 10.

Wij adviseren om het horizontale kanaalstuk met afschot te monteren zodat optredende condensvorming via de ketel kan worden afgevoerd.

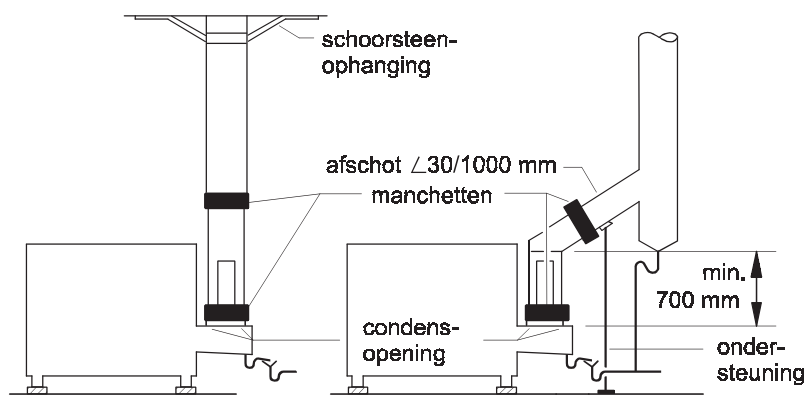


Fig. 22a Schoorsteenaansluiting R2700/R2800

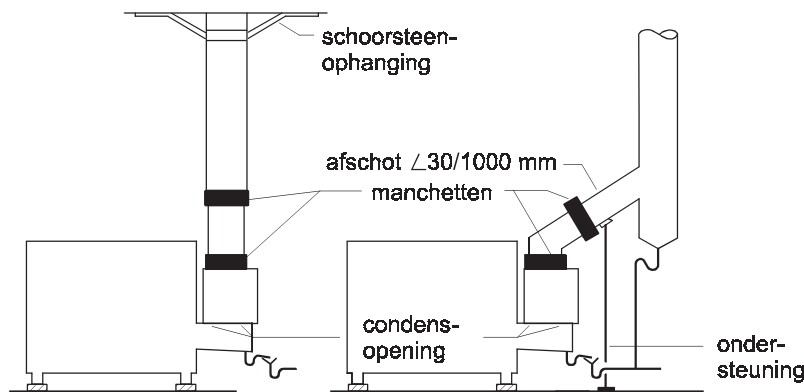


Fig. 22b Schoorsteenaansluiting R2900



De R2700 en R2800 mogen niet worden aangesloten op rookgasafvoerkanalen met kunststof voering of kunststof rookgas-afvoeren (raadpleeg de geldende normen). De maximale rook-gastemperatuur zal, bij vollast en bij een wateraanvoertemperatuur van 80 °C, de 175 °C voor de R2700, de 150 °C voor de R2800 en de 90 °C voor de R2900 niet overschrijden.

De R2700 en R2800 zijn uitgerust met een schoorsteenlengtecompensator.



Sluit een rookgasafvoer nooit rechtstreeks aan op de compensator.

De compensator moet altijd vrij staan. Hij mag de schoorsteenwand nooit raken. De rookgasafvoer op de unit moet eerst 70 cm verticaal omhoog lopen, voordat deze van diameter of richting mag worden veranderd.

Aan de onderkant van de rookgasafvoerring zijn openingen aangebracht welke nooit geblokkeerd mogen worden. Een vrije doorstroom van condens en eventueel regenwater moet gewaarborgd blijven. De aansluiting van de rookgasafvoer bevindt zich aan de achterzijde van de unit.

Berekening diameter

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.

Berekening lengte

De in onderstaande tabel genoemde lengten zijn slechts voor verdere berekening van de totale lengte. De maximale verticale schoorsteenlengte mag de 60 m niet overschrijden.

Maximale toegestane rookgasafvoer-lengten in meter gladde pijp. Open uitvoering.

Type	Lengte rookgasafvoer in m					
	Diameter 120 mm	Diameter 150 mm	Diameter 180 mm	Diameter 200 mm	Diameter 250 mm	Diameter 300 mm
R2700	25	87*	-	-	-	-
R2701	16	56*	-	-	-	-
R2702	**	69*	-	-	-	-
R2703	**	**	62*	-	-	-
R2704	**	**	**	70*	-	-
R2705	**	**	**	35*	-	-
R2706	**	**	**	**	71*	-
R2707	**	**	**	**	50*	-
R2708	**	**	**	**	**	92*
R2709	**	**	**	**	**	69*
R2800	28	96*	-	-	-	-
R2801	17	59*	-	-	-	-
R2802	**	36	95*	-	-	-
R2803	**	**	61	107*	-	-
R2804	**	**	30	54*	-	-
R2805	**	**	**	32	109*	-
R2806	**	**	**	21	76*	-
R2807	**	**	**	**	53	141*
R2808	**	**	**	**	38	105*
R2809	**	**	**	**	31	86*
R2900	32	110*	-	-	-	-
R2901	17	59*	-	-	-	-
R2902	**	36	95*	-	-	-
R2903	**	**	61	107*	-	-
R2904	**	**	30	54*	-	-
R2905	**	**	**	32	109*	-
R2906	**	**	**	21	76*	-
R2907	**	**	**	**	53*	141
R2908	**	**	**	**	38	105*
R2909	**	**	**	**	31	86*

Tabel 10 Lengte rookgasafvoerkanaal

* *Schoorsteendiameter op unit*

** *Niet van toepassing*

Voorgaande rookgasafvoerkanaallengten zijn naar beneden afgerond.

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. Omrekening van andersoortige hulpstukken met andere ζ -waarden kan eenvoudig gebeuren met behulp van de gegeven verliezen bij $\zeta=1$.

Type	Diameter in mm	$\zeta = 1$	Bocht 90° R/D = 1	Bocht 90° haaks	Bocht 45° $\zeta = 0,5$	T-stuk $\zeta = 2$
R2700	150*	3,8	1,9	4,9	1,9	7,5
R2701	150*	3,8	1,9	4,9	1,9	7,5
R2702	150*	3,8	1,9	4,9	1,9	7,6
R2703	180*	4,5	2,3	5,9	2,3	9,0
R2704	200*	5,1	2,5	6,6	2,5	10,1
R2705	200*	4,8	2,4	6,2	2,4	9,5
R2706	250*	6,2	3,1	8,1	3,1	12,4
R2707	250*	6,2	3,1	8,0	3,1	12,3
R2708	300*	7,0	3,5	9,1	3,5	14,1
R2709	300*	7,4	3,7	9,6	3,7	14,8

Tabel 11a Schoorsteenverliezen R2700 in meters rechte pijp

* Aansluiting op ketel

Type	Diameter in mm	$\zeta = 1$	Bocht 90° R/D = 1	Bocht 90° haaks	Bocht 45° $\zeta = 0,5$	T-stuk $\zeta = 2$
R2800	150*	3,7	1,9	4,8	1,9	7,5
	120	2,7	1,3	3,4	1,3	5,3
R2801	150*	3,7	1,9	4,8	1,9	7,5
	120	2,6	1,3	3,4	1,3	5,2
R2802	180*	4,6	2,3	5,9	2,3	9,1
	150	3,6	1,8	4,6	1,8	7,1
R2803	200*	5,1	2,5	6,6	2,5	10,1
	180	4,4	2,2	5,7	2,2	8,8
R2804	200*	4,8	2,4	6,3	2,4	9,6
	180	4,1	2,0	5,3	2,0	8,2
R2805	250*	6,2	3,1	8,1	3,1	12,4
	200	4,5	2,2	5,8	2,2	8,9
R2806	250*	6,1	3,1	8,0	3,1	12,3
	200	4,1	2,1	5,4	2,1	8,3
R2807	300*	7,0	3,5	9,2	3,5	14,1
	250	5,5	2,8	7,2	2,8	11,0
R2808	300*	7,4	3,7	9,6	3,7	14,8
	250	5,5	2,8	7,2	2,8	11,1
R2809	300*	7,3	3,6	8,5	3,6	14,6
	250	5,5	2,7	7,1	2,7	10,9

Tabel 11b Schoorsteenverliezen R2800 in meters rechte pijp

* Aansluiting op ketel

Type	Diameter in mm	$\zeta = 1$	Bocht 90° R/D = 1	Bocht 90° haaks	Bocht 45° $\zeta = 0,5$	T-stuk $\zeta = 2$
R2900	150*	3,7	1,9	4,9	1,9	7,5
	120	2,7	1,3	3,4	1,3	5,3
R2901	150*	3,7	1,9	4,9	1,9	7,5
	120	2,7	1,3	3,4	1,3	5,3
R2902	180*	4,6	2,3	5,9	2,3	9,1
	150	3,6	1,8	4,6	1,8	7,1
R2903	200*	5,1	2,5	6,6	2,5	10,1
	180	4,4	2,2	5,7	2,2	8,8
R2904	200*	4,8	2,4	6,3	2,4	9,6
	180	4,1	2,0	5,3	2,0	8,2
R2905	250*	6,2	3,1	8,1	3,1	12,4
	200	4,5	2,2	5,8	2,2	8,9
R2906	250*	6,1	3,1	8,0	3,1	12,3
	200	4,1	2,1	5,4	2,1	8,3
R2907	250*	5,5	2,8	7,2	2,8	11,0
	300	7,0	3,5	9,2	3,5	14,1
R2908	300*	7,4	3,7	9,6	3,7	14,8
	250	5,5	2,8	7,2	2,8	11,1
R2909	300*	7,3	3,6	9,5	3,6	14,6
	250	5,5	2,7	7,1	2,7	10,9

Tabel 11c Schoorsteenverliezen R2900 in meters rechte pijp

* Aansluiting op ketel

5.3.6 Condensafvoer



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

Indien er geen directe aansluiting op het riool aanwezig is, kan men gebruik maken van een water-verzamelbak 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, die 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. 23). Daarnaast moet de afvoerleiding overeenkomstig de geldende voorschriften worden voorzien van een sifon/stankafsluiter.

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 het vereenvoudigt voorkomende onderhoudswerkzaamheden en inspecties.

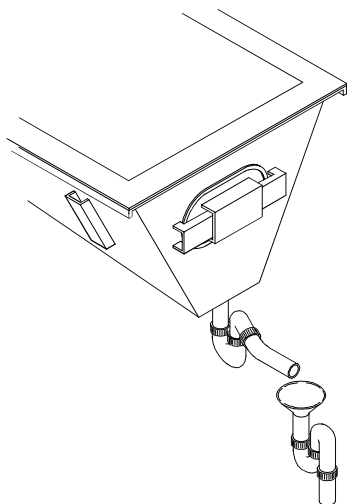


Fig. 23 Condensafvoer

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 gegevens welke in het algemeen wordt verstrekt bij conventionele verwarmingsketels.

De R2700/R2800/R2900 unit is een doorstroomketel waardoor de watersnelheden aan een bepaald minimum en maximum gebonden zijn.

In tabel 12 en 14 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.	Beschik- bare opvoer- hoogte bij Qnom.	Maxi- maal* op- genomen vermogen
	m ³ /h	kPa	UPS		kPa	kPa	W
R2700	4,11	13	32-60 F	3	46	33	190
R2701	5,12	20	32-60 F	3	46	26	190
R2702	6,14	29	32-120F	3	80	51	400
R2703	7,69	36	32-120F	3	72	36	400
R2704	9,44	43	32-120F	3	59	16	400
R2705	12,96	29	40-120F	3	58	29	460
R2706	16,26	36	50-120F	3	75	39	720
R2707	19,30	43	50-120F	3	64	21	720
R2708	21,92	32	50-120F	3	55	23	720
R2709	25,91	39	65-120F	3	82	43	1150
R2800	4,02	12	32-60 F	3	46	34	190
R2801	5,12	20	32-60 F	3	44	24	190
R2802	6,41	25	32-120F	3	79	54	400
R2803	7,87	30	32-120F	3	73	43	400
R2804	10,80	20	40-120F	3	70	50	460
R2805	13,55	25	40-120F	3	55	30	460
R2806	16,08	30	50-120F	3	76	46	720
R2807	18,27	22	50-120F	3	70	48	720
R2808	21,59	27	50-120F	3	59	32	720
R2809	23,78	32	65-120F	3	83	51	1150
R2900	4,02	12	32-60 F	3	46	34	190
R2901	5,12	20	32-60 F	3	44	24	190
R2902	6,41	25	32-120F	3	79	54	400
R2903	7,87	30	32-120F	3	73	43	400
R2904	10,80	20	40-120F	3	70	50	460
R2905	13,55	25	40-120F	3	55	30	460
R2906	16,08	30	50-120F	3	76	46	720
R2907	18,27	22	50-120F	3	70	48	720
R2908	21,59	27	50-120F	3	59	32	720
R2909	23,78	32	65-120F	3	83	51	1150

Tabel 12 Waterdoorstroomhoeveelheid en pompgegevens

* *Maximaal opgenomen pompvermogen is opgegeven in pompstand 3. Het optimale bedrijfs-punt qua rendement en minimaal opgenomen pompvermogen kan men in de bijbehorende pompgrafieken vinden.*

De waterdoorstroomhoeveelheid is instelbaar met behulp van de ingebouwde 3-standen pomp-schakelaar.

De waterdoorstroomhoeveelheid 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 verge-lijken met de daarbij behorende pompkarakteristiek. Bij vollast kan men de waterdoorstroom-hoeveelheid 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 nadraaitijd 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 R2800 en R2900 optioneel een toerengeregelde pomp verkrijgbaar. Raadpleeg hiervoor uw Rendamax leverancier.

5.4.2.2 Pompkarakteristieken

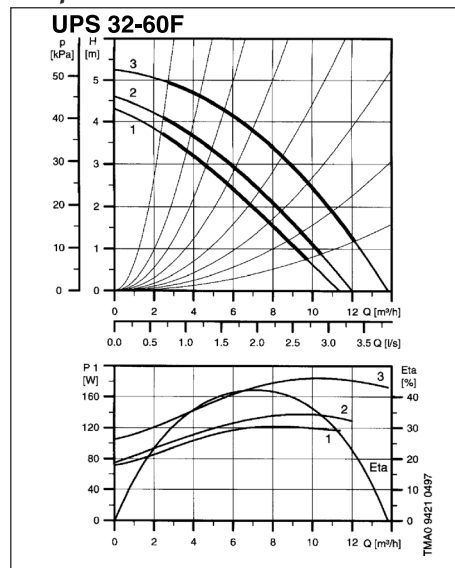


Fig. 24 Pompkarakteristiek UPS 32-60F

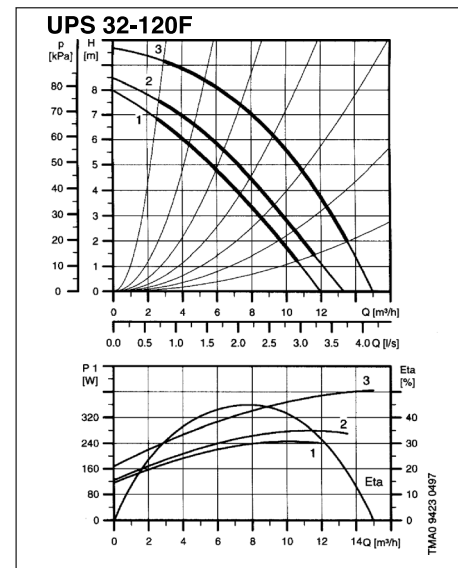


Fig. 25 Pompkarakteristiek UPS 32-120F

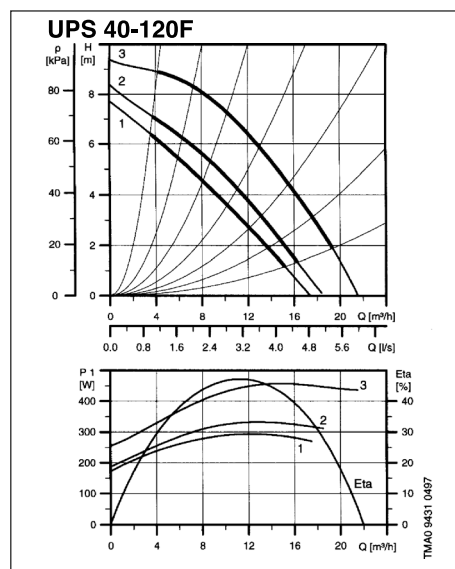


Fig. 26 Pompkarakteristiek UPS 40-60F

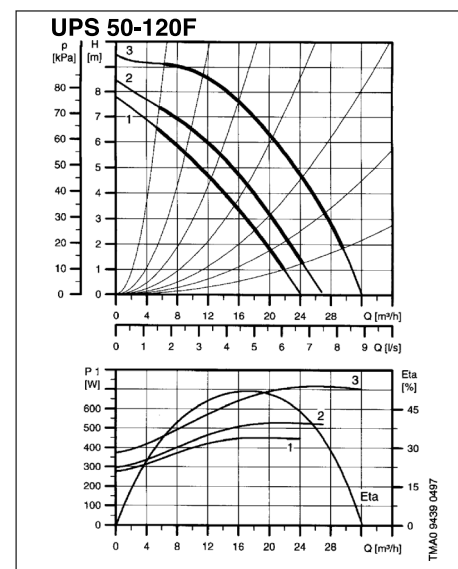


Fig. 27 Pompkarakteristiek UPS 50-120F

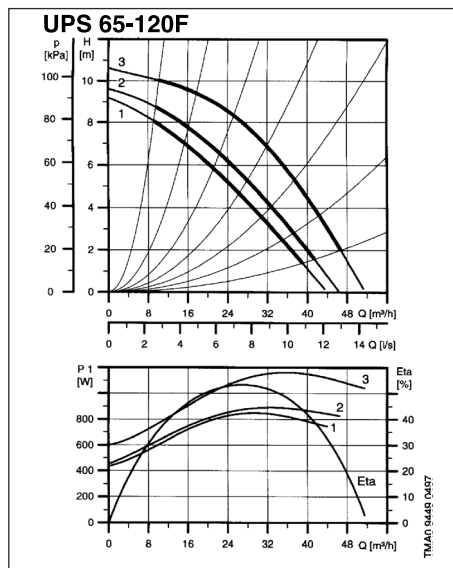


Fig. 28 Pompkarakteristiek UPS 65-120F

Type	Pompstand	Pmax W	Pmin W	I A 3 x 400 V	cos ϕ
UPS 32-60F					
R2700-R2701	1	120	70	0,21	0,82
R2800-R2801	2	140	75	0,23	0,88
R2900-R2901	3	190	105	0,39	0,68
UPS 32-120F					
R2702-R2704	1	245	120	0,42	0,84
R2802-R2803	2	280	130	0,47	0,86
R2902-R2903	3	400	170	0,78	0,74
UPS 40-120F					
R2705	1	290	175	0,49	0,85
R2804-R2805	2	330	190	0,56	0,85
R2904-R2905	3	460	260	0,92	0,72
UPS 50-120F					
R2706-R2708	1	450	280	0,82	0,79
R2806-R2808	2	530	300	0,94	0,81
R2906-R2908	3	720	380	1,30	0,80
UPS 65-120F					
R2709	1	850	440	1,35	0,91
R2809	2	900	460	1,45	0,90
R2909	3	1150	600	2,15	0,77

Tabel 13 Elektrische pompgegevens

5.4.2.3 Afsluiters

Aanbevolen wordt om handafsluiters tussen de aanvoer- en retour-aansluitingen en de installatie te monteren

5.4.2.4 Kleppen

Bij R2700/R2800/R2900 units in cascadeschakeling is een gemotoriseerde smoorklep toepasbaar mits hij door de ketel wordt aangestuurd (zie 5.3.3). Ook een mechanische terugslagklep is mogelijk (let op de weerstand). Deze kleppen dienen ervoor om 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 bij vollast, 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	ΔT bij vollast K
>1,5	90	20
>1	80	20

Tabel 14 Minimale bedrijfsdrukken

5.4.3.2 **Ketelexpansievat**

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

5.4.3.3 **Systeemexpansievat**

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

5.4.3.4 **Waterdrukbeveiliging**

Standaard worden alle units voorzien van een overstortventiel van 3 bar. Als optie kunnen overstortventielen worden geleverd die zijn afgesteld 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 hij 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, ontluchters, beluchters en waterfilters vergroot de kans op storingen.

Corrosieve elementen van 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 geregeneerde 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 gesuspenderde 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 benodigheden. (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:

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

$\varnothing$ = 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.

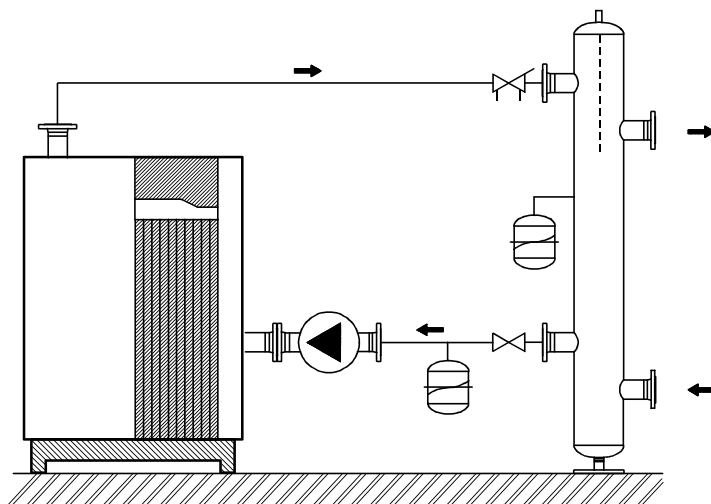


Fig. 29 Installatie met drukloze verdeler, afsluiters en expansievat

Het verticaal plaatsen van een drukloze verdeler heeft bijkomende voordelen, zoals het boven-gedeelte dat fungeert als luchtafscieder 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 hier-door 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 renovatie-projecten. Meerdere verzamelgroepen werken met een mengregeling of een menginjectieregeling.

In beide gevallen is hier een drukloze verdeler of kortsluitleiding noodzakelijk.

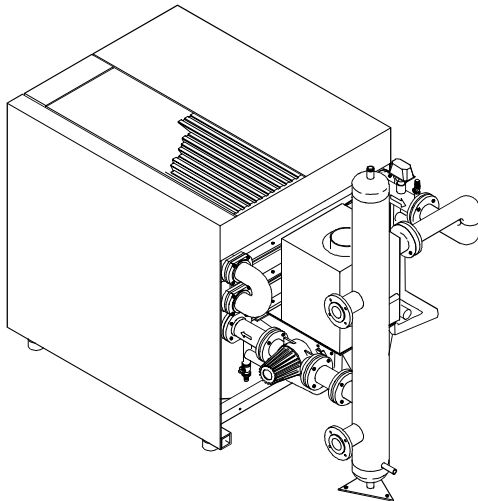


Fig. 30 Ketel met rechts gemonteerde verticaal geplaatste Rendamax verdeler

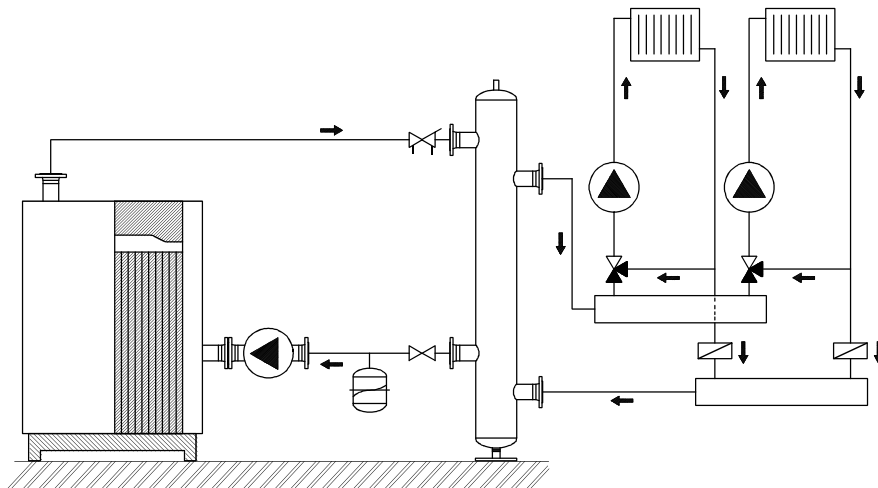


Fig. 31 Verdeler met meerdere verwarmingsgroepen in mengregeling zonder hoofdpomp

Kleine installaties (tot 200 kW) met weersafhankelijke regeling en boilervoorrangschakeling

Door de kleine waterinhoud van de ketel en de snelle, nauwkeurige keteltemperatuursregeling is de unit ideaal inzetbaar als ketel met boilervoorrangschakeling.

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
- boiler-schakeldifferentie +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.

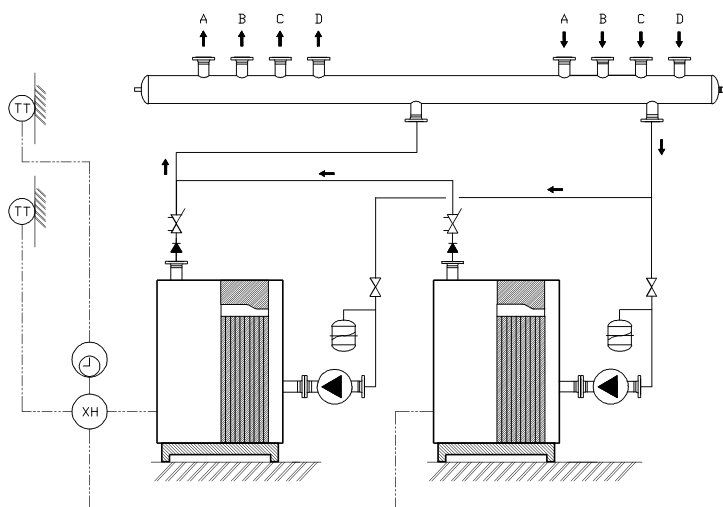


Fig. 32 Installatie met meerdere units

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 voorgeregeld met behulp van een systeem voor gebouwoptimalisatie of een compensatie-eenheid, moet de gezamenlijke aanvoervoeler worden geplaatst bij de gezamenlijke aanvoerleiding zoals aangegeven in de tekening.

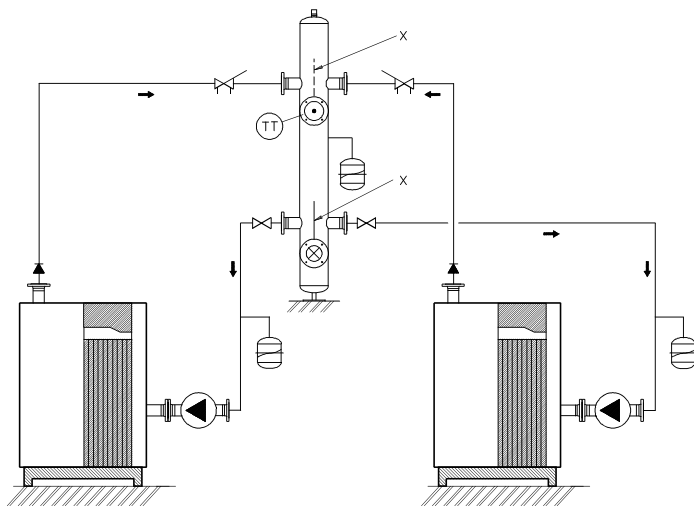


Fig. 33 Installatie met meerdere units gebruikmakend van de Rendamax Duo-verdeler

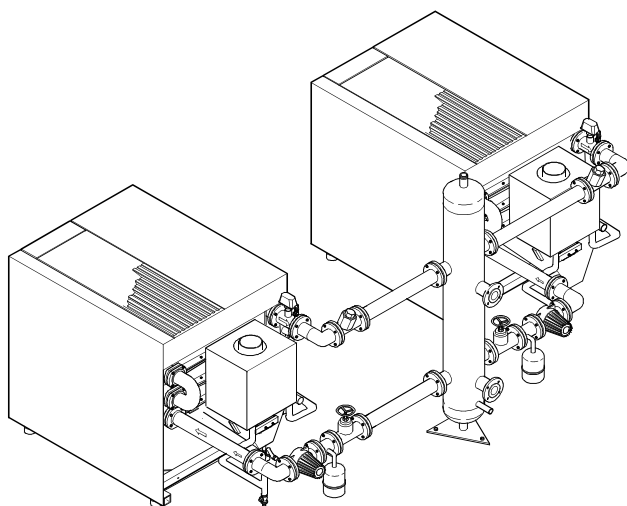


Fig. 34 2 ketels gebruikmakend van de Rendamax Duo-verdeler

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, waarbij een frequentieregeling de modulering verzorgt. Een verhoudingsregelaar 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

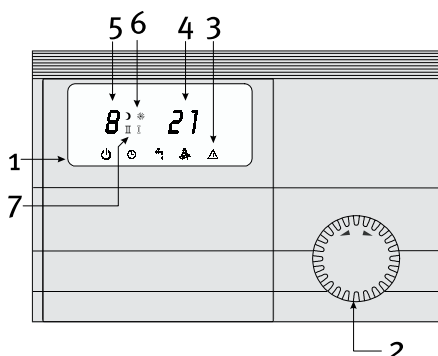
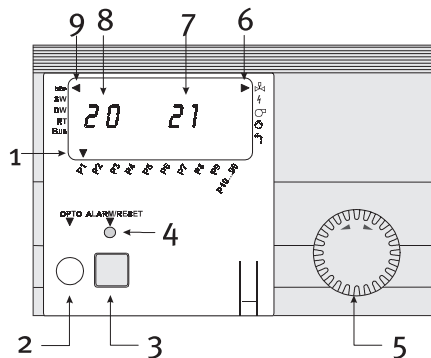


Fig. 35 Ketelmodule

klepje dicht

- 1 bedrijfsmodus
 - ⏻ stand-by
 - ⌚ automatisch bedrijf (winterstand)
 - 🚰 tapwaterbedrijf (zomerstand)
 - ⚙️ servicebedrijf (constante belasting)
- 2 draai keuzeschakelaar bedrijfsmodus
- 3 storingsindicator
- 4 actuele aanvoertemperatuur
- 5 storingscode (knipperend)
- 6 bedrijfsstatus
 - 🌙 nachtverlaging
 - ☀️ dagbedrijf (geen warmtevraag)
 - ⚡️ (knipperend) brander in bedrijf
- 7 service stand
 - I servicebedrijf bij minimale branderbelasting (P17)
 - II servicebedrijf bij maximale branderbelasting (P9)



klepje open

- 1 parameter aanduiding
 - P1 actuele/gewenste aanvoer temp.
 - P2 actuele/gewenste tapwater temp.
 - *P3 gewenste aanvoertemperatuur
 - P5 actuele buitentemperatuur
 - P8 actuele verdelertemperatuur
 - P9 actuele/maximale ketelbelasting
 - P10 wachtwoord
- 2 optische busverbinding t.b.v. Kesslab
- 3 reset/programmeertoets
- 4 alarmering/programmeer LED
- 5 draai keuzeschakelaar t.b.v. parameter nr. keuze en gewenste waarde instelling
- 7 actuele waarde/gewenste waarde
- 8 storingscode/parameter nr.
- 9 status ingangen

* P3 gewenste belasting indien KKM is aangesloten

Bedieningsfuncties bij gesloten klepje

Bij gesloten klepje en door bediening van de draai keuzeschakelaar kan de bedrijfsmodus worden veranderd in:

- ⏻ stand-by (ketel is uit bedrijf en de vorstbeveiliging is actief)
- ⌚ automatisch bedrijf (ketel is in bedrijf t.b.v. CV en tapwaterproductie)
- 🚰 tapwaterbedrijf (ketel is alleen t.b.v. tapwaterproductie in bedrijf)
- ⚙️ I servicebedrijf (ketel werkt op constante minimale belasting ingesteld bij P17)
- ⚙️ II servicebedrijf (ketel werkt op constante maximale belasting ingesteld bij P9)

Informatie en instellingen indien klepje geopend

Bij geopend klepje en d.m.v. bediening van de draaikeuzeschakelaar zijn de volgende 10 menu's beschikbaar. Waarbij een pijltje onder aan het display het gekozen menu aanwijst en tegelijkertijd de actuele waarde hiervan in het display weergegeven wordt.

- P1 actuele/gewenste aanvoertemperatuur
- P2 actuele/gewenste tapwatertemperatuur
- P3 gewenste aanvoertemperatuur
- P5 actuele buitentemperatuur
- P8 actuele verdelertemperatuur
- P9 actuele/maximale ketelbelasting
- P10 invoeren wachtwoord (alleen voor opgeleide technici)

In- en uitgangssymbolen (klepje geopend)

Ingangssymbolen

-  ionisatiestroommeting t.b.v. vlamdetectie
- SW** signaal van stromingsbewaking
- RT** signaal van externe vrijgave
- Bus** signaal van busverbinding

Uitgangssymbolen

-  aanstuursignaal naar hoofdgaskleppen
-  aanstuur signaal naar ontstekingstrafo
-  aanstuursignaal naar ventilator
-  aanstuursignaal naar ketelvoedingspomp
-  aanstuursignaal naar tapwaterpomp

Het instellen van de gewenste aanvoertemperatuur voor CV bedrijf

Let op! deze instelling is alleen actief indien geen KKM, E6.1111 of BME dan wel een extern 0-10 V signaal aangesloten is.

- open het klepje van de KM628, er verschijnt boven P1 een zwart pijltje
- druk op de reset/programmeertoets (pos. 3), rode LED gaat branden, draai vervolgens de draaikeuzeschakelaar totdat de gewenste temperatuur in het display verschijnt
- druk weer de reset/programmeertoets, rode LED gaat uit
- de nieuwe ingestelde aanvoertemperatuur wordt actief
- sluit het klepje.

Het instellen van de gewenste tapwatertemperatuur voor tapwaterbedrijf

Let op! alleen van toepassing als de tapwatermodus wordt gebruikt (bij geen gebruik moet als gewenste waarde "0" worden ingesteld).

- open het klepje
- draai de draaischakelaar tot de pijl aan de onderzijde van het LCD display parameter op P2 staat
- druk op de reset/programmeertoets (pos. 3), LED gaat branden, draai daarna de draaischakelaar (pos. 5) totdat de gewenste tapwatertemperatuur in het display verschijnt
- druk nogmaals op de reset/programmeertoets, LED gaat uit
- de nieuwe ingestelde waarde wordt actief
- sluit het klepje

6.4 Storingsmeldingen

Bij een storing is altijd de knipperende  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 (STB) heeft aangesproken**
de aanvoer temperatuur is boven de hiervoor ingestelde waarde gekomen wacht totdat de aanvoer temperatuur voor tenminste 1 minuut onder de ingestelde waarde is en ontgrendel dan deze veiligheidsfunctie door op de reset knop te drukken
- 2. blokkerende ingang werd buiten branderbedrijf onderbroken**
een externe veiligheid aangesloten op de klemmen (18-19) heeft aangesproken controleer en herstel deze veiligheid
- 3. blokkerende ingang werd tijdens branderbedrijf onderbroken**
een externe veiligheid aangesloten op de klemmen (18-19) heeft aangesproken controleer en herstel deze veiligheid

4. **er ontstaat geen vlamsignaal tijdens brander start**
tijdens branderstart werd binnen de ingestelde veiligheidstijd geen vlam gedetecteerd indien geprogrammeerd is een herstart mogelijk
5. **vlamsignaal valt tijdens bedrijf weg**
tijdens brander in bedrijf is de gemeten ionisatiestroom onder de 1 μ A geweest controleer en ontgrendel deze veiligheidsfunctie door het indrukken van de reset toets
6. **maximaal temperatuur bewaking (STW) heeft aangesproken**
de aanvoertemperatuur is boven de hiervoor ingestelde waarde gekomen
7. **vergrendelde ingang werd onderbroken**
een externe veiligheid aangesloten op de klemmen (20-21) heeft aangesproken controleer en herstel deze veiligheid
11. **foutief vlamsignaal**
er werd een ionisatiestroom hoger dan 1 μ A gemeten terwijl de brander uit bedrijf stond herstel deze fout en druk op reset
12. **defecte aanvoer temperatuurvoeler**
de gemeten weerstandswaarde van de aanvoer temperatuurvoeler ligt buiten het bereik van -10°C en +126°C
herstel deze fout en druk op reset
14. **defecte tapwater voeler**
de gemeten weerstandswaarde van de tapwater voeler ligt buiten het bereik van -39°C en +110°C
herstel deze fout en druk op reset
15. **defecte buitenvoeler**
de gemeten weerstandswaarde van de buitenvoeler ligt buiten het bereik van -39°C en +110°C
herstel deze fout en druk op reset
18. **defecte verdelervoeler**
de gemeten weerstandswaarde van de verdelervoeler ligt buiten het bereik van -39°C en +110°C
herstel deze fout en druk op reset
20. **fout in gasklep aansturing V1**
nadat de brander werd uitgeschakeld en gasklep V1 was gesloten werd gedurende 5 sec. nog een ionisatiestroom gemeten die groter dan 1 μ A was
herstel deze fout en druk op reset
21. **fout in gasklep aansturing V2**
nadat de brander werd uitgeschakeld en gasklep V2 was gesloten werd gedurende 5 sec. nog een ionisatiestroom gemeten die groter dan 1 μ A was
herstel deze fout en druk op reset
22. **te lage luchtdruk bij start**
de luchtdrukschakelaar komt niet in tijdens voorspoelen van de ventilator
herstel deze fout en druk op reset
23. **luchtdrukschakelaar valt niet af**
luchtdrukschakelaar valt niet af terwijl de ventilator uitgeschakeld is
herstel deze fout en druk op reset

- 27. luchtdrukschakelaar valt af tijdens bedrijf**
terwijl de brander in bedrijf is valt de luchtdrukschakelaar af
herstel deze fout en druk op reset
- 30. CRC-fout in regeltechnische parameters**
er heeft zich een EEprom fout voorgedaan in de opgeslagen regeltechnische parameters
controleer en wijzig deze parameterset
- 31. CRC-fout in veiligheidsrelevante parameters**
er heeft zich een EEprom fout voorgedaan in de opgeslagen veiligheidsrelevante parameters
controleer en wijzig deze parameterset
- 32. fout in laagspanningsvoeding**
de laagspanningsvoeding is te laag of de zekering is defect
herstel deze fout en druk op reset
- 40. stromingsbewaking is geactiveerd**
bij ingeschakelde brander en ketelvoedingspomp is de stromingsschakelaar niet ingeschakeld
- x.y. interne fout**
er is een interne fout in de elektronica geconstateerd
controleer en herstel deze veiligheid

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 bedrijfsoort 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 bedrijfsoort in op ☺
- B De ketel is buiten bedrijf en komt alleen inbedrijf door de automatische vorstbeveiliging. Stel met behulp van de bedrijfssoort kiezer de bedrijfsoort in op ☺
- C Ketel buiten bedrijf nemen.
 - 1 Schakel de ketel uit door 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. 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 14 (bedrijfsdrukken). Controleer of er een by-pass of drukloze verdeler in het hydraulisch systeem is opgenomen. Dit is een vereiste.

De pomp controleren en ontluchten

Zet spanning op ketel met behulp van de aan/uitschakelaar 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, dan dienen twee van de drie fases te worden verwisseld.

Voordat de unit in bedrijf gesteld wordt is het noodzakelijk de pomp te ontluchten 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 worden gecorrigeerd m.b.v. de vlin-derklep op het mengkanaal.

Richtwaarde vollast

Aardgas

Richtwaarde CO ₂	9,8 - 10,2 %
Richtwaarde CO	≤ 30 ppm

Propan

Richtwaarde CO ₂	10,8 - 11,2 %
Richtwaarde CO	≤ 30 ppm

Branderdruk = ventilatordruk - druk boven brander	
P(vent) - P(bb)	8,5 ± 1 mbar

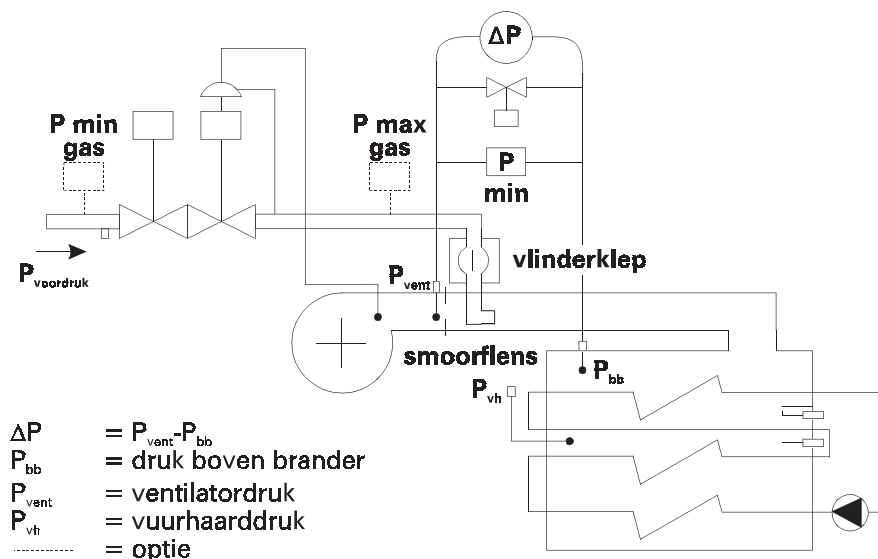


Fig. 36 Meten branderdruk

Meet de gasdruk voor de gasklep. Deze dient minimaal 20 mbar te zijn bij vollast (17 mbar bij H-gas). Bij meerdere units per ketelhuis moet deze druk gemeten worden met alle units in vollast.

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 worden gecorrigeerd m.b.v. de N-instelschroef op de gasklep.

Richtwaarde minimumlast

Aardgas

Richtwaarde CO₂

R2700-R2709	8,8 - 9,2 %
R2800-R2809, R2900-R2909	8,5 - 9,5 %

Richtwaarde CO

 $\leq 30 \text{ ppm}$

Propaan

Richtwaarde CO₂

10,8 - 11,2 %

Richtwaarde CO

 $\leq 30 \text{ ppm}$

Instelling luchtdrukschakelaar

 $0,4 \pm 0,05 \text{ mbar}$

Branderdruk = ventilatordruk - druk boven brander

$$P(\text{vent}) - P(\text{bb})$$
 $0,8 \pm 0,1 \text{ mbar}$

Controleer de functie van de $\Delta p_{\min}$ drukschakelaar door een weerstandplaat (bijvoorbeeld een stuk stevig karton) voorzich-tig voor de aanzuigopening van de ventilator te plaatsen en deze ope-ning met de plaat dicht te schuiven tot de ketel uitschakelt.

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

$P_{ventilator}$

$P_{boven\ brander}$

$P_{ventilator} - P_{boven\ brander}$

$P_{vuurhaard}$

ΔT .

Ombouw van aardgas naar propaan

Stel het CO₂-percentage bij vollast in (richtwaarde vollast) en vervolgens bij minimumlast (richtwaarde minimumlast).

Breng het nieuwe typeplaatje t.b.v. propaan aan over het oude.

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-elektrode
- Vervang en/of verwijder het stoffilter (optie)
- Reinig de luchtinlaatdemper
- Reinig het ventilatorwiel
- Reinig de rookgasverzamelkast
- Reinig de sifon van de unit en de afvoerleiding
- Reinig het gasfilter
- Inspecteer alle drukmeetleidingen en meetnippels
- Na verwijdering van het plaatwerk aan de linkerkant kan via een kijkglas aan de voorzijde worden gekeken naar de ontsteking en de verbranding
- 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 achterzijde gemonteerd
- Verwijder de bougiesdoppen van de ontsteek- en ionisatie-elektrode en inspecteer deze voor mogelijke beschadigingen zoals inbrand- en vervuilingstekens (indien beschadigd de bougiesdoppen vervangen).

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

- Om de luchtinlaatdemper te reinigen moet men deze eerst demonteren. Reinig deze met een stofzuiger
- 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. De balanceergewichten mogen niet verschoven of verwijderd worden
- Voor het inspecteren en eventueel reinigen van de condensbak is aan de achterzijde van de condensbak een inspectieluik aangebracht. Alle losse vervuiling kan hierdoor verwijderd worden
- Onder de condensbak bevindt zich een sifon. Draai de sifon los, reinig deze en vul opnieuw met water
- Aan het begin van de gasstraat is een gasfilter gemonteerd.

Dit filter is als volgt te reinigen:

- 1 Draai de gaskraan van de ketel dicht
 - 2 Draai de 6 bouten van de deksel van het gasfilter los
 - 3 Verwijder voorzichtig het filterelement
 - 4 Reinig het filterelement door dit uit te schudden. Bij sterke verontreinigingen moet het filterelement vervangen worden
 - 5 Monteer het filter
 - 6 Controleer op lekkages (zeepsop).
- 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 waterzijdig 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

Procedure om het filter/zeef in het gascombinatieblok te kunnen reinigen.

Kromschröder gascombinatieblok

- 1 Draai de gaskraan voor de ketel dicht
- 2 Ontlast de gasstraat door de topbeugel naar het mengsysteem los te maken
- 3 Draai de vier bouten van de ingangsf lens los
- 4 Neem het filter uit het combinatieblok
- 5 Verwijder de verontreiniging door het filter uit te kloppen
- 6 Monteer het filter in omgekeerde volgorde
- 7 Controleer op lekkages (zeepsop).

Dungs gascombinatieblok

- 1 Draai de gaskraan voor de ketel dicht
- 2 Draai de bouten van de ingangs- en uitgangsf lens los, ondersteun hierbij de gasklep
- 3 Neem de gasklep voorzichtig tussen de flenzen uit
- 4 Reinig de zeef
- 5 Monteer de gasklep
- 6 Controleer op lekkages (zeepsop).

8.6 Ionisatiemeting

Voor het uitvoeren van een ionisatiemeting dient een micro-ampèremeter, met een meetbereik van 0 - 200 µA DC, in het ionisatiecircuit te worden opgenomen. Op deze wijze kan de ionisatiebeveiliging worden gecontroleerd. De nominale ionisatiestroom bedraagt 6 tot 25 µA. De minimale ionisatiestroom bedraagt 2,8 µA.

8.7 Service

Voor het verlenen van service en onderhoud is de servicedienst van uw Rendamax leverancier steeds beschikbaar.

9 Omrekeningsformules en -factoren

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.

Luchtovermaat 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?

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

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

$$\text{NO}_x \text{ (bij } N = 1) =$$

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

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

W	kcal/h	Btu/h
1	0,86	3,41
1,163	1	3,97
0,296	0,252	1

Tabel 15 Herleidingswaarden

$$1 \text{ kcal} = 4,187 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}$$

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:

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

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

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

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 16 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:

Het leidingwater heeft in het algemeen heeft 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
SB standaard uitvoering

R2900SB Technische gegevens standaard uitvoering

Type		R2905SB	R2906SB	R2907SB	R2908SB	R2909SB
Nominaal vermogen	KW	326	387	454	520	572
Nominale belasting H_i	kW	333	396	464	532	585
Minimale belasting	kW	83	100	112	133	146
Gasverbruik						
aardgas (8,34 kWh/m ³)	m ³ /h	40,02	47,59	55,68	63,94	70,27
propaan (24,65 kWh/m ³)	m ³ /h	13,54	16,10	18,84	21,63	23,77
Gasvoordruk						
aardgas (min.)	mbar	20	20	20	20	20
aardgas (max.)	mbar	25	25	25	25	25
propaan (min./max.)	mbar	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50
Waterinhoud	dm ³	52	56	60	64	69
Max. werkdruk	bar	6	6	6	6	6
Gasaansluiting	G1	R1½"	-	-	-	-
	G2	-	Rp1½"	Rp2"	Rp2"	Rp2"
Watersaansluitingen	W1	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
	W2	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
Schoorsteendiameter	D mm	250	250	250	300	300
Aansluiting luchttoevoer (optie)	D1 mm	200	200	250	250	250
Veiligheidsventiel aansluiting		1"	1"	1¼"	1¼"	1¼"
afblaas		1¼"	1¼"	1½"	1½"	1½"
standaardinstelling	bar	3	3	3	3	3
Voeding	V	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~
Frequentie	Hz	50	50	50	50	50
Zekering	A	10	10	10	10	10
Max. opgenomen vermogen	unit kW	0,42	0,67	0,71	0,71	0,73
	pomp kW	0,46	0,72	0,72	0,72	1,15
maximaal	totaal kW	0,88	1,39	1,43	1,43	1,88
Ketelgewicht leeg ±5%	kg	625	670	740	780	810
Afmetingen	hoogte H mm	1355	1355	1355	1355	1355
incl.aansluitingen	breedte B mm	830	930	1130	1130	1230
	lengte L mm	1918	1908	1908	1908	1958

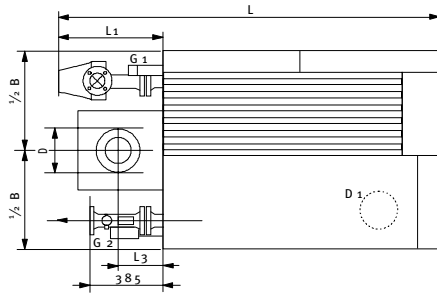
Tabel 17 Technische gegevens R2900SB standaard uitvoering



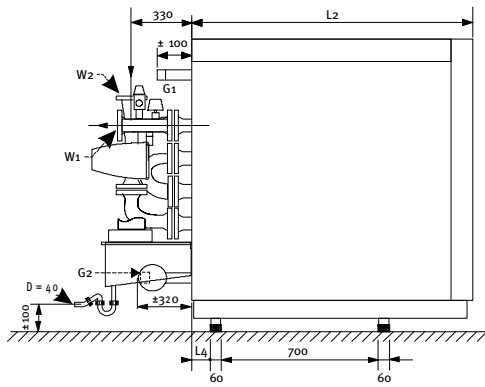
De R2900SB serie heeft het gaskeurmerk label SV/HR107

Afmetingen R2900SB standaard uitvoering

bovenaanzicht



zijaanzicht



achteraanzicht

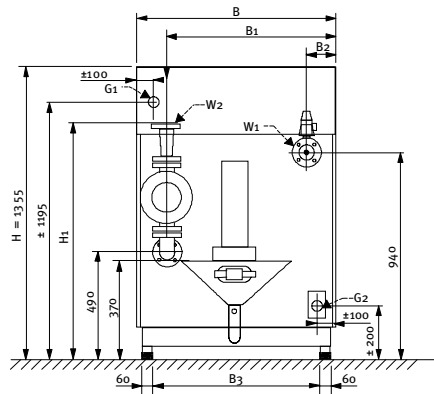


Fig. 37 Afmetingen R2900 SB standaard uitvoering

Type		R2905SB	R2906SB	R2907SB	R2908SB	R2909SB
B*	mm	830	930	1130	1130	1230
B1	mm	710	810	960	1010	1110
B2	mm	120	120	170	120	120
B3	mm	646	746	946	946	1046
D	mm	250	250	250	300	300
D1	mm	200	200	250	250	250
G1	mm	R1 ¹ / ₂ "	-	-	-	-
G2	mm	-	Rp1 ¹ / ₂ "	Rp2"	Rp2"	Rp2"
H	mm	1355	1355	1355	1355	1355
H1	mm	965	1055	1055	1055	970
L	mm	1918	1908	1908	1908	1958
L1	mm	555	545	545	545	595
L2	mm	1362	1362	1362	1362	1362
L3	mm	231	231	231	231	231
L4	mm	108	108	108	108	108
W1	mm	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6

Tabel 18 Afmetingen R2900SB standaard uitvoering

B = Maat met buitenbeplating.

* = Voor maat zonder beplating dient men bij maat B 64 mm in mindering te brengen.

(Wijzingen voorbehouden)

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

Conditie tabel 17:

- Nominaal vermogen gemeten bij: 60 - 80°C
- Gasverbruik bij: 1013 mbar, 15°C, droog
- Gas-categorie: II_{2L3p}
- Toestelcategorie: B23, C53, C33 of C63
- Beschermingsgraad: IP20

De R2900SB serie is geschikt voor distributiedrukken van zowel 25 als 100 mbar. Bij hoger gasdrukken dient in overleg met het plaatselijk gasbedrijf een aparte gasdrukregelaar te worden geplaatst. De minimale voordruk mag nooit beneden 20 mbar komen (zie par.5.3.1).

1 Beschrijving

1.1 Algemeen

De Rendamax R2900SB unit is een milieuvriendelijke gasgestookte verwarmingsketel. De serie R2900SB bestaat uit 5 typen in het vermogensgebied van 326 tot 572 kW. De units hebben een extreem laag lage NO_x en CO uitstoot waardoor deze ketel aan de strengste milieu eisen voldoet.

Bij de R2900SB is de 3^{de} warmtewisselaar in serie geschakeld welke bestaat uit gelaserlaste RVS vinpijpen en is geplaatst direct onder de 2^{de} warmtewisselaar. De waterdoorstroming wordt verzorgd door de ketelpomp. De 3^{de} warmtewisselaar in serie aan de ketel geschakeld en wordt doorstroomd met de totale volumestroom.

2 Installatie

2.1 Aansluitingen

2.1.1 Elektrische aansluiting

Elektronische gegevens R2900SB standaard uitvoering

Type	Ventilator, regel- en beveiligings-apparatuur		Ketelpomp		Totaal opgenomen elektrisch vermogen (max)
	voeding* 1N~	Opgenomen vermogen (max)	Voeding** 3N~	Opgenomen vermogen*** (max)	
	V	kW	V	kW	
R2905SB	230	0,42	400	0,46	0,88
R2906SB	230	0,67	400	0,72	1,39
R2907SB	230	0,71	400	0,72	1,43
R2908SB	230	0,71	400	0,72	1,43
R2909SB	230	0,73	400	1,15	1,88

Tabel 19 Elektrotechnische gegevens R2900SB standaard uitvoering

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

Tolerantie frequentie 50 Hz ±5%

** Tolerantie spanning 400 V +10% / -15%

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

Uit de pompgrafieken kan men eveneens het

2.1.2 Wateraansluitingen

De capaciteit en opvoerhoogte van de ketelpomp zijn voldoende om de weerstand van de brander, de eerste, tweede en derde warmtewisselaar te overwinnen.

De ketelpomp is géén systeempomp

2.1.3 Condensafvoer

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.

2.2 Hydraulisch systeem

2.2.1 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.

2.2.2 Waterstroming

In tabel 20 is het vereiste verband tussen de drie grootheden Q-P-t aangegeven wel bij vollast. Door de hoge doorstroom-snelheid is de unit minder gevoelig voor waterhardheid. Hierdoor mag, bij een aanvoertemperatuur van 80°C, de waterhardheid maximaal 14% dH bedragen.

2.2.2.1 Stroming en weerstand

Type	ΔT 20 K	Pompgegevens					
	Nominale volume stroom	ketel weerstand	Pomptype Grundfos	Pompstand	Opvoerhoogte bij Q _{nom} .	Beschikbare opvoerhoogte bij Q _{nom} .	Maximaal* opgenomen vermogen
	m ³ /h	kPa	UPS		kPa	kPa	W
R2905SB	14,1	39	40-120F	3	52	13	460
R2906SB	16,7	47	50-120F	3	72	25	720
R2907SB	19,6	33	50-120F	3	63	30	720
R2908SB	22,4	41	50-120F	3	53	12	720
R2909SB	24,7	48	65-120F	3	82	34	1150

Tabel 20 Waterdoorstroomhoeveelheid en pompgegevens R2900SB standaard uitvoering

* Maximaal pompvermogen is opgegeven in pompstand 3. Het optimale bedrijfspunt qua rendement en maximaal opgenomen pompvermogen kan men in de bijbehorende pompgrafieken vinden.

De pomp dient bij alle types in stand 3 gezet te worden.

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

2.2.2.2 Pompkarakteristieken

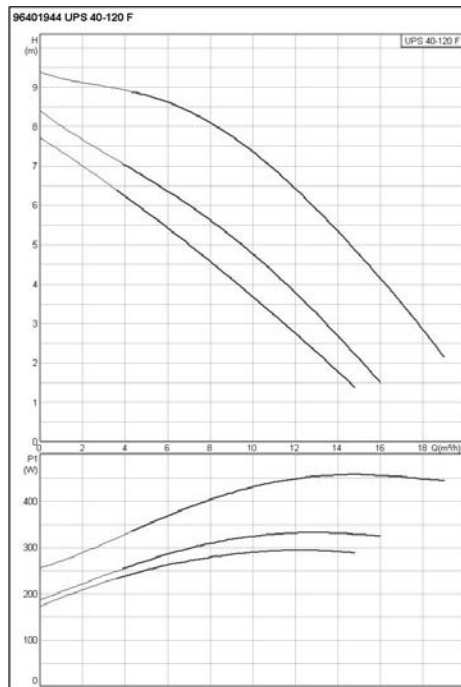


Fig.38 Pompkarakteristiek UPS 40-120F

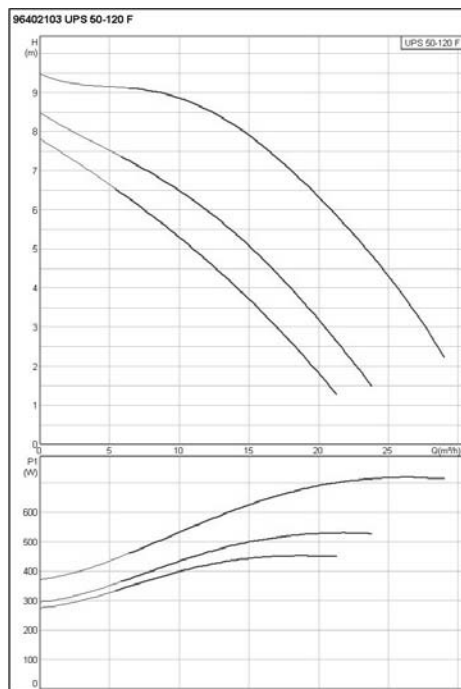


Fig.39 Pompkarakteristiek UPS 50-120F

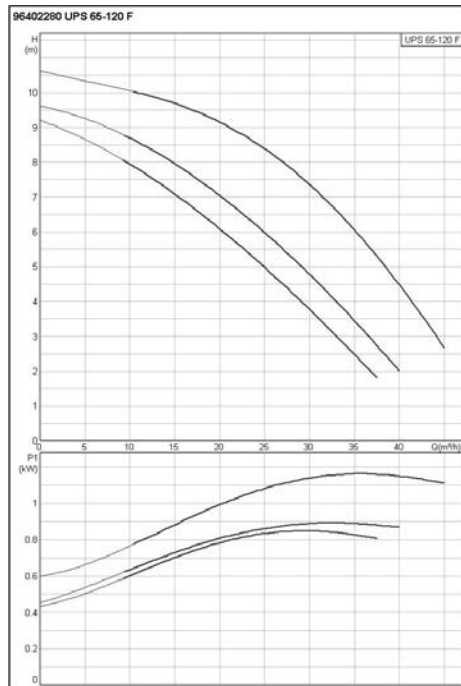


Fig.40 Pompkarakteristiek UPS 65-120F

Type	pomp stand	Pmax W	Pmin W	I A 3 x 400 V	cos ϕ
UPS 40 - 120F R2905SB	1	290	175	0,49	0,85
	2	330	190	0,56	0,85
	3	460	260	0,92	0,72
UPS 50 - 120F R2906SB-R2907SB R2908SB	1	450	280	0,82	0,79
	2	530	300	0,94	0,81
	3	720	380	1,30	0,80
UPS 65 - 120F R2909SB	1	850	440	1,35	0,91
	2	900	460	1,45	0,90
	3	1150	600	2,15	0,77

Tabel 21 Elektrische pompgegevens R2900SB standaard uitvoering

Supplement
SB bypass

R2900SB Technische gegevens bypass

Type		R2905SB	R2906SB	R2907SB	R2908SB	R2909SB
Nominaal vermogen	kW	326	387	454	520	572
Nominale belasting H_i	kW	333	396	464	532	585
Minimale belasting	kW	83	100	112	133	146
Gasverbruik						
aardgas (8,34 kWh/m ³)	m ³ /h	40,02	47,59	55,68	63,94	70,27
propaan (24,65 kWh/m ³)	m ³ /h	13,54	16,10	18,84	21,63	23,77
Gasvoordruk						
aardgas (min.)	mbar	20	20	20	20	20
aardgas (max.)	mbar	25	25	25	25	25
propaan (min./max.)	mbar	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50
Waterinhoud	dm ³	56	60	64	68	73
Max. werkdruk	bar	6	6	6	6	6
Gasaansluiting	G1 G2	R1½"	- Rp1½"	- Rp2"	- Rp2"	- Rp2"
Wateraansluitingen	W1 W2	DN65 PN6 DN65 PN6	DN65 PN6 DN65 PN6	DN65 PN6 DN65 PN6	DN65 PN6 DN65 PN6	DN65 PN6 DN65 PN6
Schoorsteendiameter	D	mm	250	250	250	300
Aansluiting luchttoevoer (optie)	D1	mm	200	200	250	250
Veiligheidsventiel aansluiting			1"	1"	1¼"	1¼"
afblaas			1¼"	1¼"	1½"	1½"
standaardinstelling	Bar	3	3	3	3	3
Voeding	V	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~
Frequentie	Hz	50	50	50	50	50
Zekering	A	10	10	10	10	10
Max. opgenomen vermogen	unit	kW	0,42	0,67	0,71	0,73
bypass pomp		kW	0,14	0,14	0,14	0,14
maximaal totaal		kW	0,56	0,81	0,85	0,87
Ketelgewicht leeg ±5%	kg	625	670	740	780	810
Afmetingen	hoogte H	mm	1355	1355	1355	1355
incl.aansluitingen	breedte B	mm	830	930	1130	1230
	lengte L	mm	1792	1792	1792	1792

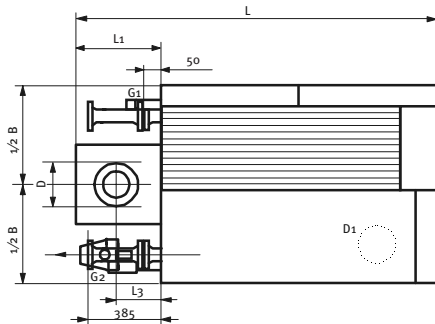
Tabel 22 Technische gegevens R2900SB bypass



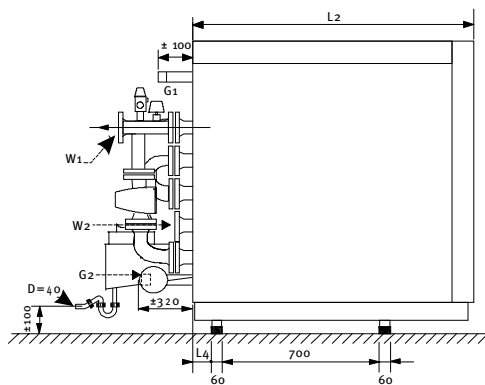
De R2900SB serie heeft het gaskeurmerk label SV/HR107

Afmetingen R2900SB bypass

bovenaanzicht



zijaanzicht



achteraanzicht

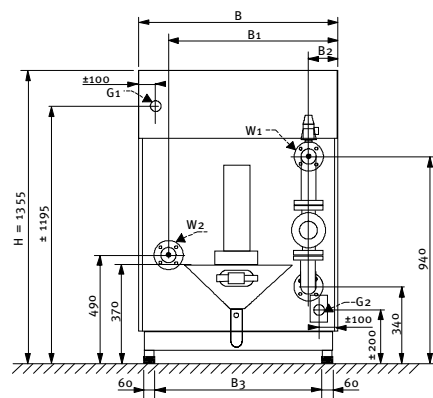


Fig. 41 Afmetingen R2900SB bypass

Type		R2905SB	R2906SB	R2907SB	R2908SB	R2909SB
B*	mm	830	930	1130	1130	1230
B1	mm	710	810	960	1010	1110
B2	mm	120	120	170	120	120
B3	mm	646	746	946	946	1046
D	mm	250	250	250	300	300
D1	mm	200	200	250	250	250
G1	mm	R1 ^{1/2} "	-	-	-	-
G2	mm	-	Rp1 ^{1/2} "	Rp2"	Rp2"	Rp2"
H	mm	1355	1355	1355	1355	1355
L	mm	1792	1792	1792	1792	1792
L1	mm	430	430	430	430	430
L2	mm	1362	1362	1362	1362	1362
L3	mm	231	231	231	231	231
L4	mm	108	108	108	108	108
W1	mm	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
W2	mm	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6

Tabel 23 Afmetingen R2900SB

B = Maat met buitenbeplating.

* = Voor maat zonder beplating dient men bij maat B 64 mm in mindering te brengen.

(Wijzingen voorbehouden)

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

Conditie tabel 22:

- Nominaal vermogen gemeten bij: 60 - 80°C
- Gasverbruik bij: 1013 mbar, 15°C, droog
- Gas-categorie: II_{2L3p}
- Toestelcategorie: B23, C53, C33 of C63
- Beschermingsgraad: IP20

De R2900SB serie is geschikt voor distributiedrukken van zowel 25 als 100 mbar. Bij hoger gasdrukken dient in overleg met het plaatselijk gasbedrijf een aparte gasdrukregelaar te worden geplaatst. De minimale voordruk mag nooit beneden 20 mbar komen (zie par.5.3.1).

1 Beschrijving

1.1 Algemeen

De bypass zorgt ervoor, dat indien de volumestroom over de ketel te laag wordt (hoge ΔT), aanvoerwater wordt teruggeleid naar de tweede warmtewisselaar van de ketel, zodat de minimaal vereiste stroming in het **warmer** gedeelte van de ketel gegarandeerd wordt.

De pomp welke in de bypass leiding geplaatst wordt, is zo gedefinieerd dat hij de benodigde opvoerhoogte van de brander, eerste en tweede warmtewisselaar kan leveren in combinatie met de benodigde capaciteit. Het koude retourwater doorstroomt altijd de condensor zonder bijmenging van warm water om aan de minimale doorstroming te voldoen. Hierdoor is het gebruiksrendement altijd hoog.

Bij een hoge volumestroom (lage ΔT) over de ketel, zal de pomp weinig capaciteit leveren omdat aan de minimaal vereiste stroming voldaan wordt.

Bij een lage volumestroom (hoge ΔT) over de ketel, zal de pomp een zodanige capaciteit leveren zodat de minimale volumestroom over de ketel gegarandeerd wordt.

Een ketel met bypass heeft geen rest opvoerhoogte ter beschikking. Drukverschil dient dus altijd vanuit het systeem komen.

2 Installatie

2.1 Aansluitingen

2.1.1 Elektrische aansluiting

Elektronische gegevens bypass

Type	Ventilator, regel- en beveiligings-apparatuur		Bypasspomp		Totaal opgenomen elektrisch vermogen (max)
	voeding*	Opgenomen vermogen (max)	Voeding**	Opgenomen vermogen***	
	1N~		3N~	(max)	
	V	kW	V	kW	kW
R2905SB	230	0,42	400	0,14	0,56
R2906SB	230	0,67	400	0,14	0,81
R2907SB	230	0,71	400	0,14	0,85
R2908SB	230	0,71	400	0,14	0,85
R2909SB	230	0,73	400	0,14	0,87

Tabel 24 Elektrotechnische gegevens R2900SB bypass

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

Tolerantie frequentie 50 Hz $\pm$ 5%

** Tolerantie spanning 400 V +10% / -15%

*** Het opgegeven pompvermogen is gebaseerd op het maximaal opgenomen vermogen in pompstand 3. Uit de pompgrafieken kan men eveneens het optimale bedrijfspunt qua pompvermogen en opgenomen vermogen bepalen.

2.1.2 Wateraansluitingen

De capaciteit en opvoerhoogte van de bypasspomp zijn voldoende om de weerstand van de brander, de eerste en tweede warmtewisselaar te overwinnen.

De bypasspomp is géén systeempomp

2.1.3 Condensafvoer

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.

2.2 Hydraulisch systeem

2.2.1 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.

2.2.2 Waterstroming

In tabel 25 is het vereiste verband tussen de drie grootheden Q-P-t aangegeven wel bij vollast. Door de hoge doorstroom-snelheid is de unit minder gevoelig voor waterhardheid. Hierdoor mag, bij een aanvoertemperatuur van 80°C, de waterhardheid maximaal 14% dH bedragen.

2.2.2.1 Stroming en weerstand

Type	ΔT 20 K		Bypasspompegegevens		
	Nominale volume stroom	ketel weerstand	Pomptype Grundfos	Pompstand	Maximaal* opgenomen vermogen
	m ³ /h	kPa	UPS		W
R2905SB	14,1	39	40-30F	3	140
R2906SB	16,7	47	40-30F	3	140
R2907SB	19,6	33	40-30F	3	140
R2908SB	22,4	41	40-30F	3	140
R2909SB	24,7	48	40-30F	3	140

Tabel 25 Waterdoorstroomhoeveelheid en pompegegevens R2900SB bypass

* Maximaal pompvermogen is opgegeven in pompstand 3. Het optimale bedrijfspunt qua rendement en maximaal opgenomen pompvermogen kan men in de bijbehorende pompgrafieken vinden.

De pomp dient bij alle types in stand 3 gezet te worden.

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

2.2.2.2 Pompkarakteristiek

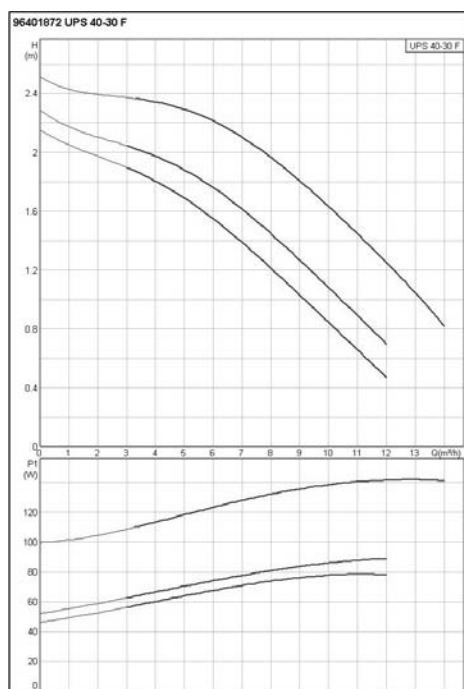


Fig. 42 Pompkarakteristiek UPS 40-30F

Type	pomp stand	Pmax W	Pmin W	I A 3 x 400 V	cos ϕ
UPS 40 – 30F	1	80	45	0,17	0,68
R2905SB-R2906SB	2	90	50	0,20	0,65
R2907SB-R2908SB	3	140	100	0,52	0,39
R2909SB					

Tabel 26 Elektrische bypasspompgegevens R2900SB bypass

Supplement
SB split system

R2900SB Technische gegevens split system

Type		R2905SB	R2906SB	R2907SB	R2908SB	R2909SB
Nominaal vermogen	KW	326	387	454	520	572
Nominale belasting H_i	kW	333	396	464	532	585
Minimale belasting	kW	83	100	112	133	146
Gasverbruik						
aardgas (8,34 kWh/m ³)	m ³ /h	40,02	47,59	55,68	63,94	70,27
propaan (24,65 kWh/m ³)	m ³ /h	13,54	16,10	18,84	21,63	23,77
Gasvoordruk						
aardgas (min.)	mbar	17/20	17/20	17/20	17/20	17/20
aardgas (max.)	mbar	25	25	25	25	25
propaan (min./max.)	mbar	30/50	30/50	30/50	30/50	30/50
Waterinhoud	dm ³	55	59	63	67	72
Max. werkdruk	bar	6	6	6	6	6
Gasaansluiting	G1	R1 ¹ / ₂ "	-	-	-	-
	G2	-	Rp1 ¹ / ₂ "	Rp2"	Rp2"	Rp2"
Watersaansluitingen	W1	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
	W2	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
split system	W3	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
Schoorsteendiameter	D	mm	250	250	300	300
Aansluiting luchttoevoer (optie)	D1	mm	200	200	250	250
Veiligheidsventiel aansluiting			1"	1"	1 ¹ / ₄ "	1 ¹ / ₄ "
afblaas			1 ¹ / ₄ "	1 ¹ / ₄ "	1 ¹ / ₂ "	1 ¹ / ₂ "
standaardinstelling	Bar	3	3	3	3	3
Voeding	V	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~	400 3N~
Frequentie	Hz	50	50	50	50	50
Zekering	A	10	10	10	10	10
Max. opgenomen vermogen	unit	kW	0,42	0,67	0,71	0,73
	totaal	kW	0,42	0,67	0,71	0,73
Ketelgewicht leeg ±5%	kg	625	670	740	780	810
Afmetingen	hoogte H	mm	1355	1355	1355	1355
incl.aansluitingen	breedte B	mm	830	930	1130	1230
	lengte L	mm	1792	1792	1792	1792

Tabel 27 Technische gegevens R2900SB split system



De R2900SB serie heeft het gaskeurmerk label SV/HR107

Type		R2905SB	R2906SB	R2907SB	R2908SB	R2909SB
B*	mm	830	930	1130	1130	1230
B1	mm	710	810	960	1010	1110
B2	mm	120	120	170	120	120
B3	mm	646	746	946	946	1046
D	mm	250	250	250	300	300
D1	mm	200	200	250	250	250
G1	mm	R1 ¹ / ₂ "	-	-	-	-
G2	mm	-	Rp1 ¹ / ₂ "	Rp2"	Rp2"	Rp2"
H	mm	1355	1355	1355	1355	1355
L	mm	1792	1792	1792	1792	1792
L1	mm	430	430	430	430	430
L2	mm	1362	1362	1362	1362	1362
L3	mm	231	231	231	231	231
L4	mm	108	108	108	108	108
W1	mm	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
W2	mm	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6
W3	mm	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6	DN65 PN6

Tabel 28 Afmetingen R2900SB split system

B = Maat met buitenbeplating.

* = Voor maat zonder beplating dient men bij maat B 64 mm in mindering te brengen.

(Wijzingen voorbehouden)

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

Conditie tabel 27:

- Nominaal vermogen gemeten bij: 60 - 80°C
- Gasverbruik bij: 1013 mbar, 15°C, droog
- Gas-categorie: II_{2L3p}
- Toestelcategorie: B23, C53, C33 of C63
- Beschermingsgraad: IP20

De R2900SB serie is geschikt voor distributiedrukken van zowel 25 als 100 mbar. Bij hoger gasdrukken dient in overleg met het plaatselijk gasbedrijf een aparte gasdrukregelaar te worden geplaatst. De minimale voordruk mag nooit beneden 20 mbar komen (zie par.5.3.1).

1 Beschrijving

1.1 Algemeen

Het split system is, zoals de naam al weergeeft, een gesplitst systeem waarbij gebruik kan worden gemaakt van zowel een warme als koude retour.

Het split system is ontworpen omdat er vraag ontstaan is naar ketels die zowel een koude als warme retour hebben. Dit houdt in dat de warme retour direct achter de condensor geschakeld wordt. Zo gaat het relatief warme aanvoerwater direct naar de 2^e warmtewisselaar.

Het koude retourwater wordt eerst door de condensor geleid. Hierdoor is het splitsysteem geschikt voor het voeden van twee verschillende systemen, bijvoorbeeld een cv-systeem en een vloerverwarmingssysteem.

W₂ = aansluiting koude retour

W₃ = aansluiting warme retour

2 Installatie

2.1 Aansluitingen

2.1.1 Elektrische aansluiting

Elektronische gegevens split system

Type	Ventilator, regel- en beveiligings-apparatuur		Totaal opgenomen elektrisch vermogen (max)
	voeding* 1N~	Opgenomen vermogen (max)	
	V	kW	kW
R2905SB	230	0,42	0,42
R2906SB	230	0,67	0,67
R2907SB	230	0,71	0,71
R2908SB	230	0,71	0,71
R2909SB	230	0,73	0,73

Tabel 29 Elektrotechnische gegevens R2900 SB split system

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

2.2 Hydraulisch systeem

2.2.1 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.

2.2.2 Waterstroming

In tabel 30 is het vereiste verband tussen de drie grootheden Q-P-t aangegeven wel bij vollast. Door de hoge doorstroom-snelheid is de unit minder gevoelig voor waterhardheid. Hierdoor mag, bij een aanvoertemperatuur van 80°C, de waterhardheid maximaal 14% dH bedragen.

2.2.2.1 Strooming en weerstand

Type	ΔT 20 K	Ketelweerstand gegevens	
	Nominale volume stroom Q totale circuit	ketel weerstand warme circuit	ketel weerstand koude circuit
	m ³ /h	kPa	kPa
R2905SB	14,1	27	39
R2906SB	16,7	33	47
R2907SB	19,6	27	33
R2908SB	22,4	34	41
R2909SB	24,7	40	48

Tabel 20 Waterdoorstroomhoeveelheid en weerstanden R2900SB split system

BIJLAGE 2. Invoergegevens mobiele werktuigen

totaal

Type werktuig	Vermogen (kW)	bouwjaar/ stageklasse	Type brandstof	Totaal aantal draaiuren tijdens aanlegfase	brandstofverbruik (liter)	Adblue (liter)
graafmachine (elektrisch)	nvt.	nvt.	elektrisch	nvt.	nvt.	nvt.
laadschop (elektrisch)	nvt.	nvt.	elektrisch	nvt.	nvt.	nvt.
mobiele kraan (elektrisch)	nvt.	nvt.	elektrisch	nvt.	nvt.	nvt.
hijskraan (elektrisch)	nvt.	nvt.	elektrisch	nvt.	nvt.	nvt.
graafmachine (diesel)	76-560	2015 / IV	diesel	100	1000	50
betonstorter (diesel)	76-560	2015 / IV	diesel	50	500	25

gefaseerd 2 jaar

Type werktuig	Vermogen (kW)	bouwjaar/ stageklasse	Type brandstof	Totaal aantal draaiuren tijdens aanlegfase	brandstofverbruik (liter)	Adblue (liter)
graafmachine (elektrisch)	nvt.	nvt.	elektrisch	nvt.	nvt.	nvt.
laadschop (elektrisch)	nvt.	nvt.	elektrisch	nvt.	nvt.	nvt.
mobiele kraan (elektrisch)	nvt.	nvt.	elektrisch	nvt.	nvt.	nvt.
hijskraan (elektrisch)	nvt.	nvt.	elektrisch	nvt.	nvt.	nvt.
graafmachine (diesel)	76-560	2015 / IV	diesel	50	500	25
betonstorter (diesel)	76-560	2015 / IV	diesel	25	250	13

bouwverkeer	totaal (verkeersbewegingen)
licht	3000
middelzwaar	1500
zwaar	2000

BIJLAGE 3. AERIUS-Berekening projecteffect aanlegfase

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*



Contactgegevens

Rechtspersoon
Inrichtingslocatie

Econsultancy
De Bongerd 32,
- Hattem

Activiteit

Omschrijving
Toelichting

Nieuwbouwlocatie De Bongerd
aanlegfase

Berekening

AERIUS kenmerk
Datum berekening
Rekenconfiguratie

RUf71w9nye56
26 januari 2023, 15:53
Wnb-rekengrid

Totale emissie

referentie - Referentie
aanlegfase - Beoogd

Rekenjaar	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2022	0,2 kg/j	8,1 kg/j
2024	0,2 kg/j	10,1 kg/j

Resultaten

referentie - Referentie
aanlegfase - Beoogd
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)
Grootste toename van depositie
Grootste afname van depositie

Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
0,01 mol/ha/j	5753162	Rijntakken
0,02 mol/ha/j	5753162	Rijntakken
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-



referentie (Referentie), rekenjaar 2022

Emissiebronnen		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
3 Wonen en Werken Woningen gasverbruik		-	4,4 kg/j
 Verkeersnetwerk		0,2 kg/j	3,7 kg/j

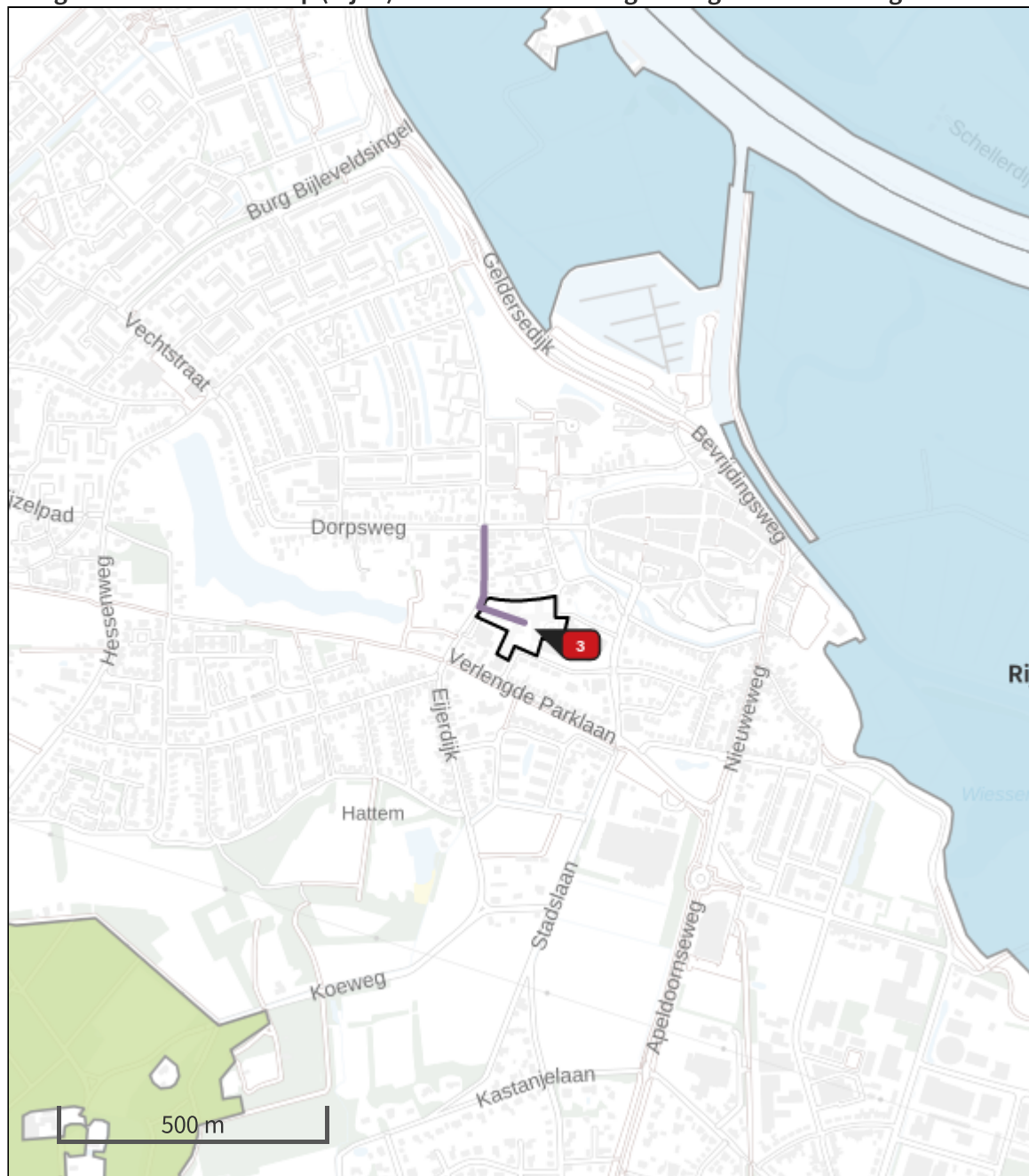


aanlegfase (Beoogd), rekenjaar 2024

Emissiebronnen

	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
3 Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning mobiele werktuigen	0,2 kg/j	7,6 kg/j
 Verkeersnetwerk	65,6 g/j	2,5 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | |
|---|--|
|  Habitatrictlijn |  Grootste afname van depositie |
|  Vogelrichtlijn |  Grootste toename van depositie |
|  Vogelrichtlijn, Habitatrictlijn |  Hoogste totale depositie |
|  Niet bepaald | |

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "aanlegfase" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteed)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteed)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteed)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Rijntakken

referentie, Rekenjaar 2022

1 Wegverkeer | Weg

Naam	licht verkeer	Links	Rechts	NO _x	2,7 kg/j
Locatie	X:201102,68 Y:498633,75	Type scherm	-	-	NO ₂ 0,6 kg/j
Lengte	84,40 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 0,2 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	355.3 p/etmaal	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %

2 Wegverkeer | Weg

Naam	middelzwaar verkeer	Links	Rechts	NO _x	1,0 kg/j
Locatie	X:201102,14 Y:498673,74	Type scherm	-	-	NO ₂ 0,2 kg/j
Lengte	164,43 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 24,2 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	7.3 p/etmaal	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %

3 Wonen en Werken | Woningen

Naam	gasverbruik	Uittreedhoogte	<u>1,0 m</u>	NO _x	4,4 kg/j
Locatie	X:201069,88 Y:498628,62	Warmteinhoud	<u>0,000 MW</u>		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

aanlegfase, Rekenjaar 2024

1 Wegverkeer | Weg

Naam	bouwverkeer licht	Links	Rechts	NO _x	97,7 g/j
Locatie	X:200973,71 Y:498642,64	Type scherm	-	-	NO ₂ 21,4 g/j
Lengte	140,97 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 6,4 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	3000 p/jaar	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/jaar	0,0 %

2 Wegverkeer | Weg

Naam	bouwverkeer (middel)zwaar	Links	Rechts	NO _x	2,4 kg/j
Locatie	X:200964,14 Y:498678,23	Type scherm	-	-	NO ₂ 0,7 kg/j
Lengte	241,36 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 59,2 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/jaar	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1500 p/jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	2000 p/jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/jaar	0,0 %

3 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	mobiele werktuigen	NO _x	7,6 kg/j
Locatie	X:201058,55	NH ₃	0,2 kg/j
Oppervlakte	Y:498609,27		
	1,21 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstofverbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
betonstorter (diesel)	Stage-V, >= 2019, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	250 l/j	25 u/j	13 l/j	NO _x	2,4 kg/j
					NH ₃	60,0 g/j
graafmachine (diesel)	Stage-IV, 2014-2018, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	500 l/j	50 u/j	25 l/j	NO _x	5,3 kg/j
					NH ₃	0,1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2022_20230126_290cbff6e8

Database versie 2022_290cbff6e8

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/>

BIJLAGE 4. AERIUS-berekening projecteffect gebruiksfase

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*

Contactgegevens

Rechtspersoon
Inrichtingslocatie

Econsultancy
De Bongerd 32,
- Hattem

Activiteit

Omschrijving
Toelichting

Nieuwbouwlocatie De Bongerd
gebruiksfase

Berekening

AERIUS kenmerk
Datum berekening
Rekenconfiguratie

ReRR2sbFvxtc
26 januari 2023, 15:55
Wnb-rekengrid

Totale emissie

referentiesituatie - Referentie
gebruiksfase - Beoogd

Rekenjaar	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2022	0,2 kg/j	8,1 kg/j
2026	0,7 kg/j	11,6 kg/j

Resultaten

referentiesituatie - Referentie
gebruiksfase - Beoogd
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)
Grootste toename van depositie
Grootste afname van depositie

Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
0,01 mol/ha/j	5753162	Rijntakken
0,02 mol/ha/j	5753162	Rijntakken
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-



gebruiksphase (Beoogd), rekenjaar 2026

Emissiebronnen

Emissie NH₃

Emissie NO_x

 Verkeersnetwerk

0,7 kg/j

11,6 kg/j

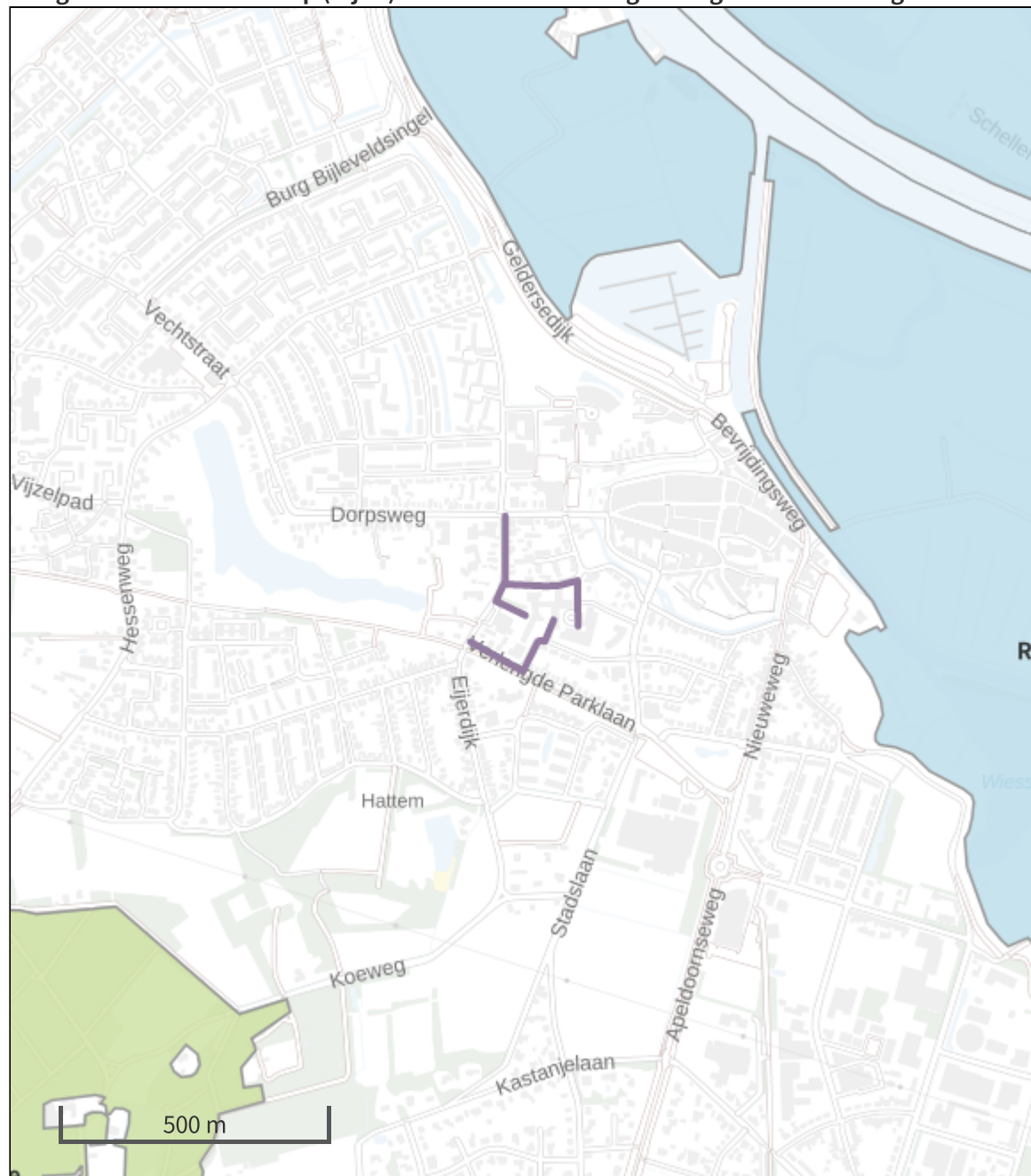


referentiesituatie (Referentie), rekenjaar 2022

Emissiebronnen

	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
 Wonen en Werken Woningen gasverbruik	-	4,4 kg/j
 Verkeersnetwerk	0,2 kg/j	3,7 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | |
|--|--|
|  Habitatrichtlijn |  Grootste afname van depositie |
|  Vogelrichtlijn |  Grootste toename van depositie |
|  Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn |  Hoogste totale depositie |
|  Niet bepaald | |

De bronnen op de kaart horen bij de Beoogde situatie.

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "gebruiksfase" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Rijntakken

gebruiksfasen, Rekenjaar 2026

1 Wegverkeer | Weg

Naam	verkeer west	Links	Rechts	NO _x	5,8 kg/j
Locatie	X:200964,67 Y:498685,86	Type scherm	-	-	NO ₂ 1,3 kg/j
Lengte	226,33 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 0,3 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	292.677 p/etmaal	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5.973 p/etmaal	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %

2 Wegverkeer | Weg

Naam	verkeer oost	Links	Rechts	NO _x	4,6 kg/j
Locatie	X:201075,27 Y:498670,46	Type scherm	-	-	NO ₂ 1,1 kg/j
Lengte	226,92 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 0,3 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	234.1416 p/etmaal	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	4.7784 p/etmaal	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %

3 Wegverkeer | Weg

Naam	verkeer zuid	Links	Rechts	NO _x	1,2 kg/j
Locatie	X:200999,99 Y:498508,51	Type scherm	-	-	NO ₂ 0,3 kg/j
Lengte	234,10 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 71,2 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	58.5354 p/etmaal	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	1.1946 p/etmaal	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %

referentiesituatie, Rekenjaar 2022

1 Wegverkeer | Weg

Naam	licht verkeer	Links	Rechts	NO _x	2,7 kg/j
Locatie	X:201102,68 Y:498633,75	Type scherm	-	-	NO ₂ 0,6 kg/j
Lengte	84,40 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 0,2 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigen	In file		
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	355.3 p/etmaal	0,0 %		
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %		
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %		
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %		

2 Wegverkeer | Weg

Naam	middelwaar verkeer	Links	Rechts	NO _x	1,0 kg/j
Locatie	X:201102,14 Y:498673,74	Type scherm	-	-	NO ₂ 0,2 kg/j
Lengte	164,43 m	Hoogte	-	-	NH ₃ 24,2 g/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigen	In file		
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %		
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	7.3 p/etmaal	0,0 %		
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %		
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0 p/etmaal	0,0 %		

3 Wonen en Werken | Woningen

Naam	gasverbruik	Uittreedhoogte	<u>1,0 m</u>	NO _x	4,4 kg/j
Locatie	X:201069,88 Y:498628,62	Warmteinhoud	<u>0,000 MW</u>		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	<u>Continue Emissie</u>				

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van
AERIUS versie 2022_20230126_290cbff6e8
Database versie 2022_290cbff6e8
Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
<https://www.aerius.nl/>

