



TECHNISCHE INFORMATIE RAUTITAN

TOEPASSINGEN

INSTALLATIESYSTEEM VOOR DRINKWATER, VERWARMING EN GAS

Deze Technische Informatie, RAUTITAN –
Toepassingen is geldig vanaf juli 2013.

Met het verschijnen is de voorgaande Technische Informatie 893621 (uitgave 25.05.2009) niet langer geldig.

Onze actuele technische documentatie kunt u downloaden op www.rehau.nl.

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. De daaraan ten grondslag liggende rechten, in het bijzonder die voor vertaling, nadruk, uitnemen van afbeeldingen, radio-uitzending, weergave op fotomechanische of soortelijke manier en de opslag in dataverwerkingsinrichtingen, blijven voorbehouden.

Alle maten en gewichten zijn richtwaarden.
Vergissingen en wijzigingen voorbehouden.



Vanwege een systeemomschakeling naar SAP zijn in 2012 onze artikelnummers in materiaalnummers veranderd.

De voorheen gebruikte artikelnummers zijn vervangen door een materiaalnummer en aangevuld met 2 posities:

Oud: 123456-789 (artikelnummer)

Nieuw: 11234561789 (materiaalnummer)

Om dit in de Technische Informatie weer te geven, hebben wij de aangevulde posities optisch gemarkeerd:

1 = 1, bijv.: **1**123456**1**789

Wij vragen om uw begrip, dat systeemtechnisch alle aanbiedingen, opdrachtbevestigingen, pakbonnen en rekeningen na de omschakeling nog slechts met de 11-cijferige nummers worden verzonden



TECHNISCHE INFORMATIE

RAUTITAN – TOEPASSINGEN

Inhoudsopgave	4
Overzicht	7
Universeel systeem RAUTITAN voor drinkwater	15
Universeel systeem RAUTITAN voor verwarming.	37
Gassysteem RAUTITAN gas.	97
Isolatie en geluidswering.	117
Brandveiligheid.	119
Normen, voorschriften en richtlijnen.	120

INHOUDSOPGAVE

1	Informatie en veiligheidsinstructies	7	8	Tabellen drukverliezen drinkwater	32
			8.1	Berekening leidingnet	32
2	Overzicht componenten	10	8.2	Overzicht van de drukverliestabellen	32
			8.3	Drukverliestabel drinkwaterinstallatie RAUTITAN stabil 16-40	33
3	Sysyteembeschrijving	12	8.4	Drukverliestabel drinkwaterinstallatie RAUTITAN flex 16-25	34
3.1	Buizen RAUTITAN	12	8.5	Drukverliestabel drinkwaterinstallatie RAUTITAN flex 32-63	35
3.2	Schuifhulsverbindingstechniek van REHAU	13	8.6	Weerstandscoefficiënt (Zeta waarden) van de fitting RAUTITAN	36
3.3	Overige systeemcomponenten	14			
3.4	Beugelprogramma	14			
3.5	Cliphalfschaal	14			
	Universeel systeem RAUTITAN voor drinkwater	15		Universeel systeem RAUTITAN voor verwarming	37
4	Toepassingsgebied	16	9	Toepassingsgebied	38
4.1	Verbindingscomponenten RAUTITAN voor de drinkwaterinstallatie	16	9.1	Verbindingscomponenten RAUTITAN voor de verwarmingsinstallatie	38
4.2	Normen en richtlijnen	17	9.2	Zuurstofdichtheid	39
4.3	Eisen aan het drinkwater	17	9.3	Normen en richtlijnen	39
4.4	Beperking van het gebruik RAUTITAN LX	18	9.4	Tabellen met drukverliezen	39
4.5	Desinfectie	19	9.5	Eisen aan het verwarmingswater	39
4.5.1	Thermische desinfectie in geval van contaminatie	19	9.6	Eisen aan warmwater-verwarmingsinstallaties	39
4.5.2	Chemische desinfectie in geval van contaminatie	19	9.7	Zonneboilersystemen	39
4.5.2.1	Chemische "kortstondige desinfectie"	19			
4.5.2.2	Continue chemische desinfectie	20	10	Systeemparemeters	40
4.6	Belangrijke aanvullende informatie bij het actuele drinkwaterbesluit en de Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening juli 2011	21	10.1	Aanvoer- en retourtemperaturen	40
			10.2	Verwarming met glijdende temperaturen	40
5	Montagecomponenten	22	10.3	Verwarming met constante temperaturen	40
5.1	Inbouw- en opbouwinstallatie	22	10.4	Maximaal bedrijf	40
5.2	Opbouwinstallatie	23			
5.3	Installatie van serie- en ringleidingen	24	11	Radiatoraansluiting vanuit de vloer	41
5.3.1	Nieuwe montagecomponenten	24	11.1	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN rvs op ventielradiator	42
5.3.2	Toepassingsvoorbeeld voor serie- en ringleiding	24	11.2	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN CuMs op ventielradiator	42
5.4	Toepassingsvoorbeelden beugelprogramma	25	11.3	T-aansluitgarnituur RAUTITAN voor ventielradiator	43
5.4.1	Voorbeeld bad	25	11.4	Directe aansluiting met universele buis RAUTITAN stabil op ventielradiator	44
5.4.2	Voorbeeld keuken	26	11.5	Directe aansluiting met universele buis RAUTITAN flex, verwarmingsbuis RAUTITAN pink en radiatoraansluitset op ventielradiator	44
5.4.3	voorbeeld gastentoilet	27	11.6	Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN op compactventielradiator	45
			11.7	Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN op compactventielradiator	45
6	Aansluiting op warmwaterbereiders	28			
6.1	Elektrische doorstroom warmwaterbereiders	28	12	Radiatoraansluiting vanuit de wand	46
6.2	Gasgestookte warmwaterbereiders	28	12.1	L-aansluitgarnituur RAUTITAN rvs op ventielradiator	47
6.3	Boiler	28	12.2	Radiatoraansluitblok RAUTITAN stabil op ventielradiator	48
6.4	Zonneboilersystemen	28	12.3	Montage-eenheid verwarming RAUTITAN aan radiator	49
			12.4	Directe aansluiting met de universele buis RAUTITAN stabil op kraanradiatoren	49
7	Persproef en spoeling	29	12.5	Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN op compactventielradiator	50
7.1	Inleiding op de persproef	29	12.6	Directe aansluiting via overgang met buitendraad RAUTITAN LX op compactventielradiator	50
7.2	Lekdichtheidstest van drinkwaterinstallaties	29			
7.2.1	Vorbereiding van de persproef	29	13	Instructies betreffende radiatoraansluitingen	51
7.2.2	Voorafgaande persproef (A)	29			
7.2.3	Hoofd persproef (B) volgens methode I	30			
7.2.4	Hoofd persproef (B) volgens methode II	30			
7.2.5	Afronden van de persproef	30			
7.3	Spoelen van de drinkwaterinstallatie	30			
7.4	Persproefprotocol: Sysyteam RAUTITAN (drinkwaterinstallatie)	31			

14.	Montage radiatoraansluitgarnituren	53	19.5. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 (spreiding 10, 15 en 20 K)	85
14.1. . . .	Uitgangspunten	53	19.6. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 20 x 2,9 (spreiding 10, 15 en 20 K)	86
14.2. . . .	Opwiden van de radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN	53	19.7. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 25 x 3,7 (spreiding 10, 15 en 20 K)	87
14.3. . . .	Opwiden van de radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN	54	19.8. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 32 x 4,7 (spreiding 10, 15 en 20 K)	88
14.4. . . .	Montageprocedure aansluitgarnituren RAUTITAN - voorbeeld.	55	19.9. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 40 x 6,0 (spreiding 10, 15 en 20 K)	89
15.	Koppelingen en armaturen	56	19.10. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex / pink 16 x 2,2 (spreiding 10, 15 en 20 K)	90
15.1. . . .	H-onderblok (afsluitbaar)	56	19.11. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex / pink 20 x 2,8 (spreiding 10, 15 en 20 K)	91
15.2. . . .	Set verloopnippels G ½ x G ¾	57	19.12. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex / pink 25 x 3,5 (spreiding 10, 15 en 20 K)	92
15.3. . . .	Knelkoppelingen RAUTITAN	57	19.13. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex / pink 32 x 4,4 (spreiding 10, 15 en 20 K)	93
15.4. . . .	Aansluitkoppelingen	57	19.14. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex / pink 40 x 5,5 (spreiding 10, 15 en 20 K)	94
16.	Aanvullende systeemtoebehoren	58	19.15. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex / pink 50 x 6,9 (spreiding 10, 15 en 20 K)	95
16.1. . . .	Kruising T-stuk RAUTITAN	58	19.16. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex / pink 63 x 8,6 (spreiding 10, 15 en 20 K)	96
16.2. . . .	Verwarmingsverdeler	58	20.	Gassysteem RAUTITAN gas	97
16.3. . . .	Montageblok	59	21.	Overzicht systeemcomponenten	98
16.4. . . .	Dubbele rozet.	59	22.	Toepassingsgebied	99
16.5. . . .	Montagesjabloon met ontluchter	60	22.1. . . .	Buizen voor de gasinstallatie	99
16.6. . . .	Schuifhulsverdeler	60	22.2. . . .	Fittingen en schuifhulzen voor de gasinstallatie	99
16.7. . . .	Verdelerkasten	61	22.3. . . .	Normen en richtlijnen	100
16.8. . . .	Aanbouwset warmtemeter	61	22.4. . . .	Systeemdimensionering.	100
17.	Radiatoraansluiting plintgoot	63	22.5. . . .	Eisen aan het gas.	100
17.1. . . .	Toepassingsgebied	63	23.	Montagecomponenten	101
17.2. . . .	Systeemoverzicht van de plintgootsystemen	64	23.1. . . .	Beugelprogramma	101
17.3. . . .	Radiatoraansluiting vanuit de plint.	65	24.	Installatie van RAUTITAN gas buizen	102
17.3.1. . . .	SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16-12-16 op radiator	66	24.1. . . .	Leidingloop en aanleg gasleidinginstallatie	102
17.3.2. . . .	SL-kruising T-stuk RAUTITAN Rp½ op kraanradiator	67	24.2. . . .	Wand- en plafonddoorvoer	102
17.3.3. . . .	SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN op ventielradiator	68	24.3. . . .	Brandveiligheid	103
17.3.4. . . .	SL-eindgarnituurset RAUTITAN op ventielradiator	69	24.4. . . .	Installatie onder pleisterwerk	103
17.3.5. . . .	SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16-12-16 op compactventielradiator	70	24.5. . . .	Leidingen onder dekvloer	103
17.3.6. . . .	SL-kruising T-stuk RAUTITAN Rp½ op compactventielradiator	71	24.6. . . .	Installatie binnen	103
17.4. . . .	Plintgootsysteem RAUSOLO	72	24.7. . . .	Installatie buiten	104
17.5. . . .	Plintgootsysteem RAUDUO	73	24.7.1. . . .	Vrij geïnstalleerde buitenleidingen	104
17.6. . . .	Verwarmingsbuisdragers voor plintgoten RAUSOLO en RAUDUO	74	24.7.2. . . .	Ondergronds geïnstalleerde buitenleidingen	104
17.7. . . .	Telescoop aansluitset	74	25.	Beproeven gasdichtheid	106
17.8. . . .	Aansluitbuis recht.	75	25.1. . . .	Principes van de beproeving.	106
17.9. . . .	L-aansluitbuis.	75	25.2. . . .	Beproeven van nieuwe gasinstallaties	107
17.10. . . .	Uitbreektang	75	25.3. . . .	Inbedrijfname.	108
17.11. . . .	SL-kruising T-stukset RAUTITAN	75	25.4. . . .	Beproeversprotocol: Gassysteem RAUTITAN gas van REHAU (gasinstallatie).	108
17.12. . . .	SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN	78			
17.13. . . .	Algemene instructies betreffende de plintgoten	79			
18.	Persproef verwarmingsinstallatie	80			
18.1. . . .	Principes van de persproef	80			
18.2. . . .	Persproefprotocol: Systeem RAUTITAN van REHAU (verwarmingsinstallatie).	80			
19.	Tabellen drukverliezen verwarming.	82			
19.1. . . .	Berekening leidingnet.	82			
19.2. . . .	Overzicht van de drukverliestabellen.	82			
19.3. . . .	Aanwijzingen over het gebruik van de 1 K-tabel bij de drukverliesberekening.	82			
19.4. . . .	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie (spreiding 1K)	84			

26	Tabellen drukverliezen gas	110
26.1.	Berekening leidingnet.	110
26.2.	Overzicht van de drukverliestabellen.	110
26.3.	Drukverliestabel gasinstallatie RAUTITAN stabil 16-40	111
26.4.	Drukverliestabel gasinstallatie RAUTITAN stabil.	112
26.5.	Drukverliestabel gasinstallatie RAUTITAN gas flex 16-25	113
26.6.	Drukverliestabel gasinstallatie RAUTITAN gas flex 32-40	114
26.7.	Drukverliestabel gasinstallatie RAUTITAN gas flex 50-63	115
26.8.	Weerstandscoefficiënt (Zeta-waarde) van de fitting RAUTITAN gas	116
27.	Isolatie van leidingen	117
27.1.	Algemene functie van leidingisolatie.	117
27.2.	Mantelbuis en buisisolatie.	117
27.3.	Fittingisolatie	117
27.4.	Voordelen bij gebruik van de af fabriek voor geïsoleerde buizen	117
27.5.	Normen en richtlijnen	117
28.	Geluidsisolatie.	118
28.1.	Preventieve maatregelen ter vermindering van het ontstaan van geluid	118
28.2.	Voordelen bij gebruik van het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming	118
28.3.	Geluid dempende eigenschappen van de buizen	118
29.	Brandveiligheid - Informatie en voorschriften	119
30.	Normen, voorschriften en richtlijnen	120

1 INFORMATIE EN VEILIGHEIDSINSTRUCTIES

Toelichting op deze Technische Informatie

Geldigheid

Deze Technische Informatie is van toepassing voor Nederland.

Navigatie

Aan het begin van deze Technische Informatie vindt u een gedetailleerde inhoudsopgave met alle hoofdstukken, paragrafen en bijbehorende paginanummers.

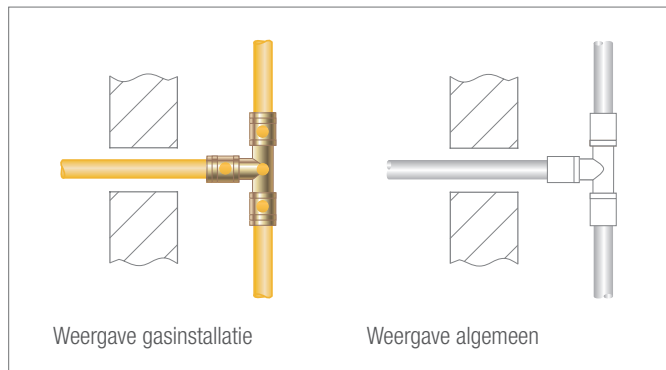
Definities

- **Leidingen** bestaan uit buizen en de bijbehorende verbindingen (bijv. schuifhulzen, fittingen, schroefdraad e.d.). Dit geldt voor gas-, drinkwater- en verwarmingsleidingen en voor alle andere leidingen in deze Technische Informatie.
- **Leidinginstallaties, installaties**, enz. bestaan uit de leiding en de bijbehorende componenten.
- **Verbindingscomponenten** bestaan uit fittingen met de bijbehorende schuifhulzen en de bijbehorende buizen, dichtingen en schroefverbindingen.

Weergave

Illustraties voor afzonderlijke deelsystemen zijn in de betreffende buis-, fitting- en schuifhulskleur uitgevoerd.

Illustraties, die algemeen voor drinkwater-, verwarmings-, gasinstallatie resp. vloerverwarming/-koeling gelden, zijn met grijze leidingen en witte fittingen/schuifhulzen weergegeven.



Afb. 1-1 Voorbeeld weergave voor deelsysteem gasinstallatie (links) en voorbeeld algemene weergave voor meerdere deelsystemen (rechts)

Pictogrammen en logo's



Veiligheidsinstructie



Juridische informatie



Belangrijke informatie die in acht genomen moet worden



Informatie op internet



Uw voordelen



Actualiteit van de Technische Informatie

Controleer voor uw eigen veiligheid en een correcte toepassing van onze producten regelmatig of uw Technische Informatie al in een nieuwe uitgave beschikbaar is.

De uitgavedatum van uw Technische Informatie is altijd links onder op de omslag afgedrukt.

De meest actuele Technische Informatie kunt u aanvragen bij uw REHAU verkoopkantoor, uw groothandel of is via internet te downloaden op www.rehau.nl of www.rehau.nl/downloads

Veiligheidsinstructies en bedieningshandleiding

- Lees s.v.p. voor aanvang van de montagewerkzaamheden de veiligheidsinstructies en de bedieningshandleidingen zorgvuldig en volledig door voor uw eigen veiligheid en de veiligheid van andere personen.
- Bewaar de bedieningshandleidingen en houd deze bij de hand.
- Indien u de veiligheidsinstructies of de afzonderlijke montagevoorschriften niet heeft begrepen of wanneer deze voor u onduidelijk zijn, neem dan contact op met uw REHAU verkoopkantoor.
- **Het niet opvolgen van de veiligheidsinstructies kan materiële schade of persoonlijk letsel tot gevolg hebben.**

Correct gebruik

De systeemcomponenten en verbindingstechniek mogen alleen conform deze Technische Informatie worden ontworpen, geïnstalleerd en gebruikt. Ieder ander gebruik is niet correct en daarom niet toegestaan.



Houd alle geldende nationale en internationale leg-, installatie-, ongevallenpreventie en veiligheidsvoorschriften bij de installatie van leidingsystemen aan en ook de instructies in deze Technische Informatie.

Houd tevens de geldende wetten, normen, richtlijnen, voorschriften (bijv. NEN, DIN, EN, ISO, ISSO, NPR, Bouw en Drinkwaterbesluit) aan en de voorschriften betreffende milieubescherming, bepalingen van de beroepsvereniging en voorschriften van de plaatselijke energiebedrijven.

Voor toepassingsgebieden, die in deze Technische Informatie niet zijn genoemd (speciale toepassingen) moet overleg met onze afdeling techniek worden gepleegd.

Voor een uitvoerig advies kunt u contact opnemen met uw REHAU verkoopkantoor.

De ontwerp- en montage-instructies zijn direct met het betreffende product van REHAU verbonden. Er wordt gedeeltelijk naar algemeen geldende normen of voorschriften verwezen.

Houd altijd rekening met de geldende richtlijnen, normen en voorschriften. Met aanvullende normen, voorschriften en richtlijnen voor het ontwerp, de installatie en het gebruik van drinkwater-, verwarmings- of gebouwtechnische installaties moet tevens rekening worden gehouden maar deze zijn geen onderdeel van deze Technische Informatie.



Personeels vereisten

- De montage van onze systemen mag alleen door geautoriseerd en opgeleid personeel worden uitgevoerd.
- Laat werkzaamheden aan elektrische installaties of kabeldelen alleen door gekwalificeerd en geautoriseerd personeel uitvoeren.

Algemene veiligheidsmaatregelen

- Houd uw werkplek schoon en vrij van hinderlijke objecten.
- Zorg voor voldoende verlichting van de werkplek.
- Houd kinderen, huisdieren en onbevoegde personen weg van gereedschap en de montageplaats. Dit geldt vooral bij renovatiewerkzaamheden in de bewoonde omgeving.
- Gebruik alleen de voor het betreffende buissysteem van REHAU bedoelde componenten. Gebruik van andere componenten of toepassing van gereedschap die niet tot het betreffende installatiesysteem van REHAU behoren, kan ongevallen of andere gevaarlijke situaties veroorzaken.

Werkkleding

- Draag een veiligheidsbril, geschikte werkkleding, veiligheidsschoenen, veiligheidshelm en bij lange haren een haarnet.
- Draag geen wijde kleding of sieraden; deze kunnen door bewegende delen worden gegrepen.
- Draag bij montagewerkzaamheden op ooghoogte of boven het hoofd een veiligheidshelm.

Bij de montage

- Lees de bijbehorende bedieningshandleidingen van het gebruikte montagegereedschap van REHAU aandachtig door en houd deze aan.
- Verkeerd gebruik van gereedschappen kan ernstige snijwonden, beknellingen of verlies van ledematen tot gevolg hebben.
- Verkeerd gebruik van gereedschappen kan verbingscomponenten beschadigen of lekkage tot gevolg hebben.
- De buisscharen van REHAU hebben een scherp lemme. Bewaar deze zodanig dat hierdoor geen verwondingsgevaar ontstaat.
- Houd bij het inkorten van de buis de veiligheidsafstand aan tussen de hand waarmee u vasthoudt en het snijgereedschap.
- Grijp tijdens het snijden nooit in de snijzone van het gereedschap of in bewegende delen.
- Na het opwijken vormt het geëxpandeerde buiseinde zich terug naar de oorspronkelijke vorm (memory-effect). Steek in deze fase geen vreemde objecten in het geëxpandeerde buiseinde.
- Grijp tijdens het verpersen nooit in de perszone van het gereedschap of in bewegende delen.
- Tot het afronden van de persprocedure, kan de fitting uit de buis vallen! Verwondingsgevaar!
- Trek bij onderhouds- of ombouwwerkzaamheden en bij verandering van montageplaats in principe altijd de netstekker van het gereedschap los en voorkom dat het gereedschap onbedoeld in kan schakelen.

Bedrijfsparameters

Wanneer de bedrijfsparameters worden overschreden, worden de buizen en de verbindingen overbelast. Daarom is het niet toegestaan de bedrijfsparameters te overschrijden.

Het aanhouden van de bedrijfsparameters met veiligheids-/regelinrichtingen (bijv. drukreducer, veiligheidsklep en dergelijke) waarborgen.



Gasleidingen: Algemene veiligheidsinstructies

- Indien de veiligheidsinstructies niet worden aangehouden kan explosie- en brandgevaar optreden en bestaat de kans op lichamelijk letsel met dodelijke afloop.
- Houd altijd de instructies uit de NEN 1078 en NPR 3378 aan.
- Ga bij het ontwerpen en monteren van gasinstallaties zeer zorgvuldig te werk.
- Waarborg door geschikte veiligheidsmaatregelen, dat gas niet ongecontroleerd kan ontsnappen.
- Opstellings-, veranderings- en onderhoudswerkzaamheden aan gasinstallaties mogen alleen door de volgende personen worden uitgevoerd:
 - de verantwoordelijke gasnetbeheerder
 - erkende installateur (die in het installateursregister van de verantwoordelijke gasnetbeheerder is opgenomen)
- Spreek de werkzaamheden aan gasinstallaties altijd voor aanvang door met uw verantwoordelijke gasnetbeheerder.
- Waarborg bij werkzaamheden aan gasinstallaties, dat de werkplek snel en veilig kan worden verlaten. Vluchtwegen moeten vrij worden gehouden.
- Gasinstallaties dienen via onderhoudsmaatregelen regelmatig te worden gecontroleerd. Zo moeten onder andere de bereikbare leidingen en koppelingen via een visuele inspectie worden gecontroleerd op toestand, corrosie, bevestiging, mechanische belastingen en moeten aanwezige ventilatieopeningen op werking, conditie en lekdichtheid worden gecontroleerd.

Gasleidingen: Instructie bij gasgeur in gebouwen

- Open de deuren en ramen volledig, zorg voor doortochten, vermijd de ruimten met gasgeur.
- Voorkom open vuur en vonkvorming, evt. blussen, niet roken, geen aansteker gebruiken.
- Geen elektrische apparaten of schakelaars zoals bijv. stekkers, deurbellen, telefoons, mobiele telefoons of intercoms in het gebouw gebruiken.
- Sluit de afsluitinrichtingen voor de gasmeter en indien nodig de hoofdkraan.
- Waarschuw de andere bewoners, maar gebruik daarbij geen deurbel en verlaat het gebouw.
- De nooddienst van de gasnetbeheerder via een telefoonaansluiting buiten het pand waarschuwen. (nationaal storingsnummer: 0800 - 9009)
- Verlaat bij hoorbare gasontsnapping direct het pand, voorkom dat derden naar binnen gaan. Alarmeer de politie en brandweer van buiten het gebouw! (112)
- Bij gasgeur vanuit niet toegankelijke ruimten de politie en brandweer van buiten het gebouw alarmeren!

Gasleidingen: Instructie bij brand

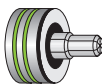
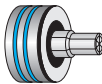
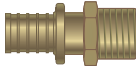
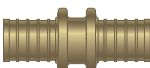
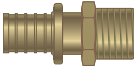
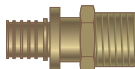
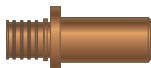
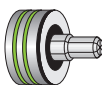
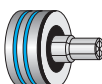
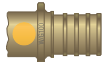
- Brandweer alarmeren.
- Blus brandend gas niet, omdat onverbrand gas explosiegevaar tot gevolg kan hebben.
- Sluit de gasmeterkraan evt. ook de hoofdafsluiter, wanneer dit zonder gevaar mogelijk is.

Gasleidingen: Overige instructies

Wij adviseren u naast de voor u geldende veiligheidsbepalingen en ongevalpreventievoorschriften bovendien de volgende punten aan te houden:

- Bij werkzaamheden aan gasleidingen niet roken en andere ontstekingsbronnen verwijderen.
- Voor het begin van de werkzaamheden de betreffende afsluitinrichtingen sluiten en beveiligen tegen onbevoegd openen, bijvoorbeeld door wegnemen van het handwiel, de sleutel of de ventielhendel.
- Gasleidingen aan de in- en uitlaatpunten gasdicht afsluiten, bijvoorbeeld met pluggen, wanneer een onbedoeld, moedwillig of eenvoudig openen van afsluitinrichtingen niet uitgesloten kan worden of de werkplek zelfs kortstondig moet worden verlaten.
- Afsluitinrichtingen controleren op gasdichte afsluiting.
- Na het afsluiten moet uit het betreffende leidingdeel het gas afgevoerd worden. Het daarbij ontsnappende gas moet via slangen veilig in de atmosfeer worden afgevoerd.
- Stilgelegde en uit bedrijf genomen leidingen op de in- en uitlaatpunten permanent gasdicht sluiten, bijvoorbeeld met pluggen, afsluitkappen of blindflenzen.
- Alle openingen van gedemonteerde gasmeters direct sluiten.
- Voor het reinigen van gasleidingen de gastoestellen, drukregelaars, gasmeters en armaturen uitbouwen. Het uitblazen moet altijd in de buitenatmosfeer plaatsvinden.
- Voor het lokaliseren van lekkages indien mogelijk gasdetectieapparaten gebruiken. Nooit open vuur gebruiken voor het opsporen van lekkages.
- Bij het insproeien met schuimvormende middelen kunnen hennepafdichtingen kortstondig uitzetten waardoor een lek niet wordt gedetecteerd.
- Na afronding van het installeren van de leiding moet altijd een lekdichtheidsbeproeving worden uitgevoerd. Daarbij mogen de gasleidingen niet weggewerkt en de verbindingen niet bekleed zijn en niet met gasvoerende leidingen zijn verbonden.
- Voor het opnieuw in bedrijf nemen van gasleidingen met bedrijfsgas ontluchten en net zolang uitblazen, tot de aanwezige lucht in de leidingen is verdrongen. Gas/lucht-mengsel veilig in de buitenatmosfeer afvoeren.
- Waarborg voor het opnieuw in bedrijf stellen van de gasinstallatie, dat een lekdichtheidsbeproeving, conform de geldende voorschriften, succesvol is uitgevoerd en een volledig beproevingsprotocol aanwezig is.
- Bij de inbedrijfname van de gasinstallatie moet erop worden gelet, dat bij het inlaten van het gas alle leidingopeningen gasdicht zijn afgesloten.

2 OVERZICHT COMPONENTEN

RAUTITAN - DE NIEUWE GENERATIE					
	Afmeting 12	Afmetingen 16-40	Afmetingen 50-63	Gereedschap	
Universeel systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming					
Buis		Universele buis RAUTITAN stabil			
		Universele buis RAUTITAN flex			
		Verwarmingsbuis RAUTITAN pink			
Schuifhuls	 RAUTITAN LX Messing	 RAUTITAN PX PVDF	 RAUTITAN LX Messing	RAUTOOL	
Fitting	  RAUTITAN LX Messing	 RAUTITAN PX PPSU	  RAUTITAN LX Messing		
		 RAUTITAN LX Messing			
		 RAUTITAN RX Brons			
		 RAUTITAN SX RVS			
Gassysteem RAUTITAN gas					
		Afmeting 16-40	Afmetingen 50-63.		
Buis		Gasbuis RAUTITAN gas stabil			
		Gasbuis RAUTITAN gas flex			
Schuifhulzen en fittingen		 RAUTITAN gas Messing met gele markering			
		 RAUTITAN gas Messing met gele markering			

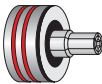
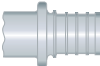
Belangrijke informatie voor de verwerking van de fittingen RAUTITAN voor drinkwater en verwarming

Conform de Europese drinkwaterrichtlijn wordt de grenswaarde voor lood in drinkwater vanaf 19.07.2013 tot 0,01mg/l verlaagd.
RAUTITAN MX ontzinkingsbestendig speciaal messing wordt vanaf 01.01.2013 stapsgewijs vervangen door fittingen RAUTITAN LX van standaard messing. In de overgangsfase van 01.01.2013 t/m 19.07.2013 zijn de voorschriften voor wat betreft de installatie, de verwerking en het toepas-

singsgebied van de fittingen RAUTITAN LX ook voor de fittingen RAUTITAN MX van toepassing.

Beperkingen bij de toepassing, die in principe voor de fittingen RAUTITAN MX gelden, zijn in de technische informatie "RAUTITAN - TOEPASSINGEN" in paragraaf 4.6 "Eisen aan het drinkwater" te vinden.

REHAU-systeem voor oppervlakverwarming/-koeling

	Afmetingen 10-32		Gereedschap
Oppervlakverwarming/-koeling			
Buis	 Verwarmingsbuis RAUTHERM S		 RAUTOOL
Schuifhuls		Schuifhuls voor verwarmingsbuis RAUTHERM S Messing met zilverkleurig oppervlak	
Fitting		Fitting voor verwarmingsbuis RAUTHERM S Messing met zilverkleurig oppervlak	

3 SYSTEEMBESCHRIJVING

3.1 Buizen RAUTITAN



Afb. 3-1 RAUTITAN buizen



- Corrosiebestendigheid van de RAUTITAN buizen: geen putcorrosie
- Geluiddempende eigenschappen van het buismateriaal RAU-PE-Xa
- Neigt niet tot aangroei of afzetting
- Hoge slagvastheid van het buismateriaal RAU-PE-Xa
- Goede slijtvastheid
- Optioneel af fabriek voorgeïsoleerd in verschillende lengten en isolatiedikten
- Optioneel af fabriek in een buigzame geribde mantelbuis
- Toepassingsgerichte verpakking van de buizen op rol of als rechte lengte



Detailinformatie omtrent ontwerp, montage en uitvoering van de systemen vloerverwarming/-koeling met de RAUTITAN buizen en de RAUTHERM S buizen vindt u in de Technische Informatie "Oppervlakverwarming/-koeling".

stabil

Universele buis RAUTITAN stabil

- Universeel toepasbaar in de drinkwater en de verwarmingsinstallatie
- Zuurstofdiffusiedichte aluminium laag
- Voldoet aan de VEWIN waterwerkbladen (een nadere uitwerking van de NEN 1006) een uitgave van de samenwerkende drinkwaterbedrijven
- Afmetingen 16-40
- Buig- en vormvast

flex

Universele buis RAUTITAN flex

- Universeel toepasbaar in de drinkwater en de verwarmingsinstallatie
- Uitvoering met diffusiedichte sperlaag conform DIN 4726
- Voldoet aan de VEWIN waterwerkbladen (een nadere uitwerking van de NEN 1006) een uitgave van de samenwerkende drinkwaterbedrijven
- Afmetingen 12-63
- Flexibel

pink

Verwarmingsbuis RAUTITAN pink

- Toepasbaar in de verwarmingsinstallatie
- Uitvoering met diffusiedichte sperlaag conform DIN 4726
- Afmetingen 16-63
- Flexibel



gas stabil

Universele buis RAUTITAN gas stabil

- Toepasbaar in de gasinstallatie
- Zuurstofdiffusiedichte aluminium laag
- Afmetingen 16-40
- Buig- en vormvast



gas flex

Gasbuis RAUTITAN gas flex

- Toepasbaar in de gasinstallatie
- Met diffusiedichte sperlaag conform DIN 4726
- Afmetingen 16-63
- Flexibel



Afb. 3-2 Schuifhulsverbindingstechniek

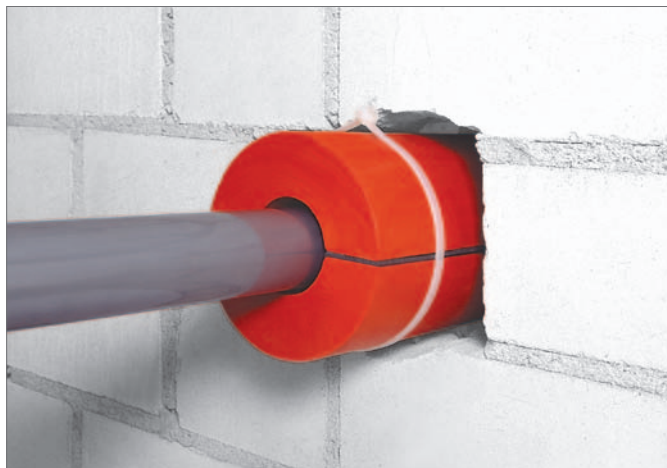


- RAUTITAN fittingen kunnen universeel in de drinkwater- en verwarmingsinstallatie worden toegepast
- Eenduidige, robuuste verbindingstechnieken, geschikt voor de bouwplaats
- Verbinding zonder O-ring (buismateriaal dicht zelf af)
- Eenvoudige optische controle
- Goede hydraulische eigenschappen, buis wordt bij de verbinding opgewijld
- Direct met druk belastbaar
- Buis hoeft niet te worden gekalibreerd en ontbraamd
- Dezelfde verbindingstechniek en gereedschappen in de drinkwater-, verwarmings- en gasinstallatie
- Permanent dichte schuifhulsverbindingstechniek conform NEN EN 806, NEN 1006, DVGW-werkblad W 534 en DVGW VP 625
- Inbouwinstallatie toegestaan conform DIN 18380 (VOB)



Afb. 3-3 Combinatiemogelijkheden met RAUTITAN

3.3 Overige systeemcomponenten



Afb. 3-4 Brandmanchet systeem RAU-VPE



Afb. 3-6 Buisgeleidingsbochten



Afb. 3-5 Wandaansluitdoos

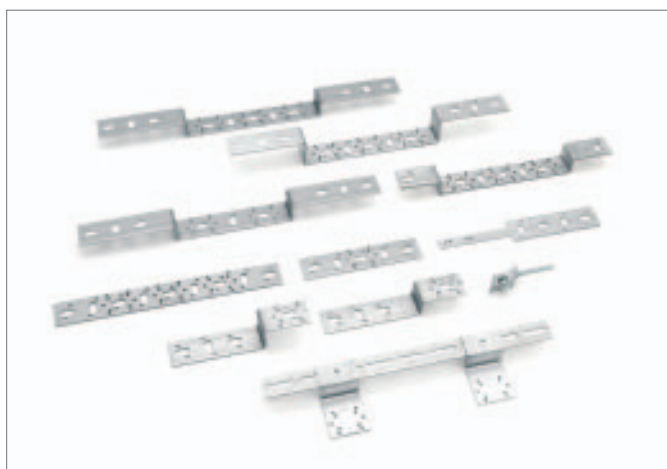
- Brandmanchet systeem RAU-VPE
- Wandaansluitdoos



Afb. 3-7 Gereedschappen RAUTOOL

- Buisgeleidingsbochten
- Gereedschappen RAUTOOL
 - In verschillende uitvoeringen
 - Verschillende bedieningstypen

3.4 Beugelprogramma



Afb. 3-8 Beugelprogramma

3.5 Cliphalfschaal



Afb. 3-9 Cliphalfschaal

UNIVERSEEL SYSTEEM RAUTITAN VOOR DRINKWATER

Inhoudsopgave

4	Toepassingsgebied	16	6	Aansluiting op warmwaterbereiders	28
4.1	Verbindingscomponenten RAUTITAN voor de drinkwaterinstallatie	16	6.1	Elektrische doorstroom warmwaterbereiders	28
4.2	Normen en richtlijnen	17	6.2	Gasgestookte warmwaterbereiders	28
4.3	Eisen aan het drinkwater	17	6.3	Boiler	28
4.4	Beperking van het gebruik RAUTITAN LX	18	6.4	Zonneboilersystemen	28
4.5	Desinfectie	19	7	Persproef en spoeling	29
4.5.1	Thermische desinfectie in geval van contaminatie	19	7.1	Inleiding op de persproef	29
4.5.2	Chemische desinfectie in geval van contaminatie	19	7.2	Lekdichtheidstest van drinkwaterinstallaties	29
4.5.2.1	Chemische "kortstondige desinfectie"	19	7.2.1	Vorbereiding van de persproef	29
4.5.2.2	Continue chemische desinfectie	20	7.2.2	Voorafgaande persproef (A)	29
4.6	Belangrijke aanvullende informatie bij het actuele drinkwaterbesluit en de Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening juli 2011	21	7.2.3	Hoofd persproef (B) volgens methode I	30
5	Montagecomponenten	22	7.2.4	Hoofd persproef (B) volgens methode II	30
5.1	Weggewerkt installeren en opbouwinstallatie	22	7.2.5	Afronden van de persproef	30
5.2	Opbouwinstallatie	23	7.3	Spoelen van de drinkwaterinstallatie	30
5.3	Installatie van serie- en ringleidingen	24	7.4	Persproefprotocol: Systeem RAUTITAN (drinkwaterinstallatie)	31
5.3.1	Nieuwe montagecomponenten	24			
5.3.2	Toepassingsvoorbeeld voor serie- en ringleiding	24			
5.4	Toepassingsvoorbeelden beugelprogramma	25			
5.4.1	Voorbeeld bad	25			
5.4.2	Voorbeeld keuken	26			
5.4.3	voorbeeld gastentoilet	27			

4 TOEPASSINGSGEBIED

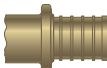
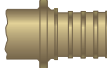
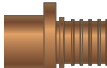
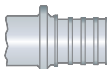
4.1 Verbindingscomponenten RAUTITAN voor de drinkwaterinstallatie



Afb. 4-1 RAUTITAN buizen voor de drinkwaterinstallatie

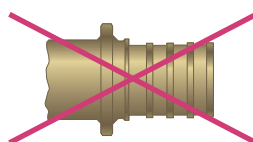


Houd bovendien de instructies aan in de Technische Informatie "Basissenmerken systeem, buis en verbinding"

Verbindingscomponenten RAUTITAN voor de drinkwaterinstallatie				
Afm.	Buizen		Fittingen	Schuifhulzen
12	—	flex Universele buis RAUTITAN flex	 RAUTITAN LX	 RAUTITAN LX
16	stabil Universele buis RAUTITAN stabil		 RAUTITAN PX	 RAUTITAN PX
20			 RAUTITAN LX	
25			 RAUTITAN RX	
32			 RAUTITAN SX	
40				
50	—		 RAUTITAN LX	 RAUTITAN LX
63				

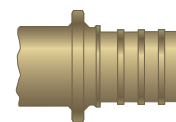


Conform de Europese drinkwaterrichtlijn wordt de grenswaarde voor lood in drinkwater vanaf 19.07.2013 tot 0,01mg/l verlaagd. RAUTITAN MX ontzinkingsbestendig speciaal messing wordt vanaf 01.01.2013 stapsgewijs vervangen door fittingen RAUTITAN LX van standaard messing. Voor een uitvoerig advies kunt contact opnemen met uw REHAU verkoopkantoor.



RAUTITAN MX
Ontzinkingsbestendig
speciaal messing
CR markering

19-07-2013



RAUTITAN LX
Standaard messing
Geen markering



Het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en warm water moet conform de NEN EN 806, NEN EN 1717, NEN 1006 (Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties, AVW I-2002) en de erkende regels der techniek worden ontworpen, berekend, uitgevoerd en gebruikt.

Bedrijfsparameters

Toepassingsgebied: Warmwatertoevoer bij 70 °C / 1 MPa (10 bar)

Continue bedrijfstemperatuur T_B	70 °C
Gebruiksduur T_B	49 jaar
Maximale temperatuur T_{max}	80 °C
Gebruiksduur T_{max}	1 jaar
Storingstemperatuur T_{mal}	95 °C
Tijd T_{mal}	100 uur

Tab. 4-1 Bedrijfsparameters conform NEN EN 802-2 en NEN EN ISO 15875

Aan de volgende wetgeving, normen en richtlijnen wordt voldaan:

Wetgeving, richtlijnen en normen

Vanwege de aangescherpte Europese drinkwaterrichtlijn wordt de grenswaarde voor lood in drinkwater vanaf 19.07.2013 naar 0,01mg/l verlaagd. In Nederland ligt dit vast in de ministeriële regeling materialen en chemicaliën drink- en warmtapwatervoorziening, onderdeel van het drinkwaterbesluit.

Het REHAU RAUTITAN leidingsysteem voldoet met de schuifhulffitings PX, LX, RX en SX aan deze herziene versie van de 'Regeling materialen en chemicaliën drink- en warmtapwatervoorziening'. Daarmee kunnen de universele buis RAUTITAN stabil, RAUTITAN flex en het bijbehorende fittingprogramma worden gebruikt voor drinkwaterinstallaties overeenkomstig de NEN 1006.

Fittingen RAUTITAN, waardoor drinkwater stroomt, zijn gemaakt van de materialen PPSU, standaard messing, brons of rvs.

Kiwa / DVGW

- Universele buis RAUTITAN stabil en RAUTITAN flex voldoen aan de eisen van de Kiwa voor het transport van drinkwater binnen gebouwen.
- Kiwa gecertificeerd conform Kiwa BRL-K536 deel D en E voor buis en verbindingstechniek (alle afmetingen).
- Permanent dichte schuifhulverbindingstechniek conform NEN 1006 en Kiwa ATA gecertificeerd.
- Geschikt voor toepassingen met speciale hygiënische eisen (bijv. ziekenhuizen) conform DVGW-werkblad W 270 (vermeerdering van micro-organismen op materialen voor drinkwatertoepassing).

Kiwa Watermerk

Vanaf 19 juli 2013 moet een produkt dat in drink- en warmtapwaterinstallaties wordt toegepast middels een nieuwe kwaliteitsverklaring aantonen dat het aan de herziene regeling 'materialen en chemicaliën drink- en warmtapwatervoorziening' voldoet. REHAU voldoet met haar RAUTITAN systeem qua functionaliteit en duurzaamheid (ATA) maar ook qua wettelijk verplicht deel aan deze regeling en is daarmee voorzien van het nieuwe Kiwa watermerk.



Het drinkwater moet voldoen aan de actueel geldende grenswaarden van de volgende wetgeving, normen en richtlijnen:

- Nederlandse waterwet en drinkwaterbesluit;¹⁾
- NEN 1006 en VEWIN waterwerkbladen;
- NEN EN 806
- Europese richtlijn 98/83/EG van de raad van 3 november 1998 betreffende de kwaliteit van water voor menselijk gebruik



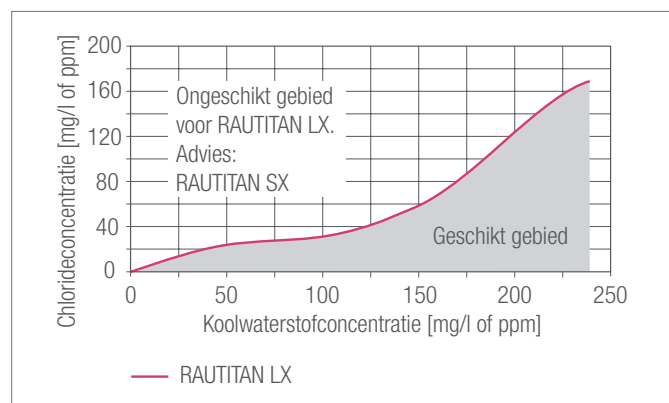
REHAU voldoet met haar fittingen RAUTITAN LX van standaard messing aan de eisen conform NEN EN 1254-3. Toch geldt in principe, dat er geen materiaal bestaat, dat voor elke toepassing het ideale is. Corrosie veroorzakende waterkwaliteiten en bijzondere wisselwerkingen binnen een installatie (NEN EN 12502-1) kunnen bij fittingen uit standaard messing schade veroorzaken.

4.4 Bepijking van het gebruik RAUTITAN LX

De verhouding chloride- met koolwaterstofconcentraties kunnen het corrosiegedrag negatief beïnvloeden en de selectieve corrosievorm "ontzinking" veroorzaken. Om corrosie bij de toepassing van RAUTITAN LX in installaties te voorkomen mogen de volgende maximale concentraties in principe niet worden overschreden:

- Chlorideconcentratie (Cl^-) $\leq 200 \text{ mg/l}$
- Sulfaatconcentratie (SO_4^{2-}) $\leq 250 \text{ mg/l}$
- Calcietoplossend vermogen $\leq 5 \text{ mg/l}$ (voldoet, zodra $\text{pH} \geq 7,7$)

Als aanvulling op de beoordeling van waterzijdige waarden is het hieronderstaande Turner-Diagram te gebruiken.



Afb. 4-2 Turner-diagram (bron: Wieland Werke Duitsland)

Bij waterkwaliteiten, die boven de grenscurve voor RAUTITAN LX liggen, moet met ontzinking rekening worden gehouden. In dit geval mogen RAUTITAN LX fittingen niet worden toegepast. Het gebruiken van alternatieve fittingmaterialen dient onderzocht te worden.

In dergelijke watervoorzieningsgebieden adviseren wij gebruik van de fittingen RAUTITAN SX van rvs.



Een watnabehandeling, zoals bijv. waterontharding, heeft in principe een verandering van het corrosiechemische gedrag van het water tot gevolg. Ter voorkoming van corrosieschade door verkeerde toepassing en gebruik van een watnabehandelingsinstallatie adviseren wij uitdrukkelijk, uw individuele situatie vooraf door een vakman, bijv. het installatiebedrijf, te laten beoordelen.

Bovendien moeten voor een analyse van de corrosiewaarschijnlijkheid ook praktische ervaringen met het water, dat in de bedoelde toepassing wordt gebruikt, worden meegenomen.

Het is de verantwoordelijkheid van de installatieontwerpers rekening te houden met de bovengenoemde factoren en invloedsgrontheden met betrekking tot corrosiebescherming en ketelsteenvorming voor de concrete toepassing.

Indien nodig ondersteunt onze technische afdeling op het gebied van RAUTITAN u graag.

Wanneer de drinkwaterkwaliteit buiten de grenswaarden van het drinkwaterbesluit ligt, dan is voor de toepassing van het systeem RAUTITAN de controle en vrijgave door onze technische afdeling noodzakelijk.

Neem hiervoor a.u.b. contact op met uw REHAU-verkoopkantoor.

4.5 Desinfectie

De universele RAUTITAN buizen van REHAU gecombineerd met de O-ringloze schuifhulsverbindingstechniek dragen bij aan een hygiënische drinkwaterinstallatie. Deze voldoen aan de "Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening" onderdeel van het drinkwaterbesluit en voldoen aan de eisen van Kiwa ATA richtlijnen (kunststof en drinkwater). Daardoor zijn deze ook geschikt voor toepassingsgebieden met bijzondere hygiënische eisen op het drinkwatergebied. De buizen van het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming hebben op het oppervlak geen aantoonbare vermeerdering van micro-organismen en bevorderen dus geen bacterietoe- name of legionellagroei.

Door fouten bij het ontwerp, de montage of het gebruik en door stagnatie of water van onvoldoende kwaliteit (bijv. dode leidingeinden, vuil-, hoogwater, reparatiewerkzaamheden aan het leidingnet) kan verontreiniging ontstaan. Verder kunnen calamiteiten in het leidingnet, bijv. toevoerleiding met externe watertoevoer, oorzaken van mogelijke vervuiling zijn.

De desinfectie van een drinkwaterinstallatie is alleen in uitzonderingsgevallen nodig (contaminatie) en in de eerste plaats moeten alle bedrijfs- en installatie-technische gebreken van het systeem worden opgelost. Een herhaaldelijke of continue bacteriebelasting van het water in de gebouwinstallatie wordt vaak veroorzaakt door de installatiewijze (bijv. dode leidingeinden), ongewenste op- warming (z.g. hotspots) resp. het gebruiks-patroon (bijv. lange stilstandtijden) en rechtvaardigt niet een continue desinfectie.

4.5.1 Thermische desinfectie in geval van contaminatie

Bij drinkwaterinstallaties die volgens de laatste stand van de techniek zijn aan- gelegd (b.v. doorstromende tappunten enz.) kunnen verontreinigingen, zolang deze in water oplosbaar zijn resp. in water opgelost blijven, door voldoende spoelen met water worden verwijderd.

Bij een vermoeden van contaminatie is een thermische desinfectie conform VEWIN waterwerkblad 2.4 als directe maatregel mogelijk en zinvol. Bij watertemperaturen van minimaal 70°C moet er volgens de laatste stand van de techniek ervan worden uitgegaan, dat vrij in het water aanwezige kiemen en bacteriën, ook legionella, worden gedood. Het is van belang geschikte maatregelen te nemen om brandwonden te voorkomen.

Alle buizen van het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwar- ming zijn voor de meervoudige desinfectie conform VEWIN waterwerkblad 2.4 bij 70°C geschikt. Er moet worden gewaarborgd, dat tijdens de thermische desinfectie de toegestane bedrijfsdrukken niet worden overschreden (zie tabel 4.1).

4.5.2 Chemische desinfectie in geval van contaminatie

Naast thermische wordt ook steeds meer de chemische desinfectie gebruikt. Chemische en thermische desinfectiemaatregelen belasten ook de in de drinkwaterinstallatie gebruikte materialen. Bepaalde desinfectiemaatregelen zijn volgens de huidige kennis ook niet geschikt voor gangbare materialen in de installatietechniek. Dit geldt ook voor materialen, waarvan tot nu toe werd aangenomen, dat deze voldoende corrosiebestendig waren zoals bijv. roestvast staal, koper en enkele kunststoffen.

Voordat dergelijke technische maatregelen worden genomen, moet zijn gewaarborgd, dat alle delen van het installatiesysteem voor de betreffende maatregel thermisch en chemisch geschikt zijn. Zie hiervoor VEWIN water- werkblad 2.4. Laat eventueel de geschiktheid van het desinfectiemiddel voor alle onderdelen van de installatie door de leverancier van het desinfectiemid- del vrijgeven. Het desinfectiemateriaal dient Kiwa ATA gecertificeerd te zijn.

4.5.2.1 Chemische "kortstondige desinfectie"

Voor kortstondige chemische desinfectie, mogen alleen speciale substanties worden gebruikt, die zijn vastgelegd in de betreffende regelgeving.

Het uitvoeren van desinfectiemaatregelen conform de voorschriften van het DVGW-werkblad W 291 kan gebeuren zonder invloed op de functionaliteit van een REHAU-drinkwaterinstallatie, als de in tabel 4-4 genoemde substanties, concentraties, toepassingstijden en maximale temperaturen worden aange- houden.

Er moet op worden gelet, dat een gecombineerde thermische-chemische desinfectie met temperaturen boven 25 °C en permanente resp. regelmatige desinfectiecycli (bijv. maandelijks) niet zijn toegestaan. Gerelateerd aan de levensduur van de buizen is het totaal aantal desinfectiecycli tot vijf "stil- staande desinfecties" beperkt. Anders kan niet worden gewaarborgd, dat de opgegeven levensduur wordt bereikt.

Voor het uitvoeren moet worden gewaarborgd, dat tijdens de desinfectiefase inclusief de aansluitende spoelfase geen water voor menselijk gebruik (bijv. drinkwater) wordt afgetapt.

Omschrijving	Handelsvorm	Opslag	Veiligheidsinstructies ¹⁾	Max. gebruikskoncentratie ²⁾ Gebruiksduur: Gebruikstemperatuur in de leiding
Waterstofperoxide H ₂ O ₂	Waterige oplossing in verschillende concentraties	Donker, koel, vervuiling absoluut vermijden	Bij oplossingen > 5% Beschermdende uitrusting vereist	150 mg/l H ₂ O ₂ Max. 12 uur T _{max} ≤ 25 °C
Natriumhypochloriet NaOCl	Waterige oplossing met maximaal 150 g/l chloor	Donker, koel, gesloten en in een opvangbak	Alkalisch, etsend, giftig, beschermdende uitrusting vereist	50 mg/l chloor Max. 12 uur T _{max} ≤ 25 °C
Calciumhypochloriet Ca(OCl) ₂	Granulaat of tabletten ca. 70% Ca(OCl) ₂	Koel, droog en gesloten	Alkalisch, etsend, giftig, beschermdende uitrusting vereist	50 mg/l chloor Max. 12 uur T _{max} ≤ 25 °C
Chloordioxide ClO ₂	Twee componenten (natriumchloriet, natriumperoxodisulfaat)	Donker, koel en gesloten	Werkt oxiderend Chloordioxidegas niet inademen, beschermdende uitrusting vereist	6 mg/l ClO ₂ Max. 12 uur T _{max} ≤ 25 °C

Tab. 4-2 Chemische stilstaande desinfectie, werkzame stoffen en concentraties conform bijv. DVGW W 291

¹⁾De bijbehorende instructies in de veiligheidsspecificatiebladen van de fabrikant moeten worden aangehouden.

²⁾Vrijgave REHAU: deze waarde mag gedurende de gehele gebruikperiode op geen enkele plaats in de installatie worden overschreden.

4.5.2.2 Continue chemische desinfectie

Een **continue chemische desinfectie van** een huishoudelijke installatie, in het bijzonder als maatregel ter voorkoming van legionella, kunnen wij vanwege mogelijk materiaalschade aan installatiecomponenten **niet** aanbevelen. In deze gevallen kan **geen garantie** worden verleend.

In bepaalde gevallen kan het nodig zijn, dat tot een volledige bouwkundige renovatie over een langere periode, maar wel in de tijd begrensd, een chemische desinfectie nodig wordt. Deze desinfectiemaatregelen mogen alleen met de toegestane methoden worden uitgevoerd. De in Tab. 4-3 genoemde parameters moeten over de gehele duur van de desinfectiemaatregel, direct achter de plaats waar de desinfectie uitgevoerd wordt, meettechnisch worden bewaakt en gedocumenteerd. Wanneer de in Tab. 4-3 genoemde werkzame substanties, concentraties, gebruikstijden en maximale temperaturen worden aangehouden, is het uitvoeren mogelijk zonder dat de functionaliteit van een REHAU-drinkwaterinstallatie wordt beïnvloed.

Omschrijving ¹⁾	Max. gebruikskoncentratie ²⁾	Max. gebruiksduur in de leiding ³⁾	Gebruikstemperatuur in de leiding
Chloor Cl ₂	Max. 0,3 mg/l Vrij chloor	4 maanden	60 °C
Calciumhypochloriet Ca(OCl) ₂	Max. 0,3 mg/l Vrij chloor	4 maanden	60 °C
Chloordioxide ClO ₂	Max. 0,2 mg/l ClO ₂	4 maanden	60 °C

¹⁾De bijbehorende instructies in de veiligheidsspecificatiebladen van de fabrikant moeten worden aangehouden.

²⁾Vrijgave REHAU: deze waarde mag gedurende de gehele gebruikperiode op geen enkele plaats in de installatie worden overschreden.

³⁾Maximale gebruiksduur, cumulatief over de gehele levensduur van het systeem

Tab. 4-3 In de tijd begrensde chemische desinfectie, werkzame stoffen en concentraties conform Duitse drinkwaterverordening 2011



Verkeerde uitgevoerde chemische en thermische desinfectiemaatregelen kunnen permanente schade aan de componenten van een drinkwaterinstallatie tot gevolg hebben.

Voordat dergelijke procestechnische maatregelen worden genomen, moet zijn gewaarborgd, dat alle delen van het installatiesysteem voor de betreffende maatregel thermisch en chemisch geschikt zijn. Laat dit eventueel door de leverancier van het desinfectiemiddel vrijgeven.

Bij thermische desinfectie moet verbranding van personen worden voorkomen door geschikte maatregelen.

Bij de chemische "stilstaande desinfectie" moet worden gewaarborgd, dat tijdens de desinfectiefase inclusief de aansluitende spoelfase geen water voor menselijk gebruik (bijv. drinkwater) wordt afgetapt.

De veiligheidsinstructies van de leverancier van het desinfectiemiddel moeten worden aangehouden.

4.6 Belangrijke aanvullende informatie bij het actuele drinkwaterbesluit en de Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening juli 2011

Op basis van de EU-drinkwaterrichtlijn 98/83/EG werd een nieuwe drinkwaterbesluit uitgegeven. Deze werd op 1 juli 2011 van kracht.

Op 19 juli 2011 werd de nieuwe Regeling Materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening van kracht.

Met de navolgende opmerkingen krijgt u belangrijke aanvullende informatie over de nieuwe richtlijnen:

- Nieuwe drinkwaterbesluit 2011
- Regeling Materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening 2011

Opmerking betreffende nieuwe drinkwaterbesluit van juli 2011

Gebaseerd op: EU-drinkwaterrichtlijn 98/83/EG

Wezenlijke veranderingen:

- De eigenaar van de drinkwaterinstallatie is verantwoordelijk voor de eisen in het drinkwaterbesluit.
- De waterkwaliteit van bedrijfs- en openbare gebouwen (incl. huurwoningen en openbare gebouwen met centrale drinkwaterverwarming) moet door de eigenaar met regelmatige tussenpozen worden onderzocht via monstername.
- Gedefinieerde concentratiegrenswaarden van zware metalen en chemische stoffen in drinkwater moeten vanaf 19 juli 2013 worden aangehouden.
- Gedefinieerde grenswaarden van micro-organismeconcentraties moeten worden aangehouden. In geval van een overschrijding is desinfectie van de installatie toegestaan. Dit komt echter niet in de plaats van het bepalen van de oorzaak en de renovatie van de drinkwaterinstallatie.

Opmerking bij de regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening (19 juli 2011)

Buismaterialen

Buizen van REHAU van vernet polyethyleen

De buizen uit het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming worden al jarenlang met betrekking tot veranderingen van de waterkwaliteit in het kader van de Kiwa en KOMO-certificering permanent onafhankelijk gecontroleerd. Voor deze buizen bestaan geen beperkingen voor wat betreft het toepassingsgebied afhankelijk van de drinkwaterkwaliteit.

Roestvaststaal

Conform de DIN 50930-6 kunnen roestvaste stalen onbeperkt in alle drinkwater worden gebruikt.

Koperen leiding

Voor blanke koperen leiding is toepassing bij pH-waarden onder 7,4 bij tegelijkertijd hoge concentratie aan organisch gebonden koolstof niet zonder afzonderlijke beproeving mogelijk, d.w.z. de bruikbaarheid van koper moet door de installateur worden aangetoond.

Fittingen uit het universeel systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming

De fittingen RAUTITAN LX van standaard messing, RAUTITAN SX van rvs en RAUTITAN RX van brons voldoen aan de eisen van de nieuwe Regeling Materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening van juli 2011).

Bij drinkwaterinstallaties, die voor 19.07.2013 in bedrijf zijn genomen, mogen de fittingen RAUTITAN MX van ontzinkingsbestendig speciaal messing in de installatie blijven en zijn voor wat betreft de loodafgifte geen bezwaar.

Conclusie

Bij het verschijnen van de herziene Regeling Materialen en chemicaliën in 2011 wordt dit een onderdeel van de "Algemeen erkende regel der techniek". Omdat deze doorgaans bij de contractuele verplichtingen ten opzichte van de opdrachtgever moet worden aangehouden, kan het niet aanhouden voor de installateur een juridisch en of financieel risico vormen..



Bij vragen kunt u contact opnemen met uw REHAU-verkoopkantoor.

5 MONTAGECOMPONENTEN



De inbouw van verkeerde verbindingscomponenten kan een beschadiging van de verbindingscomponenten tot gevolg hebben.

- Wissel de verbindingscomponenten van RAUTITAN niet met de verbindingscomponenten uit het oppervlakverwarming/-koeling programma (bijv. systeemovergangen van rvs).
- Houd de specificatie van de afmeting op de verbindingscomponenten aan.
- Gebruik geen fittingen van het systeem RAUTITAN, die van een roze markering zijn voorzien of die op de verpakking als verwarmingsfitting zijn aangeduid, in de drinkwaterinstallatie (bijv. radiator-L-aansluitgarnituur, radiator-T-aansluitgarnituren, kruising T-stukken).
- Zie voor exacte toepassingen van de verbindingscomponenten het actuele leverprogramma.

5.1 Weggewerkt installeren en opbouwinstallatie



Afb. 5-1 Beugelprogramma

Beugelprogramma voor muurplaten RAUTITAN en armatuuraansluitingen

- Stabiele en buigbare uitvoering
- Verzinkt staal
- Eenvoudig in gebruik
- Af fabriek voorgebogen beugel
- Voor verschillende toepassingen
- Montagerail als universele oplossing voor speciale beugelvormen

Aansluitingen in de opbouwinstallatie met muurplaat RAUTITAN

- Voor het aansluiten op montage-elementen
- Voor gipsplaten
- Voor inbouwstortbakken
- Voor houtspaanplaten



Afb. 5-2 Muurplaat RAUTITAN met isolatiebox Rp $\frac{1}{2}$

Muurplaat RAUTITAN voor montage op het beugelprogramma

- In verschillende afmetingen en bouw lengten
- Met verschillend aansluitschroefdraad
- Kan desgewenst 45° naar links of rechts gedraaid gemonteerd worden
- Isolatiebox voor de muurplaat RAUTITAN Rp $\frac{1}{2}$
- Polymeer vulringen tussen muurplaat en beugel voor akoestische demping



Afb. 5-3 Inbouwvoorbeeld montagerail



Afb. 5-4 Cliphalfschaal



Afb. 5-5 Universele buis RAUTITAN flex in cliphalfschaal gemonteerd

- Voor de opbouwinstallatie is de universele buis RAUTITAN stabil bijzonder goed geschikt:
 - Eenvoudig te buigen
 - Vormbestendig
- Bij de opbouwinstallatie van flexibele buizen van REHAU (RAU-PE-Xa-buizen) adviseren wij gebruik te maken van cliphalfschalen.



Voordelen bij het gebruik van de cliphalfschalen met de flexibele buizen van RAU-PE-Xa:

- Verbeterde vormbestendigheid van de flexibele leidingen
- Vaste afstanden voor de buisbevestigingen voor alle buisafmetingen op een afstand van 2,0 m
- Reductie van de temperatuurafhankelijke lengteverandering
- Stabiliseert leidingen tegen doorhangen en zijwaarts verbuigen
- Optisch fraaie installatie in het zicht met de RAU-PE-Xa-buizen
- Eenvoudige montage
- Zelfdragend, wordt op de buis geklikt
- Geen extra bevestiging nodig (bijv. trekband, isolatieband)

5.3 Installatie van serie- en ringleidingen

5.3.1 Nieuwe montagecomponenten



Afb. 5-6 Muurplaat brons



Afb. 5-7 Muurplaat rvs

Voor serieleidingen en ringleidinginstallaties zijn speciale doorstromende muurplaten beschikbaar.



- Naar keuze in rvs of in brons
- Als combinatie 16/16-Rp½ of 20/20-Rp½
- Geringe drukverliezen (ζ in aftakking en doorgang $< 2,0$)
- Voor hygiënische en hydraulisch geoptimaliseerde installaties
- Universele muurplaat voor bevestigingsafstanden van 28, 40 en 45 mm.

5.3.2 Toepassingsvoorbeeld voor serie- en ringleiding



Afb. 5-8 Voorbeeld serie- en ringleiding

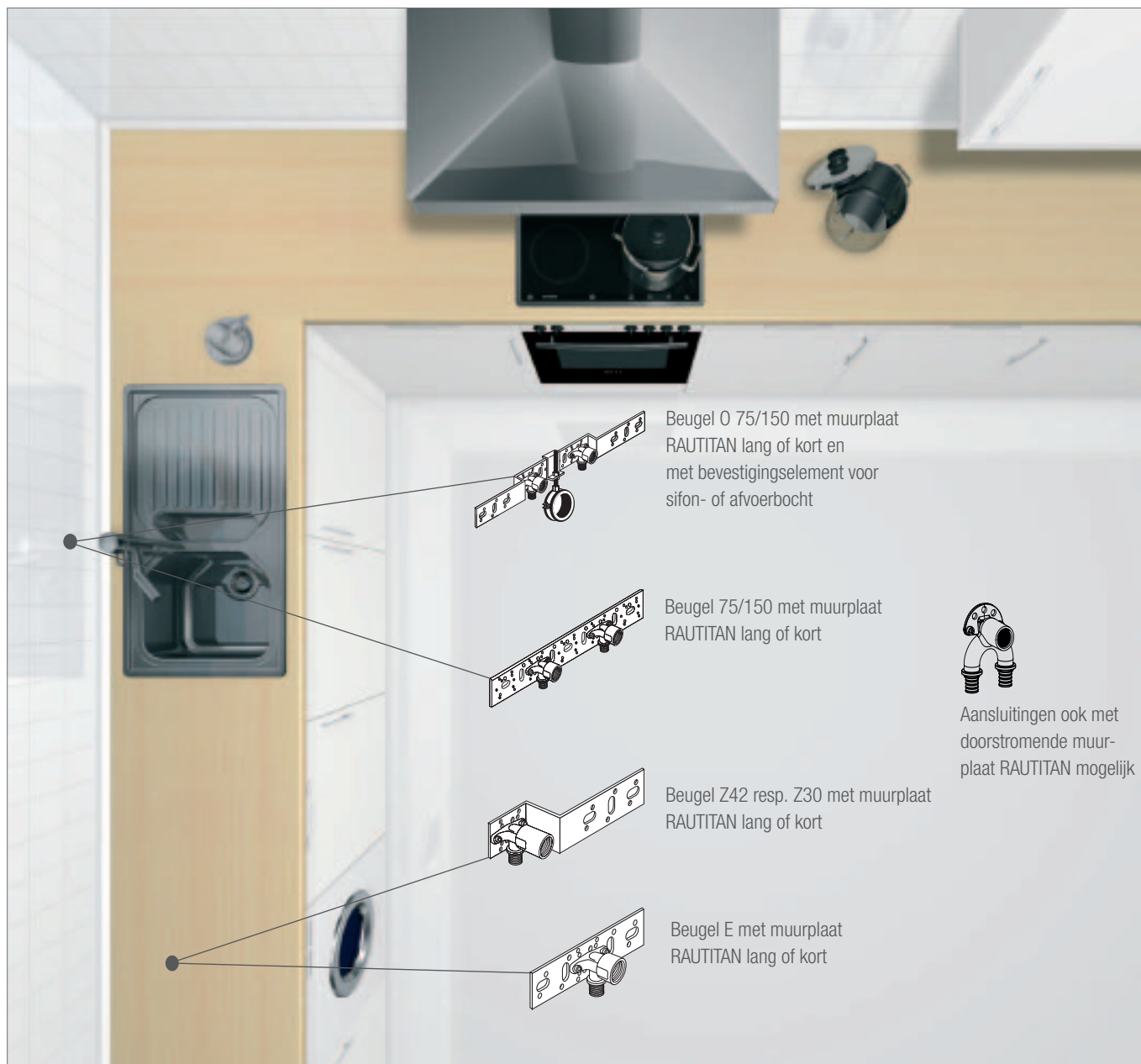
5.4.1 Voorbeeld bad



Afb. 5-9 Beugelprogramma in badkamer en toilet

Met het beugelprogramma kunnen aansluitingen voor armaturen of sanitaire componenten snel, stabiel en eenvoudig worden bevestigd.





Afb. 5-10 Beugelprogramma in de keuken



Afb. 5-11 Beugelprogramma in het gastentoilet

6 AANSLUITING OP WARMWATERBEREIDERS

6.1 Elektrische doorstroom warmwaterbereiders

De genoemde elektrische doorstroom warmwaterbereiders (zie Tab. 6-1) kunnen volgens de specificaties van de leveranciers worden gebruikt in combinatie met het systeem RAUTITAN. Houd de technische specificaties van de betreffende leverancier aan (maximale druk en maximale temperatuur tijdens bedrijf en in geval van storing) en de maximale bedrijfsparameters van het systeem RAUTITAN.

leverancier	Omschrijving	Vermogen [kW]						Besturing/ regeling
AEG	DDLE XX*	—	18	21	24	27		Elektronisch
AEG	DDLT XX*	12	18	21	24	27		Hydraulisch
CLAGE	DBX	—	18	21	24	27		Elektronisch
CLAGE	DCX	—	18	21	24	—		Elektronisch
CLAGE	DEX	—	18	21	24	27		Elektronisch
CLAGE	DSX	—	18	21	24	27		Elektronisch
Junkers	ED XX*-1 HE	—	18	21	24	—		Elektronisch
Junkers	ED XX*-2 S	—	18	21	24	—		Hydraulisch
Siemens	Type DE XX* 401	—	18	21	24	27		Elektronisch
Siemens	Type DE XX* 415	—	18	21	24	27		Elektronisch
Siemens	Type DE XX* 515	—	18	21	24	27		Elektronisch
Siemens	Type DE XX* 555	—	18	21	24	27		Elektronisch
Stiebel Eltron	DEL XX* SL	—	18	21	24	27		Elektronisch
Stiebel Eltron	DHE XX* SL	—	18	21	24	27		Elektronisch
Vaillant	VED E XX*/E 6	—	18	21	24	27		Elektronisch
Vaillant	VED E XX*/6 C	—	18	21	24	27		Elektronisch
Vaillant	VED E XX*/6 E	—	18	21	24	27		Elektronisch

XX* = bij de productcodering is hier het bijbehorende vermogen in kW opgenomen

Tab. 6-1 Voor RAUTITAN geschikte elektrische doorstroom waterverwarmers, stand oktober 2011, voor vrijblijvende eerste keuze, technische wijzigingen door de toestelleveranciers voorbehouden

6.2 Gasgestookte warmwaterbereiders

Niet alle warmwaterbereiders op gas zijn geschikt voor directe aansluiting op kunststof buizen. Bij deze toestellen kan in geval van storing ontoelaatbaar hoge druk en temperatuur optreden.

Houd absoluut de specificaties van de leverancier van het toestel aan.

Een vrijgave voor de aansluiting van warmwaterbereiders op gas op het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming kan alleen door de toestelleverancier worden gegeven.

6.3 Boiler

Het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming kan voor boilers met een watertemperatuur in continu bedrijf van maximaal 70°C worden toegepast.



Elektrische doorstroom waterverwarmers, gasgestookte- en andere warmwaterbereiders, die in deze Technische Informatie niet voor gebruik in combinatie met het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming zijn vrijgegeven, moeten door de betreffende toestelleverancier worden vrijgegeven. Daarbij moet rekening worden gehouden met het te gebruiken buistype en de toepassing.

6.4 Zonneboilersystemen

Het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming kan warmwaterbereiding met zonneboilersystemen bij een watertemperatuur in continu bedrijf van maximaal 70 °C worden toegepast.

Er moet met geschikte maatregelen (bijv. mengventiel voor regelen van de warmwatertemperatuur) worden gewaarborgd, waarmee een temperatuuroverschrijding wordt uitgesloten.

Daarom is het systeem RAUTITAN alleen geschikt voor het transport van drinkwater met een geregelde warmwatertemperatuur (max. 70 °C) vanaf het mengventiel.

7 PERSPROEF EN SPOELING

7.1 Inleiding op de persproef



Het succesvol uitvoeren en documenteren van een persproef is een voorwaarde voor eventuele aanspraak op REHAU-garantie.

Conform NEN EN 806-4 en NEN 1006 moet op de geïnstalleerde, maar nog niet bedekte leidingen voor de inbedrijfname een persproef worden uitgevoerd. Deze persproef kan met drinkwater en (indien de werkdruk ≤ 5 bar is) ook met olievrije perslucht/inert gas worden uitgevoerd. In dit hoofdstuk zijn twee methoden beschreven die met beide medium kunnen worden uitgevoerd zie tab. 7-1. De beschrijving is gebaseerd op het VEWIN waterwerkblad 2.3 Uitvoering persproef van juni 2004.

Afpersmedium	Methode	Persdruk	Voorproef	Hoofdproef ¹⁾
Drinkwater	I	15 bar	30 min	120 min
Drinkwater	II	15 bar	30 min	120 min
Lucht/Inert gas ¹⁾	I	8 bar	30 min	90 min
Lucht/Inert gas ¹⁾	II	8 bar	30 min	90 min

¹⁾ Persproef met lucht/inert gas alleen als werkdruk $< 0,5$ MPa (5 bar) is.

Tab. 7-1 Methoden en duur van voor- en hoofdpersproef



Temperatuurvariaties kunnen het persproefresultaat van het leidingsysteem sterk beïnvloeden (drukval of -toename); zo kan bijv. een temperatuurverandering van 10 K een drukverandering van 0,5 tot 1 bar tot gevolg hebben.

Vanwege de eigenschappen van het buismateriaal (bijv. uitzetting bij toenemende drukbelasting) kan tijdens de persproef een drukvariatie ontstaan. Hiervoor dient de hierna beschreven voorproef.

De persdruk en het bij de persproef opgetreden drukverloop is dus niet voldoende voor een sluitende conclusie betreffende de lektheid van de installatie. Daarom moet de gehele drinkwaterinstallatie, zoals in de normen voorgeschreven, met een lekdetectiemiddel en een visuele inspectie aan niet bedekte leidingen, op lektheid worden gecontroleerd. Een onderverdeling van de leidinginstallatie in kleinere testsegmenten vergroot de testnauwkeurigheid



Lekdetectiemiddel

Gebruik alleen lekdetectiemiddel (bijv. schuimvormend middel) met actuele KIWA ATA of DVGW-certificering, die bovendien door de betreffende fabrikant voor de materialen PPSU en PVDF is vrijgegeven.



Veiligheid bij persproef met lucht/inert gas

- Voer alleen een persproef uit indien men bekend is met de inhoud en uitvoering van het te persen leidingsysteem.
- Breng op voldoende logische plaatsen ontluchtingskranen aan, waar op een veilige manier de lucht kan worden afgelaten.

- Voorkom ongevallen door niet betrokken personen in de ruimten niet toe te laten waar de te persen leidingen zich bevinden
- Gebruik een voor het doel geschikte compressor die van een geschikte veiligheidsklep is voorzien.



Belangrijke informatie voor het testen:

- Gebruik een manometer met een kastmiddellijn ≥ 100 mm, een bereik van 16 bar (1,6 MPa) en een nauwkeurigheid $\leq 0,2$ bar (0,02 MPa).
- Gebruik als afpersmedium alleen drinkwater of olievrije lucht
- Reken bij een drukverhogingsinstallatie de opvoerhoogte van de pompen mee, in geval van een persproef met water.
- Kleine lekkages kunnen alleen met lekdetectiemiddelen bij hoge testdrukken (belastingstest) en bijbehorende visuele inspectie worden geconstateerd.
- Olivrije perslucht of inertgas zijn gecompriëerde gassen. Daardoor heeft het leidingvolume een doorslaggevende invloed op het getoonde drukresultaat. Een groot leidingvolume maakt het vaststellen van kleine lekkages via de drukval moeilijker

7.2 Lektheidstest van drinkwaterinstallaties

7.2.1 Voorbereiding van de persproef

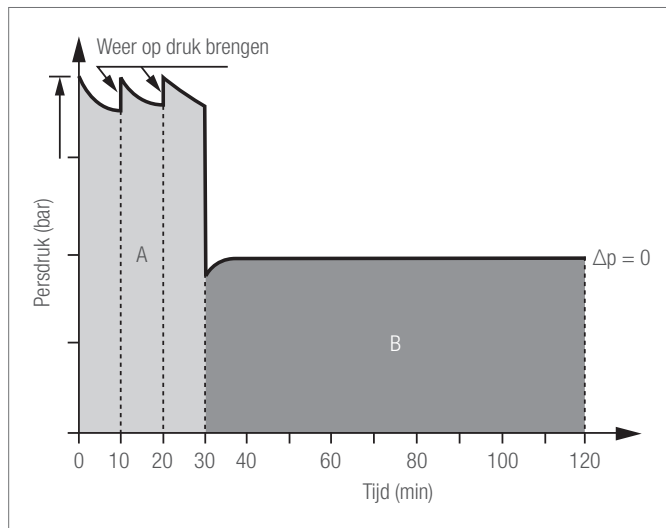
1. Leidingen moeten toegankelijk en nog onbedekt zijn.
2. Demonteer veiligheids- en meetinrichtingen die niet tegen de proefdruk bestand zijn en vervang ze door leidingstukken of leidingafsluitingen.
3. Bij het medium **drinkwater**:
 - Vul het leidingsysteem vanaf het laagste punt en ontlucht de aftappunten zo lang, tot er geen lucht maar water uitkomt.
 - Sluit op een zo laag mogelijk punt het persproefapparaat aan.
 - Plaats drukbestendige afdichtingsstoppen en sluit alle aftappunten zorgvuldig af. (Ga verder met stap 5)
4. Bij het medium **perslucht/inert gas**
 - Plaats op voldoende logische plaatsen ontluchtingskranen, waar op een veilige manier de lucht kan worden afgelaten.
 - Sluit de compressor en manometer aan.
 - Sluit zorgvuldig alle aftappunten af.
5. Houd tijdens de persproef de temperatuur zo constant mogelijk.
6. Bij RAUTITAN leidingen of bij een combinatie met metalen leidingen moet de proefdruk met water ten minste 15 bar en met lucht/inert gas 8 bar zijn.
7. Noteer installatiegegevens op persproefprotocol (zie par. 7.4)

7.2.2 Voorafgaande persproef (A)

1. Breng de te persen leiding langzaam op de juiste persdruk
2. Lees na 10 min. en na 20 min. de reële druk af, noteer deze (bij resp. a. en b.) en herstel de oorspronkelijke persdruk
3. Voer een visuele controle uit van de volledige drinkwaterinstallatie, in het bijzonder van de verbindingpunten.
4. Lees na een proeftijd van 30 minuten de druk uit en noteer deze in het persproefprotocol (bij c.).

- Als bij de visuele controle geen lekkages meer zijn vastgesteld, kan met de hoofdpersoef worden verdergegaan.

7.2.3 Hoofd persoef (B) volgens methode I



Afb. 7-1 Persdrukdiagram Methode I conform VEWIN waterwerkblad 2.3

A Voorafgaande persoef (eventueel napompen)

B Hoofdpersoef duur 90 min

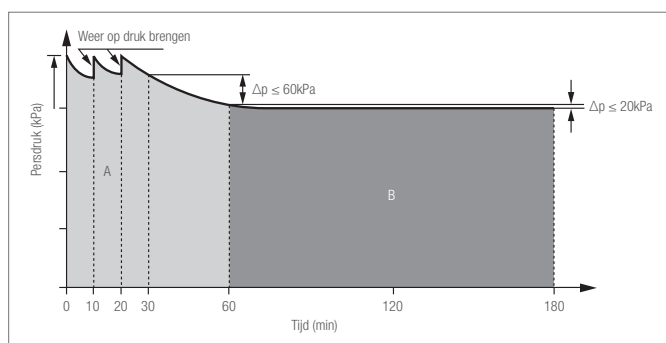
- Verlaag direct de druk tot 50% van de persdruk.
- Lees na 90 minuten de druk uit, noteer deze bij d. in het persproefprotocol en vergelijk deze met waarde c.
- Controleer visueel de gehele installatie (m.n. verbindingpunten). Indien geen lekkage, dan is de persoef geslaagd

Indien er een drukverschil tussen d en c is, dan:

- opnieuw de leidingen en verbindingpunten nauwkeurig visueel controleren.
- oorzaak drukval oplossen en hoofdpersoef herhalen.

- Als bij de visuele controle geen lekkage is vastgesteld, kan de persoef worden afgesloten.

7.2.4 Hoofd persoef (B) volgens methode II



Afb. 7-2 Persdrukdiagram Methode II, conform VEWIN waterwerkblad 2.4

A Voorafgaande persoef (eventueel napompen)

B Hoofdpersoef duur 120min

- Lees na een proeftijd van 30 minuten de druk uit en noteer deze bij (d.) in het persproefprotocol
- Indien de proefdruk met meer dan 0,6 bar (60kPa) is afgenomen dan:
 - opnieuw een nauwkeurige visuele controle van de leidingen, aftak- en verbindingpunten uitvoeren.
 - de oorzaak van de drukval oplossen en de hoofdpersoef herhalen .

- Lees na 120 min. de proefdruk opnieuw af en noteer deze eveneens in het persproefprotocol (e.).
- Voer een visuele controle uit van de volledige installatie en met name bij de verbindingpunten. Als hierbij geen lekken worden vastgesteld dan is de persoef geslaagd.

Indien na 120 minuten de proefdruk met meer dan 0,2 bar (20kPa) is afgenomen dan:

- opnieuw de leidingen en verbindingpunten nauwkeurig visueel controleren.
- oorzaak drukval oplossen en hoofdpersoef herhalen.

- Als bij de visuele controle geen lekkage is vastgesteld, kan de persoef worden afgesloten.

7.2.5 Afronden van de persoef

Na afronding van de persoef:

- Laat de persoef door de uitvoerende partij en opdrachtgever in het persproefprotocol bevestigen.
- Demonteer het persproefapparaat.
- Spoel vervolgens uit hygiënische redenen de drinkwaterleidingen grondig door (zie par. 7.3, S. 2).
- Monteer de uitgebouwde veiligheids- en meetinrichtingen weer op de juiste plaats terug.

7.3 Spoelen van de drinkwaterinstallatie

Om verontreinigingen tijdens opslag en bouwphase te verwijderen, moeten alle aftappunten conform de instructies van de NEN EN 806-4, NEN1006 en het VEWIN waterwerkblad 2.4 "doorspoelen, reinigen en desinfecteren van leidingwaterinstallaties" in een gedefinieerde volgorde en aantal gedurende meerdere minuten worden geopend om zo de verontreinigingen uit de drinkwaterinstallatie te spoelen.

Het complexere spoelen van de leidingen met een lucht/water-mengsel kan conform NEN EN 806-4 als alternatief voor het spoelen met water worden gebruikt, maar mag conform het VEWIN waterwerkblad 2.4 "doorspoelen, reinigen en desinfecteren van leidingwaterinstallaties" alleen dan toegestaan, wanneer met het spoelen met water geen voldoende spoelwerking wordt bereikt resp. herkenbaar grove vervuiling in de leidingen aanwezig is. Bij de leidingen van het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming is het spoelen met lucht/water-mengsel in de regel niet nodig.

Wij adviseren de drinkwaterinstallatie uit hygiënische overwegingen en bij vorstgevaar volledig te legen, voor zover deze niet direct in bedrijf wordt gesteld. De afgetapte installatie voor de inbedrijfname grondig spoelen. Wanneer het systeem gevuld blijft, maar niet direct in bedrijf wordt gesteld, dan moet conform NEN EN 806-4 het spoelen uit hygiënische overwegingen regelmatig worden herhaald.

7.4 Persproefprotocol: Systeem RAUTITAN (drinkwaterinstallatie), conform VEWIN werkblad 2.3
Kopieerblad
1 Installatiegegevens

Bouwproject: _____

Opdrachtgever: _____

Straat/huisnummer: _____

Postcode/plaats: _____

2 Persproef

Methode I Installatie RAUTITAN wel of niet gecombineerd met metalen buizen		Methode II Installatie RAUTITAN wel of niet gecombineerd met metalen buizen	
ΔT _____ K ($\Delta T = T_{\text{ruimte}} - T_{\text{medium}}$)		ΔT _____ K ($\Delta T = T_{\text{ruimte}} - T_{\text{medium}}$)	
Persmedium _____		Persmedium _____	
Persdruk _____ bar (max. 15 bar bij water of 8 bar bij perslucht)		Persdruk _____ bar (max. 15 bar bij water of 8 bar bij perslucht)	
Voorafgaande persproef	duur 30 minuten	Voorafgaande persproef	duur 30 minuten
a. Reële druk na 10 min _____ bar		a. Reële druk na 10 min _____ bar	
b. Reële druk na 20 min _____ bar		b. Reële druk na 20 min _____ bar	
c. Reële druk na 30 min _____ bar		c. Reële druk na 30 min _____ bar	
Persdruk halveren (50%)			
☐ Complete drinkwaterinstallatie, m.n. verbindingsplaatsen, zijn visueel op lekdichtheid gecontroleerd en geen lekkage vastgesteld			
Hoofd persproef	duur 90 minuten	Hoofd persproef	duur 150 minuten
d. Reële druk na 120 min. _____ bar ($\Delta p_{\text{max}} = 0$ bar)		d. Reële druk na 60 min _____ bar ($\Delta p_{\text{max}} = 0,6$ bar)	
		e. Reële druk na 180 min _____ bar ($\Delta p_{\text{max}} = 0,2$ bar)	

3 Testopmerkingen

- ☐ Complete drinkwaterinstallatie, m.n. verbindingsplaatsen, zijn visueel op lekdichtheid gecontroleerd en geen lekkage vastgesteld
- ☐ De complete drinkwaterinstallatie is lekdicht.

4 Bevestiging

Namens de opdrachtgever: _____

Namens de opdrachtnemer: _____

Plaats: _____ Datum: _____

Bijlagen: _____

8 TABELLEN DRUKVERLIEZEN DRINKWATER

8.1 Berekening leidingnet



Voor de berekening van drinkwater- en verwarmingsinstallaties worden door REHAU verschillende diensten aangeboden.

Voor een uitvoerig advies kunt contact opnemen met uw REHAU verkoopkantoor.

8.2 Overzicht van de drukverliestabellen

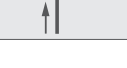
Universele buis RAUTITAN stabil	33
Universele buis RAUTITAN flex 12–25.	34
Universele buis RAUTITAN flex 32-63	35
Weerstandsfactor (Zeta-waarde ζ) RAUTITAN fitting	84

RAUTITAN stabil.	16,2 x 2,6		20 x 2,9		25 x 3,7		32 x 4,7		40 x 6,0	
Ḃ l/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s
0,01	0,3	0,1	0,1	0,1	0,04	0,04	0,01	0,02	–	–
0,02	1,0	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,04	0,05	–	–
0,03	2,1	0,3	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	–	–
0,04	3,4	0,4	1,0	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	–	–
0,05	5,0	0,5	1,5	0,3	0,5	0,2	0,2	0,1	–	–
0,06	6,8	0,6	2,0	0,4	0,7	0,2	0,2	0,1	–	–
0,07	8,9	0,7	2,6	0,4	1,0	0,3	0,3	0,2	–	–
0,08	11,2	0,8	3,3	0,5	1,2	0,3	0,4	0,2	–	–
0,09	13,7	0,9	4,1	0,6	1,5	0,4	0,5	0,2	–	–
0,10	16,5	1,1	4,9	0,6	1,8	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2
0,15	33,7	1,6	9,9	0,9	3,6	0,6	1,1	0,4	0,4	0,2
0,20	56,2	2,1	16,5	1,3	5,9	0,8	1,8	0,5	0,6	0,3
0,25	83,8	2,6	24,4	1,6	8,7	1,0	2,6	0,6	1,0	0,4
0,30	116,4	3,2	33,8	1,9	12,0	1,2	3,6	0,7	1,3	0,5
0,35	153,8	3,7	44,5	2,2	15,8	1,4	4,8	0,9	1,7	0,6
0,40	196,0	4,2	56,6	2,5	20,1	1,6	6,0	1,0	2,2	0,6
0,45	243,0	4,7	70,0	2,8	24,8	1,8	7,4	1,1	2,7	0,7
0,50	294,7	5,3	84,6	3,2	29,9	2,1	9,0	1,2	3,2	0,8
0,55	351,1	5,8	100,6	3,5	35,5	2,3	10,6	1,4	3,8	0,9
0,60	412,1	6,3	117,8	3,8	41,5	2,5	12,4	1,5	4,4	1,0
0,65	477,7	6,8	136,3	4,1	47,9	2,7	14,3	1,6	5,1	1,1
0,70	–	–	156,1	4,4	54,8	2,9	16,3	1,7	5,8	1,1
0,75	–	–	177,0	4,7	62,1	3,1	18,5	1,9	6,6	1,2
0,80	–	–	199,3	5,1	69,8	3,3	20,8	2,0	7,4	1,3
0,85	–	–	222,7	5,4	77,9	3,5	23,2	2,1	8,2	1,4
0,90	–	–	247,4	5,7	86,5	3,7	25,7	2,2	9,1	1,5
0,95	–	–	273,3	6,0	95,4	3,9	28,3	2,4	10,0	1,5
1,00	–	–	300,5	6,3	104,8	4,1	31,0	2,5	11,0	1,6
1,05	–	–	–	–	114,6	4,3	33,9	2,6	12,0	1,7
1,10	–	–	–	–	124,8	4,5	36,9	2,7	13,1	1,8
1,15	–	–	–	–	135,3	4,7	40,0	2,9	14,2	1,9
1,20	–	–	–	–	146,3	4,9	43,2	3,0	15,3	1,9
1,25	–	–	–	–	157,7	5,1	46,5	3,1	16,4	2,0
1,30	–	–	–	–	169,5	5,3	49,9	3,2	17,7	2,1
1,35	–	–	–	–	–	–	53,5	3,4	18,9	2,2
1,40	–	–	–	–	–	–	57,1	3,5	20,2	2,3
1,45	–	–	–	–	–	–	60,9	3,6	21,5	2,4
1,50	–	–	–	–	–	–	64,8	3,7	22,9	2,4
1,55	–	–	–	–	–	–	68,8	3,9	24,3	2,5
1,60	–	–	–	–	–	–	72,9	4,0	25,7	2,6
1,65	–	–	–	–	–	–	77,1	4,1	27,2	2,7
1,70	–	–	–	–	–	–	81,5	4,2	28,7	2,8
1,75	–	–	–	–	–	–	85,9	4,4	30,2	2,8
1,80	–	–	–	–	–	–	90,4	4,5	31,8	2,9
1,85	–	–	–	–	–	–	95,1	4,6	33,4	3,0
1,90	–	–	–	–	–	–	99,9	4,7	35,1	3,1
1,95	–	–	–	–	–	–	104,8	4,9	36,8	3,2
2,00	–	–	–	–	–	–	109,8	5,0	38,5	3,2
2,05	–	–	–	–	–	–	114,9	5,1	40,3	3,3
2,10	–	–	–	–	–	–	120,1	5,2	42,1	3,4
2,15	–	–	–	–	–	–	–	–	44,0	3,5
2,20	–	–	–	–	–	–	–	–	45,8	3,6
2,25	–	–	–	–	–	–	–	–	47,8	3,7
2,30	–	–	–	–	–	–	–	–	49,7	3,7
2,35	–	–	–	–	–	–	–	–	51,7	3,8
2,40	–	–	–	–	–	–	–	–	53,7	3,9
2,45	–	–	–	–	–	–	–	–	55,8	4,0
2,50	–	–	–	–	–	–	–	–	57,9	4,1
2,55	–	–	–	–	–	–	–	–	60,1	4,1
2,60	–	–	–	–	–	–	–	–	62,2	4,2
2,65	–	–	–	–	–	–	–	–	64,4	4,3
2,70	–	–	–	–	–	–	–	–	66,7	4,4
2,75	–	–	–	–	–	–	–	–	69,0	4,5
2,80	–	–	–	–	–	–	–	–	71,3	4,5
2,85	–	–	–	–	–	–	–	–	73,7	4,6
2,90	–	–	–	–	–	–	–	–	76,1	4,7
2,95	–	–	–	–	–	–	–	–	78,5	4,8
3,00	–	–	–	–	–	–	–	–	80,9	4,9
3,05	–	–	–	–	–	–	–	–	83,4	5,0
3,10	–	–	–	–	–	–	–	–	86,0	5,0
3,15	–	–	–	–	–	–	–	–	88,6	5,1
3,20	–	–	–	–	–	–	–	–	91,2	5,2

RAUTITAN flex	12 x 1,7		16 x 2,2		20 x 2,8		25 x 3,5	
	DN 10		DN 12		DN 15		DN 20	
Ḃ l/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s
0,01	1,0	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,04
0,02	3,3	0,3	0,8	0,2	0,3	0,1	0,1	0,08
0,03	6,6	0,5	1,6	0,3	0,6	0,2	0,2	0,12
0,04	10,8	0,7	2,6	0,4	0,9	0,2	0,3	0,16
0,05	15,9	0,9	3,9	0,5	1,4	0,3	0,5	0,20
0,06	21,9	1,0	5,3	0,6	1,9	0,4	0,7	0,24
0,07	28,7	1,2	6,9	0,7	2,5	0,4	0,9	0,28
0,08	36,2	1,4	8,7	0,8	3,1	0,5	1,1	0,31
0,09	44,6	1,5	10,7	0,9	3,8	0,6	1,3	0,35
0,10	53,7	1,7	12,8	0,9	4,6	0,6	1,6	0,4
0,15	110,5	2,6	26,1	1,4	9,3	0,9	3,2	0,6
0,20	185,3	3,4	43,5	1,9	15,4	1,2	5,3	0,8
0,25	277,7	4,3	64,8	2,4	22,8	1,5	7,8	1,0
0,30	387,2	5,2	89,9	2,8	31,6	1,8	10,8	1,2
0,35	513,7	6,0	118,8	3,3	41,6	2,1	14,2	1,4
0,40	656,9	6,9	151,3	3,8	52,9	2,5	18,0	1,6
0,45	816,9	7,7	187,4	4,3	65,4	2,8	22,2	1,8
0,50	—	—	227,2	4,7	79,1	3,1	26,8	2,0
0,55	—	—	270,5	5,2	94,0	3,4	31,8	2,2
0,60	—	—	317,3	5,7	110,1	3,7	37,2	2,4
0,65	—	—	367,7	6,2	127,3	4,0	43,0	2,6
0,70	—	—	—	—	145,8	4,3	49,2	2,8
0,75	—	—	—	—	165,3	4,6	55,7	2,9
0,80	—	—	—	—	186,1	4,9	62,6	3,1
0,85	—	—	—	—	208,0	5,2	69,9	3,3
0,90	—	—	—	—	231,0	5,5	77,5	3,5
0,95	—	—	—	—	255,2	5,8	85,5	3,7
1,00	—	—	—	—	280,5	6,1	93,9	3,9
1,05	—	—	—	—	—	—	102,7	4,1
1,10	—	—	—	—	—	—	111,8	4,3
1,15	—	—	—	—	—	—	121,3	4,5
1,20	—	—	—	—	—	—	131,1	4,7
1,25	—	—	—	—	—	—	141,3	4,9
1,30	—	—	—	—	—	—	151,8	5,1

RAUTITAN flex	32 x 4,4		40 x 5,5		50 x 6,9		63 x 8,6	
	DN 25		DN 32		DN 40		DN 50	
$\dot{V}$ l/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s
0,1	0,5	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1
0,2	1,6	0,5	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
0,3	3,2	0,7	1,1	0,5	0,4	0,3	0,1	0,2
0,4	5,3	0,9	1,8	0,6	0,6	0,4	0,2	0,2
0,5	7,9	1,2	2,7	0,8	0,9	0,5	0,3	0,3
0,6	10,9	1,4	3,7	0,9	1,3	0,6	0,4	0,4
0,7	14,4	1,7	4,9	1,1	1,7	0,7	0,6	0,4
0,8	18,3	1,9	6,2	1,2	2,2	0,8	0,7	0,5
0,9	22,6	2,1	7,7	1,4	2,7	0,9	0,9	0,6
1,0	27,3	2,4	9,3	1,5	3,2	1,0	1,1	0,6
1,1	32,5	2,6	11,0	1,7	3,8	1,1	1,3	0,7
1,2	38,0	2,8	12,9	1,8	4,4	1,2	1,5	0,7
1,3	44,0	3,1	14,9	2,0	5,1	1,3	1,7	0,8
1,4	50,3	3,3	17,0	2,1	5,8	1,4	1,9	0,9
1,5	52,0	3,5	19,3	2,3	6,6	1,5	2,2	0,9
1,6	64,2	3,8	21,7	2,4	7,4	1,6	2,4	1,0
1,7	71,7	4,0	24,2	2,6	8,3	1,7	2,7	1,0
1,8	79,6	4,3	26,8	2,7	9,2	1,7	3,0	1,1
1,9	87,9	4,5	29,6	2,9	10,1	1,8	3,3	1,2
2,0	96,5	4,7	32,5	3,0	11,1	1,9	3,6	1,2
2,1	105,6	5,0	35,5	3,2	12,1	2,0	4,0	1,3
2,2	115,0	5,2	38,6	3,3	13,2	2,1	4,3	1,3
2,3	—	—	41,9	3,5	14,3	2,2	4,7	1,4
2,4	—	—	45,3	3,6	15,4	2,3	5,0	1,5
2,5	—	—	48,8	3,8	16,6	2,4	5,4	1,5
2,6	—	—	52,4	3,9	17,8	2,5	5,8	1,6
2,7	—	—	56,2	4,1	19,1	2,6	6,2	1,7
2,8	—	—	60,1	4,2	20,4	2,7	6,7	1,7
2,9	—	—	64,1	4,4	21,7	2,8	7,1	1,8
3,0	—	—	68,2	4,5	23,1	2,9	7,5	1,8
3,1	—	—	72,4	4,7	24,5	3,0	8,0	1,9
3,2	—	—	76,8	4,8	26,0	3,1	8,5	2,0
3,3	—	—	81,2	5,0	27,5	3,2	9,0	2,0
3,4	—	—	85,8	5,1	29,0	3,3	9,5	2,1
3,5	—	—	—	—	30,6	3,4	10,0	2,1
3,6	—	—	—	—	32,2	3,5	10,5	2,2
3,7	—	—	—	—	33,9	3,6	11,0	2,3
3,8	—	—	—	—	35,6	3,7	11,6	2,3
3,9	—	—	—	—	37,3	3,8	12,1	2,4
4,0	—	—	—	—	39,1	3,9	12,7	2,4
4,1	—	—	—	—	40,9	4,0	13,3	2,5
4,2	—	—	—	—	42,7	4,1	13,9	2,6
4,3	—	—	—	—	44,6	4,2	14,5	2,6
4,4	—	—	—	—	46,5	4,3	15,1	2,7
4,5	—	—	—	—	48,5	4,4	15,7	2,8
4,6	—	—	—	—	50,5	4,5	16,4	2,8
4,7	—	—	—	—	52,6	4,6	17,0	2,9
4,8	—	—	—	—	54,6	4,7	17,7	2,9
4,9	—	—	—	—	56,7	4,8	18,4	3,0
5,0	—	—	—	—	58,9	4,9	19,1	3,1

8.6 Weerstandscoefficiënt (Zeta-waarde ζ) van de fitting RAUTITAN conform DVGW-werkblad W 575 (uittreksel)

Nr.	Afzonderlijke weerstand ¹⁾	Afkorting conform DVGW W 575	Grafisch symbool ²⁾ , vereenvoudigde weergave	Weerstandscoefficiënt ζ						
				Buisdiameter buis d_a						
				[mm]						
				16 DN 12	20 DN 15	25 DN 20	32 DN 25	40 DN 32	50 DN 40	63 DN 50
1	T-stuk Aftakking Stroomverdeling	TA		3,8	3,6	4,4	3,8	4,2	2,6	2,4
2	T-stuk Doorgang Stroomverdeling	TD		1,0	0,9	1,1	0,9	1,0	0,5	0,4
3	T-stuk Tegenstroom Stroomverdeling	TG		3,9	3,8	4,5	3,9	4,4	2,7	2,4
4	T-stuk Aftakking Stroomvereniging	TVA		9,0	8,0	8,6	6,3	7,2	4,1	3,8
5	T-stuk Doorgang Stroomvereniging	TVD		17,3	13,5	16,4	12,2	14,2	7,8	7,1
6	T-stuk Tegenstroom Stroomvereniging	TVG		9,8	9,2	9,6	7,3	8,5	5,2	4,9
7	Knie/bocht 90°	W90		3,7	3,6	4,1	3,6	4,2	2,5	2,3
8	Knie/bocht 45°	W45		–	1,2	1,8	1,1	1,7	1,0	0,6
9	Verloop (met één afmeting)	RED		0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	–
10	Muurplaat	WS		2,4	3,5	3,8	–	–	–	–
11	Doorstromende muurplaat (doorgang)	WSD		1,4	1,1	–	–	–	–	–
12	Doorstromende muurplaat (aftakking)	WSA		1,8	1,9	–	–	–	–	–
13	Verdeler	STV		1,0	1,1	–	–	–	–	–
14	Koppeling/mof	K		0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,3	0,3

¹ Bij gereduceerde T-stukken wordt de weerstandswaarde van het rechte T-stuk met de kleinste afmeting van het gereduceerde T-stuk voor de berekende stromingsweg gebruikt.

² Het formulesymbool v voor doorstroomsnelheid geeft de plaats van de maatgevende referentiesnelheid in het fitting- en verbindingstuk aan.

De in de tabel getoonde Zeta-waarden zijn een uittreksel van het RAUTITAN fittingprogramma. De Zeta-waarden voor het gehele fittingprogramma zijn in de REHAU ontwerpsoftware geïntegreerd. De Zeta-waarden van afzonderlijke fittingen RAUTITAN PX, RAUTITAN LX, RAUTITAN RX en RAUTITAN SX kunnen op aanvraag ter beschikking worden gesteld.

UNIVERSEEL SYSTEEM RAUTITAN VOOR VERWARMING

Inhoudsopgave

9	Toepassingsgebied	38	16.	Aanvullende systeemtoebehoren	58
9.1	Verbindingscomponenten RAUTITAN voor de verwarmingsinstallatie	38	16.1.	Kruising T-stuk RAUTITAN	58
9.2	Zuurstofdichtheid	39	16.2.	Verwarmingsverdeler	58
9.3	Normen en richtlijnen	39	16.3.	Montageblok	59
9.4	Tabellen met drukverliezen	39	16.4.	Dubbele rozet	59
9.5	Eisen aan het verwarmingswater	39	16.5.	Montagebrug met ontlufter	60
9.6	Eisen aan warmwater-verwarmingsinstallaties	39	16.6.	Schuifhuysverdeler	60
9.7	Zonneboilersystemen	39	16.7.	Verdelerkasten	61
			16.8.	Aanbouwset warmtemeter	61
10.	Systeemparemeters	40	17.	Radiatoraansluiting plintgoot	63
10.1.	Aanvoer- en retourtemperaturen	40	17.1.	Toepassingsgebied	63
10.2.	Glijdend verwarmingsbedrijf	40	17.2.	Systeemoverzicht van de plintgootsystemen	64
10.3.	Verwarming met constante temperaturen	40	17.3.	Radiatoraansluiting vanuit de plint	65
10.4.	Maximaal bedrijf	40	17.3.1.	SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16-12-16 op radiator	66
			17.3.2.	SL-kruising T-stuk RAUTITAN Rp½ op kraanradiator	67
11.	Radiatoraansluiting vanuit de vloer	41	17.3.3.	SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN op ventielradiator	68
11.1.	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN rvs op ventielradiator	42	17.3.4.	SL-eindgarnituurset RAUTITAN op ventielradiator	69
11.2.	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN CuMs op ventielradiator	42	17.3.5.	SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16-12-16 op compactventielradiator	70
11.3.	T-aansluitgarnituur RAUTITAN voor ventielradiator	43	17.3.6.	SL-kruising T-stuk RAUTITAN Rp½ op compactventielradiator	71
11.4.	Directe aansluiting met universele buis RAUTITAN stabil op ventielradiator	44	17.4.	Plintgootsysteem RAUSOLO	72
11.5.	Directe aansluiting met universele buis RAUTITAN flex, verwarmingsbuis RAUTITAN pink en radiatoraansluitset op ventielradiator	44	17.5.	Plintgootsysteem RAUDUO	73
11.6.	Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN op compactventielradiator	45	17.6.	Verwarmingsbuisdragers voor plintgoten RAUSOLO en RAUDUO	74
11.7.	Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN op compactventielradiator	45	17.7.	Telescoop hoekkoppelingssset	74
			17.8.	Aansluitbuis recht	75
12.	Radiatoraansluiting vanuit de wand	46	17.9.	L-aansluitbuis	75
12.1.	L-aansluitgarnituur RAUTITAN rvs op ventielradiator	47	17.10.	Uitbreektang	75
12.2.	Radiatoraansluitblok RAUTITAN stabil op ventielradiator	48	17.11.	SL-kruising T-stukset RAUTITAN	75
12.3.	Montage-eenheid verwarming RAUTITAN aan radiator	49	17.12.	SL-aansluitgarnituurenset RAUTITAN	78
12.4.	Directe aansluiting met de universele buis RAUTITAN stabil op kraanradiatoren	49	17.13.	Algemene instructies betreffende de plintgoten	79
12.5.	Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN op compactventielradiator	50	18.	Persproef verwarmingsinstallatie	80
12.6.	Directe aansluiting via overgang met buitendraad RAUTITAN LX op compactventielradiator	50	18.1.	Principes van de persproef	80
			18.2.	Persproefprotocol: Systeem RAUTITAN van REHAU (verwarmingsinstallatie)	80
13.	Instructies betreffende radiatoraansluitingen	51	19.	Tabellen drukverliezen verwarming	82
14.	Montage radiatoraansluitgarnituren	53	19.1.	Berekening leidingnet	82
14.1.	Uitgangspunten	53	19.2.	Overzicht van de drukverliestabellen	82
14.2.	Opwiden van de radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN	53	19.3.	Aanwijzingen over het gebruik van de 1 K-tabel bij de drukverliesberekening	82
14.3.	Opwiden van de radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN	54	19.4.	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie (spreiding 1K)	84
14.4.	Montageprocedure aansluitgarnituren RAUTITAN - voorbeeld	55	19.5.	RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 (spreiding 10, 15 en 20 K)	85
			19.6.	RAUTITAN stabil 20 x 2,9 (spreiding 10, 15 en 20 K)	86
15.	Koppelingen en armaturen	56	19.7.	RAUTITAN stabil 25 x 3,7 (spreiding 10, 15 en 20 K)	87
15.1.	H-onderblok (afsluitbaar)	56	19.8.	RAUTITAN stabil 32 x 4,7 (spreiding 10, 15 en 20 K)	88
15.2.	Aansluitnippelset G ½ x G ¾	57	19.9.	RAUTITAN stabil 40 x 6,0 (spreiding 10, 15 en 20 K)	89
15.3.	Knelringkoppelingen RAUTITAN	57	19.10.	RAUTITAN flex / pink 16 x 2,2 (spreiding 10, 15 en 20 K)	90
15.4.	Aansluitkoppelingen	57	19.11.	RAUTITAN flex / pink 20 x 2,8 (spreiding 10, 15 en 20 K)	91
			19.12.	RAUTITAN flex / pink 25 x 3,5 (spreiding 10, 15 en 20 K)	92
			19.13.	RAUTITAN flex / pink 32 x 4,4 (spreiding 10, 15 en 20 K)	93
			19.14.	RAUTITAN flex / pink 40 x 5,5 (spreiding 10, 15 en 20 K)	94
			19.15.	RAUTITAN flex / pink 50 x 6,9 (spreiding 10, 15 en 20 K)	95
			19.16.	RAUTITAN flex / pink 63 x 8,6 (spreiding 10, 15 en 20 K)	96

9 TOEPASSINGSGEBIED

9.1 Verbindingscomponenten RAUTITAN voor de verwarmingsinstallatie



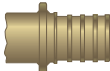
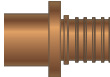
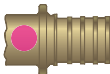
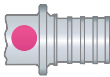
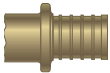
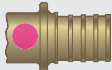
Afb. 9-1 Buizen RAUTITAN voor de verwarmingsinstallatie



Houd bovendien de instructies aan in de technische informatie "Basissenmerken systeem, buis en verbinding"



De fittingen van het systeem RAUTITAN, die uitsluitend in de verwarmingsinstallatie mogen worden toegepast, zijn voorzien van een roze markering of op de verpakking aangeduid als verwarmingsfitting (bijv. radiator-L-aansluitgarnituren, radiator-T-aansluitgarnituren, kruising T-stukken).

Verbindingscomponenten RAUTITAN voor de verwarmingsinstallatie					
Afm.	Buizen			Fittingen	Schuifhulzen
16	stabil Universele buis RAUTITAN stabil	flex Universele buis RAUTITAN flex	pink Verwarmingsbuis RAUTITAN pink		 RAUTITAN PX
20					
25					
32					
40					
50	—				 RAUTITAN LX
63					
Verbindingscomponenten voor de radiatoraansluiting vanuit de plintgoot					
16	stabil Universele buis RAUTITAN stabil				
20					

9.2 Zuurstofdichtheid

- De universele buis RAUTITAN stabil is dankzij de aluminium laag zuurstofdicht.
- De universele buis RAUTITAN flex en de verwarmingsbuis RAUTITAN pink bestaan uit RAU-PE-Xa met zuurstofdichte sperlaag conform DIN 4726.

9.3 Normen en richtlijnen

DIN CERTCO

DIN CERTCO-registratie bevestigt de toepasbaarheid van de RAU-PE-Xa-buizen in de verwarmingsinstallatie conform DIN 4726/NEN EN ISO 15875, toepassingsklasse 5 en de daarvoor noodzakelijke zuurstofdiffusie dichtheid van de:

- Universele buis RAUTITAN flex
- Verwarmingsbuis RAUTITAN pink

Schuifhulsverbindingstechniek

- Permanent dichte schuifhulsverbindingstechniek conform NEN EN 806, NEN 1006 en Kiwa, KOMO attest met certificatie
- Toepasbaar in pleisterwerk of in de dekvloer zonder inspectiestuk of dergelijke voorzieningen conform DIN 18380 (VOB/C)

KOMO

De universele buizen RAUTITAN flex en RAUTITAN stabil en de verwarmingsbuis RAUTITAN pink zijn KOMO gecertificeerd. Zie voor nadere specificaties de Technische Informatie Basiskensmerken systeem, buis en verbinding.



- Verwissel verbindingcomponenten RAUTITAN niet met de verbindingcomponenten voor de oppervlakverwarming/-koeling.
- Gebruik in de verwarmingsinstallatie alleen verbindingcomponenten van het systeem RAUTITAN.
- Houd de specificatie van de afmeting op de verbindingcomponenten aan.
- Bekijk het actuele leverprogramma voor het precieze verschil van de verbindingcomponenten.

9.4 Tabellen met drukverliezen



Drukverliestabellen van de buizen RAUTITAN kunt u downloaden via internet op www.rehau.nl

9.5 Eisen aan het verwarmingswater

Kwaliteit van het verwarmingswater conform de specificaties van de VDI 2035



Bij het gebruik van inhibitoren, antivriesmiddelen en dergelijke additieven kunnen leidingen beschadigd raken.

Vrijgave door de betreffende leverancier en door onze technische afdeling is vereist.

Neem in dit geval contact op met uw REHAU verkooppunt.

9.6 Eisen aan warmwater-verwarmingsinstallaties

- Verwarmingssystemen in gebouwen conform NEN EN 12828
- NEN EN 14336 verwarmingsinstallaties in gebouwen – installatie en afname van warmwater-verwarmingsinstallaties

9.7 Zonneboilersystemen

Het gebruik van het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming als leidingwerk tussen de boiler en de zonnecollectoren (primair circuit) is vanwege de te verwachten hoge temperaturen *niet* toegestaan.

10 SYSTEEMPARAMETERS

10.1 Aanvoer- en retourtemperaturen

Volgens de richtlijnen voor verwarmingstechniek (bijv. NEN EN 442, radiatoren en convectoren) wordt het nominale warmtevermogen van het verwarmingswater bepaald op basis van een aanvoertemperatuur van 75°C en een retourtemperatuur van 65°C.

Door schakelverschillen van de thermostaat, verliezen in het leidingnet en door energiebesparende verlaging van de temperaturen in het cv-circuit is in de praktijk een maximale aanvoertemperatuur van 70°C gebruikelijk geworden. Hiermee wordt in de dimensioneringstabellen van vele bekende radiatorfabrikanten rekening gehouden.



Radiatoraansluiting plintgoot

Maximale aanvoertemperatuur van 70°C aanhouden.

10.2 Verwarming met glijdende temperaturen

Verwarmingssystemen worden normaal gesproken niet over de gehele levensduur van de installatie met gelijkblijvende temperatuur gebruikt. Met de verschillende bedrijfsparameters, bijv. door zomer-/winterbedrijf, wordt in de norm NEN EN ISO 15875 (kunststof leidingsystemen voor verwarmings- en koud water – vernet polyethyleen PE-X) rekening gehouden. De levensduur is in deze norm in meerdere gebruiksduren met verschillende temperaturen onderverdeeld.

Met volgende praktijk omstandigheden is rekening gehouden:

- Zomer- en winterbedrijf
- Variabele temperatuurverlopen tijdens de verwarmingsperiodes
- Gebruiksduur: 50 jaar

Hierna zijn de aannames voor de gebruiksduren bij verschillende temperaturen voor een totale gebruiksduur van 50 jaar getoond aan de hand van het voorbeeld van een hogetemperatuur-radiatorsysteem (NEN EN ISO 15875, toepassingsklasse 5¹⁾).

Temperatuur [°C]	Druk [bar]	Gebruiksduur [jaren]
20	8	14
60	8	+ 25
80	8	+ 10
90	8	+ 1
Totaal		50 jaar

Tab. 10-1 Temperatuur-drukcombinaties voor 50 jaar zomer-/winterbedrijf (classificatie conform NEN ISO 10508)

Hieruit resulteren voor het variabele gebruik met zomer- en winterbedrijf de volgende **maximale** bedrijfswaarden:

- Maximale bedrijfstemperatuur: 90 °C (max. 1 jaar in 50 jaar)
- Kortstondige storingstemperatuur: 100 °C (max. 100 uur in 50 jaar)
- Maximale bedrijfsdruk: 8 bar
- Gebruiksduur: 50 jaar

Een typisch toepassingsgebied voor het glijdende verwarmingsbedrijf is de lagetemperatuur-verwarminginstallatie.

10.3 Verwarming met constante temperaturen

Voor verwarming met een constante temperatuur, zonder zomer- en winterregime, mogen de volgende systeemparemeters niet overschreden worden:

Parameter	Waarde
Continu bedrijfstemperatuur	maximaal 70 °C
Continu bedrijfsdruk	maximaal 10 bar
Gebruiksduur	50 jaar

Tab. 10-2 Systeemparemeters bij constant bedrijf

10.4 Maximaal bedrijf

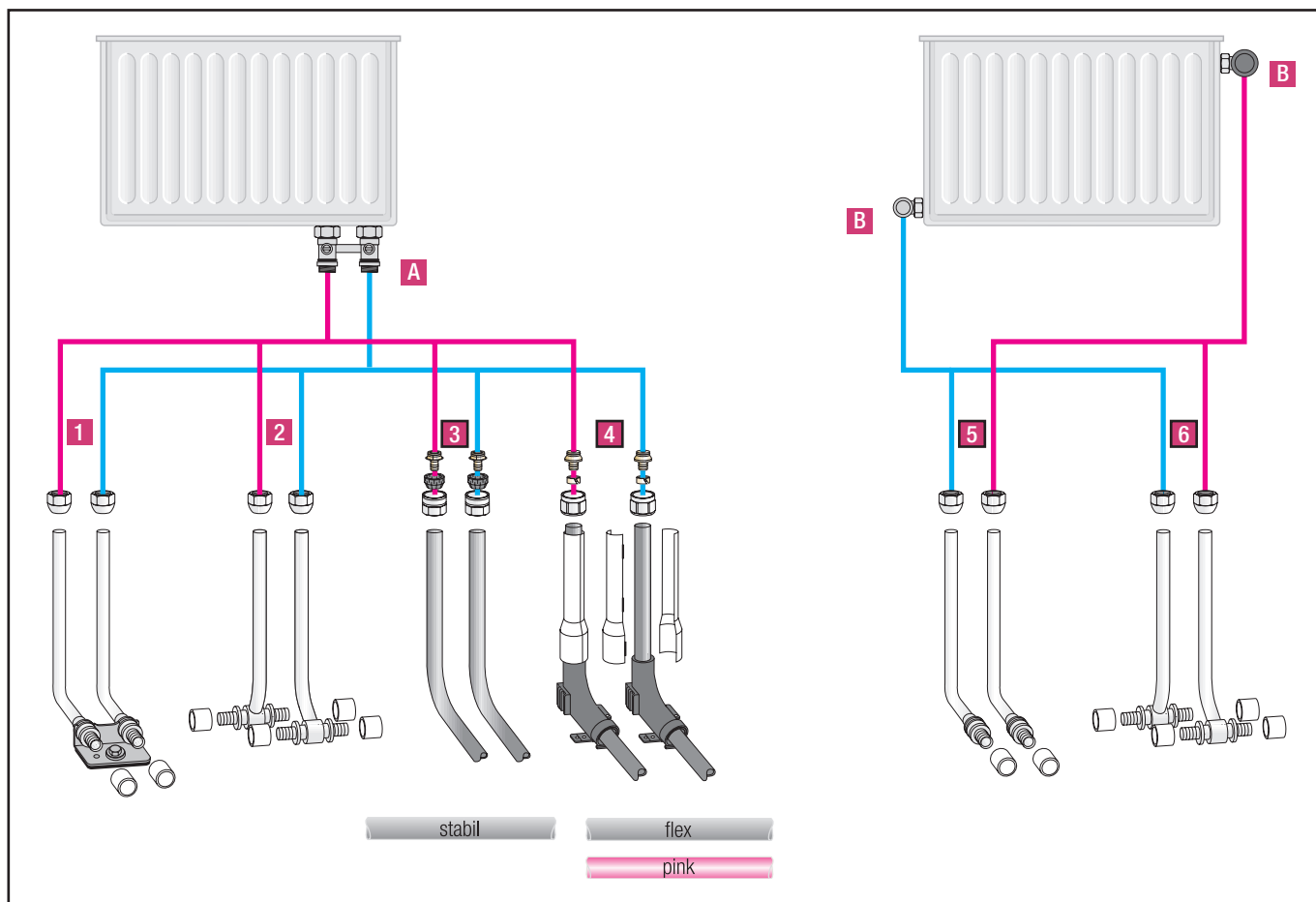
Bij een verwarmingssysteem die niet voor een bedrijfsduur van 50 jaar ontworpen hoeft te worden, kunnen de buizen van REHAU op hun maximale temperatuur-druk combinatie belast worden.

Buis	Temperatuur [°C]	Druk [bar]	Gebruiksduur [Jaar]
Universele buis RAUTITAN stabil	95	10	5
Universele buis RAUTITAN flex	90	8	10
Verwarmingsbuis RAUTITAN pink	90	8	10

Tab. 10-3 Combinatie temperatuur en druk bij maximaal bedrijf

¹ De toepassingsklasse moet met de druk worden gecombineerd en is gerelateerd aan 50 jaar gebruiksduur

11 RADIATORAANSLUITING VANUIT DE VLOER



Afb. 11-1 Overzicht radiatoraansluiting vanuit de vloer

- A** Recht kraanblok
- B** Standaard ventiel

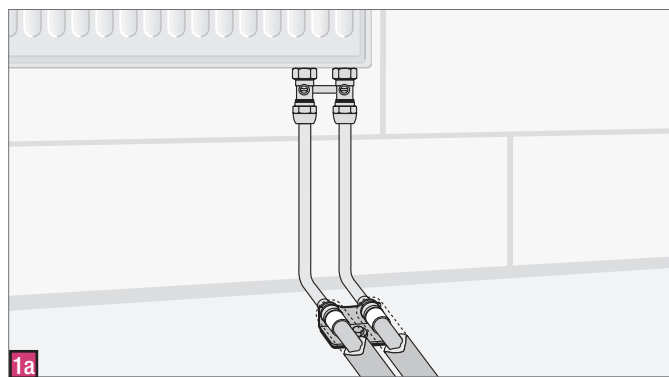
Aansluiting op kraanradiator

- 1** L-aansluitgarnituurensset RAUTITAN voor radiator-
- van rvs (zie par. 11.1)
- van koper (zie par. 11.2)
- 2** T-aansluitgarnituur RAUTITAN voor radiator
(zie par. 11.3)
- 3** Directe aansluiting met de universele buis RAUTITAN stabil
(zie par. 11.4)
- 4** Directe aansluiting met de universele buis RAUTITAN flex of de
verwarmingsbuis RAUTITAN pink (zie par. 11.5)

Aansluiting op compact radiator

- 5** L-aansluitgarnituur RAUTITAN voor radiator
(zie par. 11.6)
- 6** T-aansluitgarnituur RAUTITAN voor radiator
(zie par. 11.7)

11.1 L-aansluitgarnituurset RAUTITAN rvs op ventielradiator

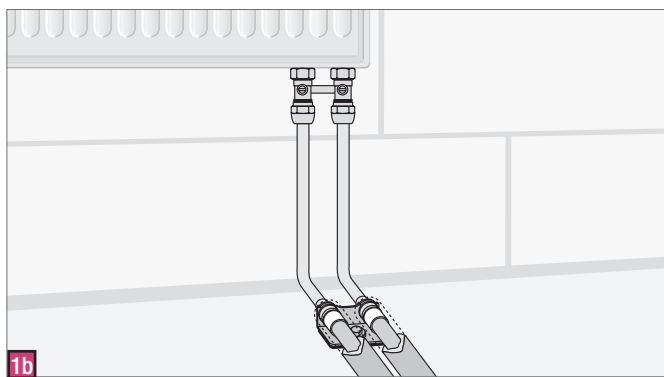


Afb. 11-2

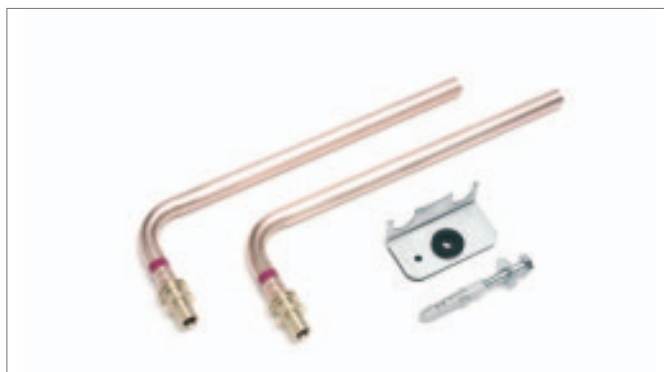


Afb. 11-3

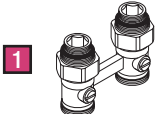
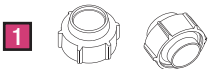
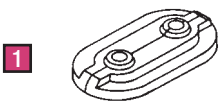
11.2 L-aansluitgarnituurset RAUTITAN CuMs op ventielradiator



Afb. 11-4



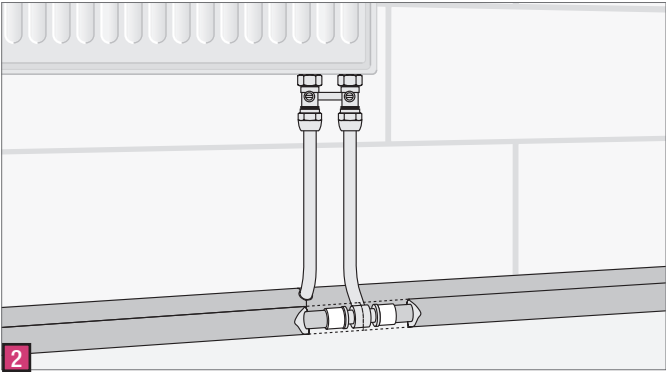
Afb. 11-5

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
	1	H-onderblok met aansluitnippel G ½ x G ¾, recht	1 240727 1 001
	1	Set knelkoppeling G ¾ - 15	1 240601 1 001
	1	Dubbele rozet voor het afdekken van radiatoraansluitbuizen uit vloer of wand, tweedelig Hartafstand: 50 mm Kleur: Wit RAL 9010, afmeting 15	1 268674 1 001
	2 of 2	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX Schuifhuls 20 RAUTITAN PX	1 160001 1 001 1 160002 1 001
	1 of 1	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN rvs voor radiator inclusief fixeereenheid, afmetingen 16/250* L-aansluitgarnituurset RAUTITAN rvs voor radiator, inclusief fixeereenheid, afmetingen 20/250	1 266372 1 001 1 266392 1 001
	1	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN CuMs voor radiator inclusief fixeereenheid, afmetingen 16/250*	1 266412 1 001

Tab. 11-1

*Ook verkrijgbaar in lengte 500 en 1000mm zonder fixeereenheid

11.3 T-aansluitgarnituur RAUTITAN voor ventielradiator



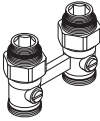
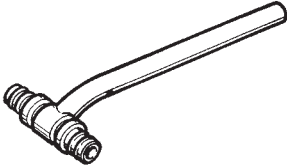
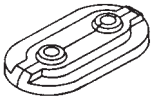
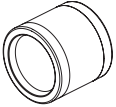
Afb. 11-6



Afb. 11-7



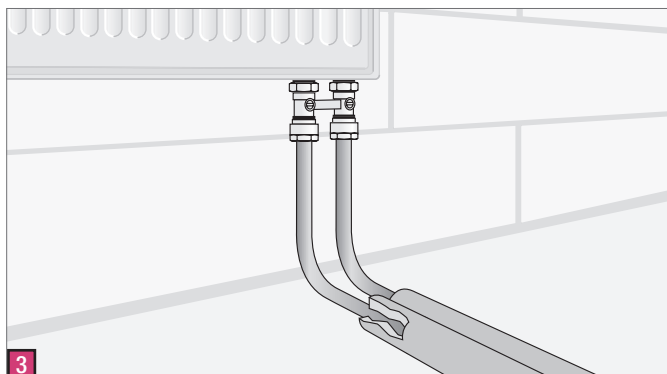
Overeenkomstig de instructiebladen van dek- en afwerkvloeren, instructies voor dekvloerverleggers en ontwerpers van dekvloersystemen, moet het trace van leidingen op een minimale afstand van 200 mm tot de wand worden gelegd.
Bij het installeren van ringleidingen met de radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN is deze afstand kleiner.
Wanneer dit type installatie is ontworpen, dan raden wij u aan schriftelijk toestemming te vragen van de opdrachtgever, voordat met de uitvoering wordt aangevangen.

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
	1	H-onderblok met aansluitnippel G ½ x G ¾, doorgang	1 240727 1 001
	1	Set knelkoppeling G ¾ - 15	1 240601 1 001
	2 of 2	Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN 16 Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN 20 Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm	1 266282 1 001 1 240851 1 001 1 266292 1 001 1 266302 1 001 1 240861 1 001 1 266312 1 001
	1	Dubbele rozet voor de afdekking van radiatoraansluitbuizen uit de vloer of de wand, tweedelig Middenafstand: 50 mm Kleur: Wit RAL 9010, afmeting 15	1 268674 1 001
	4 of 4	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX Schuifhuls 20 RAUTITAN PX	1 160001 1 001 1 160002 1 001

Tab. 11-2

11.4 Directe aansluiting met universele buis RAUTITAN stabil op ventielradiator

stabil



Afb. 11-8

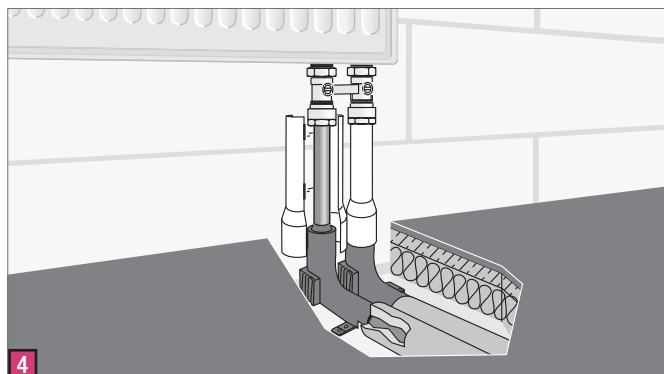


Afb. 11-9

11.5 Directe aansluiting met universele buis RAUTITAN flex, verwarmingsbuis RAUTITAN pink en radiatoraansluitset op ventielradiator

flex

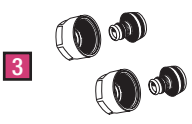
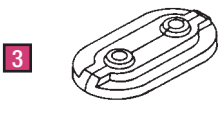
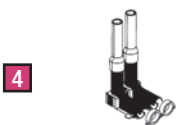
pink



Afb. 11-10

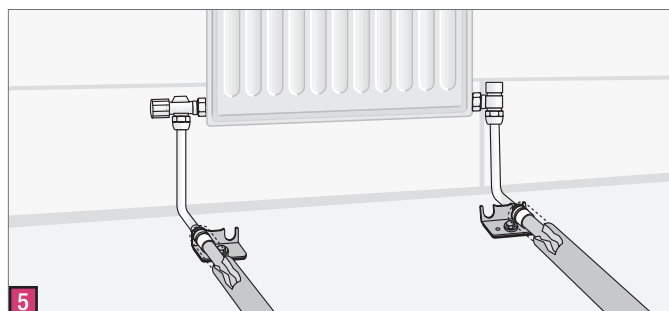


Afb. 11-11

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
	1	H-onderblok met aansluitnippel G ½ x G ¾, recht	1 240727 1 001
	1	Set knelkoppelingen RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6	1 266452 1 001
	of		
	1	Set knelkoppelingen RAUTITAN stabil 20 x 2,9	1 266462 1 001
	1	Dubbele rozet voor de afdekking van radiatoraansluitbuizen uit de vloer of de wand, tweedelig Hartafstand: 50 mm Kleur: Wit RAL 9010, afmeting 15	1 240777 1 001
	2	Knelkoppeling RAUTITAN flex/pink 16 x 2,2	1 266352 1 001
	1	Set buisgeleidebochten	1 265879 1 001

Tab. 11-3

11.6 Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN op compactventiel-radiator

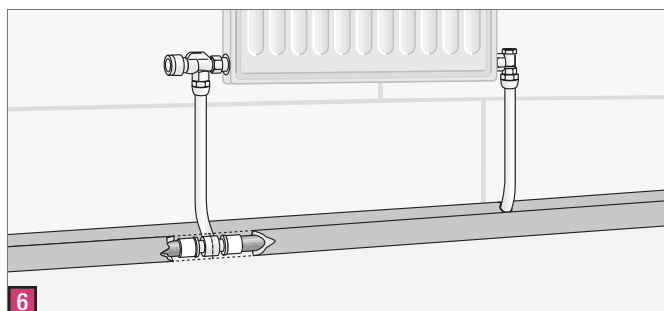


Afb. 11-12



Afb. 11-13

11.7 Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN op compactventiel-radiator



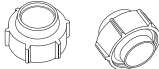
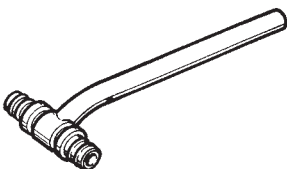
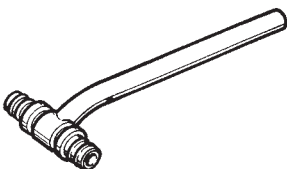
Afb. 11-14



Afb. 11-15

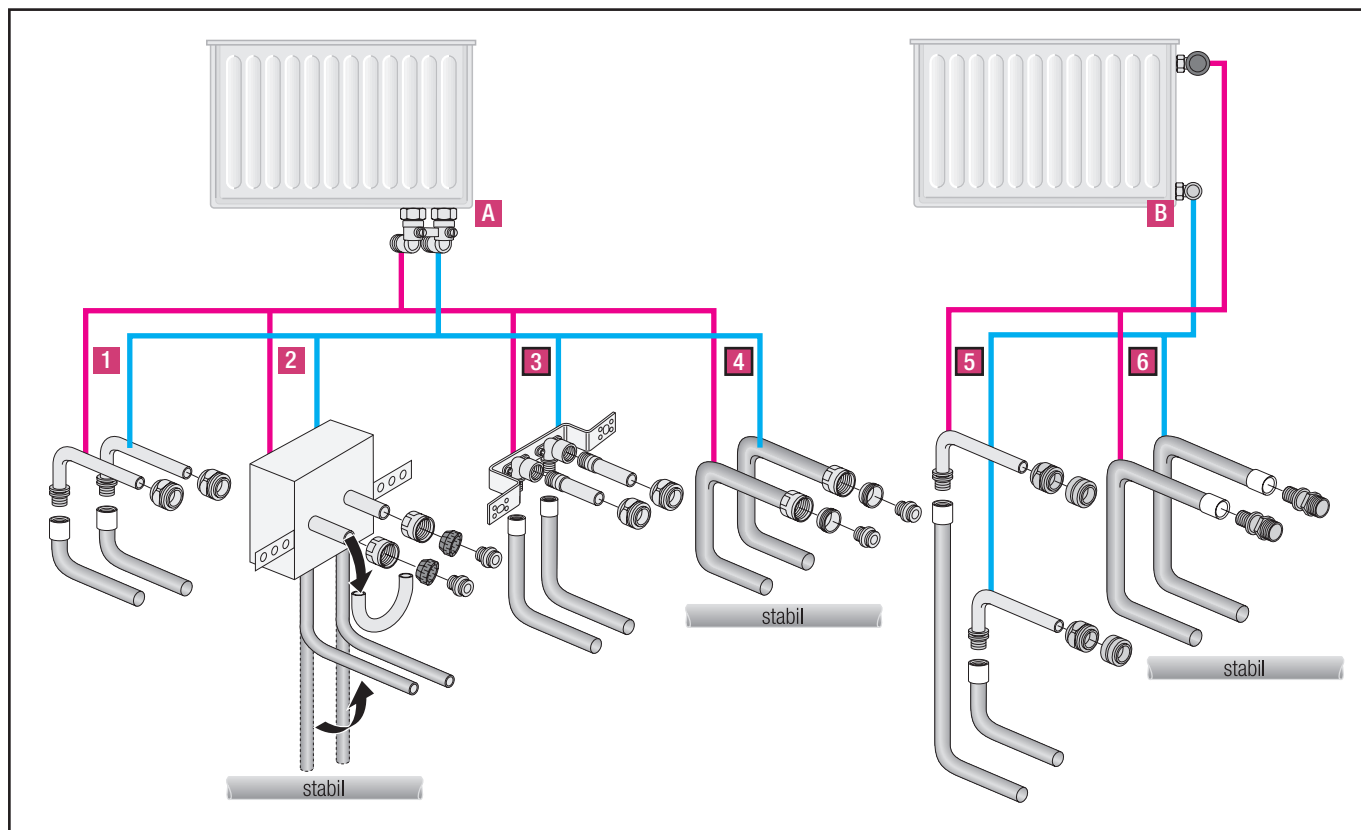


Juridische instructies op pagina 7 aanhouden.

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
5 6 	1	Set verloopnippels G ½ x G ¾	12407111001
5 6 	1	Set knelkoppelingen G ¾ - 15	12406011001
5 6 	2 resp. 4 of 2 resp. 4	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm	11600011001
5 	2 of 2	L-aansluitgarnituur RAUTITAN voor radiator 16 Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm	12662421001 12409311001 12662521001
5 	2	L-aansluitgarnituur RAUTITAN voor radiator 20 Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm	12662621001 12409411001 12662721001
5 	2	Fixeereenheid middenafstand 50 mm met geluidsontkoppeling, plug 10 mm verzinkte steeksleutel SW 13 en vulring	12404571002
6 	2 of 2	T-aansluitgarnituur RAUTITAN voor radiator 16 Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm	12662821001 12408511001 12662921001
6 	2	T-aansluitgarnituur RAUTITAN voor radiator 20 Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm	12663021001 12408611001 12663121001

Tab. 11-4

12 RADIATORAANSLUITING VANUIT DE WAND



Afb. 12-1 Overzicht radiatoraansluiting vanuit de wand

- A** Kraanblok (haaks)
- B** Standaard ventielen

Aansluitgarnituren op ventielradiatoren

- 1** L-aansluitgarnituur RAUTITAN rvs voor radiator (zie par. 12.1)
- 2** Radiatoraansluitblok RAUTITAN stabil (zie par. 12.2)
- 3** Radiator aansluitset RAUTITAN (zie par. 12.3)
- 4** Directe aansluiting met universele buis RAUTITAN stabil (zie par. 12.4)

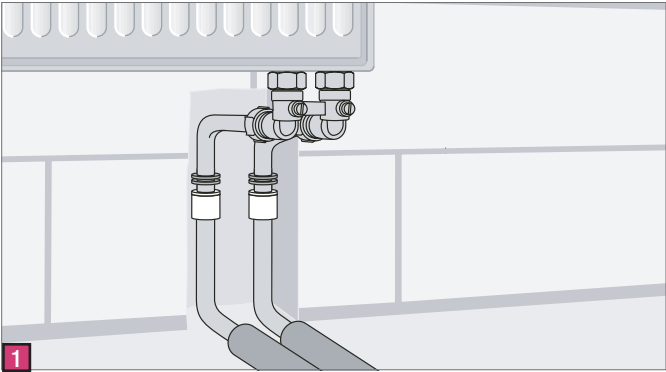
Aansluitgarnituren op compactventielradiator

- 5** L-aansluitgarnituur RAUTITAN voor radiator (zie par. 12.5)
- 6** Directe overgang van RAUTITAN naar buitenschroefdraad (zie par. 12.6)



- Eenvoudige en snelle vloerreiniging
- Voor alle gangbare vloerbedekking
- Minder afdichtingsvoegen nodig in natte ruimte

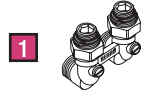
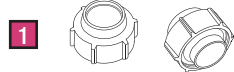
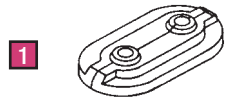
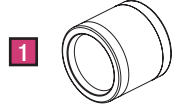
12.1 L-aansluitgarnituur RAUTITAN rvs op ventielradiator



Afb. 12-2



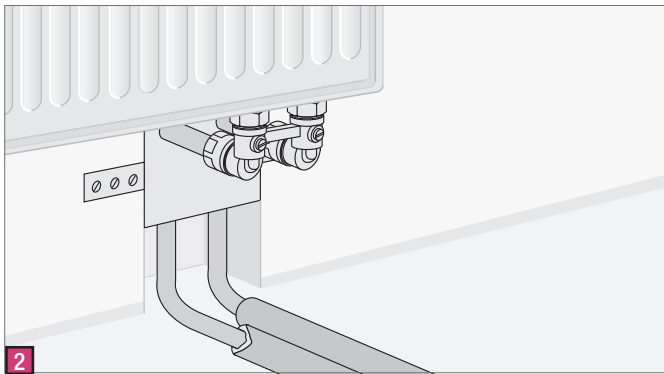
Afb. 12-3

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
	1	H-onderblok met aansluitnippel G ½ x G ¾, haaks	 240737  001
	1	Set knelkoppelingen G ¾ - 15	 240601  001
	2 of 2	Radiator-L-aansluitgarnituur RAUTITAN 16/250 Radiator-L-aansluitgarnituur RAUTITAN 20/250	 266242  001  266262  001
	1	Dubbele rozet voor de afdekking van radiatoraansluitbuizen uit de vloer of de wand, tweedelig Hartafstand: 50 mm Kleur: Wit RAL 9010, afmeting 15	 268674  001
	2 of 2	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX Schuifhuls 20 RAUTITAN PX	 160001  001  160002  001

Tab. 12-1

12.2 Radiatoraansluitblok RAUTITAN stabil op ventielradiator

stabil



Afb. 12-4



Afb. 12-5



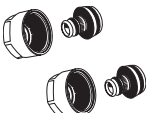
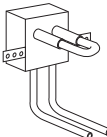
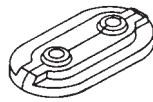
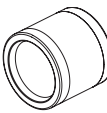
- Isolatielichaam CFK- en halogeenvrij
- Warmte-isolatie conform energiebesparingseisen
- Met bevestigingsband
- Afpersen en testverwarmen zonder radiator: Aanvoer- en retourleiding door buisbrug verbonden
- Variabele aansluithoogte
- Systeemgeteste aansluitkoppelingen en armaturen
- Mogelijkheid tot montage van de radiatoren na afronding van de pleister- en schilderwerkzaamheden



De buisbrug van het radiatoraansluitblok RAUTITAN stabil wordt alleen voor de druktest en de testverwarmingsfase gebruikt.

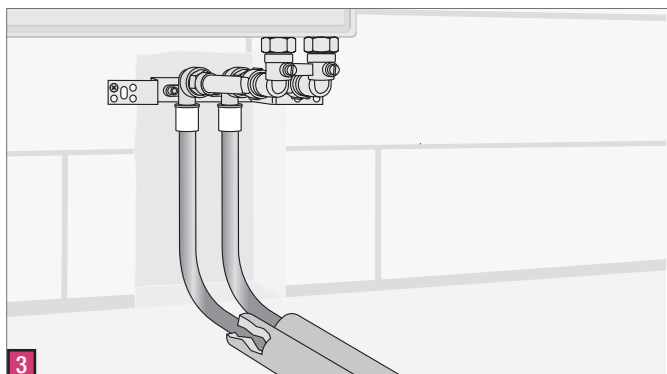
Voor het definitieve verwarmingsbedrijf buisbrug verwijderen en de geplande radiatoren of de montagebrug met ontluchter aansluiten.

De buisbrug **buiten** de buigradius inkorten, zodat het afdichtende deel van de klemringkoppelingen niet in de bocht van de buisbrug komt te liggen. Dit resulteert in een maximaal bruikbare aansluitbuislengte van 140 mm vanaf de voorkant van het isolatieblok.

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
	1	H-onderblok met aansluitnippel G ½ x G ¾, haaks	1 240737 1 001
	1	Set knelkoppelingen RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6	1 266452 1 001
	1	Radiatoraansluitblok RAUTITAN stabil	1 283722 1 002
	1	Dubbele rozet voor de afdekking van radiatoraansluitbuizen uit de vloer of de wand, tweedelig, hartafstand: 50 mm Kleur: Wit RAL 9010, afmeting 16/20	1 240777 1 001
	2	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX (bij directe aansluiting op fittingen RAUTITAN, bijv. T-stukken)	1 160001 1 001

Tab. 12-2

12.3 Montage-eenheid verwarming RAUTITAN aan radiator



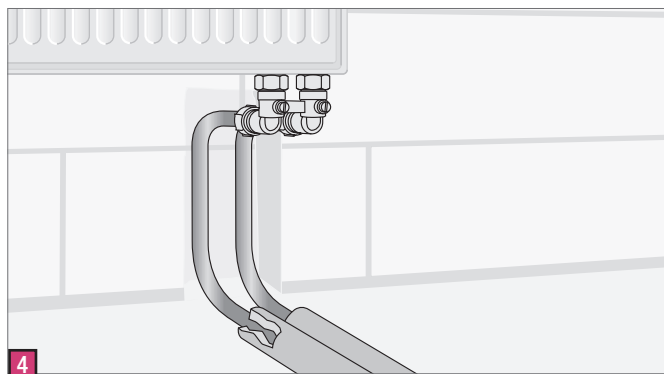
Afb. 12-6



Afb. 12-7

12.4 Directe aansluiting met de universele buis RAUTITAN stabil op kraanradiatoren

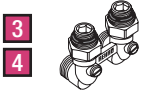
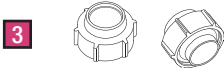
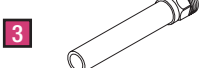
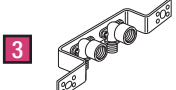
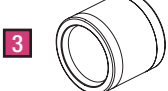
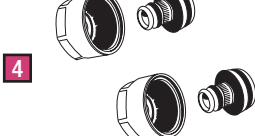
stabil



Afb. 12-8

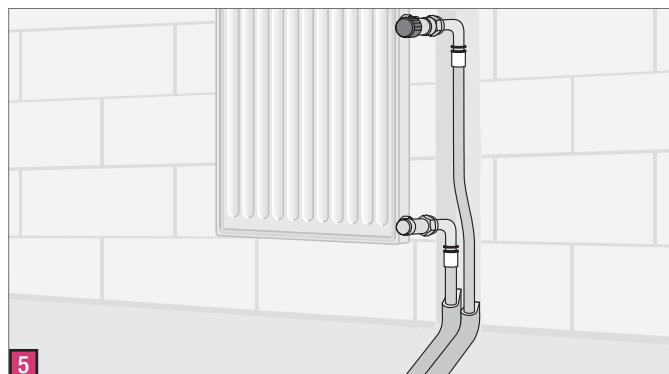


Afb. 12-9

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
	1	H-onderblok met aansluitnippel G ½ x G ¾, haaks	1 240737 1 001
	1	Dubbele rozet voor de afdekking van radiatoraansluitbuizen uit de vloer of de wand, tweedelig Hartafstand: 50 mm Kleur: Wit RAL 9010, afmeting 15	1 268674 1 001
	1	Set knelkoppelingen G ¾ - 15	1 240601 1 001
	2	Radiator aansluitbuis R ½ x 15	1 261313 1 001
	1	Radiator aansluitset RAUTITAN 16 x 2,2 - Rp½	1 240921 1 401
	2	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX	1 160001 1 001
	1	Set knelkoppelingen RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6	1 266452 1 001
	of		
	1	Set knelkoppelingen RAUTITAN stabil 20 x 2,9	1 266462 1 001

Tab. 12-3

12.5 Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN op compactventiel-radiator



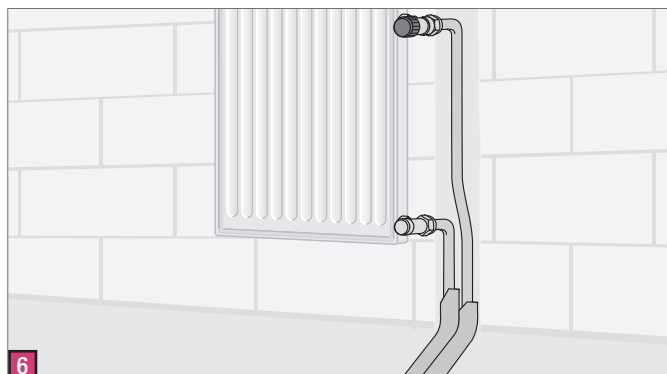
Afb. 12-10



Afb. 12-11

12.6 Directe aansluiting via overgang met buitendraad RAUTITAN LX op compactventielradiator

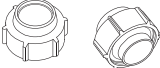
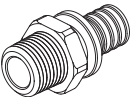
stabil



Afb. 12-12

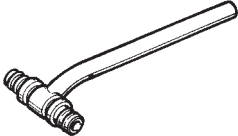


Afb. 12-13

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
5 6 	2 of 2	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX	1 160001 1 001
		Schuifhuls 20 RAUTITAN PX	1 160002 1 001
5 	1	Set verloopnippels G 1/2 x G 3/4	1 240711 1 001
5 	1	Set knelkoppelingen G 3/4 - 15	1 240601 1 001
5 	2 of 2	Radiator-L-aansluitgarnituur RAUTITAN 16/250	1 266242 1 001
		Radiator-L-aansluitgarnituur RAUTITAN 20/250	1 266262 1 001
6 	2 of 2	Overgang met buitendraad RAUTITAN LX 16 - R 1/2	1 168085 1 001
		Overgang met buitendraad RAUTITAN LX 20 - R 1/2	1 168090 1 001

Tab. 12-4

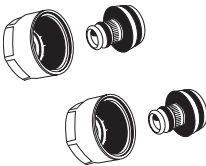
13 INSTRUCTIES BETREFFENDE RADIATORAANSLUITINGEN

Radiatoraansluitingen met aansluitgarnituren				
	L-aansluitgarnituren			T-aansluitgarnituur RAUTITAN voor radiator
	L-aansluitgarnituren RAUTITAN voor radiator-	L-aansluitgarniturenset RAUTITAN voor radiator	L-aansluitgarniturenset RAUTITAN voor radiator	
Aansluiting vanuit	de vloer/wand	de vloer	de vloer	de vloer
Materiaal	roestvast staal	roestvast staal	koper/messing	roestvast staal
Expanderen aansluitbuis met expandeerkop 15 x 1,0 R0	 Absoluut vereist	 Absoluut vereist!	 Absoluut vereist!	 Absoluut vereist!
Fixeren	Fixeereenheid aanbevolen	Fixeereenheid aanbevolen	 Fixeereenheid absoluut vereist	Indien nodig lokaal
Buisafmetingen	16 en 20	16 en 20	16	16 en 20
Beenlengte	250, 500, 1000 mm 	250 mm 	250 mm 	
Koppeling	Set knelkoppelingen G 3/4 - 15 			

Tab. 13-1 Overzicht montage-instructies radiatoraansluitingen met aansluitgarnituren



Aansluitkoppelingen niet inbouwen en niet op ontoegankelijke plaatsen gebruiken.

Directe radiatoraansluiting met verwarmingsbuizen		
	Set knelringkoppelingen RAUTITAN stabil	Set knelringkoppelingen RAUTITAN flex/pink
Aansluiting vanuit	de vloer/wand	de vloer/wand
RAUTITAN buis	 Universele buis RAUTITAN stabil Afmeting 16: 16,2 x 2,6 - G ¾ Materiaalnummer 12664521001 Afmeting 20: 20 x 2,9 - G ¾ Materialnummer 12664621001	 Universele buis RAUTITAN flex  Verwarmingsbuis RAUTITAN pink Afmeting 16: 16 x 2,2 - G ¾ Materiaalnummer 12663521001 Afmeting 20: 20 x 2,8 - G ¾ Materiaalnummer 12663621001
Kalibreren met groene buisschaar 16/20 RAUTITAN	 Absoluut vereist! Universele buis RAUTITAN stabil met kaliber van de buisschaar 16/20 RAUTITAN kalibreren.	—
Koppeling	2 stuks in set 	1 stuk 

Tab. 13-2 Overzicht montage-instructies voor directe radiatoraansluitingen

14 MONTAGE RADIATORAANSLUITGARNITUREN

14.1 Uitgangspunten

Voortdurende temperatuurschommelingen in de verwarmingsinstallaties veroorzaken mechanische belastingen op aansluitgarnituren en koppelingen. Als deze wisselende belastingen voortdurend op de radiatoraansluitingen inwerken, dan kan dit lekkage van de koppeling of beschadiging van de metalen radiatorgarnituren tot gevolg hebben.

Verplichte montagevoorschriften

Voor het waarborgen van een permanent dichte radiatoraansluiting moeten de volgende montagevoorschriften worden aangehouden:

- Expandeer de buisuiteinden van alle aansluitgarnituren altijd met de opwijdkop 15 x 1,0 RO, om mechanische belasting op de afdichting van deze aansluitkoppelingen te voorkomen.
- Zet de garnituren met de fixeereenheid op de ruwe vloer vast, om wisselende belastingen op de L-aansluitgarnituren door temperatuurafhankelijke lengteveranderingen van de radiatoraansluitleidingen op te vangen.
 - Het gebruik van een fixeereenheid is **verplicht** voor aansluitgarnituren uit koper.
 - Voor aansluitgarnituren van rvs wordt gebruik van een fixeereenheid aanbevolen.
- Koppelingen mogen alleen bij afgekoelde verwarmingsinstallatie worden losgemaakt of aangedraaid.

14.2 Opwijden van de radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN



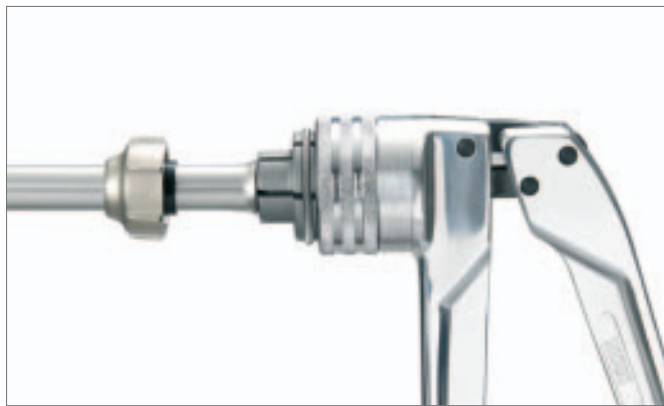
Bij zachtafdichtende aansluitkoppelingen (aansluitkoppelsset G $\frac{3}{4}$ -15) op Euroconus G $\frac{3}{4}$ de buisuiteinden 15 x 1,0 bij alle radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN opwijden.



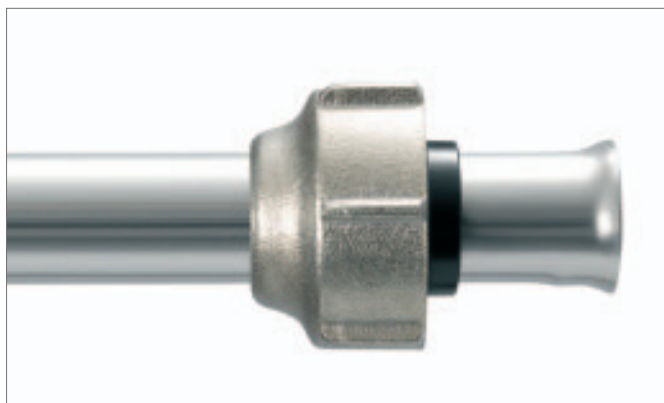
Afb. 14-1 Opwijdkop 15 x 1,0 RO

Handelingen

1. Aansluitbuis haaks inkorten en ontbramen.
2. Koppeling op de aansluitgarnituur schuiven.
3. Opwijdkop 15 x 1,0 RO volledig inschuiven en het buisuiteinde eenmaal opwijden zie afb. 13-3.



Afb. 14-2 Buisende eenmaal opwijden



Afb. 14-3 Opgewijd buisuiteinde

4. Aansluitbuizen tot aan de aanslag in de euroconus steken en de wartelmoer conform de meegeleverde montage-instructies aandraaien.

14.3 Opwijken van de radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN



Afb. 14-4 *Fixeereenheid*

De L-aansluitgarnituur op de vloer vastzetten met de fixeereenheid.

- Voorkomt een schuine stand of verschuiving van de radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN
- Voorkomt ontoelaatbare buigbelastingen, bijv. door temperatuurveranderingen
- Betrouwbare en snelle bevestiging, geschikt voor de bouwplaats
 - Polymeer-onderlegplaat voor vermindering van de geluidsoverdracht
 - Bevestiging met slechts één schroef
 - Inclusief bevestigingsset



De radiatoraansluitingen (bijv. L-aansluitgarnituren RAUTITAN en de fixeereenheid) ten opzichte van het bouwlichaam geïsoleerd (warmte- en geluidsisolatie) inbouwen.

Het gebruik van de fixeereenheid wordt ook bij L-aansluitgarnituren RAUTITAN rvs voor radiator aanbevolen, zodat beïnvloeding wordt uitgesloten (bijv. schuine stand bij het aanbrengen van de dekvloer of buisbewegingen).

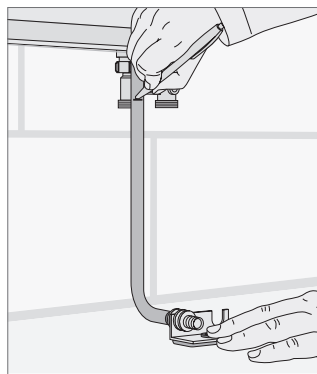
Type fixering	Aansluitgarnituur	Gebruik van fixeereenheid
Aansluiting vanuit de vloer	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN rvs voor radiator	Aanbevolen
	T-aansluitgarnituur RAUTITAN rvs voor radiator	Niet mogelijk, vastzetten indien mogelijk lokaal uitvoeren
	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN CuMs voor radiator	 Absoluut vereist!
Aansluiting vanuit de wand	L-aansluitgarnituur RAUTITAN rvs voor radiator	Aanbevolen

Tab. 14-1 *Vastzetten van L en T-aansluitgarnituren*

14.4 Montageprocedure aansluitgarnituren RAUTITAN – voorbeeld

Als voorbeeld voor het monteren van aansluitgarnituren RAUTITAN wordt hierna de procedure voor de radiator-L-aansluitgarnituurset RAUTITAN van rvs beschreven.

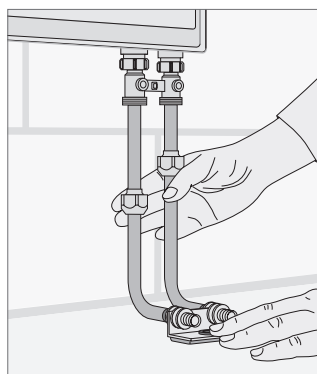
1. Teken beenlengte inclusief de inschuiflengte van de Euroconus-houder af op de buis (zie Afb. 14-5).
2. Kort L-aansluitgarnituren RAUTITAN met een buissnijder voor rvs-buis of een geschikte zaag haaks in en ontbraam deze.
3. Schuif thermische en geluidsisolatie op de L-aansluitgarnituren RAUTITAN (op de afbeeldingen niet weergegeven).
4. Schuif aansluitkoppeling op de L-aansluitgarnituur RAUTITAN.
5. Wijd buiseinden eenmaal met opwijdkop 15 x 1,0 RO op (zie Afb. 14-6).
6. Plaats beide radiator-L-aansluitgarnituren RAUTITAN volledig in de fixeereenheid (zie Afb. 14-7).
7. Steek L-aansluitgarnituren RAUTITAN tot aan de aanslag in de Euroconus van het kraan onderblok.
8. Draai wartelmoeren met de hand vast.
9. Lijn L-aansluitgarnituren RAUTITAN parallel uit.
10. Teken bevestigingspunt van fixeereenheid af (zie Afb. 14-8).
11. Maak L-aansluitgarnituren RAUTITAN weer van kraan onderblok los.
12. Boor bevestigingsgat.
13. Bevestig L-aansluitgarnituren RAUTITAN weer op kraan onder blok.
14. Draai wartelmoeren met de hand vast.
15. Schroef fixeereenheid op de vloer vast met de bijbehorende bevestigingsset (zie Afb. 14-9).
16. Monteer de zachtafdichtende aansluitkoppelingen conform de meegeleverde montage-instructies.
Draai knelkoppelingset $G \frac{3}{4}$ - 15 tot de aanslag aan.
17. Maak schuifhulsverbinding met de verwarmingsbuizen (zie Afb. 14-10).
18. Voer de lektheidtest uit.
19. Isoleer de buizen en verbindingcomponenten volledig.



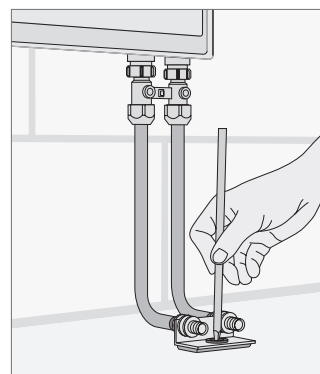
Afb. 14-5 Beenlengte aantekenen



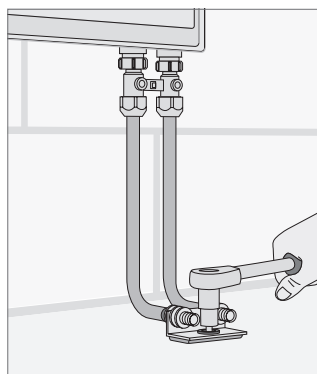
Afb. 14-6 Buiseinden eenmaal opwijden



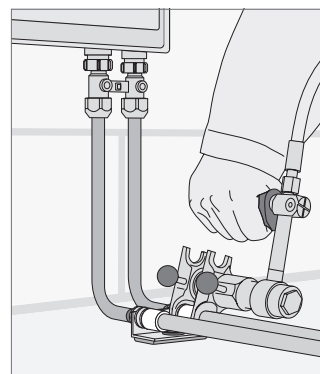
Afb. 14-7 L-aansluitgarnituur plaatsen



Afb. 14-8 Bevestigingspunt aftekenen



Afb. 14-9 Fixeereenheid vastschroeven



Afb. 14-10 Schuifhulsverbinding maken

15 KOPPELINGEN EN ARMATUREN



- Voorkom invloeden van wisselende (thermische) belastingen door het nemen van specifieke maatregelen (bijv. uitzettingsbochten, extra bevestiging o.i.d.).
- Koppelingen alleen bij afgekoelde verwarmingsinstallatie losmaken of nadraaien.

Euroconus G $\frac{3}{4}$

Voor de afmetingen van verwarmingsarmaturen met de Euroconusafmeting G $\frac{3}{4}$ bestaat momenteel geen eenduidige normering.

Het gebruik van koppelingen of armaturen van andere fabrikaten kunnen leiden tot lekken!

- Gebruik alleen koppelingen en armaturen van REHAU.
- REHAU adviseert ventielradiatoren met binnendraad Rp $\frac{1}{2}$ / G $\frac{1}{2}$ te gebruiken voor aansluiting van REHAU armaturen.



Wanneer Euroconus-delen van andere fabrikaten worden gebruikt, dan moeten de volgende maten worden aangehouden en de bruikbaarheid in combinatie met de armaturen/Euroconus G $\frac{3}{4}$ van REHAU moet door de externe leverancier worden vrijgegeven:

- Aansluitschroefdraad: G $\frac{3}{4}$
- Bruikbare minimale schroefdraadlengte 10 mm
- Conusafschuining: 30°
- Conus-binnendiameter 18,1 -0,05/+0,1 mm
- Minimale totale diepte van de binnencontour 8 mm

De volgende koppelingen met Euroconus G $\frac{3}{4}$ zijn systeem getest en kunnen op een kraan onderblok, aansluitnippelset G $\frac{1}{2}$ x G $\frac{3}{4}$, leidingverdeler en verwarmingsverdeler worden aangesloten:

- Knelringkoppelingset RAUTITAN stabil
- Knelringkoppeling RAUTITAN flex/pink
- Aansluitkoppelingen

15.1 H-onderblok (afsluitbaar)



Afb. 15-1 H-onderblok haaks



Afb. 15-2 H-onderblok recht

Als afsluitorgaan en verbinding tussen ventielradiatoren en aansluitleidingen

- In haakse vorm
- In rechte vorm
- Met verloopnippel G $\frac{1}{2}$ x G $\frac{3}{4}$
- Met Euroconus G $\frac{3}{4}$



- Systeem geteste betrouwbare verbinding
- Compacte bouwvorm
- Voor alle aansluit- en knelringkoppelingen met Euroconus G $\frac{3}{4}$

15.2 Aansluitnippelset G ½ x G ¾



Afb. 15-3 Set verloopnippels G ½ x G ¾

Voor de verbinding van radiatoren resp. kranen met binnendraad Rp ½ en koppelingen met Euroconus G ¾

15.3 Knelringkoppelingen RAUTITAN



Afb. 15-4 Knelringkoppelingset RAUTITAN stabil



Afb. 15-5 Knelringkoppelingset RAUTITAN flex/pink

- Alleen voor de aansluiting van verwarmingsbuizen op de Euroconus G ¾
- Voor buisafmetingen 16 en 20



- Universele buis RAUTITAN stabil met kaliber van de buisschaar 16/20 RAUTITAN kalibreren.
- Houd de montagehandleiding van de betreffende knelringkoppeling aan. Deze is bij de knelringkoppelingen in een transparante zak mee verpakt.

15.4 Aansluitkoppelingen



Afb. 15-6 Aansluitkoppelsset G ¾ - 15

- Alleen voor de aansluiting van radiatoraansluitgarnituren op de Euroconus G ¾, bijv.:
 - L-aansluitgarnituur RAUTITAN van rvs
 - T-aansluitgarnituur RAUTITAN van rvs
 - L-aansluitgarniturenset RAUTITAN van CuMs
- Voor de buisafmeting 15 x 1,0 mm
 - Aansluitbuis van rvs
 - Aansluitbuis van koper

Bij toepassing van de aansluitkoppelsset G ¾ - 15 is geen gedefinieerd aandraaimoment nodig, omdat de koppelingen tot aan de aanslag worden vastgedraaid.

16 AANVULLENDE SYSTEEMTOEBEHOREN

16.1 Kruising T-stuk RAUTITAN



Afb. 16-1 Kruising T-stuk RAUTITAN met isolatiebox

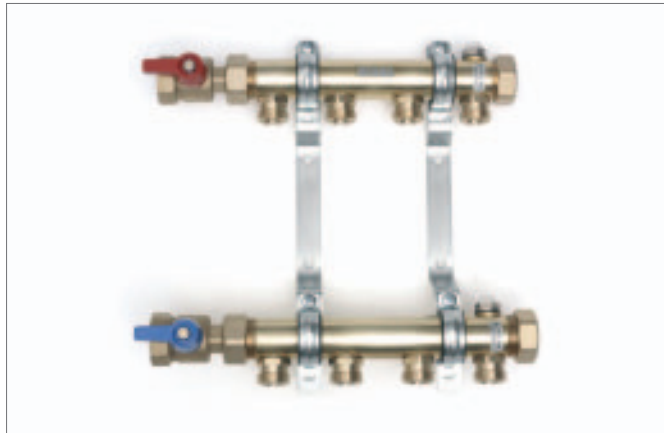
Het kruising T-stuk RAUTITAN maakt een aftakking mogelijk van de verdeel-leiding naar de radiatoraansluitleiding in de vloer.

Dankzij het gebruik van het kruising T-stuk RAUTITAN is de vloerverlegger in staat, de isolatie direct tegen de rechthoekige isolatiebox te laten aansluiten. Het kruising T-stuk RAUTITAN wordt met behulp van de pluggen voor en na het kruising T-stuk bevestigd.



- Kortere montagetijd
- Leidingkruisingen zonder aanpassing ruwe vloer
- Inclusief isolatiebox
- Naderhand isoleren van T-stukken niet nodig
- Geen verspringing van de leidingen
- Opbouwhoogte 50 mm
- Voor leidingisolatie tot een isolatiedikte van 13 mm

16.2 Verwarmingsverdeler



Afb. 16-2 Verwarmingsverdeler

De verwarmingsverdeler is bedoeld voor het verdelen en verzamelen van verwarmingswater.

Voor diverse toepassingen zijn verdelers voor aansluiting van 2 t/m 12 radiatoren verkrijgbaar. De benodigde knelringkoppelingen RAUTITAN zijn afzonderlijk te bestellen.

Leveringsomvang

- Verwarmingsverdeler, drukgetest, aan weerszijde aan te sluiten
- Aansluitschroefdraad G1, vlakafdichtend
- Aansluitnippel G 3/4 met Euroconus
- 2 kogelkranen G1
- 2 afsluitkappen G1
- Geïntegreerd ontluichtingsventiel
- Ophangbeugel met geluiddempende inlage



- Vlakafdichtende verdeleraansluitingen
- Verdeleraansluiting aan beide zijden mogelijk
- Eenvoudige montage door versprongen positie aansluitnippels
- Voorgemonteerd op beugel met geluiddempende inlage
- Verdelerafmetingen met 2 tot 12 radiatoraansluitingen

16.3 Montageblok



Afb. 16-3 Montageblok



Afb. 16-4 Inbouwvoorbeeld montageblok

Het montageblok is een herbruikbaar montagehulpmiddel voor radiator-aansluitgarnituren RAUTITAN. Afhankelijk van de afstand van de radiator tot de wand wordt het afstandsstuk gebruikt voor verlenging.



- Herbruikbaar
- Snelle en eenvoudige bevestigingswijze
- Vrij te kiezen hartafstand van 40 of 50 mm

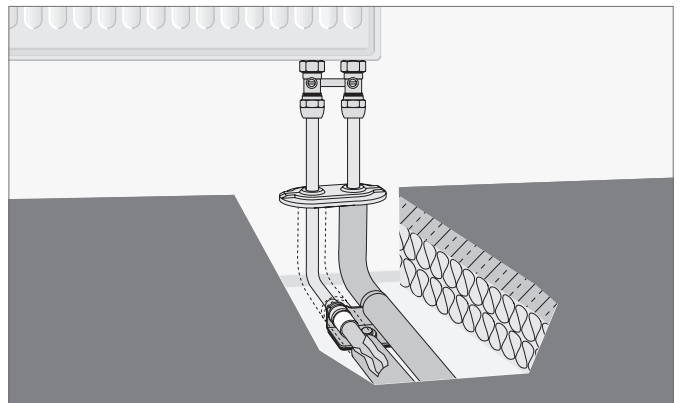


Bij 40 mm asafstand alleen de rvs L-aansluitgarnituren RAUTITAN voor radiator (zonder fixeereenheid) gebruiken.

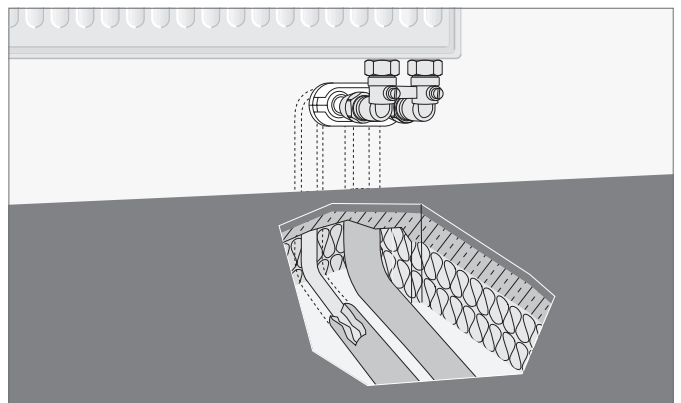
16.4 Dubbele rozet



Afb. 16-5 Dubbele rozet



Afb. 15-6 Dubbele rozet op de vloer



Afb. 16-7 Dubbele rozet op de wand

- Paarsgewijs afdekken van radiatoraansluitbuis uit vloer of wand
- Tweedelig
- Voor buisafmeting 15
- Voor de buisafmetingen 16 of 20
- Hartafstand: 50 mm
- Kleur: Wit; RAL 9010

16.5 Montagebrug met ontlufter



Afb. 16-8 Montagebrug met ontlufter



Afb. 16-9 Montagebrug met ontlufter, aansluiting uit de vloer inbouwvoorbeeld

De montagesjabloon met ontlufter is een herbruikbaar montagehulpmiddel voor het maken van een voorbereide radiatoraansluiting.

De montagesjabloon kan voor de wand worden bevestigd met draadstangen resp. bouten (bijv. etagebouten met vulringen en moeren) In het midden van de montagesjabloon bevindt zich een bevestigingshuls voor het doorvoeren van draadstangen M8 of M10.

De hartafstand tussen aanvoer- en retouraansluiting Euroconus G $\frac{3}{4}$ is 50 mm.



- Herbruikbaar
- Voorbereide aansluiting voor radiator
- Met ontlufter
- Met overbrugging van aanvoer en retour
- Onafhankelijk van fabrikaat en type (ventiel)radiator
- Flexibele wandafstand m.b.v. draadeinden
- Systeembetrouwbaar dankzij Euroconus G $\frac{3}{4}$
- Probleemloze lekdichtheids- en verwarmingstest zonder montage van de radiatoren
- Minder risico op beschadiging of diefstal radiatoren
- Het meerdere keren monteren en demonteren van de radiatoren komt te vervallen

16.6 Schuifhulsverdeler



Afb. 16-10 Schuifhulsverdeler

De schuifhulsverdeler kan als alternatief voor de verwarmingsverdeler worden gebruikt.

- Verdeleraftakkingen met schuifhulstechniek
- Permanent dichte verbinding
 - Kan onder het pleisterwerk of onder de vloer worden ingebouwd
- Schuifhulsverdeler met 2 of 3 aftakkingen
 - Willekeurig uit te breiden
 - Voor de buisafmetingen 16 of 20
- Aansluitmaten verdelerbuis
 - Buitendraad R $\frac{3}{4}$
 - Binnendraad Rp $\frac{3}{4}$
- Ook toepasbaar in de drinkwaterinstallatie



Afb. 16-11 Verdelerkast inbouw (UP)



Afb. 16-12 Verdelerkast opbouw (AP)

- Voor het inbouwen van de verwarmingsverdeler en de schuifhulsverdeler
- Leverbaar als inbouw- (UP) en opbouw-(AP) variant
- Verdelerbeugel bevestiging in hoogte en breedte te verstellen.
- Van verzinkt plaatstaal
- Alleen voor UP-versie:
 - Wandinbouwbehuizing met versterkingsprofiel en uitneembare omleiding-buis voor geleiding van de verwarmingsbuizen (verdeleraftakking)
 - In hoogte verstelbaar
 - In diepte verstelbaar
 - In diepte verstelbaar afdekraam met insteekdeur en draaigrendel



Afb. 15-13 Aanbouwset warmtemeter

De warmtemeteraanbouwset bestaat uit een aansluiteenheid G1 met passtuk voor het bevestigen van de warmtemeter.

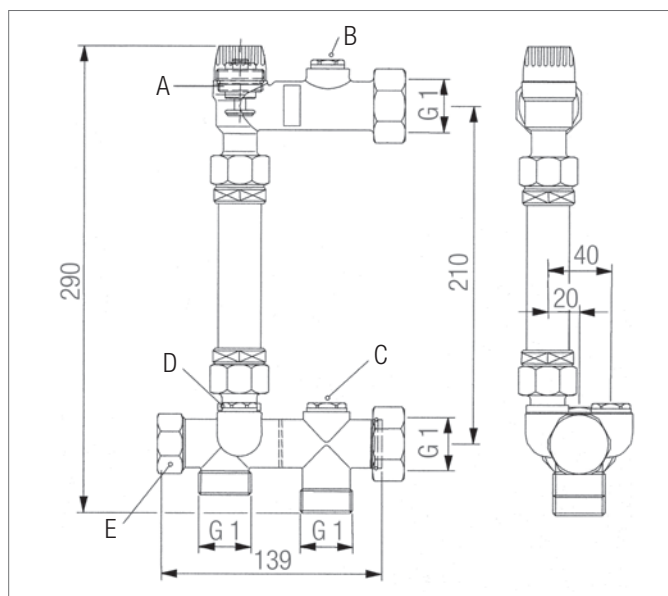
- G $\frac{3}{4}$ met lengte 110 mm
- G 1 met lengte 130 mm
- Aansluitmogelijkheid voor een dompelsensor in de aanvoer
- Geïntegreerd afsluit-/regelventiel voor regelen van de totale massastroom



- Naar keuze aansluiting aan onderkant of zijkant
- Vlakafdichtende aansluiting op de verwarmingsverdeler
- Montage links of rechts op de verdeler mogelijk
- Regeling van de totale verdelermassastroom mogelijk

Montage

1. Schroef de warmtemeteraanbouwset met koppelingsmoeren G1 en meegeleverde dichtingen op de verwarmingsverdeler.
2. Monteer de meegeleverde kogelkranen op de aansluitingen van de warmtemeteraanbouwset.
3. Plaats de retourverdeelbalk boven, omdat de warmtemeter standaard in de retour moet worden ingebouwd.



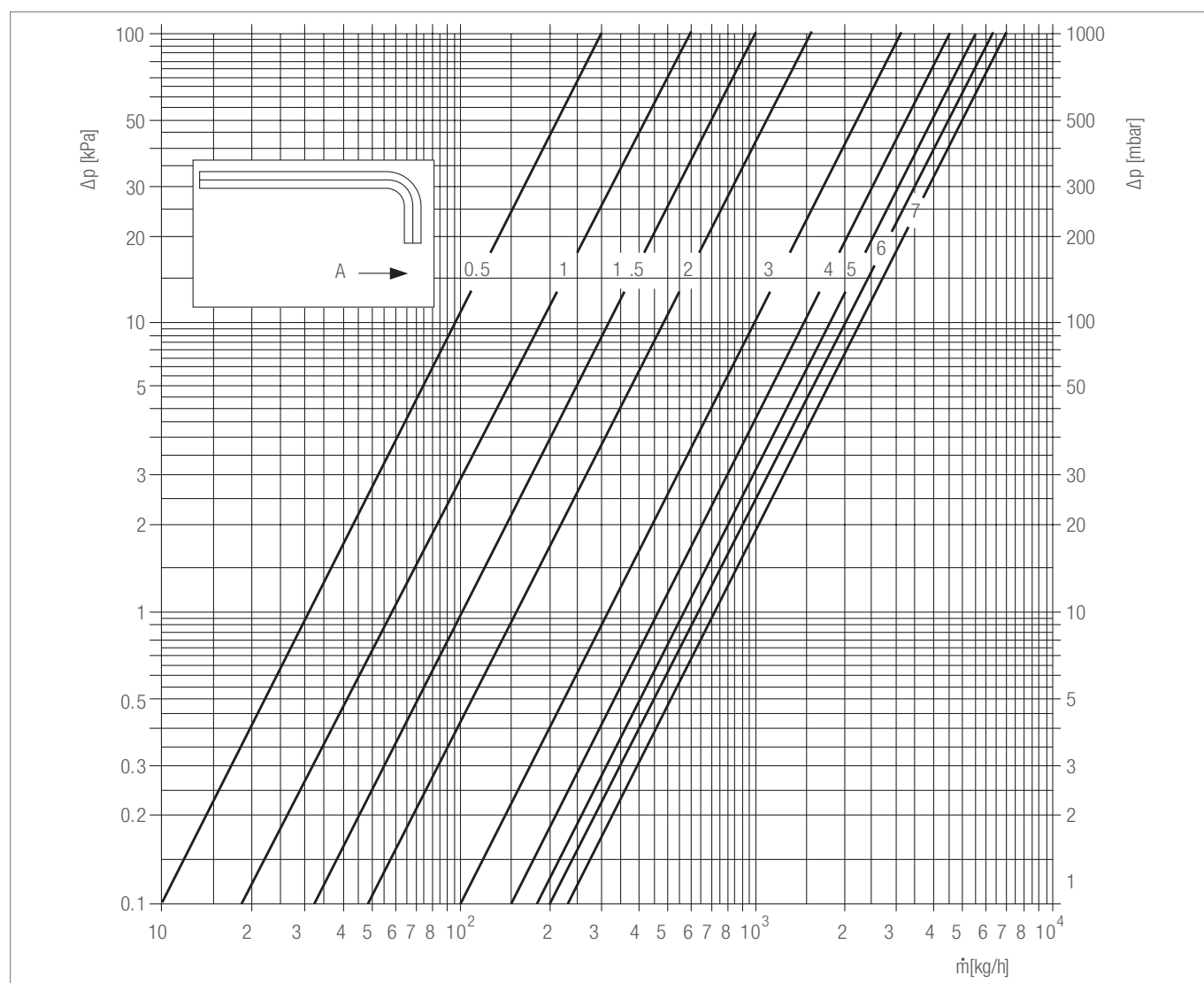
Voor het instellen van de totale massastroom op het regelventiel conform het insteldiagram (zie Afb. 16-15) is een inbussleutel SW8 nodig.

Bij zijaansluiting is bovendien de aansluitknie G1 nodig.

Vanwege de verschillende inbouwdiepten van de warmtemeters kan eventueel een gescheiden te monteren instrument worden toegepast.

Afb. 16-14 Warmtemeteraanbouwset, afmetingen

- A Afsluit- resp. regelventiel
- B Nippel R3/8
- C Nippel R1½
- D Nippel R1½ voorzijde
- E Afsluitkap Rp1



Afb. 16-15 Insteldiagram regelventiel warmtemeteraanbouwset

- Δp Drukverlies (in kPa of mbar)
- $\dot{m}$ Massastroom (in kg/h)
- A Instelslagen sleutel

17 RADIATORAANSLUITING PLINTGOOT

17.1 Toepassingsgebied



Afb. 17-1 Radiatoraansluiting plintgoot



Afb. 17-2 RAUSOLO oppervlakdecors: wit, beuken en esdoorn.

Het radiatoraansluitsysteem plintgoot wordt vooral toegepast bij de renovatie van de verwarmingsinstallatie bij woon- en bedrijfsruimten met de plintgoot RAUSOLO.

Bij de plintgoot RAUDUO kunnen bovendien elektrische en datakabels mee worden geïnstalleerd.

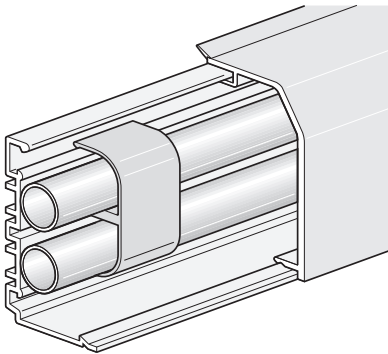
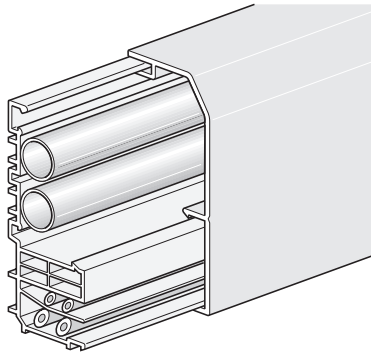
Voor beide plintgoten wordt **uitsluitend** de universele buis RAUTITAN stabil en SL-fittingsets RAUTITAN in de afmeting 16 en 20 gebruikt voor de radiatoraansluiting i



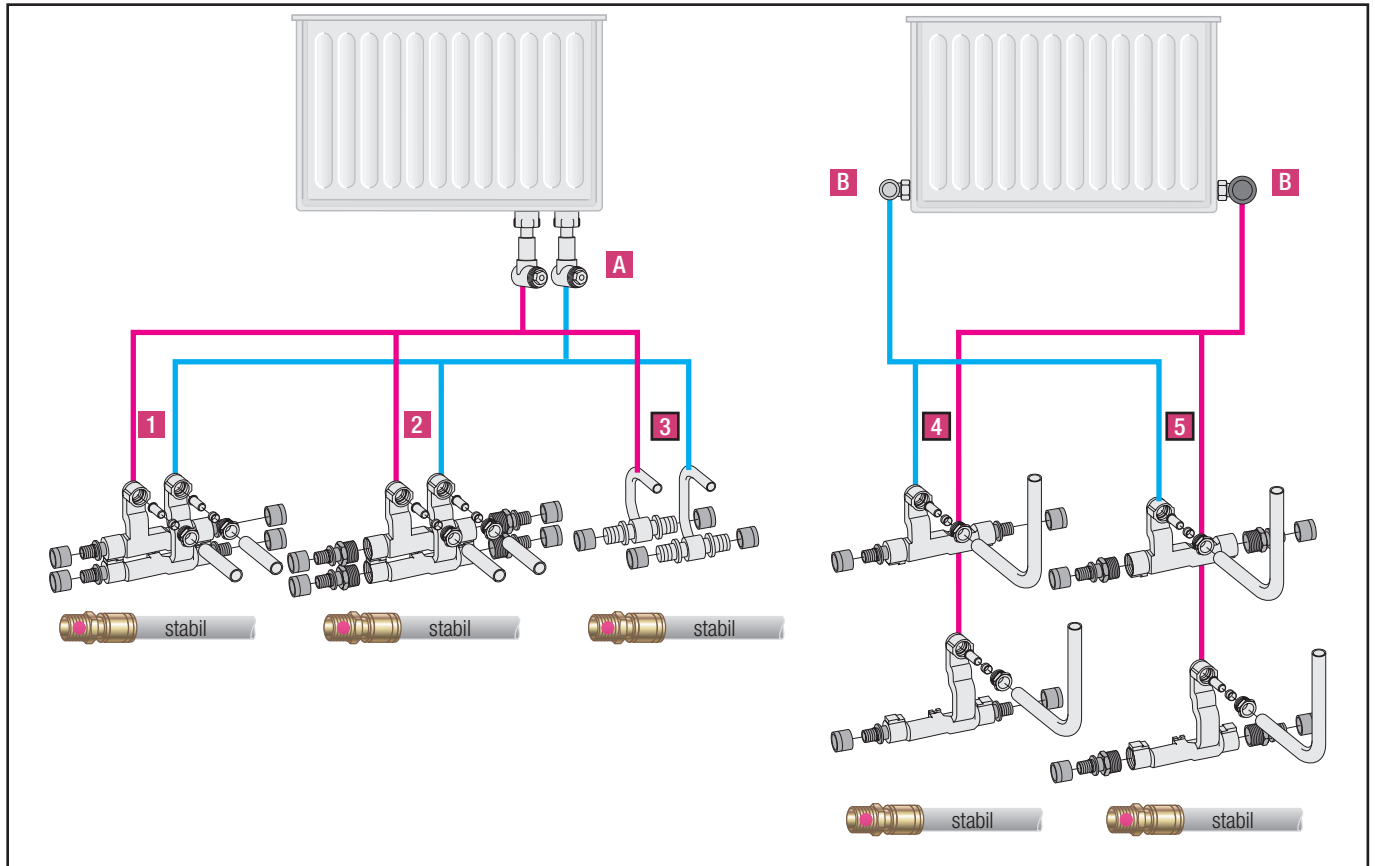
Bij het gebruik van andere leidingen dan de universele buis RAUTITAN stabil of andere componenten dan de SL-fittingsets RAUTITAN voor de radiatoraansluiting vanuit de plintgoot, kan dit leiden tot het loslaten van de gootdeksel.

- Gebruik alleen de universele buis RAUTITAN stabil in de afmeting 16 of 20.
- Gebruik alleen SL-fittingsets RAUTITAN voor de radiatoraansluiting vanuit de plintgoot (geen bochten).
- Houd een maximale aanvoertemperatuur van 70°C aan.

17.2 Systeemoverzicht van de plintgootsystemen

Plintgoot	RAUSOLO	RAUDUO
Toepassing	Radiatoraansluiting vanuit de plintgoot	Radiatoraansluiting vanuit de plintgoot met een geïntegreerde ruimte voor elektra en data kabels
		
Buis	Universele buis RAUTITAN stabil  stabil	
Buisafmeting [mm]	16,2 x 2,6 20 x 2,9	
SL-fittingsets RAUTITAN voor de radiatoraansluiting op de plintgoot (fittings met roze markering)	- SL-kruising T-stukset RAUTITAN - SL-kruising T-stuk RAUTITAN in combinatie met de SL-overgangssset met buitendraad RAUTITAN - SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN - SL-eindgarnituurset RAUTITAN (links en rechts)	- SL-T-stukset, gelijk, RAUTITAN - SL-koppelingset RAUTITAN - SL-knieseet 90° RAUTITAN - SL-overgangssset met buitendraad RAUTITAN - SL-blindplugset
Plintgoot: Afmetingen (D x H) [mm]	40 x 70	40 x 105
Constructie	Afzonderlijke goot en deksel Gereedschaploze verbinding van deksel en goot, voor inklikken	
Oppervlakdecors	- Helder wit - Licht beuken - Esdoorn	- Helder wit
Materiaal	Goot en deksel van polyvinylchloride (PVC)	
Afsluiting t.o.v. de wand	Transparante afdichtlip	Naar keuze met of zonder afdichtlippen met de wand/vloer
Afsluiting t.o.v. de vloer	Transparante afdichtlip	
Uitleveringslengten	Goot: 2 m Deksel: 4 m	Goot: 2 m Deksel: 2 m
Bevestiging van de buizen	Verwarmingsbuisdrager, inklikbaar	
Plintgootvormdelen	- Binnenhoek - Buitenhoek - Koppeling (verbinder) - Eindstuk links - Eindstuk rechts	
Oppervlakdecors	- Helder wit - Licht beuken - Esdoorn	- Helder wit
Materiaal	Styrolbutadien (SB) of polyvinylchloride (PVC)	

Tab. 17-1 Systeemoverzicht plintgootsysteem RAUSOLO en RAUDUO



Afb. 17-3 Overzicht radiatoraansluiting vanuit de plintgoot

- A** Telescoop hoekkoppelingsset
B Standaard ventielen

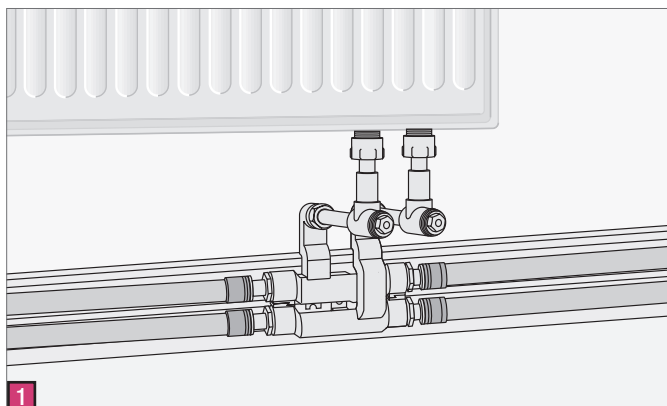
Aansluitgarnituren voor ventielradiatoren

- 1** SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16 - 12 - 16 (zie par. 17.3.1)
2 SL-kruising T-stuk RAUTITAN 16 - 12 - 16 (zie par. 17.3.2)
3 SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN (zie par. 17.3.3)

Aansluitgarnituren voor compactventielradiator

- 4** SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16 - 12 - 16 (zie par. 17.3.5)
5 SL-kruising T-stuk RAUTITAN 16 - 12 - 16 (zie par. 17.3.6)

17.3.1 SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16 - 12 - 16 op radiator



Afb. 17-4

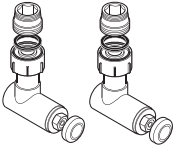
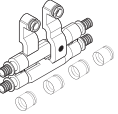
- Nauwkeurig passende inbouwset voor RAUSOLO en RAUDUO
- Voor de universele buis RAUTITAN stabil
- Voor buisafmeting 16
- Van messing, oppervlak vernikkeld
- Aftakking met aansluiting op rechte aansluitbuis
- Gebruik SL-kruising T-stuk RAUTITAN Rp 1/2 - 12 - Rp 1/2 bij aansluiting van laatste radiator of overgang op buisafmeting 20
- Inclusief klemringen, aandrukmoeren en steunhulzen 12 mm



- Compleet set en klaar voor aansluiting
- Vast vooringestelde aansluitafstand van 50 mm
- Bevestigingsstrips voor vastzetten in goetonderstuk
- Eenvoudige montage dankzij vaste hoogtefixatie van het kruising T-stuk

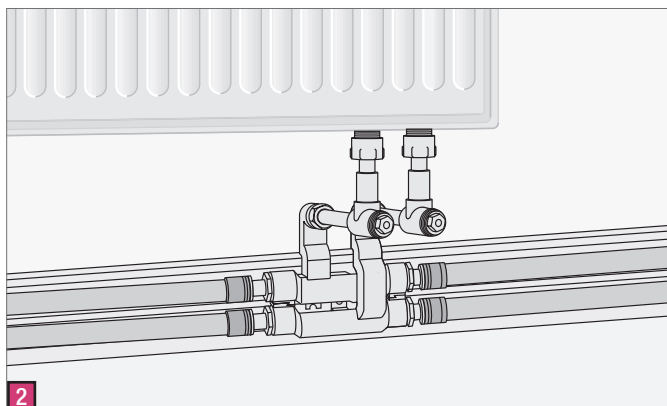


Afb. 17-5

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
	1	telescoop hoekkoppelingset	1 240607 1 001
	1	Aansluitbuis 12 x 1,0 mm, recht (uitleveringslengte 1000 mm, voldoende voor ca. 4 tot 5 radiatoraansluitingen afhankelijk van de afstand van de radiator tot de wand)	1 240587 1 001
	1	SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16 - 12 - 16	1 137237 1 001

Tab. 17-2

17.3.2 SL-kruising T-stuk RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½ op kraanradiator



Afb. 17-6

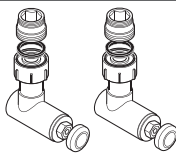
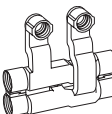
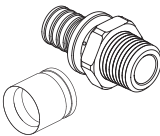


Afb. 17-7

- Nauwkeurig passende inbouwset voor RAUSOLO en RAUDUO
- Voor de universele buis RAUTITAN stabil
- Voor buisafmetingen 16 en 20
- Van messing, oppervlak vernikkeld
- Aftakking met aansluiting op rechte aansluitbuis
- Voor de aansluiting van de laatste radiator met standaard plug R ½ links of rechts afsluitbaar.
- Combineerbaar in het systeem met het SL-kruising T-stuk RAUTITAN 16 - 12- 16
- Inclusief klemringen, aandrukmoeren en steunhulzen 12 mm

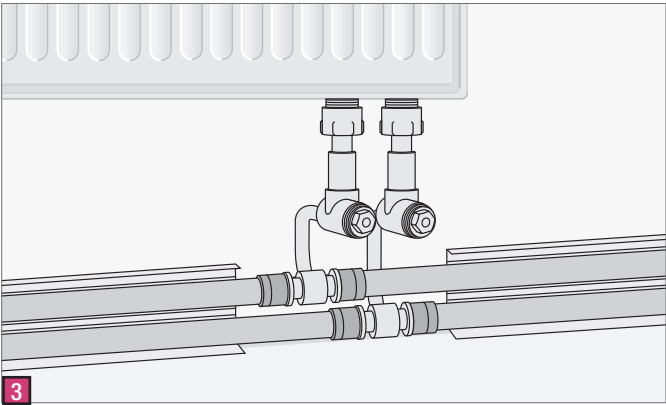


- Complete set en klaar voor aansluiting
- Vast vooringestelde aansluitafstand van 50 mm
- Bevestigingsstrips voor vastzetten in goetonderstuk
- Eenvoudige montage dankzij vaste hoogtefixatie van het kruising T-stuk

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
	1	telescoop hoekkoppelingssset	1 240607 1 001
	1	Aansluitbuis 12 x 1,0 mm, recht (uitleveringslengte 1000 mm, voldoende voor ca. 4 tot 5 radiatoraansluitingen afhankelijk van de afstand van de radiator tot de wand)	1 240587 1 001
	1	SL-kruising T-stuk RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½	1 240577 1 002
	4 of 4	SL-overgangsset met buitendraad RAUTITAN 16 - R ½	1 137199 1 001
		SL-overgangsset met buitendraad RAUTITAN 20 - R ½	1 137207 1 001

Tab. 17-3

17.3.3 SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN op ventielradiator



Afb. 17-8

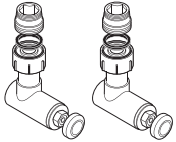
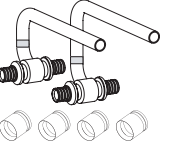
- Voor inbouw in de plintgootsystemen RAUSOLO en RAUDUO
- Voor de universele buis RAUTITAN stabil
- Voor buisafmetingen 16 en 20
- Aanvoer- en retouraansluiting van messing met voorgebogen aftakleidingen van koperen buis 12 x 1,0 mm. Oppervlak vernikkeld.



- Voordelige radiatoraansluiting
- Tweedelige eenheid, klaar voor aansluiting
- Aansluitbuis 12 x 1,0 mm geïntegreerd in de schuifhulsfitting

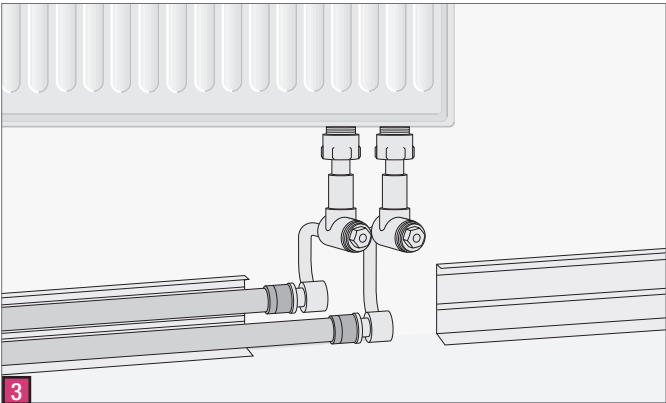


Afb. 17-9

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
	1	telescoop hoekkoppelingsset	1 240607 1 001
	1	SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN 16 - 12 - 16	1 137238 1 001
	of		
	1	SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN 20 - 12 - 20	1 137239 1 001

Tab. 17-4

17.3.4 SL-eindgarnituurset RAUTITAN op ventielradiator



Afb. 17-10

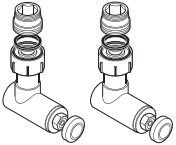
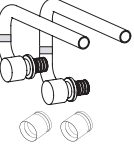
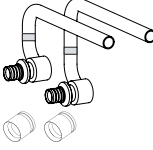
- Voor inbouw in de plintgootsystemen RAUSOLO en RAUDUO
- Voor de universele buis RAUTITAN stabil
- Voor buisafmetingen 16 en 20
- Aanvoer- en retouraansluiting van messing met voorgebogen aftakleidingen van koperen buis 12 x 1,0 mm. Oppervlak vernikkeld.



- Voordelige radiatoraansluiting
- Tweedelige eenheid, klaar voor aansluiting
- Eenvoudige aansluitmogelijkheid van de laatste radiator.
- Aansluitbuis 12 x 1,0 mm geïntegreerd in de schuifhulffitting

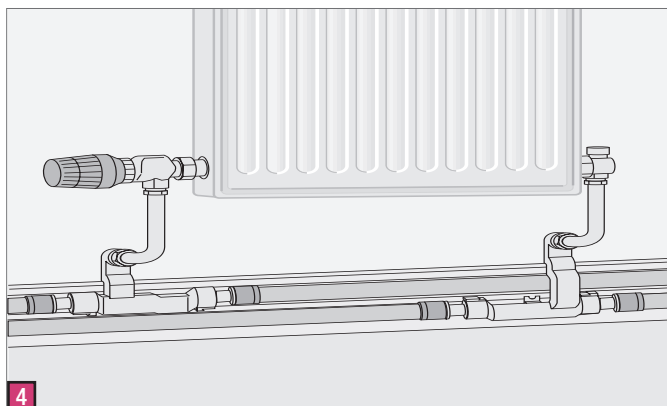


Afb. 17-11

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
	1	telescoop hoekkoppelingset	12406071001
	1	SL-eindgarnituurset RAUTITAN 16 - 12 rechts	11372471001
	of 1	SL-eindgarnituurset RAUTITAN 16 - 12 links	11372481001
rechts			
links			

Tab. 17-5

17.3.5 SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16 - 12 - 16 op compactventielradiator



Afb. 17-12

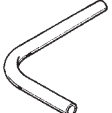
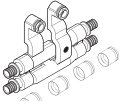
- Nauwkeurig passende inbouw in RAUSOLO en RAUDUO
- Voor de universele buis RAUTITAN stabil
- Voor buisafmeting 16
- Aan te sluiten op gangbare thermostaatkranen en retourkoppelingen
- Aansluiting op zijde naar keuze door te scheiden T-stukken
- Van messing, oppervlak vernikkeld
- Aftakking met aansluiting op L-aansluitbuis
- Inclusief klemringen, aandrukmoeren en steunhulzen 12 mm



- Voor vele gangbare soorten radiatoren
- Bevestigingsstrips voor vastzetten in gootonderstuk
- Vast ingestelde hoogtefixatie van de T-stukken

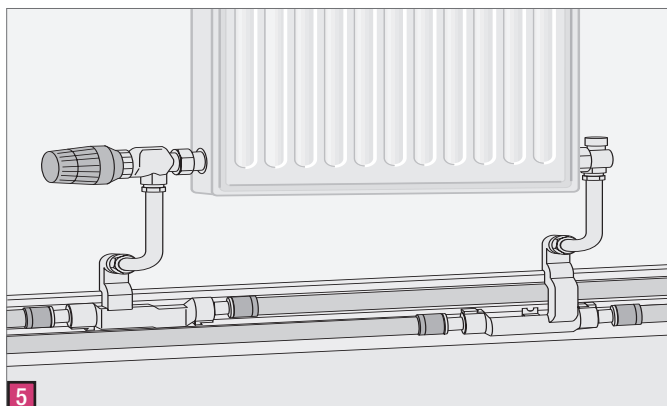


Afb. 17-13

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
	2	L-aansluitbuis 12 x 1,0 mm	12405971001
	1	SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16 - 12 - 16	11372371001

Tab. 17-6

17.3.6 SL-kruising T-stuk RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½ op compactventielradiator



Afb. 17-14

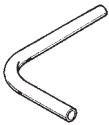
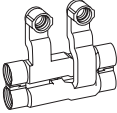
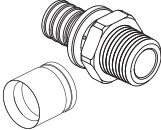


Afb. 17-15

- Nauwkeurig passende inbouw in RAUSOLO en RAUDUO
- Voor de universele buis RAUTITAN stabil
- Voor buisafmetingen 16 en 20
- Aan te sluiten op gangbare thermostaatkranen en retourkoppelingen
- Aansluiting op zijde naar keuze door te scheiden T-stukken
- Van messing, oppervlak vernikkeld
- Aftakking met aansluiting op L-aansluitbuis
- Voor aansluiting van de laatste radiator links of rechts afsluitbaar
- Inclusief klemringen, aandrukmoeren en steunhulzen 12 mm



- Voor vele gangbare soorten radiatoren
- Bevestigingsstrips voor vastzetten in gootonderstuk
- Vast ingestelde hoogtefixatie van de T-stukken
- Voor buisafmetingen 16 en 20
- Voor aansluiting van de laatste radiator links of rechts afsluitbaar

Artikel	Aantal	Artikelomschrijving	Materiaalnummer
	1	L-aansluitbuis 12 x 1,0 mm	12405971001
	1	SL-kruising T-stuk RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½	12405771002
	4	SL-overgangsset met buitendraad RAUTITAN 16 - R ½	11371991001
	4 of	SL-overgangsset met buitendraad RAUTITAN 20 - R ½	11372071001

Tab. 17-7

17.4 Plintgootsysteem RAUSOLO



Afb. 17-16 Plintgootsysteem RAUSOLO



Afb. 17-17 RAUSOLO plintgoot



Afb. 17-18 RAUSOLO decorkeuze



Afb. 17-19 RAUSOLO vormdelen

- Plintgoot
 - Tweedelig, deksel en goot
 - Gereedschaploos onderling opklikbaar
 - Deksel gecoat met decorfolie
- Transparante afdichtlip t.o.v. de wand
- Transparante afdichtlip t.o.v. de vloer
- Eenvoudig opklikbare plintgootvormdelen
- Radiatoraansluiting op de plintgoot met de universele buis RAUTITAN stabiel in de afmetingen 16 en 20
- Decors
 - Zuiver wit, gelijk aan RAL 9010
 - Licht beuken
 - Esdoorn



- Weinig ruimte nodig
 - Bouwdiepte 40 mm
 - Hoogte 70 mm
- Gereedschaploze bevestiging van de verwarmingsbuizen in de goot met verwarmingsbuisdragers
- Plintgootvormdelen RAUSOLO met passend decor
- Afdichtlip compenseert lichte oneffenheden op wand en vloer
- SL-kruising T-stuk RAUTITAN in goot vergrendelbaar
- Omvangrijk programma toebehoren voor de radiatoraansluiting
- Aansluiting op alle gangbare typen radiatoren
- Uitbreektang voor exacte uitsparing van de plintgootdeksels



Afb. 17-20 RAUDUO-plintgoot met verwarmings- en elektrische leidingen



Afb. 17-21 RAUDUO-plintgoot met opbouwrozet (voorbeeld met wandcontactdoos)



Afb. 17-22 RAUDUO-vormdelen



Let erop bij de montage van de RAUDUO-goot, dat bij richtingsveranderingen (binnenhoek, buitenhoek) het gootonderstuk verstek moet worden gezaagd, om een ontoelaatbare temperatuurverhoging in het elektrische compartiment ($> 30^{\circ}\text{C}$) te voorkomen. Kleine spleten kunnen met siliconenkit worden gesloten.

De kabelinstallatie en de montage van de opbouwrozetten mogen alleen door vakspecialisten worden uitgevoerd en moet voldoen aan de elektrotechnische voorschriften (NEN1010).

- Plintgoot
 - Tweedelig, deksel en goot
 - Gereedschaploos onderling opklikbaar
- Afdichtlippen
 - Met witte afdichtlippen t.o.v. de wand en de vloer
 - Naar keuze uitvoering zonder afdichtlippen
- Eenvoudig opklikbare plintgootvormdelen
- Bovendien elektrische en datakabels
 - Goot met twee afzonderlijke compartimenten, thermisch gescheiden van de verwarmingsleidingen
 - Bezetting van het bovenste compartiment met bijv. twee datakabels (doorsnede 8 mm, 6 x 2 x 0,6)
 - Bezetting van het onderste compartiment conform NEN 1010 met b.v. YMKV kabels.
- Toebehoren voor elektrisch aansluitsysteem
 - Voorbedrade wandcontactdozen
 - Opbouwrozetten met kinderbeveiliging en thermisch geïsoleerde potentiële scheidingssplaat.
 - Blinde opbouwrozetten voor standaard wandcontactdozen (230 V, data-techniek)
- Radiatoraansluiting op de plintgoot met de universele buis RAUTITAN stabiel in de afmetingen 16 en 20
- Oppervlakken
 - Zuiver wit, gelijk aan RAL 9010



- Weinig ruimte nodig
 - Bouwdiepte 40 mm
 - Hoogte 105 mm
- Gereedschaploze bevestiging van de verwarmingsbuizen in de goot met verwarmingsbuisdragers
- Plintgootvormdelen RAUDUO
 - Zuiver wit, als RAL 9010
- Afdichtlippen compenseren lichte oneffenheden op de wand en de vloer
- SL-kruising T-stuk RAUTITAN in goot vergrendelbaar
- Compleet programma toebehoren voor de radiatoraansluiting
- Aansluiting op alle gangbare typen radiatoren
- Afgestemde toebehoren van REHAU
- Uitbreektang voor exacte uitsparing van de plintgootdeksels

17.6 Verwarmingsbuisdragers voor plintgoten RAUSOLO en RAUDUO



Afb. 17-23 Verwarmingsbuisdrager



Afb. 17-24 Verwarmingsbuisdragers in plintgoot RAUSOLO

De verwarmingsbuisdrager is bedoeld voor de bevestiging van de universele buis RAUTITAN stabil in de plintgoot.

- Buisbevestigingsafstanden
 - Bij doorgaande buisinstallatie: maximaal 1,00 m
 - Bij binnen- of buitenhoeken: maximale afstand tot hoek 0,30 m
- Voor buisafmetingen 16 en 20
- Gereedschaploos inklikbaar
- Verschuifbaar

17.7 Telescoop hoekkoppelsset



Afb. 17-25 Telescoop hoekkoppelsset



Afb. 17-26 Aansluiting telescoop hoekkoppelsset

- Voor de aansluiting op kraanradiatoren met
 - SL-kruising T-stuk RAUTITAN
 - SL-aansluitgarnituur RAUTITAN
 - SL-eindgarnituur RAUTITAN
- Met adapter van Euroconus G $\frac{3}{4}$ op vlakafdichtende koppeling G $\frac{3}{4}$
- Radiatoraansluiting met telescoopachtige verschuifbare wartelmoer G $\frac{3}{4}$, vlakafdichtend
- Aansluiting op plintgootfittings met Knelringkoppeling op vernikkelde koperen buis 12 x 1,0 mm
- Spanningsvrije en eenvoudige montage
- Hoogte- en diepte-instelling
- Knelringkoppeling van voren toegankelijk

17.8 Aansluitbuis recht

- Voor het aansluiten van ventielradiatoren
- In combinatie met de telescoop-hoekkoppelsset en de SL-kruising T-stukken RAUTITAN
- Van vernikkeld koperen buis 12 x 1,0 mm
- Leveringslengte: 1000 mm
- Willekeurig in te korten voor iedere aansluitbuislengte

17.9 L-aansluitbuis



Afb. 17-27 Aansluitbuis recht en L-aansluitbuis

- Voor het aansluiten van compactventielradiatoren
- In combinatie met standaard kranen en de SL-kruising T-stukken RAUTITAN
- Van vernikkeld koperen buis 12 x 1,0 mm
- Beenlengte: 90 x 125 mm
- Willekeurig in te korten voor iedere aansluitbuislengte

17.10 Uitbreektang



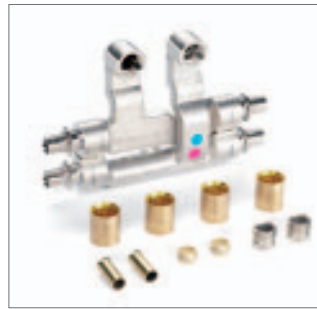
Afb. 17-28 Uitbreektang voor het SL-kruising T-stuk RAUTITAN



Afb. 17-29 Uitbreektang voor de SL-aansluitgarnituur RAUTITAN

- voor nauwkeurig uitbreken van het REHAU- plint-kanaalbovenstuk RAUSOLO en RAUDUO in de omgeving van de radiatorkoppelingen
- Voor het SL-kruising T-stuk RAUTITAN
 - Rechthoekige uitsparing
- Voor de SL-aansluitgarnituur RAUTITAN
 - Halfronde uitsparing
- Voor de SL-eindgarnituur RAUTITAN
 - Halfronde uitsparing

17.11 SL-kruising T-stukset RAUTITAN



Afb. 17-30 SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16 - 12 - 16



Afb. 17-31 SL-kruising T-stuk RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½

- Plintgootfittings voor de buisafmetingen 16 en 20
 - SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16 - 12 - 16
 - SL-kruising T-stuk RAUTITAN Rp½ - 12 - Rp½, met binnendraad speciaal voor aansluiting van de laatste radiator of combineerbaar met overgangen met buitendraad voor buisafmetingen 16 en 20 met schroefdraadaansluiting
- Aansluiting op ventielradiator met hartafstand van 50 mm
- Aansluiting aan beide zijde van compactventielradiator door te scheiden T-stukken
- Van messing, oppervlak vernikkeld
- Aftakking met aansluiting op buis 12 x 1,0 mm
- Met knelkoppelingen, aandrukmoeren en steunhulzen
- Voor alle gangbare soorten radiatoren
- Aansluiting van radiatoren met geringe bouwdiepte (minimale afstand wand tot midden radiatoraansluiting: 50 mm)
- Bevestigingsstrips voor vastzetten in gootonderstuk
- Vast ingestelde hoogtefixatie van de T-stukken
- Nauwkeurige bevestiging in de goot RAUSOLO en RAUDUO
- Voor de aansluiting van de laatste radiator met standaard plug R ½ links of rechts afsluitbaar.
- Aansluitzijde naar keuze dankzij deelbare fitting
- Geen boorstof bij het monteren van de fitting

Let op bij het ontwerpen en voor het aansluiten van de radiatoren:

- De bovenste aansluiting van het SL-kruising T-stuk voedt de linker radiatoraansluiting
- De onderste aansluiting van het SL-kruising T-stuk voedt de rechter radiatoraansluiting
- Indien radiatoraansluitingen (aanvoer en retour) verwisseld worden, dan kan dit met behulp van de SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN. Zie voor meer informatie paragraaf 16.12 „SL-Aansluitgarnituurset RAUTITAN“.

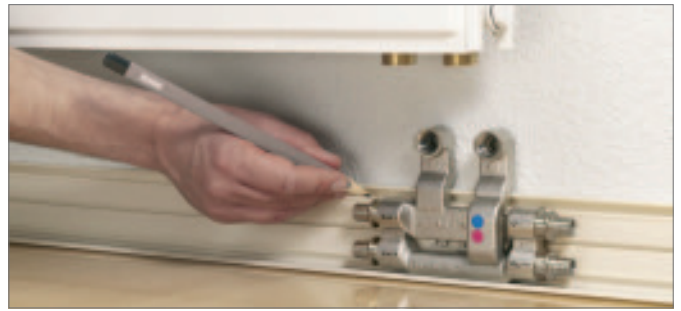
Montage ventielradiator met het SL-kruising T-stuk RAUTITAN

Aansluithoogte van de ventielradiator van de vloer tot de bovenkant van het afdichtoppervlak telescoop-hoekkoppelingsset:

- Bij plintgoot RAUSOLO 155–180 mm
- Bij plintgoot RAUDUO 190-215 mm

De minimale afstand van de muur tot het midden van de radiatoraansluiting is 50 mm

1. Bepaal de montagehoogte van de compactventielradiator met een zij-aansluiting aan de hand van de afzonderlijke maten van de componenten.
2. Bevestig de plintgoot op de muur.
3. Positioneer het SL-kruising T-stuk RAUTITAN in de plintgoot onder de radiatoraansluiting.
4. Bepaal de benodigde buislengten (zie Afb. 17-32).



Afb. 17-32 Buislengten bepalen



Afb. 17-33 Schuifhulsverbinding afmeting 16 op SL-kruising T-stukset RAUTITAN 16 - 12 - 16

5. Sluit de universele buis RAUTITAN stabil met de schuifhulsverbindings-techniek aan op de fitting (zie Afb. 17-33 resp. Afb. 17-34).
 - Bij de afmeting 16 kunnen de schuifhulsverbindingen bij ingebouwde SL-kruising T-stuk RAUTITAN worden uitgevoerd.
 - Bij de afmeting 20 moet vanwege de bereikbaarheid van het gereedschap het SL-kruising T-stuk RAUTITAN iets naar voren worden getrokken.



Afb. 17-34 Schuifhulsverbinding afmeting 20 op SL-kruising T-stuk RAUTITAN

6. SL-kruising T-stuk RAUTITAN op de bevestigingsstrips in de plintgoot bevestigen met standaard plaatschroeven (bijv. 3 x 10 mm, zie Afb. 17-35)



Afb. 17-35 SL-kruising T-stuk RAUTITAN bevestigen

7. Verwarmingsbuisdrager in de plintgoot klikken (zie Afb. 17-36).
 - Bevestigingsafstanden
 - Bij doorgaande buisinstallatie: maximale afstand 1,00 m
 - Bij binnen- of buitenhoeken: maximale afstand tot hoek 0,30 m



Afb. 17-36 Verwarmingsbuisdrager inklikken

Sluit telescoop-hoekkoppelsset op de ventielradiator aan

1. Draai de wartelmoer van de telescoop-hoekkoppelsset handvast aan.
2. Schuif de wartelmoer de telescoop-hoekkoppelsset op dezelfde hoogte als de wartelmoer van het SL-kruising T-stuk RAUTITAN (zie Afb. 17-37).
3. Bepaal de buislengte van de aansluitleiding en kort deze in.



Afb. 17-37 Aansluiten van telescoop-hoekkoppelsset op ventielradiator

Monteer de aansluitleiding op het SL-kruising T-stuk RAUTITAN

1. Schuif de klemringkoppelingen op de aansluitleiding.
2. Schuif de steunhulzen in de aansluitleiding.
3. Draai de klemringkoppeling met steeksleutel SW 17 vast aan (maximaal aandraaimoment 40Nm).

Monteer de aansluitleiding op de telescoop-hoekkoppelsset

1. Schuif de telescoop-hoekkoppelsset met de klemringhouder op de in het SL-kruising T-stuk aangesloten aansluitleiding.
2. Draai de wartelmoer op de aansluiting van de ventielradiator vast met een steeksleutel SW 30.
3. Neem de beschermkappen weg.
4. Draai de klemringkoppeling vast met een steeksleutel SW 13 (zie Afb. 17-38).
5. Voer de druktest uit.
6. Inregelen radiator met behulp van inbussleutel SW 4



Afb. 17-38 Draai de klemringkoppeling vast

Aanbrengen van uitsparingen in plintgoot.

1. Voor de radiatoraansluitingen het deksel met de uitbreektang voor het SL-kruising T-stuk RAUTITAN rechthoekig uitbreken (zie Afb. 17-39).
2. Klik het deksel op de plintgoot.



Afb. 17-39 Aanbrengen van uitsparingen in plintgoot

17.12 SL-aansluitgarniturensel RAUTITAN

- Aansluitfitting van messing met voorgebogen koperen leiding 12 x 1,0 mm
- Tweedelig
- Oppervlak vernikkeld
- Aansluiting op ventielradiator met telescoop-hoekkoppelingssset
- Plintgootfittingen voor de buisafmetingen 16 en 20
 - SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN 16 - 12 - 16
 - SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN 20 - 12 - 20
- Plintgootfittingen voor aansluiting van laatste ventielradiator
 - SL-eindgarnituurset RAUTITAN rechts 16 - 12
 - SL-eindgarnituurset RAUTITAN links 16 - 12



- Voor ventielradiatoren
- Voor aansluiting rechts, links of in het midden van radiator
- Aansluiting van radiatoren met kleine inbouwdiepte



Afb. 17-40 SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN



Afb. 17-41 SL-eindgarnituurset RAUTITAN links 16 - 12

Montage ventielradiator met SL-kruising T-stuk RAUTITAN

Deze montagehandleiding geldt voor

- SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN
- SL-eindgarnituurset RAUTITAN

Aansluithoogte van de ventielradiator van de vloer tot de bovenkant van het afdichtoppervlak telescoop-hoekkoppelingssset:

- bij plintgoot RAUSOLO: 155-180 mm
- bij plintgoot RAUDUO: 190-215 mm

1. Ventielradiator monteren (let op de montagehoogte)
2. Bevestig de plintgoot op de wand (zie Afb. 17-42 en 17-43).
 - Plaats bij de plintgoot RAUSOLO op de plaats van de SL-aansluitgarnituur RAUTITAN geen goot ((zie Afb. 17-42)
 - Lengte van de uitsparing: ca. 170 mm
 - Bij de plintgoot RAUDUO op de plaats van de SL-aansluitgarnituur RAUTITAN alleen het verwarmingscompartiment uitsparen. (zie Afb. 17-43)
 - Hierbij het elektrische compartiment niet beschadigen.
 - Lengte van de uitsparing: ca. 170 mm
3. Wartelmoeren telescoop-hoekkoppeling handvast aandraaien.
4. Bepaal lengte aansluitleiding 12 x 1,0 mm SL-aansluitgarnituur.
5. Kort aansluitleidingen 12 x 1,0 mm SL-aansluitgarnituur in.
6. Verbindt SL-aansluitgarnituur met schuifhuls aan de leidingen.



Afb. 17-42 Gemonteerde plintgoot RAUSOLO met uitsparing



Afb. 17-43 Gemonteerde plintgoot RAUDUO met uitsparing

Telescoop-hoekkoppingsset op ventielradiator aansluiten

1. Draai wartelmoer op de aansluiting van de ventielradiator vast met een steeksleutel SW 30.
2. Neem de beschermkappen weg.
3. Draai de klemringkoppeling van voren vast met een steeksleutel SW 13 (zie Afb. 17-45).
4. Voer de druktest uit.



Afb. 17-45 Draai de klemringkoppeling vast

Aanbrengen van uitsparingen in plintgoot.

1. Voor de radiatoraansluitingen het deksel met de uitbreektang voor het SL-aansluitgarnituur RAUTITAN half rond uitbreken (zie Afb. 17-46).
2. Klik het deksel op de plintgoot.



Afb. 17-46 Aanbrengen van uitsparingen in plintgoot



Afb. 17-44 Afgemonteerde plintgoot RAUSOLO met SL-aansluitgarnituur RAUTITAN



Afb. 17-47 SL-eindgarnituurset RAUTITAN links 16 - 12

17.13 Algemene instructies betreffende de plintgoten

Uitzettingsgeluiden

Plintgoten zijn tijdens de verwarmingsfasen onderhevig aan sterke temperatuurschommelingen en dus ook aan zekere lengteveranderingen. Hierdoor kan uitzettingsgeluid optreden, wanneer geen sprake is van een spanningsvrije installatie bijv. bij de doorvoeren van wand of plafond.

Om deze tegen te gaan, moeten afhankelijk van de plaatselijke inbouwsituatie maatregelen worden genomen (bijv. voldoende bewegingsvrijheid van de leidingen en de plintgoten, leidingisolatie bij wand- en plafond doorvoeringen).

Montage bij radiatornissen

Bij de montage van plintgoten in radiatornissen moet een minimale afstand tussen twee schuifhulsfittingen (3 x schuifhulslengte) worden aangehouden. Daardoor is de minimale diepte van de radiator nis 130 mm.

Onderhoud

Gebruik voor het reinigen van de decoroppervlakken van plintgoten standaard huishoudelijke reinigingsmiddelen (bijv. neutraal reinigingsmiddel). Behandel de oppervlakken van de deksels en de fittingen niet met oplopende reinigingsmiddelen of middelen met schurende bestanddelen.

18 PERSPROEF VERWARMINGSINSTALLATIE



Het uitvoeren en documenteren van een succesvolle persproef is een voorwaarde voor eventuele aanspraak op REHAU-garantie.

18.1 Principes van de persproef



Voer de persproef uit op de gebruiksklare, maar nog niet bedekte leidingen voordat u de installatie in gebruik neemt.

Aan de hand van het optredende persproefverloop (constant, dalend, stijgend) kunnen slechts beperkt conclusies over de installatiedichtheid worden getrokken.

- Beoordeel de lekdichtheid van de installatie altijd door een visuele controle van de nog niet bedekte leidingen.
- Zeer kleine lekkages kunnen alleen met een visuele inspectie (water ontsnapt of lekdetectiemiddel) bij hoge druk worden geconstateerd.
- Houdt de maximale bedrijfsdruk van de veiligheidsinrichtingen aan.

Een onderverdeling van de leidinginstallatie in kleinere testsegmenten vergroot de testnauwkeurigheid.



Lekdetectiemiddel

Gebruik alleen lekdetectiemiddel (bijv. schuimvormend middel) met actuele DVGW of KIWA ATA-certificering, die bovendien door de betreffende fabrikant voor de materialen PPSU en PVDF is vrijgegeven.

Belangrijk informatie voor het testen met perslucht of inertgas

- Kleine lekkages kunnen alleen met lekdetectiemiddel bij hoge testdrukken of een persproef naderhand met water en de bijbehorende visuele inspectie worden geconstateerd.
- Temperatuurschommelingen kunnen het testresultaat beïnvloeden (drukval of -toename).
- Perslucht of inertgas zijn gecompriëerde gassen. Daardoor heeft het leidingvolume een doorslaggevende invloed op het getoonde drukresultaat. Een groot leidingvolume maakt het vaststellen van kleine lekkages via de drukval moeilijker.

18.2 Persproefprotocol: Systeem RAUTITAN van REHAU (verwarmingsinstallatie)



Een voorbeeld van een protocol voor een druktest met water kunt u downloaden via internet op www.rehau.nl of kopieëren van de volgende pagina

Persproefprotocol: Systeem RAUTITAN van REHAU (verwarmingsinstallatie)

Kopieerblad

1. Installatiegegevens

Bouwplan:	_____
Opdrachtgever:	_____
Straat/huisnummer:	_____
Postcode/plaats:	_____
Maximale bedrijfsdruk:	_____
Maximale bedrijfstemperatuur:	_____
Hoogte boven zeeniveau:	_____

2. Voer de persproef uit

Voor het testen van de lektheid van een verwarmingssysteem met het systeem RAUTITAN voert u een persproef uit:

1. Demonteer indien nodig veiligheids- en meetinrichtingen en vervang deze door leidingstukken of leidingafsluitingen.
2. Vul de verwarmingsinstallatie met gefilterd water en ontlucht deze.
3. Sluit het persproefapparaat aan en zet de verwarmingsinstallatie onder testdruk:
De testdruk moet overeenkomen met de werkdruk van het veiligheidsventiel. Minimale testdruk: 1 bar
4. Voer na 2 uur de testdruk nogmaals op, omdat de druk door het uitzetten van de leidingen kan afnemen.
5. De testdruk minimaal 3 uur in de verwarmingsinstallatie laten staan en houd het drukverloop in de gaten.

6. Voer daarna een visuele controle op de complete verwarmingsinstallatie uit om eventuele lekken op te sporen. Op geen enkele plaats in de verwarmingsinstallatie mag water ontsnappen.
7. Zo mogelijk aansluitend op de persproef de verwarmingsinstallatie tot de maximale bedrijfstemperatuur opwarmen en voer opnieuw een visuele controle uit..



Bij het aanbrengen van de dekvloer moet de maximale bedrijfsdruk in de verwarmingsinstallatie aanwezig zijn, zodat lekkages direct kunnen worden geconstateerd.

3. Bevestiging

De persproef werd correct uitgevoerd. Bij de test is geen lekkage geconstateerd.

Testdruk:	Testduur:
Opdrachtgever:	Handtekening:
Installateur:	Handtekening:
Plaats:	Datum:
Bijlagen:	

19 TABELLEN DRUKVERLIEZEN VERWARMING

19.1 Berekening leidingnet



Voor de berekening van drinkwater- en verwarmingsinstallaties worden door REHAU verschillende diensten aangeboden.

Voor een uitvoerig advies kunt contact opnemen met uw REHAU verkoopkantoor.

19.2 Overzicht van de drukverliestabellen

Universele buis RAUTITAN stabil, RAUTITAN flex, verwarmingsbuis pink (spreiding 1K)	84
Universele buis RAUTITAN stabil 16	85
Universele buis RAUTITAN stabil 20	86
Universele buis RAUTITAN stabil 25	87
Universele buis RAUTITAN stabil 32	88
Universele buis RAUTITAN stabil 40	89
Universele buis RAUTITAN flex / verwarmingsbuis pink 16	90
Universele buis RAUTITAN flex / verwarmingsbuis pink 20	91
Universele buis RAUTITAN flex / verwarmingsbuis pink 25	92
Universele buis RAUTITAN flex / verwarmingsbuis pink 32	93
Universele buis RAUTITAN flex / verwarmingsbuis pink 40	94
Universele buis RAUTITAN flex / verwarmingsbuis pink 50	95
Universele buis RAUTITAN flex / verwarmingsbuis pink 63	96

19.3 Aanwijzingen over het gebruik van de 1 K-tabel bij de drukverliesberekening

In verwarmingsinstallaties moet voor het afdekken van de warmtevraag de benodigde warmtehoeveelheid via het leidingsysteem naar de verwarmingsoppervlakken worden getransporteerd. De warmte die het water via het verwarmingsoppervlak afgeeft is evenredig met het ingestelde temperatuurverschil (spreiding) tussen de aanvoer en retour.

- (1) $\Phi \sim \Delta\theta$
- (2) $\Delta\theta = \theta_v - \theta_r$ [K]

De spreiding is afhankelijk van de warmtevraag en het gekozen installatieontwerp. Daarbij kunnen de volgende richtwaarden als uitgangspunt worden gebruikt:

Nominale warmtevraag Φ [kW]	Spreiding $\Delta\theta$ [K]
< 50	10 – 20
> 50	≥ 20
Etageverwarming	~ 10

Tab. 19-1 Spreiding afhankelijk van de warmtevraag

Bij de warmte-overdracht naar de ruimte beïnvloedt de spreiding de massastroom bij constant warmtevermogen.

$$(3) \quad \Phi = \dot{m} \cdot c \cdot \Delta\theta \text{ [W]}$$

Voor de berekening van het leidingnet is daarom de massastroom een relevante grootheid, waarmee (onafhankelijk van de spreiding) in de 1 K-tabel rekening is gehouden.

$$(4) \quad \dot{m} = \frac{\Phi}{c \cdot \Delta\theta} \text{ [kg/h]}$$

Bij de leidingdimensionering moet met de stroomsnelheden v en de drukval R rekening worden gehouden. Daarbij mogen de volgende richtwaarden niet worden overschreden:

Bij radiatoraansluitleidingen: $v \sim 0,5$ m/s
Bij verdeel- en stijgleidingen: $v \sim 1,0 - 1,5$ m/s

Bij kleine installaties: $R \sim 100$ Pa/m
Bij grote installaties: $R \sim 100 - 200$ Pa/m



Deze richtwaarden zijn gebaseerd op praktijkervaringen en kunnen in afzonderlijke gevallen worden over- of onderschreden. Bijvoorbeeld bij korte deeltrajecten in een verdeelleiding kan de drukval R groter worden gekozen.

Voorbeeld van een toepassing met universele buis RAUTITAN stabil:

$\Phi = 5815 \text{ W}$ (benodigde warmtevraag)
 $\Delta\theta = 10 \text{ K}$ (spreiding)
 $c = 1,163 \text{ Wh/kg}\cdot\text{K}$ (specifieke warmtecapaciteit van water)

Uit (4) volgt: $\dot{m} = 500 \text{ kg/h}$

Uit de drukverliestabel verwarmingsinstallatie (spreiding 1 K) kan worden afgelezen:

- Mogelijkheid 1: RAUTITAN stabil 32 x 4,7
- Mogelijkheid 2: RAUTITAN stabil 25 x 3,7

R-waarde	RAUTITAN stabil stabil				
Pa/m	16,2 x 2,6	20 x 2,9	25 x 3,7	32 x 4,7	...
50	53,4	112,3	201,2	396,6	...
	0,16	0,20	0,23	0,28	...
55	56,4	118,6	212,4	418,8	...
	0,17	0,21	0,25	0,29	...
60	59,3	124,7	223,3	440,1	...
	0,18	0,22	0,26	0,31	...
65	62,1	130,5	233,7	460,7	...
	0,19	0,23	0,27	0,32	...
70	64,8	136,2	243,8	480,6	...
	0,20	0,24	0,28	0,34	...
75	67,4	141,6	253,6	500,0	...
	0,21	0,25	0,29	0,35	...
80	69,9	146,9	263,1	518,7	...
	0,22	0,26	0,31	0,37	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
220	124,6	261,9	469,1	924,7	...
	0,38	0,47	0,54	0,65	...
240	131,0	275,3	493,0	971,8	...
	0,40	0,49	0,57	0,68	...
260	137,1	288,2	516,0	1017,3	...
	0,42	0,51	0,60	0,72	...
280	143,0	300,6	538,4	1061,3	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...

Tab. 19-2 Afleesvoorbeeld

Mogelijkheid 1

Bij 500 kg/h

- Stroomsnelheid $v = 0,35 \text{ m/s}$
- Drukval $R = 75 \text{ Pa/m}$

Mogelijkheid 2

Hier wordt uit beide waarden geïnterpoleerd:

Bij 500 kg/h

- Stroomsnelheid $v = 0,58 \text{ m/s}$
- Drukval $R = 245 \text{ Pa/m}$

19.4 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie (spreiding 1K)

Watertemperatuur: 60 °C

R-waarde	RAUTITAN stabil 					RAUTITAN flex / pink  								m
Pa/m	16,2 x 2,6	20 x 2,9	25 x 3,7	32 x 4,7	40 x 6,0	16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,4	40 x 5,5	50 x 6,9	63 x 8,6		v
50	53,4	112,3	201,2	396,6	709,4	66,4	118,9	213,8	430,8	817,3	1478,5	2649,6	kg/h	
	0,16	0,20	0,23	0,28	0,33	0,17	0,20	0,24	0,29	0,34	0,39	0,46	m/s	
55	56,4	118,6	212,4	418,8	749,1	70,1	125,6	225,8	454,9	863,1	1561,2	2797,9	kg/h	
	0,17	0,21	0,25	0,29	0,34	0,18	0,21	0,25	0,30	0,36	0,42	0,49	m/s	
60	59,3	124,7	223,3	440,1	787,3	73,7	132,0	237,3	478,1	907,0	1640,8	2940,5	kg/h	
	0,18	0,22	0,26	0,31	0,36	0,19	0,23	0,26	0,32	0,37	0,44	0,51	m/s	
65	62,1	130,5	233,7	460,7	824,1	77,2	138,1	248,4	500,5	949,5	1717,6	3078,2	kg/h	
	0,19	0,23	0,27	0,32	0,38	0,20	0,24	0,28	0,33	0,39	0,46	0,53	m/s	
70	64,8	136,2	243,8	480,6	859,7	80,5	144,1	259,1	522,1	990,6	1791,9	3211,3	kg/h	
	0,20	0,24	0,28	0,34	0,39	0,21	0,25	0,29	0,35	0,41	0,48	0,56	m/s	
75	67,4	141,6	253,6	500,0	894,3	83,7	149,9	269,6	543,1	1030,4	1864,0	3340,5	kg/h	
	0,21	0,25	0,29	0,35	0,41	0,22	0,26	0,30	0,36	0,43	0,50	0,58	m/s	
80	69,9	146,9	263,1	518,7	927,9	86,9	155,5	279,7	563,5	1069,1	1934,0	3465,9	kg/h	
	0,22	0,26	0,31	0,37	0,43	0,23	0,27	0,31	0,37	0,44	0,52	0,60	m/s	
90	74,8	157,2	281,5	554,9	992,5	92,9	166,4	299,2	602,7	1143,5	2068,6	3707,2	kg/h	
	0,23	0,28	0,33	0,39	0,46	0,24	0,28	0,33	0,40	0,47	0,55	0,64	m/s	
100	79,4	166,9	298,9	589,3	1054,1	98,9	176,7	317,7	640,1	1214,5	2197,0	3937,3	kg/h	
	0,24	0,30	0,35	0,42	0,48	0,26	0,30	0,35	0,42	0,50	0,59	0,68	m/s	
110	83,9	176,3	315,7	622,3	1113,1	104,2	186,6	335,5	676,0	1282,5	2320,0	4157,7	kg/h	
	0,26	0,31	0,37	0,44	0,51	0,27	0,32	0,37	0,45	0,53	0,62	0,72	m/s	
120	88,1	185,3	331,8	654,0	1169,9	109,5	196,1	352,6	710,4	1347,9	2438,3	4369,6	kg/h	
	0,27	0,33	0,39	0,46	0,54	0,29	0,34	0,39	0,47	0,56	0,65	0,76	m/s	
130	92,3	193,9	347,3	684,6	1224,6	114,6	205,3	369,1	743,7	1410,9	2552,4	4574,1	kg/h	
	0,28	0,35	0,40	0,48	0,56	0,30	0,35	0,41	0,49	0,58	0,68	0,79	m/s	
140	96,3	202,3	362,3	714,2	1277,6	119,6	214,1	385,1	775,9	1472,0	2662,8	4772,0	kg/h	
	0,30	0,36	0,42	0,50	0,59	0,31	0,37	0,43	0,51	0,61	0,71	0,83	m/s	
150	100,1	210,5	376,9	742,9	1328,9	124,4	222,7	400,6	807,1	1531,2	2769,9	4963,9	kg/h	
	0,31	0,38	0,44	0,52	0,61	0,33	0,38	0,44	0,53	0,63	0,74	0,86	m/s	
160	103,9	218,4	391,0	770,8	1378,9	129,1	231,1	415,6	837,4	1588,7	2873,9	5150,4	kg/h	
	0,32	0,39	0,45	0,54	0,63	0,34	0,40	0,46	0,55	0,66	0,77	0,89	m/s	
170	107,5	226,1	404,8	798,0	1427,5	133,6	239,3	430,3	866,9	1644,7	2975,2	5331,9	kg/h	
	0,33	0,40	0,47	0,56	0,65	0,35	0,41	0,48	0,57	0,68	0,79	0,93	m/s	
180	111,1	233,6	418,2	824,5	1474,9	138,1	247,2	444,6	895,7	1699,3	3074,0	5508,9	kg/h	
	0,34	0,42	0,49	0,58	0,68	0,36	0,42	0,49	0,59	0,70	0,82	0,96	m/s	
190	114,6	240,9	431,4	850,4	1521,1	142,4	255,0	458,5	923,8	1752,6	3170,4	5681,8	kg/h	
	0,35	0,43	0,50	0,60	0,70	0,37	0,44	0,51	0,61	0,72	0,85	0,99	m/s	
200	118,0	248,1	444,2	875,7	1566,4	146,6	262,5	472,1	951,3	1804,7	3264,8	5850,8	kg/h	
	0,36	0,44	0,52	0,62	0,72	0,39	0,45	0,52	0,63	0,75	0,87	1,02	m/s	
220	124,6	261,9	469,1	924,7	1654,1	154,9	277,2	498,6	1004,5	1905,8	3447,5	6178,3	kg/h	
	0,38	0,47	0,54	0,65	0,76	0,41	0,47	0,55	0,67	0,79	0,92	1,07	m/s	
240	131,0	275,3	493,0	971,8	1738,4	162,7	291,4	524,0	1055,7	2002,9	3623,2	6493,3	kg/h	
	0,40	0,49	0,57	0,68	0,80	0,43	0,50	0,58	0,70	0,83	0,97	1,13	m/s	
260	137,1	288,2	516,0	1017,3	1819,7	170,4	305,0	549,0	1105,1	2096,7	3792,8	6797,1	kg/h	
	0,42	0,51	0,60	0,72	0,83	0,45	0,52	0,61	0,73	0,87	1,01	1,18	m/s	
280	143,0	300,6	538,4	1061,3	1898,5	177,7	318,2	572,2	1152,1	2187,4	3956,9	7091,2	kg/h	
	0,44	0,54	0,63	0,75	0,87	0,47	0,54	0,64	0,76	0,90	1,06	1,23	m/s	
300	148,8	312,7	560,0	1104,0	1974,8	184,9	331,0	595,2	1199,3	2275,3	4116,0	7376,3	kg/h	
	0,46	0,56	0,65	0,78	0,91	0,49	0,57	0,66	0,79	0,94	1,10	1,28	m/s	
320	154,4	324,5	581,1	1145,5	2049,0	191,8	343,4	617,6	1244,3	2360,8	4270,6	7653,4	kg/h	
	0,48	0,58	0,67	0,81	0,94	0,50	0,59	0,69	0,82	0,98	1,14	1,33	m/s	
360	165,1	347,0	621,5	1225,2	2191,6	205,2	367,3	660,6	1331,0	2525,1	4567,9	8186,3	kg/h	
	0,51	0,62	0,72	0,86	1,01	0,54	0,63	0,73	0,88	1,04	1,22	1,42	m/s	
400	175,4	368,6	660,1	1301,2	2327,6	217,9	390,1	701,6	1413,6	2681,8	4851,4	8694,3	kg/h	
	0,54	0,66	0,77	0,92	1,07	0,57	0,67	0,78	0,94	1,11	1,30	1,51	m/s	
450	187,6	394,3	706,0	1391,8	2489,7	233,1	417,3	750,4	1512,0	2868,6	5189,2	9299,6	kg/h	
	0,58	0,70	0,82	0,98	1,14	0,61	0,71	0,83	1,00	1,19	1,39	1,62	m/s	
500	199,2	418,7	749,8	1478,2	2644,2	247,6	443,2	797,0	1605,8	3046,6	5511,2	9876,7	kg/h	
	0,61	0,75	0,87	1,04	1,21	0,65	0,76	0,88	1,06	1,26	1,47	1,72	m/s	
550	210,4	442,2	791,8	1560,9	2792,2	261,4	468,0	841,6	1695,7	3217,1	5819,7	10429,5	kg/h	
	0,65	0,79	0,92	1,10	1,28	0,69	0,80	0,93	1,12	1,33	1,55	1,81	m/s	
600	221,1	464,7	832,2	1640,5	2934,5	274,7	491,8	884,5	1782,1	3381,1	6116,3	10961,2	kg/h	
	0,68	0,83	0,97	1,16	1,35	0,72	0,84	0,98	1,18	1,40	1,63	1,90	m/s	
700	241,4	507,5	908,8	1791,6	3204,8	300,0	537,1	966,0	1946,2	3692,4	6679,5	11970,5	kg/h	
	0,74	0,91	1,06	1,26	1,47	0,79	0,92	1,07	1,29	1,53	1,78	2,08	m/s	
800	260,6	547,7	980,9	1933,6	3458,9	323,8	579,7	1042,6	2100,5	3985,2	7209,2	12919,6	kg/h	
	0,80	0,98	1,14	1,36	1,59	0,85	0,99	1,16	1,39	1,65	1,93	2,24	m/s	
1000	296,0	622,2	1114,3	2196,6	3929,3	367,9	658,6	1184,4	2386,2	4527,2	8189,6	14676,7	kg/h	
	0,91	1,11	1,29	1,55	1,80	0,97	1,13	1,31	1,58	1,87	2,19	2,55	m/s	

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s) Dichtheid: 983,2 kg/m³

Watertemperatuur: 60 °C

Warmtevermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
400	34,4	0,10	22,1	22,9	0,07	11,2	17,2	0,05	6,9
500	43,0	0,13	32,3	28,7	0,09	16,3	21,5	0,06	10,1
600	51,6	0,15	44,1	34,4	0,10	22,1	25,8	0,08	13,6
700	60,2	0,18	57,5	40,1	0,12	28,8	30,1	0,09	17,7
800	68,8	0,20	72,3	45,9	0,14	36,1	34,4	0,10	22,1
900	77,4	0,23	88,6	51,6	0,15	44,1	38,7	0,12	27,0
1000	86,0	0,26	106,4	57,3	0,17	52,9	43,0	0,13	32,3
1100	94,6	0,28	125,5	63,1	0,19	62,3	47,3	0,14	38,0
1200	103,2	0,31	146,0	68,8	0,20	72,3	51,6	0,15	44,1
1300	111,8	0,33	167,9	74,6	0,22	83,0	55,9	0,17	50,6
1400	120,4	0,36	191,1	80,3	0,24	94,4	60,2	0,18	57,5
1500	129,0	0,38	215,6	86,0	0,26	106,4	64,5	0,19	64,7
1600	137,6	0,41	241,4	91,8	0,27	119,0	68,8	0,20	72,3
1700	146,2	0,43	268,5	97,5	0,29	132,2	73,1	0,22	80,3
1800	154,8	0,46	296,9	103,2	0,31	146,0	77,4	0,23	88,6
1900	163,4	0,49	326,6	109,0	0,32	160,4	81,7	0,24	97,3
2000	172,0	0,51	357,5	114,7	0,34	175,5	86,0	0,26	106,4
2100	180,6	0,54	389,7	120,4	0,36	191,1	90,3	0,27	115,8
2200	189,2	0,56	423,1	126,1	0,38	207,3	94,6	0,28	125,5
2300	197,8	0,59	457,8	131,9	0,39	224,1	98,9	0,29	135,6
2400	206,5	0,61	493,7	137,6	0,41	241,4	103,2	0,31	146,0
2500	215,1	0,64	530,8	143,4	0,43	259,4	107,5	0,32	156,8
2600	223,7	0,66	569,1	149,1	0,44	277,9	111,8	0,33	167,9
2700	232,3	0,69	608,6	154,8	0,46	296,9	116,1	0,35	179,3
2800	240,9	0,72	649,3	160,6	0,48	316,6	120,4	0,36	191,1
2900	249,5	0,74	691,2	166,3	0,49	336,8	124,7	0,37	203,2
3000	258,1	0,77	734,3	172,0	0,51	357,5	129,0	0,38	215,6
3100	266,7	0,79	778,6	177,8	0,53	378,9	133,3	0,40	228,3
3200	275,3	0,82	824,0	183,5	0,55	400,7	137,6	0,41	241,4
3300	283,9	0,84	870,6	189,2	0,56	423,1	141,9	0,42	254,8
3400	292,5	0,87	918,4	195,0	0,58	446,1	146,2	0,43	268,5
3500	301,1	0,90	967,4	200,7	0,60	469,6	150,5	0,45	282,6
3600	309,7	0,92	1017,5	206,5	0,61	493,7	154,8	0,46	296,9
3700	318,3	0,95	1068,8	212,2	0,63	518,3	159,1	0,47	311,6
3800	326,9	0,97	1121,2	217,9	0,65	543,4	163,4	0,49	326,6
3900	335,5	1,00	1174,8	223,7	0,66	569,1	167,7	0,50	341,9
4000	–	–	–	229,4	0,68	595,3	172,0	0,51	357,5
4100	–	–	–	235,1	0,70	622,0	176,3	0,52	373,5
4200	–	–	–	240,9	0,72	649,3	180,6	0,54	389,7
4300	–	–	–	246,6	0,73	677,1	184,9	0,55	406,3
4400	–	–	–	252,3	0,75	705,4	189,2	0,56	423,1
4500	–	–	–	258,1	0,77	734,3	193,5	0,58	440,3
4700	–	–	–	269,5	0,80	793,6	202,2	0,60	475,6
4900	–	–	–	281,0	0,84	855,0	210,8	0,63	512,1
5100	–	–	–	292,5	0,87	918,4	219,4	0,65	549,8
5300	–	–	–	303,9	0,90	984,0	228,0	0,68	588,7
5500	–	–	–	315,4	0,94	1051,6	236,6	0,70	628,8
5700	–	–	–	326,9	0,97	1121,2	245,2	0,73	670,1
5900	–	–	–	338,4	1,01	1192,9	253,8	0,75	712,6
6100	–	–	–	–	–	–	262,4	0,78	756,3
6300	–	–	–	–	–	–	271,0	0,81	801,1
6500	–	–	–	–	–	–	279,6	0,83	847,2
6700	–	–	–	–	–	–	288,2	0,86	894,4
6900	–	–	–	–	–	–	296,8	0,88	942,8
7100	–	–	–	–	–	–	305,4	0,91	992,3
7300	–	–	–	–	–	–	314,0	0,93	1043,0
7500	–	–	–	–	–	–	322,6	0,96	1094,9
7700	–	–	–	–	–	–	331,2	0,98	1147,9
7900	–	–	–	–	–	–	339,8	1,01	1202,0

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s) Dichtheid: 983,2 kg/m³

Watertemperatuur: 60 °C

Warmtevermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
600	51,6	0,09	13,2	34,4	0,06	6,7	25,8	0,05	4,1
700	60,2	0,11	17,2	40,1	0,07	8,7	30,1	0,05	5,3
800	68,8	0,12	21,6	45,9	0,08	10,8	34,4	0,06	6,7
900	77,4	0,14	26,4	51,6	0,09	13,2	38,7	0,07	8,1
1000	86,0	0,15	31,7	57,3	0,10	15,8	43,0	0,08	9,7
1200	103,2	0,18	43,4	68,8	0,12	21,6	51,6	0,09	13,2
1400	120,4	0,21	56,6	80,3	0,14	28,1	60,2	0,11	17,2
1600	137,6	0,25	71,4	91,8	0,16	35,4	68,8	0,12	21,6
1800	154,8	0,28	87,7	103,2	0,18	43,4	77,4	0,14	26,4
2000	172,0	0,31	105,4	114,7	0,20	52,0	86,0	0,15	31,7
2200	189,2	0,34	124,5	126,2	0,23	61,4	94,6	0,17	37,3
2400	206,5	0,37	145,1	137,6	0,25	71,4	103,2	0,18	43,4
2600	223,7	0,40	167,0	149,1	0,27	82,1	111,8	0,20	49,8
2800	240,9	0,43	190,3	160,6	0,29	93,4	120,4	0,21	56,6
3000	258,1	0,46	214,9	172,0	0,31	105,4	129,0	0,23	63,8
3200	275,3	0,49	240,9	183,5	0,33	118,0	137,6	0,25	71,4
3400	292,5	0,52	268,2	195,0	0,35	131,2	146,2	0,26	79,4
3600	309,7	0,55	296,8	206,5	0,37	145,1	154,8	0,28	87,7
3800	326,9	0,58	326,7	217,9	0,39	159,5	163,4	0,29	96,4
4000	344,1	0,61	358,0	229,4	0,41	174,6	172,0	0,31	105,4
4200	361,3	0,64	390,4	240,9	0,43	190,3	180,6	0,32	114,8
4400	378,5	0,68	424,2	252,3	0,45	206,6	189,2	0,34	124,5
4600	395,7	0,71	459,2	263,8	0,47	223,5	197,8	0,35	134,6
4800	412,9	0,74	495,5	275,3	0,49	240,9	206,5	0,37	145,1
5000	430,1	0,77	533,1	286,7	0,51	259,0	215,1	0,38	155,9
5200	447,3	0,80	571,8	298,2	0,53	277,6	223,7	0,40	167,0
5400	464,5	0,83	611,9	309,7	0,55	296,8	232,3	0,41	178,5
5600	481,7	0,86	653,1	321,1	0,57	316,6	240,9	0,43	190,3
5800	498,9	0,89	695,6	332,6	0,59	337,0	249,5	0,45	202,5
6000	516,1	0,92	739,3	344,1	0,61	358,0	258,1	0,46	214,9
6200	533,3	0,95	784,3	355,6	0,63	379,5	266,7	0,48	227,8
6400	550,5	0,98	830,4	367,0	0,65	401,6	275,3	0,49	240,9
6600	567,7	1,01	877,8	378,5	0,68	424,2	283,9	0,51	254,4
6800	—	—	—	390,0	0,70	447,4	292,5	0,52	268,2
7000	—	—	—	401,4	0,72	471,2	301,1	0,54	282,4
7200	—	—	—	412,9	0,74	495,5	309,7	0,55	296,8
7400	—	—	—	424,4	0,76	520,4	318,3	0,57	311,6
7600	—	—	—	435,8	0,78	545,8	326,9	0,58	326,7
7800	—	—	—	447,3	0,80	571,8	335,5	0,60	342,2
8000	—	—	—	458,8	0,82	598,4	344,1	0,61	358,0
8200	—	—	—	470,3	0,84	625,5	352,7	0,63	374,0
8400	—	—	—	481,7	0,86	653,1	361,3	0,64	390,4
8600	—	—	—	493,2	0,88	681,3	369,9	0,66	407,2
8800	—	—	—	504,7	0,90	710,1	378,5	0,68	424,2
9000	—	—	—	516,1	0,92	739,3	387,1	0,69	441,6
9200	—	—	—	527,6	0,94	769,2	395,7	0,71	459,2
9400	—	—	—	539,1	0,96	799,5	404,3	0,72	477,2
9600	—	—	—	550,5	0,98	830,4	412,9	0,74	495,5
9800	—	—	—	562,0	1,00	861,9	421,5	0,75	514,1
10000	—	—	—	—	—	—	430,1	0,77	533,1
10200	—	—	—	—	—	—	438,7	0,78	552,3
10400	—	—	—	—	—	—	447,3	0,80	571,8
10600	—	—	—	—	—	—	455,9	0,81	591,7
10800	—	—	—	—	—	—	464,5	0,83	611,9
11000	—	—	—	—	—	—	473,1	0,84	632,3
11500	—	—	—	—	—	—	494,6	0,88	684,9
12000	—	—	—	—	—	—	516,1	0,92	739,3
12500	—	—	—	—	—	—	537,6	0,96	795,7
13000	—	—	—	—	—	—	559,1	1,00	854,0

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s) Dichtheid: 983,2 kg/m³

Watertemperatuur: 60 °C

Warmtevermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
1000	86,0	0,10	11,5	57,3	0,07	5,8	43,0	0,05	3,6
1200	103,2	0,12	15,7	68,8	0,08	7,9	51,6	0,06	4,8
1400	120,4	0,14	20,5	80,3	0,09	10,2	60,2	0,07	6,3
1600	137,6	0,16	25,8	91,8	0,11	12,8	68,8	0,08	7,9
1800	154,8	0,18	31,6	103,2	0,12	15,7	77,4	0,09	9,6
2000	172,0	0,20	37,9	114,7	0,13	18,8	86,0	0,10	11,5
2200	189,2	0,22	44,8	126,2	0,15	22,2	94,6	0,11	13,5
2400	206,5	0,24	52,1	137,6	0,16	25,8	103,2	0,12	15,7
2600	223,7	0,26	59,9	149,1	0,17	29,6	111,8	0,13	18,0
2800	240,9	0,28	68,2	160,6	0,19	33,6	120,4	0,14	20,5
3000	258,1	0,30	77,0	172,0	0,20	37,9	129,0	0,15	23,0
3200	275,3	0,32	86,2	183,5	0,21	42,4	137,6	0,16	25,8
3400	292,5	0,34	95,9	195,0	0,23	47,2	146,2	0,17	28,6
3600	309,7	0,36	106,0	206,5	0,24	52,1	154,8	0,18	31,6
3800	326,9	0,38	116,6	217,9	0,25	57,2	163,4	0,19	34,7
4000	344,1	0,40	127,7	229,4	0,27	62,6	172,0	0,20	37,9
4200	361,3	0,42	139,2	240,9	0,28	68,2	180,6	0,21	41,3
4400	378,5	0,44	151,1	252,3	0,29	74,0	189,2	0,22	44,8
4600	395,7	0,46	163,5	263,8	0,31	80,0	197,8	0,23	48,4
4800	412,9	0,48	176,3	275,3	0,32	86,2	206,5	0,24	52,1
5000	430,1	0,50	189,5	286,7	0,33	92,6	215,1	0,25	55,9
5200	447,3	0,52	203,2	298,2	0,35	99,2	223,7	0,26	59,9
5400	464,5	0,54	217,3	309,7	0,36	106,0	232,3	0,27	64,0
5600	481,7	0,56	231,8	321,1	0,37	113,0	240,9	0,28	68,2
5800	498,9	0,58	246,8	332,6	0,39	120,3	249,5	0,29	72,5
6000	516,1	0,60	262,2	344,1	0,40	127,7	258,1	0,30	77,0
6200	533,3	0,62	277,9	355,6	0,41	135,3	266,7	0,31	81,5
6400	550,5	0,64	294,1	367,0	0,43	143,1	275,3	0,32	86,2
6600	567,7	0,66	310,8	378,5	0,44	151,1	283,9	0,33	91,0
6800	584,9	0,68	327,8	390,0	0,45	159,3	292,5	0,34	95,9
7000	602,2	0,70	345,3	401,4	0,47	167,7	301,1	0,35	100,9
7400	636,6	0,74	381,4	424,4	0,49	185,1	318,3	0,37	111,3
7800	671,0	0,78	419,2	447,3	0,52	203,2	335,5	0,39	122,1
8200	705,4	0,82	458,5	470,3	0,55	222,1	352,7	0,41	133,4
8600	739,8	0,86	499,5	493,2	0,57	241,8	369,9	0,43	145,1
9000	774,2	0,90	542,1	516,1	0,60	262,2	387,1	0,45	157,2
9400	808,6	0,94	586,3	539,1	0,63	283,3	404,3	0,47	169,8
9800	843,0	0,98	632,1	562,0	0,65	305,2	421,5	0,49	182,9
10200	877,4	1,02	679,5	584,9	0,68	327,8	438,7	0,51	196,3
10600	—	—	—	607,9	0,71	351,2	455,9	0,53	210,2
11000	—	—	—	630,8	0,73	375,3	473,1	0,55	224,5
11500	—	—	—	659,5	0,77	406,4	494,6	0,57	243,0
12000	—	—	—	688,2	0,80	438,6	516,1	0,60	262,2
12500	—	—	—	716,8	0,83	472,0	537,6	0,62	282,0
13000	—	—	—	745,5	0,87	506,5	559,1	0,65	302,4
13500	—	—	—	774,2	0,90	542,1	580,6	0,67	323,5
14000	—	—	—	802,9	0,93	578,9	602,2	0,70	345,3
14500	—	—	—	831,5	0,97	616,7	623,7	0,72	367,6
15000	—	—	—	860,2	1,00	655,6	645,2	0,75	390,7
15500	—	—	—	—	—	—	666,7	0,77	414,3
16000	—	—	—	—	—	—	688,2	0,80	438,6
16500	—	—	—	—	—	—	709,7	0,82	463,6
17000	—	—	—	—	—	—	731,2	0,85	489,1
17500	—	—	—	—	—	—	752,7	0,87	515,3
18000	—	—	—	—	—	—	774,2	0,90	542,1
18500	—	—	—	—	—	—	795,7	0,92	569,6
19000	—	—	—	—	—	—	817,2	0,95	597,6
19500	—	—	—	—	—	—	838,7	0,97	626,3
20000	—	—	—	—	—	—	860,2	1,00	655,6

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s) Dichtheid: 983,2 kg/m³

Watertemperatuur: 60 °C

Warmtevermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
1800	154,8	0,11	9,7	103,2	0,07	4,8	77,4	0,05	3,0
2000	172,0	0,12	11,6	114,7	0,08	5,8	86,0	0,06	3,5
2200	189,2	0,13	13,7	126,2	0,09	6,8	94,6	0,07	4,2
2400	206,5	0,15	15,9	137,6	0,10	7,9	103,2	0,07	4,8
2600	223,7	0,16	18,2	149,1	0,11	9,1	111,8	0,08	5,5
2800	240,9	0,17	20,7	160,6	0,11	10,3	120,4	0,08	6,3
3000	258,1	0,18	23,4	172,0	0,12	11,6	129,0	0,09	7,1
3200	275,3	0,19	26,2	183,5	0,13	12,9	137,6	0,10	7,9
3400	292,5	0,21	29,1	195,0	0,14	14,4	146,2	0,10	8,8
3600	309,7	0,22	32,1	206,5	0,15	15,9	154,8	0,11	9,7
3800	326,9	0,23	35,3	217,9	0,15	17,4	163,4	0,12	10,6
4000	344,1	0,24	38,6	229,4	0,16	19,1	172,0	0,12	11,6
4500	387,1	0,27	47,5	258,1	0,18	23,4	193,5	0,14	14,2
5000	430,1	0,30	57,2	286,7	0,20	28,1	215,1	0,15	17,0
5500	473,1	0,33	67,7	315,4	0,22	33,2	236,6	0,17	20,1
6000	516,1	0,36	78,9	344,1	0,24	38,6	258,1	0,18	23,4
6500	559,1	0,39	90,9	372,8	0,26	44,5	279,6	0,20	26,9
7000	602,2	0,42	103,7	401,4	0,28	50,7	301,1	0,21	30,6
7500	645,2	0,45	117,2	430,1	0,30	57,2	322,6	0,23	34,5
8000	688,2	0,48	131,4	458,8	0,32	64,1	344,1	0,24	38,6
8500	731,2	0,51	146,4	487,5	0,34	71,3	365,6	0,26	43,0
9000	774,2	0,55	162,1	516,1	0,36	78,9	387,1	0,27	47,5
9500	817,2	0,58	178,5	544,8	0,38	86,8	408,6	0,29	52,3
10000	860,2	0,61	195,7	573,5	0,40	95,1	430,1	0,30	57,2
10500	903,2	0,64	213,5	602,2	0,42	103,7	451,6	0,32	62,3
11000	946,2	0,67	232,1	630,8	0,44	112,6	473,1	0,33	67,7
11500	989,2	0,70	251,3	659,5	0,46	121,8	494,6	0,35	73,2
12000	1032,3	0,73	271,3	688,2	0,48	131,4	516,1	0,36	78,9
12500	1075,3	0,76	291,9	716,8	0,50	141,3	537,6	0,38	84,8
13000	1118,3	0,79	313,3	745,5	0,53	151,5	559,1	0,39	90,9
13500	1161,3	0,82	335,3	774,2	0,55	162,1	580,6	0,41	97,2
14000	1204,3	0,85	358,0	802,9	0,57	173,0	602,2	0,42	103,7
14500	1247,3	0,88	381,4	831,5	0,59	184,1	623,7	0,44	110,3
15000	1290,3	0,91	405,5	860,2	0,61	195,7	645,2	0,45	117,2
15500	1333,3	0,94	430,2	888,9	0,63	207,5	666,7	0,47	124,2
16000	1376,3	0,97	455,6	917,6	0,65	219,6	688,2	0,48	131,4
16500	1419,4	1,00	481,7	946,2	0,67	232,1	709,7	0,50	138,8
17000	—	—	—	974,9	0,69	244,8	731,2	0,51	146,4
17500	—	—	—	1003,6	0,71	257,9	752,7	0,53	154,1
18000	—	—	—	1032,3	0,73	271,3	774,2	0,55	162,1
18500	—	—	—	1060,9	0,75	285,0	795,7	0,56	170,2
19000	—	—	—	1089,6	0,77	299,0	817,2	0,58	178,5
19500	—	—	—	1118,3	0,79	313,3	838,7	0,59	187,0
20000	—	—	—	1147,0	0,81	327,9	860,2	0,61	195,7
20500	—	—	—	1175,6	0,83	342,8	881,7	0,62	204,5
21000	—	—	—	1204,3	0,85	358,0	903,2	0,64	213,5
21500	—	—	—	1233,0	0,87	373,5	924,7	0,65	222,7
22500	—	—	—	1290,3	0,91	405,5	967,7	0,68	241,6
23500	—	—	—	1347,7	0,95	438,6	1010,8	0,71	261,2
24500	—	—	—	1405,0	0,99	473,0	1053,8	0,74	281,5
25500	—	—	—	1462,4	1,03	508,5	1096,8	0,77	302,5
26500	—	—	—	—	—	—	1139,8	0,80	324,2
27500	—	—	—	—	—	—	1182,8	0,83	346,6
28500	—	—	—	—	—	—	1225,8	0,86	369,6
29500	—	—	—	—	—	—	1268,8	0,89	393,4
30500	—	—	—	—	—	—	1311,8	0,92	417,8
31500	—	—	—	—	—	—	1354,8	0,95	442,9
32500	—	—	—	—	—	—	1397,8	0,98	468,6
33500	—	—	—	—	—	—	1440,9	1,01	495,0

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s) Dichtheid: 983,2 kg/m³

Watertemperatuur: 60 °C

Warmtevermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
2800	240,9	0,11	7,5	160,6	0,07	3,7	120,4	0,06	2,3
3000	258,1	0,12	8,5	172,0	0,08	4,2	129,0	0,06	2,6
3200	275,3	0,13	9,5	183,5	0,08	4,7	137,6	0,06	2,9
3400	292,5	0,13	10,5	195,0	0,09	5,2	146,2	0,07	3,2
3600	309,7	0,14	11,6	206,5	0,09	5,8	154,8	0,07	3,5
3800	326,9	0,15	12,7	217,9	0,10	6,3	163,4	0,07	3,9
4000	344,1	0,16	13,9	229,4	0,11	6,9	172,0	0,08	4,2
4500	387,1	0,18	17,1	258,1	0,12	8,5	193,5	0,09	5,1
5000	430,1	0,20	20,6	286,7	0,13	10,2	215,1	0,10	6,2
5500	473,1	0,22	24,3	315,4	0,14	12,0	236,6	0,11	7,3
6000	516,1	0,24	28,3	344,1	0,16	13,9	258,1	0,12	8,5
6500	559,1	0,26	32,6	372,8	0,17	16,0	279,6	0,13	9,7
7000	602,2	0,28	37,2	401,4	0,18	18,2	301,1	0,14	11,0
7500	645,2	0,30	42,0	430,1	0,20	20,6	322,6	0,15	12,5
8000	688,2	0,32	47,0	458,8	0,21	23,0	344,1	0,16	13,9
8500	731,2	0,34	52,3	487,5	0,22	25,6	365,6	0,17	15,5
9000	774,2	0,36	57,9	516,1	0,24	28,3	387,1	0,18	17,1
9500	817,2	0,37	63,8	544,8	0,25	31,1	408,6	0,19	18,8
10000	860,2	0,39	69,8	573,5	0,26	34,1	430,1	0,20	20,6
10500	903,2	0,41	76,1	602,2	0,28	37,2	451,6	0,21	22,4
11000	946,2	0,43	82,7	630,8	0,29	40,3	473,1	0,22	24,3
11500	989,2	0,45	89,5	659,5	0,30	43,6	494,6	0,23	26,3
12000	1032,3	0,47	96,6	688,2	0,32	47,0	516,1	0,24	28,3
13000	1118,3	0,51	111,4	745,5	0,34	54,2	559,1	0,26	32,6
14000	1204,3	0,55	127,2	802,9	0,37	61,8	602,2	0,28	37,2
15000	1290,3	0,59	143,9	860,2	0,39	69,8	645,2	0,30	42,0
16000	1376,3	0,63	161,6	917,6	0,42	78,3	688,2	0,32	47,0
17000	1462,4	0,67	180,2	974,9	0,45	87,2	731,2	0,34	52,3
18000	1548,4	0,71	199,7	1032,3	0,47	96,6	774,2	0,36	57,9
19000	1634,4	0,75	220,6	1089,6	0,50	106,4	817,2	0,37	63,8
20000	1720,4	0,79	241,4	1147,0	0,53	116,6	860,2	0,39	69,8
21000	1806,5	0,83	263,6	1204,3	0,55	127,2	903,2	0,41	76,1
22000	1892,5	0,87	286,7	1261,6	0,58	138,2	946,2	0,43	82,7
23000	1978,5	0,91	310,7	1319,0	0,61	149,7	989,2	0,45	89,5
24000	2064,5	0,95	335,6	1376,3	0,63	161,6	1032,3	0,47	96,6
25000	2150,5	0,99	361,4	1433,7	0,66	173,9	1075,3	0,49	103,9
26000	—	—	—	1491,0	0,68	186,6	1118,3	0,51	111,4
27000	—	—	—	1548,4	0,71	199,7	1163,3	0,53	119,2
28000	—	—	—	1605,7	0,74	213,2	1204,3	0,55	127,2
29000	—	—	—	1663,1	0,76	227,1	1247,3	0,57	135,4
30000	—	—	—	1720,4	0,79	241,4	1290,3	0,59	143,9
31000	—	—	—	1777,8	0,82	256,1	1333,3	0,61	152,6
32000	—	—	—	1835,1	0,84	271,2	1376,3	0,63	161,6
33000	—	—	—	1892,5	0,87	286,7	1419,4	0,65	170,8
34000	—	—	—	1949,8	0,89	302,6	1462,4	0,67	180,2
35000	—	—	—	2007,2	0,92	318,9	1505,4	0,69	189,8
36000	—	—	—	2064,5	0,95	335,6	1548,4	0,71	199,7
37000	—	—	—	2121,9	0,97	352,7	1591,4	0,73	209,8
38000	—	—	—	—	—	—	1633,7	0,75	220,1
39000	—	—	—	—	—	—	1676,7	0,77	230,6
40000	—	—	—	—	—	—	1719,7	0,79	241,4
42000	—	—	—	—	—	—	1805,7	0,83	263,6
44000	—	—	—	—	—	—	1891,7	0,87	286,7
46000	—	—	—	—	—	—	1977,6	0,91	310,7
48000	—	—	—	—	—	—	2063,6	0,95	335,6
50000	—	—	—	—	—	—	2149,6	0,99	361,4

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s) Dichtheid: 983,2 kg/m³

Watertemperatuur: 60 °C

Warmtevermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
400	34,4	0,09	16,8	22,9	0,06	8,5	17,2	0,05	5,3
500	43,0	0,11	24,5	28,7	0,08	12,3	21,5	0,06	7,6
600	51,6	0,14	33,4	34,4	0,09	16,8	25,8	0,07	10,3
700	60,2	0,16	43,4	40,1	0,11	21,8	30,1	0,08	13,4
800	68,8	0,18	54,6	45,9	0,12	27,3	34,4	0,09	16,8
900	77,4	0,20	66,9	51,6	0,14	33,4	38,7	0,10	20,5
1000	86,0	0,23	80,2	57,3	0,15	39,9	43,0	0,11	24,5
1100	94,6	0,25	94,6	63,1	0,17	47,0	47,3	0,12	28,8
1200	103,2	0,27	110,1	68,8	0,18	54,6	51,6	0,14	33,4
1300	111,8	0,29	126,5	74,5	0,20	62,7	55,9	0,15	38,2
1400	120,4	0,32	143,9	80,3	0,21	71,2	60,2	0,16	43,4
1500	129,0	0,34	162,4	86,0	0,23	80,2	64,5	0,17	48,9
1600	137,6	0,36	181,8	91,7	0,24	89,7	68,8	0,18	54,6
1700	146,2	0,38	202,1	97,5	0,26	99,7	73,1	0,19	60,6
1800	154,8	0,41	223,5	103,2	0,27	110,1	77,4	0,20	66,9
1900	163,4	0,43	245,7	108,9	0,29	120,9	81,7	0,21	73,4
2000	172,0	0,45	268,9	114,7	0,30	132,9	86,0	0,23	80,2
2100	180,6	0,47	293,1	120,4	0,32	143,9	90,3	0,24	87,3
2200	189,2	0,50	318,1	126,1	0,33	156,1	94,6	0,25	94,6
2300	197,8	0,52	344,1	131,9	0,35	168,7	98,9	0,26	102,2
2400	206,4	0,54	371,0	137,6	0,36	181,8	103,2	0,27	110,1
2500	215,0	0,57	398,8	143,3	0,38	195,2	107,5	0,28	118,1
2600	223,6	0,59	427,5	149,1	0,39	209,1	111,8	0,29	126,5
2700	232,2	0,61	475,1	154,8	0,41	223,5	116,1	0,31	135,1
2800	240,8	0,63	487,6	160,5	0,42	238,2	120,4	0,32	143,9
2900	249,4	0,66	519,0	166,3	0,44	253,4	124,7	0,33	153,0
3000	258,0	0,68	551,2	172,0	0,45	268,9	129,0	0,34	162,4
3100	266,6	0,70	584,4	177,7	0,47	284,9	133,3	0,35	171,9
3200	275,2	0,72	618,4	183,5	0,48	301,3	137,6	0,36	181,8
3300	283,8	0,75	653,3	189,2	0,50	318,1	141,9	0,37	191,8
3400	292,4	0,77	689,1	194,9	0,51	335,4	146,2	0,38	202,1
3500	301,0	0,79	725,7	200,7	0,53	353,0	150,5	0,40	212,7
3700	318,2	0,48	801,5	212,1	0,56	389,4	159,1	0,42	234,5
3900	335,4	0,88	808,8	223,6	0,59	427,5	167,7	0,44	257,2
4100	352,6	0,93	963,5	235,1	0,62	467,2	176,3	0,46	280,9
4300	369,8	0,97	1049,5	246,5	0,65	508,4	184,9	0,49	305,5
4500	–	–	–	258,0	0,68	551,2	193,5	0,51	331,0
4700	–	–	–	269,5	0,71	595,6	202,1	0,53	357,4
4900	–	–	–	280,9	0,74	641,6	210,7	0,55	384,8
5100	–	–	–	292,4	0,77	689,1	219,3	0,58	413,1
5300	–	–	–	303,9	0,80	738,1	227,9	0,60	442,2
5500	–	–	–	315,3	0,83	788,6	236,5	0,62	472,2
5700	–	–	–	326,8	0,86	840,7	245,1	0,64	503,2
5900	–	–	–	338,3	0,89	894,3	253,7	0,67	535,0
6100	–	–	–	349,7	0,92	949,4	262,3	0,69	567,7
6300	–	–	–	361,2	0,95	1006,1	270,9	0,71	601,3
6500	–	–	–	372,7	0,98	1064,2	279,5	0,73	635,7
6700	–	–	–	–	–	–	288,1	0,76	671,1
6900	–	–	–	–	–	–	296,7	0,78	707,3
7100	–	–	–	–	–	–	305,3	0,80	744,3
7300	–	–	–	–	–	–	313,9	0,83	782,2
7500	–	–	–	–	–	–	322,5	0,85	821,0
7700	–	–	–	–	–	–	331,1	0,87	860,6
7900	–	–	–	–	–	–	339,7	0,89	901,1
8100	–	–	–	–	–	–	348,3	0,92	942,5
8300	–	–	–	–	–	–	356,9	0,94	984,7
8500	–	–	–	–	–	–	365,5	0,96	1027,7
8800	–	–	–	–	–	–	378,4	0,99	1093,8

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s)

Dichtheid: 983,2 kg/m³

Watertemperatuur: 60 °C

Warmtevermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
600	51,6	0,09	12,0	34,4	0,06	6,1	25,8	0,04	3,8
700	60,2	0,10	15,6	40,1	0,07	7,9	30,1	0,05	4,9
800	68,8	0,12	19,6	45,9	0,08	9,9	34,4	0,06	6,1
900	77,4	0,13	24,0	51,6	0,09	12,0	38,7	0,07	7,4
1000	86,0	0,15	28,8	57,3	0,10	14,4	43,0	0,07	8,8
1100	94,6	0,16	33,9	63,1	0,11	16,9	47,3	0,08	10,4
1200	103,2	0,18	39,4	68,8	0,12	19,6	51,6	0,09	12,0
1300	111,8	0,19	45,3	74,5	0,13	22,5	55,9	0,10	13,8
1400	120,4	0,21	51,4	80,3	0,14	25,6	60,2	0,10	15,6
1600	137,6	0,23	64,9	91,7	0,16	32,2	68,8	0,12	19,6
1800	154,8	0,26	79,6	103,2	0,18	39,4	77,4	0,13	24,0
2000	172,0	0,29	95,7	114,7	0,20	47,3	86,0	0,15	28,8
2200	189,2	0,32	113,0	126,1	0,22	55,8	94,6	0,16	33,9
2400	206,4	0,35	131,7	137,6	0,23	64,9	103,2	0,18	39,4
2600	223,6	0,38	151,6	149,1	0,25	74,5	111,8	0,19	45,3
2800	240,8	0,41	172,7	160,5	0,27	84,8	120,4	0,21	51,4
3000	258,0	0,44	195,0	172,0	0,29	95,7	129,0	0,22	58,0
3200	275,2	0,47	218,6	183,5	0,31	107,1	137,6	0,23	64,9
3400	292,4	0,50	243,3	194,9	0,33	119,1	146,2	0,25	72,1
3600	309,6	0,53	269,2	206,4	0,35	131,7	154,8	0,26	79,6
3800	326,8	0,56	296,3	217,9	0,37	144,8	163,4	0,28	87,5
4000	344,0	0,59	324,6	229,3	0,39	158,5	172,0	0,29	95,7
4200	361,2	0,62	354,0	240,8	0,41	172,7	180,6	0,31	104,2
4400	378,4	0,65	384,6	252,3	0,43	187,4	189,2	0,32	113,0
4600	395,6	0,67	416,4	263,7	0,45	202,7	197,8	0,34	122,2
4800	412,8	0,70	449,2	275,2	0,47	218,6	206,4	0,35	131,7
5000	430,0	0,73	483,2	286,7	0,49	234,9	215,0	0,37	141,5
5200	447,2	0,76	518,3	298,1	0,51	251,8	223,6	0,38	151,6
5400	464,4	0,79	554,6	309,6	0,53	269,2	232,2	0,40	162,0
5600	481,6	0,82	591,9	321,1	0,55	287,2	240,8	0,41	172,7
5800	498,8	0,85	630,4	332,5	0,57	305,6	249,4	0,43	183,7
6000	516,0	0,88	670,0	344,0	0,59	324,6	258,0	0,44	195,0
6200	533,2	0,91	710,6	355,5	0,61	344,1	266,6	0,45	206,6
6400	550,4	0,94	752,4	366,9	0,63	364,1	275,2	0,47	218,6
6600	567,6	0,97	795,3	378,4	0,65	384,6	283,8	0,48	230,8
6800	584,8	1,00	839,2	389,9	0,66	405,6	292,4	0,50	243,3
7000	—	—	—	401,3	0,68	427,2	301,0	0,51	256,1
7200	—	—	—	412,8	0,70	449,2	309,6	0,53	269,2
7400	—	—	—	424,3	0,72	471,8	318,2	0,54	282,6
7600	—	—	—	435,7	0,74	494,8	326,8	0,56	296,3
7800	—	—	—	447,2	0,76	518,3	335,4	0,57	310,3
8000	—	—	—	458,7	0,78	542,4	344,0	0,59	324,6
8200	—	—	—	470,1	0,80	566,9	352,6	0,60	339,2
8400	—	—	—	481,6	0,82	591,9	361,2	0,62	354,0
8600	—	—	—	493,1	0,84	617,5	369,8	0,63	369,2
8800	—	—	—	504,5	0,86	643,5	378,4	0,65	384,6
9000	—	—	—	516,0	0,88	670,0	387,0	0,66	400,3
9200	—	—	—	527,5	0,90	697,0	395,6	0,67	416,4
9600	—	—	—	550,4	0,94	752,4	412,8	0,70	449,2
9800	—	—	—	561,9	0,96	780,9	421,4	0,72	466,1
10000	—	—	—	573,3	0,98	809,8	430,0	0,73	483,2
10500	—	—	—	—	—	—	451,5	0,77	527,3
11000	—	—	—	—	—	—	473,0	0,81	573,1
11500	—	—	—	—	—	—	494,5	0,84	620,7
12000	—	—	—	—	—	—	516,0	0,88	670,0
12500	—	—	—	—	—	—	537,5	0,92	721,0
13000	—	—	—	—	—	—	559,0	0,95	773,7
13500	—	—	—	—	—	—	580,5	0,99	828,1

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s)

Dichtheid: 983,2 kg/m³

Watertemperatuur: 60 °C

Warmtevermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
1000	86,0	0,09	10,0	57,3	0,06	5,0	43,0	0,05	3,1
1100	94,6	0,10	11,8	63,1	0,07	5,9	47,3	0,05	3,6
1200	103,2	0,11	13,7	68,8	0,08	6,9	51,6	0,06	4,2
1300	111,8	0,12	15,7	74,5	0,08	7,9	55,9	0,06	4,8
1400	120,4	0,13	17,9	80,3	0,09	8,9	60,2	0,07	5,5
1500	129,0	0,14	20,1	86,0	0,09	10,0	64,5	0,07	6,2
1600	137,6	0,15	22,5	91,7	0,10	11,2	68,8	0,08	6,9
1700	146,2	0,16	25,0	97,5	0,11	12,4	73,1	0,08	7,6
1800	154,8	0,17	27,6	103,2	0,11	13,7	77,4	0,08	8,4
1900	163,4	0,18	30,3	108,9	0,12	15,0	81,7	0,09	9,2
2000	172,0	0,19	33,1	114,7	0,13	16,4	86,0	0,09	10,0
2200	189,2	0,21	39,0	126,1	0,14	19,4	94,6	0,10	11,8
2400	206,4	0,23	45,4	137,6	0,15	22,5	103,2	0,11	13,7
2600	223,6	0,24	52,2	149,1	0,16	25,8	111,8	0,12	15,7
2800	240,8	0,26	59,5	160,5	0,18	29,4	120,4	0,13	17,9
3000	258,0	0,28	67,1	172,0	0,19	33,1	129,0	0,14	20,1
3200	275,2	0,30	75,1	183,5	0,20	37,0	137,6	0,15	22,5
3400	292,4	0,32	83,6	194,9	0,21	41,1	146,2	0,16	25,0
3600	309,6	0,34	92,4	206,4	0,23	45,4	154,8	0,17	27,6
3800	326,8	0,36	101,6	217,9	0,24	49,9	163,4	0,18	30,3
4000	344,0	0,38	111,2	229,3	0,25	54,6	172,0	0,19	33,1
4400	378,4	0,41	131,6	252,3	0,28	64,5	189,2	0,21	39,0
4800	412,8	0,45	153,5	275,2	0,30	75,1	206,4	0,23	45,4
5200	447,2	0,49	176,9	298,1	0,33	86,5	223,6	0,24	52,2
5600	481,6	0,53	201,8	321,1	0,35	98,5	240,8	0,26	59,5
6000	516,0	0,56	228,2	344,0	0,38	111,2	258,0	0,28	67,1
6400	550,4	0,60	256,0	366,9	0,40	124,7	275,2	0,30	75,1
6800	584,8	0,64	285,3	389,9	0,43	138,8	292,4	0,32	83,6
7200	619,2	0,68	316,0	412,8	0,45	153,5	309,6	0,34	92,4
7600	653,6	0,71	348,1	435,7	0,48	169,0	326,8	0,36	101,6
8000	688,0	0,75	381,6	458,7	0,50	185,1	344,0	0,38	111,2
8500	731,0	0,80	425,4	487,3	0,53	206,1	365,5	0,40	128,8
9000	774,0	0,84	471,5	516,0	0,56	228,2	387,0	0,42	137,0
9500	817,0	0,89	519,7	544,7	0,59	251,3	408,5	0,45	150,7
10000	860,0	0,94	570,0	573,3	0,63	275,4	430,0	0,47	165,1
10500	903,0	0,99	622,5	602,0	0,66	300,4	451,5	0,49	180,0
11000	–	–	–	630,7	0,69	326,5	473,0	0,52	195,5
11500	–	–	–	659,3	0,72	353,6	494,5	0,54	211,6
12000	–	–	–	688,0	0,75	381,6	516,0	0,56	228,2
12500	–	–	–	716,7	0,78	410,6	537,5	0,59	245,4
13000	–	–	–	745,3	0,81	440,6	559,0	0,61	263,2
13500	–	–	–	774,0	0,84	471,5	580,5	0,63	281,5
14000	–	–	–	802,7	0,88	503,4	602,0	0,66	300,4
14500	–	–	–	831,3	0,91	536,2	623,5	0,68	319,9
15000	–	–	–	860,0	0,94	570,0	645,0	0,70	339,9
15500	–	–	–	888,7	0,97	604,8	666,5	0,73	360,5
16000	–	–	–	917,3	1,00	640,5	688,0	0,75	381,6
16500	–	–	–	–	–	–	709,5	0,77	403,2
17000	–	–	–	–	–	–	731,0	0,80	425,4
17500	–	–	–	–	–	–	752,5	0,82	448,2
18000	–	–	–	–	–	–	774,0	0,84	471,5
18500	–	–	–	–	–	–	795,5	0,87	495,3
19000	–	–	–	–	–	–	817,0	0,89	519,7
19500	–	–	–	–	–	–	838,5	0,92	544,6
20000	–	–	–	–	–	–	860,0	0,94	570,0
20500	–	–	–	–	–	–	881,5	0,96	596,0
21000	–	–	–	–	–	–	903,0	0,99	622,5
21400	–	–	–	–	–	–	920,2	1,00	644,1

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s)

Dichtheid: 983,2 kg/m³

19.13 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex / pink 32 x 4,4 (spreiding 10, 15 en 20 K)

flex

pink

Watertemperatuur: 60 °C

Warmtevermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
1800	154,8	0,10	8,3	103,2	0,07	4,1	77,4	0,05	2,5
2000	172,0	0,11	9,9	114,7	0,08	5,0	86,0	0,06	3,0
2200	189,2	0,12	11,7	126,1	0,08	5,8	94,6	0,06	3,6
2400	206,4	0,14	13,6	137,6	0,09	6,8	103,2	0,07	4,1
2600	223,6	0,15	15,6	149,1	0,10	7,8	111,8	0,07	4,7
2800	240,8	0,16	17,8	160,5	0,11	8,8	120,4	0,08	5,4
3000	258,0	0,17	20,0	172,0	0,11	9,9	129,0	0,08	6,1
3200	275,2	0,18	22,4	183,5	0,12	11,1	137,6	0,09	6,8
3400	292,4	0,19	24,9	194,9	0,13	12,3	146,2	0,10	7,5
3600	309,6	0,20	27,5	206,4	0,14	13,6	154,8	0,10	8,3
3800	326,8	0,21	30,3	217,9	0,14	14,9	163,4	0,11	9,1
4000	344,0	0,23	33,1	229,3	0,15	16,3	172,0	0,11	9,9
4200	361,2	0,24	36,1	240,8	0,16	17,8	180,6	0,12	10,8
4400	378,4	0,25	39,1	252,3	0,17	19,3	189,2	0,12	11,7
4600	395,6	0,26	42,3	263,7	0,17	20,8	197,8	0,13	12,6
4800	412,8	0,27	45,6	275,2	0,18	22,4	206,4	0,14	13,6
5000	430,0	0,28	49,0	286,7	0,19	24,1	215,0	0,14	14,6
5500	473,0	0,31	57,9	315,3	0,21	28,4	236,5	0,16	17,2
6000	516,0	0,34	67,5	344,0	0,23	33,1	258,0	0,17	20,0
6500	559,0	0,37	77,8	372,7	0,24	38,1	279,5	0,18	23,0
7000	602,0	0,40	88,7	401,3	0,26	43,4	301,0	0,20	26,2
7500	645,0	0,42	100,2	430,0	0,28	49,0	322,5	0,21	29,6
8000	688,0	0,45	112,4	458,7	0,30	54,9	344,0	0,23	33,1
8500	731,0	0,48	125,2	487,3	0,32	61,0	365,5	0,24	36,8
9000	774,0	0,51	138,6	516,0	0,34	67,5	387,0	0,25	40,7
9500	817,0	0,54	152,6	544,7	0,36	74,3	408,5	0,27	44,7
10000	860,0	0,57	167,2	573,3	0,38	81,3	430,0	0,28	49,0
10500	903,0	0,59	182,5	602,0	0,40	88,7	451,5	0,30	53,4
11000	946,0	0,62	198,3	630,7	0,41	96,3	473,0	0,31	57,9
11500	989,0	0,65	214,8	659,3	0,43	104,2	494,5	0,32	62,6
12000	1032,0	0,68	231,8	688,0	0,45	112,4	516,0	0,34	67,5
12500	1075,0	0,71	249,4	716,7	0,47	120,8	537,5	0,35	72,6
13000	1118,0	0,73	267,6	745,3	0,49	129,6	559,0	0,37	77,8
13500	1161,0	0,76	286,4	774,0	0,51	138,6	580,5	0,38	83,1
14000	1204,0	0,79	305,8	802,7	0,53	147,9	602,0	0,40	88,7
14500	1247,0	0,82	325,7	831,3	0,55	157,4	623,5	0,41	94,4
15000	1290,0	0,85	346,3	860,0	0,57	167,2	645,0	0,42	100,2
16000	1376,0	0,90	389,0	917,3	0,60	187,7	688,0	0,45	112,4
17000	1462,0	0,96	434,1	974,7	0,64	209,2	731,0	0,48	125,2
18000	—	—	—	1032,0	0,68	231,8	774,0	0,51	138,6
19000	—	—	—	1089,3	0,72	255,4	817,0	0,54	152,6
20000	—	—	—	1146,7	0,75	280,1	860,0	0,57	167,2
21000	—	—	—	1204,0	0,79	305,8	903,0	0,59	182,5
22000	—	—	—	1261,3	0,83	332,5	946,0	0,62	198,3
23000	—	—	—	1318,7	0,87	360,3	989,0	0,65	214,8
24000	—	—	—	1376,0	0,90	389,0	1032,0	0,68	231,8
25000	—	—	—	1433,3	0,94	418,8	1075,0	0,71	249,4
26000	—	—	—	1490,7	0,98	449,6	1118,0	0,73	267,6
27000	—	—	—	—	—	—	1161,0	0,76	286,4
28000	—	—	—	—	—	—	1204,0	0,79	305,8
29000	—	—	—	—	—	—	1247,0	0,82	325,7
30000	—	—	—	—	—	—	1290,0	0,85	346,3
31000	—	—	—	—	—	—	1333,0	0,88	367,4
32000	—	—	—	—	—	—	1376,0	0,90	389,0
33000	—	—	—	—	—	—	1419,0	0,93	411,3
34000	—	—	—	—	—	—	1462,0	0,96	434,1
35000	—	—	—	—	—	—	1505,0	0,99	457,5
35500	—	—	—	—	—	—	1526,5	1,00	469,4

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s)

Dichtheid: 983,2 kg/m³

19.14 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex / pink 40 x 5,5 (spreiding 10, 15 en 20 K)

flex

pink

Watertemperatuur: 60 °C

Warmtevermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
2800	240,8	0,10	6,2	160,5	0,07	3,1	120,4	0,05	1,9
3000	258,0	0,11	7,0	172,0	0,07	3,5	129,0	0,05	2,1
3200	275,2	0,12	7,8	183,5	0,08	3,9	137,6	0,06	2,4
3400	292,4	0,12	8,6	194,9	0,08	4,3	146,2	0,06	2,6
3600	309,6	0,13	9,5	206,4	0,09	4,7	154,8	0,07	2,9
3800	326,8	0,14	10,5	217,9	0,09	5,2	163,4	0,07	3,2
4000	344,0	0,14	11,5	229,3	0,10	5,7	172,0	0,07	3,5
4500	387,0	0,16	14,1	258,0	0,11	7,0	193,5	0,08	4,2
5000	430,0	0,18	16,9	286,7	0,12	8,3	215,0	0,09	5,1
5500	473,0	0,20	20,0	315,3	0,13	9,8	236,5	0,10	6,0
6000	516,0	0,22	23,3	344,0	0,14	11,5	258,0	0,11	7,0
6500	559,0	0,24	26,8	372,7	0,16	13,2	279,5	0,12	8,0
7000	602,0	0,25	30,5	401,3	0,17	15,0	301,0	0,13	9,1
7500	645,0	0,27	34,4	430,0	0,18	16,9	322,5	0,14	10,2
8000	688,0	0,29	38,6	458,7	0,19	18,9	344,0	0,14	11,5
8500	731,0	0,31	42,9	487,3	0,20	21,0	365,5	0,15	12,7
9000	774,0	0,33	47,5	516,0	0,22	23,3	387,0	0,16	14,1
9500	817,0	0,34	52,3	544,7	0,23	25,6	408,5	0,17	15,4
10000	860,0	0,36	57,2	573,3	0,24	28,0	430,0	0,18	16,9
10500	903,0	0,38	62,4	602,0	0,25	30,5	451,5	0,19	18,4
11000	946,0	0,40	67,8	630,7	0,27	33,1	473,0	0,20	20,0
11500	989,0	0,42	73,4	659,3	0,28	35,8	494,5	0,21	21,6
12000	1032,0	0,43	79,1	688,0	0,29	38,6	516,0	0,22	23,3
13000	1118,0	0,47	91,3	745,3	0,31	44,4	559,0	0,24	26,8
14000	1204,0	0,51	104,2	802,7	0,34	50,7	602,0	0,25	30,5
15000	1290,0	0,54	117,9	860,0	0,36	57,2	645,0	0,27	34,4
16000	1376,0	0,58	132,3	917,3	0,39	64,2	688,0	0,29	38,6
17000	1462,0	0,61	147,5	974,7	0,41	71,5	731,0	0,31	42,9
18000	1548,0	0,65	163,4	1032,0	0,43	79,1	774,0	0,33	47,5
19000	1634,0	0,69	180,1	1089,3	0,46	87,1	817,0	0,34	52,3
20000	1720,0	0,72	197,5	1146,7	0,48	95,5	860,0	0,36	57,2
21000	1806,0	0,76	215,7	1204,0	0,51	104,2	903,0	0,38	62,4
22000	1892,0	0,80	234,5	1261,3	0,53	113,2	946,0	0,40	67,8
23000	1978,0	0,83	254,1	1318,7	0,55	122,6	989,0	0,42	73,4
24000	2064,0	0,87	274,5	1376,0	0,58	132,3	1032,0	0,43	79,1
25000	2150,0	0,90	295,5	1433,3	0,60	142,3	1075,0	0,45	85,1
26000	2236,0	0,94	317,3	1490,7	0,63	152,7	1118,0	0,47	91,3
27000	2322,0	0,98	339,7	1548,0	0,65	163,4	1161,0	0,49	97,6
28000	–	–	–	1605,3	0,68	174,5	1204,0	0,51	104,2
29000	–	–	–	1662,7	0,70	185,8	1247,0	0,52	110,9
30000	–	–	–	1720,0	0,72	197,5	1290,0	0,54	117,9
31000	–	–	–	1777,3	0,75	209,5	1333,0	0,56	125,0
32000	–	–	–	1834,7	0,77	221,9	1376,0	0,58	132,3
33000	–	–	–	1892,0	0,80	234,5	1419,0	0,60	139,8
34000	–	–	–	1949,3	0,82	247,5	1462,0	0,61	147,5
35000	–	–	–	2006,7	0,84	260,8	1505,0	0,63	155,4
36000	–	–	–	2064,0	0,87	274,5	1548,0	0,65	163,4
37000	–	–	–	2121,3	0,89	288,4	1591,0	0,67	171,7
38000	–	–	–	2178,7	0,92	302,7	1634,0	0,69	180,1
39000	–	–	–	2236,0	0,94	317,3	1677,0	0,71	188,7
40000	–	–	–	2293,3	0,96	332,2	1720,0	0,72	197,5
42000	–	–	–	–	–	–	1806,0	0,76	215,7
44000	–	–	–	–	–	–	1892,0	0,80	234,5
46000	–	–	–	–	–	–	1978,0	0,893	254,1
48000	–	–	–	–	–	–	2064,0	0,87	274,5
50000	–	–	–	–	–	–	2150,0	0,90	295,5
52000	–	–	–	–	–	–	2236,0	0,94	317,3
55000	–	–	–	–	–	–	2365,0	0,99	351,2

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s)

Dichtheid: 983,2 kg/m³

Watertemperatuur: 60 °C

Warmtevermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	v	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
4500	387,0	0,10	4,9	258,0	0,07	2,4	193,5	0,05	1,5
5000	430,0	0,12	5,9	286,7	0,08	2,9	215,0	0,06	1,8
5500	473,0	0,13	7,0	315,3	0,09	3,4	236,5	0,06	2,1
6000	516,0	0,14	8,1	344,0	0,09	4,0	258,0	0,07	2,4
6500	559,0	0,15	9,3	372,7	0,10	4,6	279,5	0,08	2,8
7000	602,0	0,16	10,6	401,3	0,11	5,2	301,0	0,08	3,2
7500	645,0	0,17	11,9	430,0	0,12	5,9	322,5	0,09	3,6
8000	688,0	0,19	13,4	458,7	0,12	6,6	344,0	0,09	4,0
8500	731,0	0,20	14,9	487,3	0,13	7,3	365,5	0,10	4,4
9000	774,0	0,21	16,5	516,0	0,14	8,1	387,0	0,10	4,9
9500	817,0	0,22	18,1	544,7	0,15	8,9	408,5	0,11	5,4
10000	860,0	0,23	19,8	573,3	0,15	9,7	430,0	0,12	5,9
11000	946,0	0,26	23,4	630,7	0,17	11,5	473,0	0,13	7,0
12000	1032,0	0,28	27,3	688,0	0,19	13,4	516,0	0,14	8,1
13000	1118,0	0,30	31,5	745,3	0,20	15,4	559,0	0,15	9,3
14000	1204,0	0,32	35,9	802,7	0,22	17,5	602,0	0,16	10,6
15000	1290,0	0,35	40,6	860,0	0,23	19,8	645,0	0,17	11,9
16000	1376,0	0,37	45,5	917,3	0,25	22,2	688,0	0,19	13,4
17000	1462,0	0,39	50,7	974,7	0,26	24,7	731,0	0,20	14,9
18000	1548,0	0,42	56,2	1032,0	0,28	27,3	774,0	0,21	16,5
19000	1634,0	0,44	61,9	1089,3	0,29	30,1	817,0	0,22	18,1
20000	1720,0	0,46	67,8	1146,7	0,31	32,9	860,0	0,23	19,8
21000	1806,0	0,49	74,0	1204,0	0,32	35,9	903,0	0,24	21,6
22000	1892,0	0,51	80,4	1261,3	0,34	39,0	946,0	0,26	23,4
23000	1978,0	0,53	87,1	1318,7	0,36	42,2	989,0	0,27	25,4
24000	2064,0	0,56	94,0	1376,0	0,37	45,5	1032,0	0,28	27,3
25000	2150,0	0,58	101,1	1433,3	0,39	49,0	1075,0	0,29	29,4
26000	2236,0	0,60	108,5	1490,7	0,40	52,5	1118,0	0,30	31,5
27000	2322,0	0,63	116,1	1548,0	0,42	56,2	1161,0	0,31	33,7
28000	2408,0	0,65	124,0	1605,3	0,43	59,9	1204,0	0,32	35,9
29000	2494,0	0,67	132,0	1662,7	0,45	63,8	1247,0	0,34	38,2
30000	2580,0	0,70	140,4	1720,0	0,46	67,8	1290,0	0,35	40,6
32000	2752,0	0,74	157,7	1834,7	0,50	76,1	1376,0	0,37	45,5
34000	2924,0	0,79	176,0	1949,3	0,53	84,8	1462,0	0,39	50,7
36000	3096,0	0,84	195,1	2064,0	0,56	94,0	1548,0	0,42	56,2
38000	3268,0	0,88	215,2	2178,7	0,59	103,5	1634,0	0,44	61,9
40000	3440,0	0,93	236,2	2293,3	0,62	113,5	1720,0	0,46	67,8
42000	3612,0	0,97	258,1	2408,0	0,65	124,0	1806,0	0,49	74,0
44000	–	–	–	2522,7	0,68	134,8	1892,0	0,51	80,4
46000	–	–	–	2637,3	0,71	146,0	1978,0	0,53	87,1
48000	–	–	–	2752,0	0,74	157,7	2064,0	0,56	94,0
50000	–	–	–	2866,7	0,77	169,8	2150,0	0,58	101,1
52000	–	–	–	2981,3	0,80	182,2	2236,0	0,60	108,5
54000	–	–	–	3096,0	0,84	195,1	2322,0	0,63	116,1
56000	–	–	–	3210,7	0,87	208,4	2408,0	0,65	124,0
58000	–	–	–	3325,3	0,90	222,1	2494,0	0,67	132,0
60000	–	–	–	3440,3	0,93	236,2	2580,0	0,70	140,4
62000	–	–	–	3554,7	0,96	250,7	2666,0	0,72	148,9
64000	–	–	–	3669,3	0,99	265,5	2752,0	0,74	157,7
66000	–	–	–	3783,3	0,96	780,9	2838,0	0,77	166,7
68000	–	–	–	3897,9	0,98	809,8	2924,0	0,79	176,0
70000	–	–	–	–	–	–	3010,0	0,81	185,4
73000	–	–	–	–	–	–	3139,0	0,85	200,1
75000	–	–	–	–	–	–	3225,0	0,87	210,1
77000	–	–	–	–	–	–	3311,0	0,89	220,4
80000	–	–	–	–	–	–	3440,0	0,93	236,2
83000	–	–	–	–	–	–	3569,0	0,96	252,5
86000	–	–	–	–	–	–	3698,0	1,00	269,3

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s)

Dichtheid: 983,2 kg/m³

Watertemperatuur: 60 °C

Warmtevermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:	Massastroom	Snelheid	Drukverlies:
Q̇	ṁ	v	R	ṁ	Vv	R	ṁ	v	R
W	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m	kg/h	m/s	Pa/m
7000	602,0	0,10	3,5	401,3	0,07	1,7	301,0	0,05	1,1
8000	688,0	0,12	4,5	458,7	0,08	2,2	344,0	0,06	1,3
9000	774,0	0,13	5,5	516,0	0,09	2,7	387,0	0,07	1,6
10000	860,0	0,15	6,6	573,3	0,10	3,2	430,0	0,07	2,0
11000	946,0	0,16	7,8	630,7	0,11	3,8	473,0	0,08	2,3
12000	1032,0	0,18	9,1	688,0	0,12	4,5	516,0	0,09	2,7
13000	1118,0	0,19	10,4	745,3	0,13	5,1	559,0	0,10	3,1
14000	1204,0	0,20	11,9	802,7	0,14	5,8	602,0	0,10	3,5
15000	1290,0	0,22	13,4	860,0	0,15	6,6	645,0	0,11	4,0
16000	1376,0	0,23	15,1	917,3	0,16	7,4	688,0	0,12	4,5
18000	1548,0	0,26	18,6	1032,0	0,18	9,1	774,0	0,13	5,5
20000	1720,0	0,29	22,4	1146,7	0,20	10,9	860,0	0,15	6,6
22000	1892,0	0,32	26,5	1261,3	0,21	12,9	946,0	0,16	7,8
24000	2064,0	0,35	31,0	1376,0	0,23	15,1	1032,0	0,18	9,1
26000	2236,0	0,38	35,7	1490,7	0,25	17,4	1118,0	0,19	10,4
28000	2408,0	0,41	40,8	1605,3	0,27	19,8	1204,0	0,20	11,9
30000	2580,0	0,44	46,1	1720,0	0,29	22,4	1290,0	0,22	13,4
32000	2752,0	0,47	51,8	1834,7	0,31	25,1	1376,0	0,23	15,1
34000	2924,0	0,50	57,7	1949,3	0,33	28,0	1462,0	0,25	16,8
36000	3096,0	0,53	63,9	2064,0	0,35	31,0	1548,0	0,26	18,6
38000	3268,0	0,56	70,5	2178,7	0,37	34,1	1634,0	0,28	20,4
40000	3440,0	0,59	77,3	2293,3	0,39	37,4	1720,0	0,29	22,4
42000	3612,0	0,61	84,4	2408,0	0,41	40,8	1806,0	0,31	24,4
44000	3784,0	0,64	91,8	2522,7	0,43	44,3	1892,0	0,32	26,5
46000	3956,0	0,67	99,4	2637,3	0,45	48,0	1978,0	0,34	28,7
48000	4128,0	0,70	107,4	2752,0	0,47	51,8	2064,0	0,35	31,0
50000	4300,0	0,73	115,6	2866,7	0,49	55,7	2150,0	0,37	33,3
52000	4472,0	0,76	124,1	2981,3	0,51	59,7	2236,0	0,38	35,7
54000	4644,0	0,79	132,9	3096,0	0,53	63,9	2322,0	0,39	38,2
56000	4816,0	0,82	141,9	3210,7	0,55	68,3	2408,0	0,41	40,8
58000	4988,0	0,85	151,3	3325,3	0,57	72,7	2494,0	0,42	43,4
60000	5160,0	0,88	160,9	3444,0	0,59	77,3	2580,0	0,44	46,1
62000	5332,0	0,91	170,7	3554,7	0,60	82,0	2666,0	0,45	48,9
64000	5504,0	0,94	180,9	3669,3	0,62	86,8	2752,0	0,47	51,8
66000	5676,0	0,97	191,3	3784,0	0,64	91,8	2838,0	0,48	54,7
68000	5848,0	0,99	202,0	3898,7	0,66	96,8	2924,0	0,50	57,7
70000	—	—	—	4013,3	0,68	102,0	3010,0	0,51	60,8
72000	—	—	—	4128,0	0,70	107,4	3096,0	0,53	63,9
74000	—	—	—	4242,7	0,72	112,8	3182,0	0,54	67,2
76000	—	—	—	4357,3	0,74	118,4	3268,0	0,56	70,5
78000	—	—	—	4472,0	0,76	124,1	3354,0	0,57	73,8
80000	—	—	—	4586,7	0,78	129,9	3440,0	0,59	77,3
82000	—	—	—	4701,3	0,80	135,9	3526,0	0,60	80,8
84000	—	—	—	4816,0	0,82	141,9	3612,0	0,61	84,4
86000	—	—	—	4930,7	0,84	148,1	3698,0	0,63	88,0
88000	—	—	—	5045,3	0,86	154,4	3784,0	0,64	91,8
90000	—	—	—	5160,0	0,88	160,9	3870,0	0,66	95,6
94000	—	—	—	5389,3	0,92	174,1	4042,0	0,69	103,4
98000	—	—	—	5618,7	0,96	187,8	4214,0	0,72	111,4
102000	—	—	—	5848,0	0,99	202,0	4386,0	0,75	119,8
106000	—	—	—	—	—	—	4558,0	0,78	128,5
110000	—	—	—	—	—	—	4730,0	0,80	137,4
114000	—	—	—	—	—	—	4902,0	0,83	146,6
118000	—	—	—	—	—	—	5074,0	0,86	156,0
122000	—	—	—	—	—	—	5246,0	0,89	165,8
127000	—	—	—	—	—	—	5461,0	0,93	178,3
132000	—	—	—	—	—	—	5676,0	0,97	191,3
137000	—	—	—	—	—	—	5891,0	1,00	204,7

Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s)

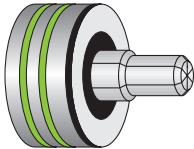
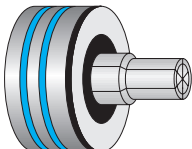
Dichtheid: 983,2 kg/m³

20 GASSYSTEEM RAUTITAN GAS

Inhoudsopgave

21.	Overzicht systeemcomponenten	98	25.	Beproeven gasdichtheid	106
22.	Toepassingsgebied	99	25.1. . . .	Principes van de beproeving.	106
22.1. . . .	Buizen voor de gasinstallatie	99	25.2. . . .	Beproeven van nieuwe gasinstallaties	107
22.2. . . .	Fittingen en schuifhulzen voor de gasinstallatie	99	25.3. . . .	Inbedrijfname.	108
22.3. . . .	Normen en richtlijnen	100	25.4. . . .	Beproeversprotocol: Gassysteem RAUTITAN gas van REHAU (gasinstallatie).	108
22.4. . . .	Systeemdimensionering.	100			
22.5. . . .	Eisen aan het gas.	100			
23.	Montagecomponenten	101			
23.1. . . .	Beugelprogramma	101			
24.	Installatie van RAUTITAN gas buizen	102			
24.1. . . .	Leidingloop en aanleg gasleidinginstallatie.	102			
24.2. . . .	Wand- en plafonddoorvoer	103			
24.3. . . .	Brandveiligheid	103			
24.4. . . .	Installatie onder pleisterwerk	103			
24.5. . . .	Leidingen onder dekvloer	104			
24.6. . . .	Installatie binnen	104			
24.7. . . .	Installatie buiten	104			
24.7.1. . .	Vrij geïnstalleerde buitenleidingen	104			
24.7.2. . .	Ondergronds geïnstalleerde buitenleidingen	104			

21 OVERZICHT SYSTEEMCOMPONENTEN

Gassysteem RAUTITAN gas voor gasinstallatie			
Buis		RAUTITAN gas stabil 	RAUTITAN gas flex 
Toepassingsgebied		Gasinstallatie in gebouwgebonden systemen in niet industriële omgeving Conform NEN 1078 Voor het transport van aardgas (Brandbare gassen conform DVGW-werkblad G 260 en NEN EN 437, behalve vloeibaar gas.)	
Afmeting		16,2 x 2,6 mm 20 x 2,9 mm 25 x 3,7 mm 32 x 4,7 mm 40 x 6,0 mm	16 x 2,2 mm 20 x 2,8 mm 25 x 3,5 mm 32 x 4,4 mm 40 x 5,5 mm; 50 x 6,9 mm 63 x 8,6 mm
Buismateriaal		Aluminium PE-X-buis	PE-Xa met diffusiedichte laag
Fitting		RAUTITAN gas 16 mm 20 mm 25 mm 32 mm 40 mm 50 mm 63 mm Markering: gele stip	
Schuifhuls		RAUTITAN gas 16 mm 20 mm 25 mm 32 mm 40 mm 50 mm 63 mm Markering: gele stip	
Gereedschap		Universeel persgereedschap RAUTOOL	
Expandeerkop			

Bij het systeem RAUTITAN gas wordt elke fitting als set, met bijbehorende schuifhulzen, in een transparant zakje geleverd.

22 TOEPASSINGSGEBIED



Geldigheid

Deze Technische Informatie is van toepassing voor Nederland.
Het op de volgende pagina's beschreven gasinstallatiesysteem mag uitsluitend in Nederland worden toegepast.

Houd alle veiligheidsinstructies aan op bladzijde 8 en bladzijde 9, in het bijzonder die voor "gasleidingen. algemene veiligheidsinstructies" op bladzijde 9

Houd bovendien de instructies aan in de Technische Informatie RAUTITAN, basiskensmerken systeem, buis en verbinding.



- Voer gasinstallaties in gebouwen alleen uit met de gasbuizen RAUTITAN gas stabil en RAUTITAN gas flex in combinatie met de schuifhulsfittingsets RAUTITAN gas.
Zowel de fitting als de huls in de schuifhulsfittingset RAUTITAN gas zijn duidelijk gemarkeerd met een gele stip.
- Fittingen en schuifhulzen zonder deze gele markering mogen alleen in de drinkwater- en verwarmingsinstallatie worden gebruikt.
- Gebruik nooit RAUTITAN gas artikelen (bijv. gasbuis RAUTITAN gas, fittingen RAUTITAN gas en schuifhulzen RAUTITAN gas), die door REHAU **buiten** Nederland worden verkocht. Deze zijn voor gebruik in Nederland **niet toegelaten** en mogen niet worden toegepast.
- Gebruik nooit fittingen RAUTITAN PX of schuifhulzen PX in de gasinstallatie.

22.1 Buizen voor de gasinstallatie



Afb. 22-1 RAUTITAN buis voor de gasinstallatie

De gasinstallatie in gebouwen mogen uitsluitend met de buis-typen RAUTITAN gas flex en stabil worden uitgevoerd.



Universele buis RAUTITAN gas flex

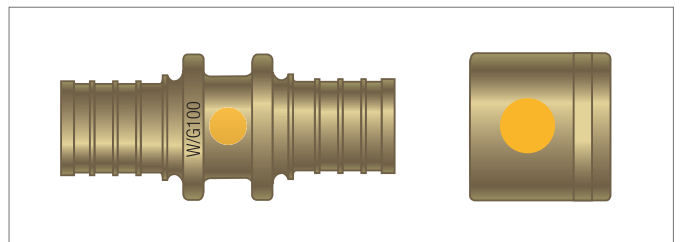
- Afmetingen 16–63
- Flexibel



Universele buis RAUTITAN gas stabil

- Afmetingen 16–40
- Buigvast en vormbestendig

22.2 Fittingen en schuifhulzen voor de gasinstallatie



Afb. 22-2 Fittingen en schuifhulzen RAUTITAN gas voor de gasinstallatie



Nieuwe en ongebruikte fittingen en schuifhulzen RAUTITAN gas met de gele stip kunnen in de verwarmingsinstallatie worden gebruikt.



Het gassysteem RAUTITAN gas mag alleen **als gebouw gebonden voorziening** (vanaf de gasmeter) conform de NEN1078 (Voorziening voor gas), de praktijkrichtlijn NPR 3378 en de erkende regels der techniek worden ontworpen, berekend, uitgevoerd en gebruikt.

De RAUTITAN gas buizen zijn kunststofbuizen in de zin van de norm NEN 1078.

Bedrijfsparameters conform NEN 1078

Constance bedrijfsdruk	Maximaal 100 mbar
Bedrijfstemperatuur	–20 °C tot 60 °C
Gassoort	Uitsluitend het gebruik van geodoriseerde gassen (NEN 1059 appendix B) uit de tweede (aardgas) en derde (propaan en butaan) gasfamilie conform NEN EN 437 is toegestaan. Propan en butaan is alleen gasvormig toegestaan mits verlegd volgens NEN 1078. Andere vloeibare en gasvormige media zijn niet toegestaan.

Tab. 22-1 Bedrijfsparameters

Alleen voor aansluiting van afzonderlijke gastoestellen of meerdere gastoestellen met de volgende nominale belasting:

- Afzonderlijke gastoestel: max. 110 kW
- Meerdere gastoestellen: max. 138 kW (in totaal)

Aan de volgende wetgeving, normen en richtlijnen wordt door RAUTITAN gas voldaan:

Kiwa GASTEC-systeemtoelating

- Gele gasbuizen RAUTITAN gas stabil, RAUTITAN gas flex en de fittingen RAUTITAN gas met de schuifhuls RAUTITAN gas voldoen aan de keuringseisen (KE 198) van GASTEC voor het transport van aardgas binnen gebouwen. De gasbuizen zijn voor de bovengenoemde bedrijfsparameters geconfigureerd en toegelaten.
- GASTEC QA-registratie voor buis- en verbindingstechniek (alle afmetingen) met certificaat nummer Q98/002.
- De permanent dichte schuifhulsverbindingstechniek voldoet aan de GASTEC QA 198 keuringseis.

(Inter-)nationale normen, wetgeving, richtlijnen

- Fittingen RAUTITAN gas zijn van ontzinkingsbestendig speciaal messing conform NEN EN 1254-3.
- Aardgasleiding moeten in Nederland voldoen aan het bouwbesluit en Regeling bouwbesluit. Deze bouwregelgeving stuurt normen aan waaronder de NEN 1078 voor nieuwbouw en de NEN 8078 voor bestaande bouw. Beide normen hebben betrekking op gasinstallaties voor aardgas, butaan en propaan in gebouwgebonden installaties. Voor de praktische vertaling van deze normen is de praktijkrichtlijn NPR 3378 opgesteld.



Drukverliestabellentabellen RAUTITAN gas kunt u ook downloaden op www.rehau.nl/gasinstallatie

22.5 Eisen aan het gas

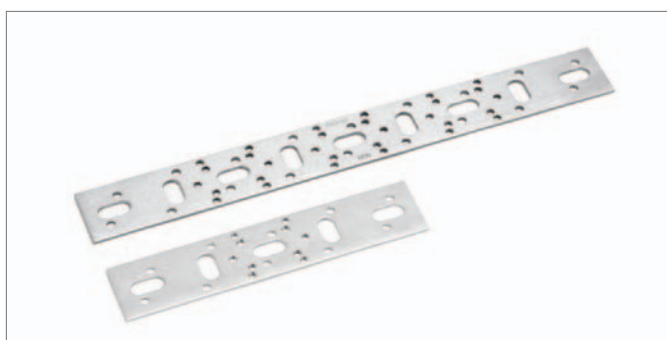
Het systeem RAUTITAN gas is toegelaten voor het transport van brandbare gassen conform NEN 1059, appendix B (geodoriseerde gassen) en NEN EN 437. Uitgezonderd van deze toelating is het transport van vloeibaar gas.

23 MONTAGECOMPONENTEN

23.1 Beugelprogramma



Afb. 23-1 Z-beugel



Afb. 23-2 Beugel 75/150 en E-beugel



Afb. 23-3 Montagerail 2 m



Het RAUTITAN systeem omvat een compleet programma montagecomponenten voor in- en opbouwmontage (pleisterwerk en voorzetwanden)

Het beugelprogramma RAUTITAN gas voor muurplaten en armatuuraansluitingen

- Stabiele en buigbare uitvoering
- Verzinkt staal
- Eenvoudig in gebruik
- Af fabriek voorgebogen beugel
- Voor verschillende toepassingen
- Montagerail als universele oplossing voor speciale beugelvormen

Aansluitingen bij voorzetwanden met muurplaat RAUTITAN gas

Muurplaat RAUTITAN gas voor montage op het beugelprogramma

- In verschillende afmetingen en inbouwlengthen
- Op diverse posities voorgetapt schroefdraad
- Ook 45° naar links of rechts gedraaid te monteren
- Isolatiebox voor de muurplaat RAUTITAN gas Rp½
- Kunststof vulringen tussen muurplaat en beugel voor akoestische demping

24 INSTALLATIE VAN RAUTITAN GAS BUIZEN



Vrij of ingebouwd geïnstalleerde gas binnenleidingen zijn niet toegestaan in:

- vluchtwegen en bij nooduitgangen
- veiligheids trappenhuizen en ruimten ertussen
- spouwen, behalve loodrechte dwarsdoorvoering in mantelbuis
- schoorsteen-, afvoer-, ventilatie- of luchtbehandelingskanalen
- afval- of brandstoftokers of liftschachten
- onder leidingen of constructies waarop zich condens kan vormen, zoals een koudwaterleiding



Het gassysteem RAUTITAN gas mag alleen **als gebouw gebonden voorziening** (vanaf de gasmeter) conform de NEN1078 (Voorziening voor gas), de praktijkrichtlijn NPR 3378 en de erkende regels der techniek worden ontworpen, berekend, uitgevoerd en gebruikt.



Indien conform de NPR 3378 de ondergronds geïnstalleerde buitenleiding zonder vast punt gebruik makend van een uittreккеbeveiliging in het gebouw is ingevoerd, dan moeten mogelijke kleine axiale bewegingen van deze leiding door de binnenleiding zonder risico voor beschadiging worden opgenomen.

Deze eis geldt o.a. als zijnde vervuld, wanneer kunststof binnenleidingen zoals het RAUTITAN gas systeem worden toegepast.

De opstelling van schroefdraad- of persverbindingen in Z-vorm, zoals bij metalen systemen noodzakelijk is, komt te vervallen.

In gebieden met mogelijke kans op verzakking van de grond behoort de geveldoorvoering te zijn voorzien van een zakkende grondconstructie. Neem hiervoor de juiste maatregelen zoals beschreven in de NPR 3378 en die voor de gas distributieleiding zijn genomen ter voorkoming van hoge mechanische belastingen ter hoogte van de geveldoorvoering.

24.1 Leidingloop en aanleg gasleidinginstallatie

Ligging gasinstallatie binnen het perceel

In de NPR 3378 worden bij de aanleg van gasinstallaties drie soorten ligging onderscheiden voor gasinstallatieleidingen, dit zijn:

- Leidingen in het zicht
- Leidingen niet in het zicht
- Leidingen in de grond

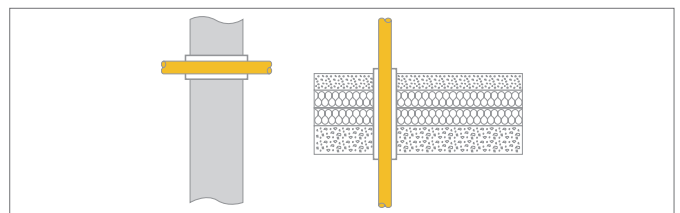
Raadpleeg de betreffende NPR 3378 delen voor de juiste richtlijnen bij aanleg.



Holle ruimten (bijv. schachten, kanalen, beschermbuizen e.d.) moeten conform de NEN 1078 worden geventileerd, indien daarin gasleidingen met verbindingcomponenten zijn geïnstalleerd.

De exacte uitvoering van de ventilatie van holle ruimten is opgenomen in de NPR 3378.

24.2 Wand- en plafonddoorvoer



Afb. 24-1 Wand- en plafonddoorvoer met mantelbuizen

Bij wand- en plafonddoorvoeren kunnen hogere mechanische belastingen optreden bijvoorbeeld tijdens het pleisteren van de muur, aanbrengen van de dekvloer, schoonmaakwerkzaamheden enz.. Dit is conform de NPR 3378 deel 6 (dec. 2012) waarbij ingestorte buizen bij intrede en uittrede dienen te zijn beschermd.

Daarom adviseren wij in deze gevallen gebruik te maken van mantelbuizen zoals bijvoorbeeld de geribde flexibele mantelbuis van REHAU of de buisisolatie van REHAU. De mantelbuizen dienen (minimaal 20mm) uit het muur- of vloeroppervlak steken.

Bij installatie van gasleidingen door dilatatievoegen, die twee gebouwdelen van elkaar scheiden, moet men ervoor te zorgen dat de relatieve bewegingen geen schadelijke gevolgen hebben op de gasleidingen. Dit kan bijvoorbeeld worden voorkomen door montage van een stabiele mantelbuis van staal om de betreffende gasleiding ter plekke van de dilatatievoeg.



Raadpleeg de huidige versie van de NEN 1078 en NPR 3378 voor de correcte aanwijzingen over het doorvoeren van gasleidingen.



Wanneer eisen bestaan voor wat betreft de brandveiligheid bij het doordringen van leidingen door muren of plafonds, moeten de leidingen door toegelaten afschottingen worden geïnstalleerd.

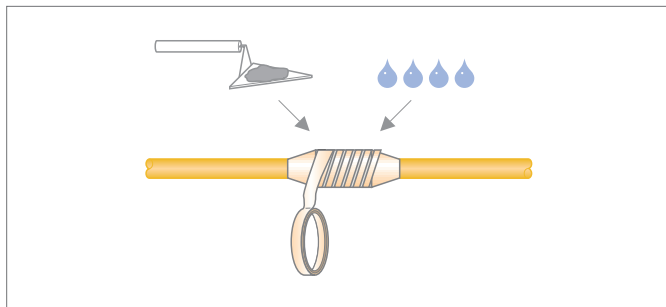
Voor een uitgebreid advies over de toegelaten buisafschottingmogelijkheden kunt u contact opnemen met uw REHAU verkooppunt.

24.4 Installatie onder pleisterwerk

Het is belangrijk om bij het installeren van de gasleiding rekening te houden met de situatie waarop wordt afgemonteerd en het latere gebruik (bijv. naderhand monteren van hangkasten of scheidingswanden). Dit moet gevaar voor beschadiging van de leiding voorkomen (bijv. doorboren).

Weggewerkt geïnstalleerde leidingen (bijv. achter een voorzetwand of onder pleisterwerk) moeten haaks worden geïnstalleerd.

De buizen onder het pleisterwerk kunnen zonder isolatie o.i.d. worden geïnstalleerd. De verbindingcomponenten moeten echter **altijd** worden beschermd tegen corrosie (zie afb. 24-2).



Afb. 24-2 Verbindingscomponenten tegen corrosie beschermen

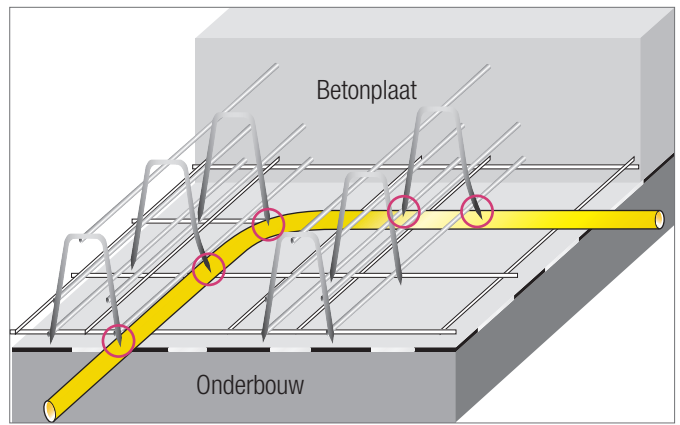
24.5 Leidingen onder of in de dekvloer

RAUTITAN gasbuizen (bijv. gelegd op de ruwe vloer) moeten voor schadelijke invloeden (beschadiging, deformatie e.d.) worden beschermd.

Bij het gebruik van boormachines, tackers, en dergelijke moet erop worden gelet, dat voldoende afstand tot de gelegde RAUTITAN gasleidingen wordt aangehouden.

Informeer uw opdrachtgever en de andere bedrijven, over het leggen en de locatie van RAUTITAN gasleidingen. Neem geschikte maatregelen (bijv. omantelen, beschermende maatregelen, waarschuwingen), om beschadiging aan de buizen te voorkomen. Vooral leidingen die onder fundamenteën moeten worden gelegd, kunnen aan grote mechanische invloeden worden blootgesteld. Daarom moet bij dergelijke legvarianten uiterst zorgvuldig te werk worden gegaan.

Net als in het pleisterwerk dienen verbindingcomponenten ingestort of verwerkt in de vloer altijd tegen corrosie te worden beschermd met een daarvoor geschikte omhulling. (zie afb. 24-2)



Afb. 24-3 Let op voor beschadiging door bewapeningstaal



Indien de gasleiding in een dekvloer wordt gelegd, moet met deze groter opbouwhoogte al bij het ontwerpen rekening worden gehouden. Het wordt dringend aanbevolen, de vloerconstructie af te stemmen met de leverancier van de dekvloer.



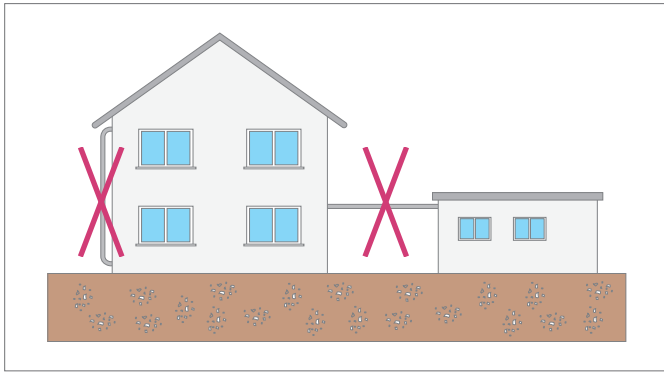
Het systeem RAUTITAN gas mag niet onder heetasmaltdekvloeren worden geïnstalleerd, omdat een overschrijding van de maximaal toegestane bedrijfstemperatuur van 60°C niet kan worden uitgesloten.

24.6 Installatie binnen



- Leidingen RAUTITAN gas stabiel kunnen bij de installatie conform de voorschriften van de NEN 1078 en NPR 3378 deel 5 en 6 binnen gebouwen achter ramen worden geïnstalleerd, mits deugdelijk beschermd tegen UV-straling door zonlicht.
- Bij bronnen met intensievere UV-straling (bijv. permanent neonlicht) dient men de leiding ook deugdelijk te beschermen.
- Wanneer de buitenmantel is beschadigd of de aluminiumlaag is zichtbaar, moet de leiding worden vervangen.

24.7.1 Vrij geïnstalleerde buitenleidingen

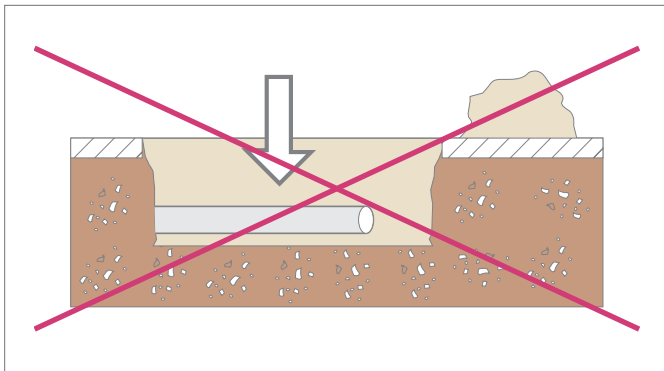


Afb. 24-4 Buiteninstallatie niet toegestaan



Het gebruik van gasbuizen RAUTITAN gas als in het zicht geïnstalleerde buitenleiding is conform NEN 1078 niet toegestaan.

24.7.2 Ondergronds geïnstalleerde buitenleidingen



Afb. 24-5 Ondergrondse installatie niet toegestaan



Het gebruik van gasbuizen RAUTITAN gas als ondergronds geïnstalleerde aanvoerleiding is conform NEN 1078 niet toegestaan.

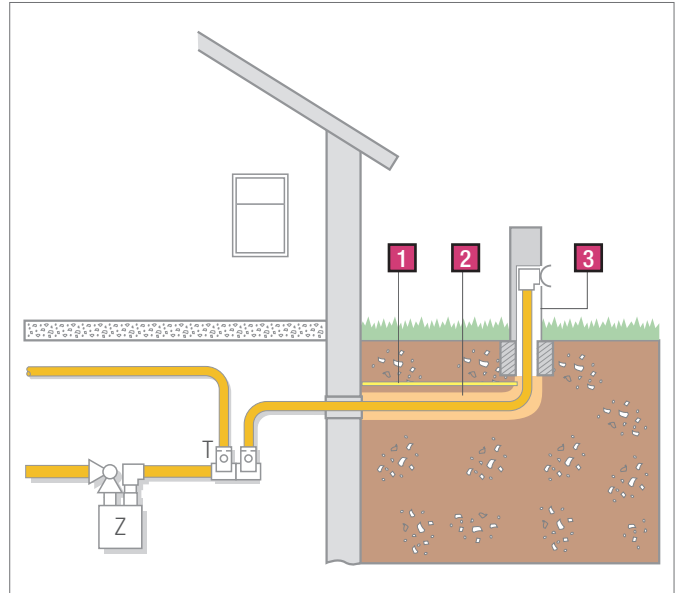
Uitzondering: Toegestaan is een ondergronds geïnstalleerde buitenleiding met RAUTITAN gas stabil voor de aansluiting van gastoestellen alleen voor gebruik binnen het eigen perceel na de gasmeter conform NEN 1078.



Gebruik voor ondergronds geïnstalleerde buitenleidingen de REHAU systemen voor de civiele techniek. Meer informatie hierover vindt u op internet onder www.rehau.de/tiefbau

Ondergronds geïnstalleerde buitenleidingen met RAUTITAN gas (toegestane uitzondering)

Ondergronds geïnstalleerde buitenleidingen moeten voor wat betreft installatiediepte, uitvoering, vulling enz. worden gelegd conform de NPR 3378.



Afb. 24-6 Aansluiting gastoestel voor gebruik buiten

- 1 Installatieband „Opgelet gasleiding“
- 2 Zandbed
- 3 Inbouwinstallatie in wandsleuf



- Bescherm de leiding tegen beschadigingen (bijv. ontoelaatbare temperaturen, chemische of mechanische belastingen).
- Een reparatie of een uitbreiding van de ondergronds geïnstalleerde gasleiding is na de inbedrijfstelling van de gasinstallatie verboden. Bij uitbreiding of reparatie van een ondergronds geïnstalleerde gasleiding moet de gasbuis volledig worden vervangen.
- De leidingsectie tussen de ondergronds geïnstalleerde leiding en de gastoestelaansluiting mag niet als in het zicht geïnstalleerde buitenleiding worden uitgevoerd.



Bij de ondergrondse installatie van de gasbuis RAUTITAN gas stabil kan beschadiging van de PE-buitenmantel niet worden uitgesloten. Op langere termijn kunnen daardoor corrosieverschijnselen aan de aluminiumlaag optreden. Dit heeft echter geen invloed op de functionaliteit van de buis in deze toepassing en is niet kritisch.

In tegenstelling tot de gasbuis RAUTITAN stabil, die in principe zonder extra mantel in de grond kan worden gelegd, moeten de ondergronds geïnstalleerde verbindingen wel altijd met een corrosiebeschermingssysteem worden uitgevoerd dat door de NEN 1078 is toegelaten.

Let bij het gebruik van corrosiebeschermende systemen op de volgende instructies:



- Neem de maatregelen voor corrosiebescherming van de verbinding pas na succesvol afronden van de sterkte- en dichtheidsbeproeving.
- Gebruik uitsluitend corrosiebescherming, die door de betreffende leverancier voor RAUTITAN gas is vrijgegeven.
- Houd de specificaties van de leverancier van de corrosiebescherming aan.
- Waarborg, dat voor iedere opgeschoven schuifhuls de **corrosiebescherming over een minimale buislengte van 150 mm** wordt aangebracht.
- De corrosiebescherming mag de hechting van de PE-buitenlaag op de aluminium laag niet beïnvloeden.
- Mogelijke holle ruimtes, die bij het opbrengen van de corrosiebescherming kunnen ontstaan vanwege de vorm van de verbinding, moeten met geschikte middelen worden opgevuld (bijv. kit).

Als corrosiebescherming adviseren wij de systeemoplossing Densolen N15/PE5 (fa. DENSO GmbH). Voor een uitvoerig advies kunt contact opnemen met uw REHAU verkoopkantoor.



Voor de afmetingen 16, 20, 25 en 32 adviseren wij voor een efficiënte en snelle buisinstallatie gebruik te maken van de rolverpakking zonder fittingen. Daarmee vervallen ook de werkzaamheden voor de corrosiebescherming van de verbindingen.



Informatie over het uitvoeren van de corrosiebescherming met Densolen N15/PE5 vindt u op internet onder www.rehau.nl/gasinstallatie

25 BEPROEVEN GASDICHTHEID

25.1 Principes van de beproeving



Het uitvoeren en documenteren van een succesvolle dichtheidscontrole is een voorwaarde voor eventuele aanspraken op REHAU-garantie.

Voor de inbedrijfstelling van een gasinstallatie moet een controle op gasdichtheid conform NEN 1078 worden uitgevoerd. De benodigde methode (sterkte- en dichtheidsbeproeving) moet conform NPR 3378 deel 1 of 2 worden uitgevoerd.

Bij nieuwe gasinstallaties moeten de dichtheidscontroles worden uitgevoerd, voordat de leidingen zijn ingetaped, bepleisterd of afgedekt. Dit hoofdstuk beschrijft de dichtheidscontrole die overeenkomt met de beschrijving in NPR 3378 deel 1 voor nieuwe installaties.



Bij de druktest mogen alleen lekdetectiemiddelen worden gebruikt met Gastec of DVGW-certificering (NEN EN 14291). Deze kunnen hennepafdichtingen kortstondig laten opzwellen waardoor een lekkage niet betrouwbaar wordt aangetoond. Het lekdetectiemiddel dient na afloop van de dichtheidscontrole met water van het leidingsysteem te worden gespoeld.

Gasdetectie-apparaten conform DVGW-instructie G 465-4 kunnen ook worden gebruikt.

Let op:

- De druktest met lucht (bijv. olieloze perslucht) of inert gas (bijv. stikstof) uitvoeren.
Gebruik van zuurstof is niet toegestaan.
- Kleine lekkages kunnen alleen met lekdetectiemiddelen bij hoge beproevingsdrukken (sterktebeproeving) en bijbehorende visuele inspectie worden geconstateerd.
- Temperatuurvariaties kunnen het testresultaat beïnvloeden (drukval of -toename).
- Perslucht of inertgas zijn gecompriëerde gassen. Daardoor heeft het leidingvolume een doorslaggevende invloed op het getoonde drukresultaat. Een groot leidingvolume maakt het vaststellen van kleine lekkages via de drukval moeilijker.

Conclusies over de installatiedichtheid aan de hand van het optredende drukverloop (constant, dalend, stijgend) kunnen slechts beperkt worden getrokken.

- Voer een controle van de installatiedichtheid altijd uit met een visuele controle van de niet bedekte leidingen.
Zeer kleine lekkages kunnen alleen met een visuele inspectie (lekdetectiemiddel) bij hoge druk worden geconstateerd.
- Verbeter de testnauwkeurigheid door de leidinginstallatie te verdelen in kleinere beproevingssecties.

Vorbereiden van de beproeving

Leidingen moeten toegankelijk zijn en mogen niet zijn bedekt.



De beproevingsdruk en het bij de beproeving opgetredende drukverloop is dus niet voldoende voor een sluitende conclusie betreffende de lekdichtheid van de installatie.

Daarom moet de gehele gasinstallatie, zoals in de NEN 1078, NPR 3378 deel 1&2 voorgeschreven, via een visuele inspectie op lekdichtheid worden gecontroleerd.

1. Demonteer eventuele gasdrukregelaar, veiligheids- en meetinrichtingen en vervang deze door leidingstukken of leidingafsluitingen (zonder gastoe-stel controleren).
2. Sluit de te beproeven leidingdelen af met metalen pluggen, metalen schijven of blindflenzen.
De afsluitingen moeten bestand zijn tegen de beproevingsdruk. Gesloten armaturen zijn niet voldoende dichte leidingafsluitingen.
3. Voer een visuele controle uit op correcte uitvoering van alle verbindingen.
4. Sluit de drukmeetapparatuur aan op het meetpunt van de gasinstallatie. Let op de nauwkeurigheid van de drukmeetapparatuur voor de betref-fende test:
 - Sterktebeproeving: 5 bar
 - Dichtheidsbeproeving: 100 mbar + nominale werkdruk
5. Alle leidingsopeningen zorgvuldig sluiten.
6. Waarborg, dat de temperatuur tijdens de druktest zo constant mogelijk blijft.



De druktest kan door temperatuurvariaties en atmosferische drukveranderingen in het leidingsysteem sterk worden beïnvloed.

7. Beproeivingsprotocol voorbereiden (zie par. 25.4) en noteer de installatiegegevens.

Beproeving afgedopte gasleiding

Sterktebeproeving

1. Bouw een druk van 5 bar op in de gasinstallatie.
2. Handhaaf de druk ongeveer 10 seconden.
3. Lees de testdruk af en noteer deze in het beproevingsprotocol.
4. Neem de druk weg en controleer visueel de leiding op beschadigingen.
5. Indien de testdruk van 5 bar is afgenomen:
 - Nauwkeurige visuele inspectie van de leidingen, aftap- en verbindingspunten uitvoeren.
 - Los de oorzaak van de drukafname op en herhaal de sterktebeproeving.

Dichtheidsbeproeving

6. Bouw een druk op van 100mbar boven de werkdruk.
7. Handhaaf de druk gedurende tenminste 3 minuten
8. Tijdens deze periode mag geen zichtbare drukdaling optreden.
9. Lees de testdruk af en noteer de in het beproevingsprotocol.
10. Indien een zichtbare daling wordt geconstateerd de leidinginstallatie visueel inspecteren, de lekkage opheffen en de gehele dichtheidsbeproe-ving herhalen.
11. Wanneer geen zichtbare daling wordt geconstateerd de visuele inspectie bevestigen in het beproevingsprotocol.

De beproeving van de afgedopte gasleiding is succesvol doorstaan, wanneer geen schade n.a.v. de sterktebeproeving is geconstateerd en geen drukdaling gedurende de dichtheidsbeproeving optrad.

12. Testdruk na afronding van de gasdichtheidsbeproeving veilig aflaten.

Dichtheidscontrole gehele installatie

De laatste dichtheidscontrole volgt na de afmontage van de gehele gasinstallatie inclusief de aangesloten verbruikstoestellen.

- De gasdichtheidsbeproeving van het leidingsysteem moet worden uitgevoerd tot aan de toestelkranen, dus inclusief de aansluitkranen.
- Met een drukmeetnippel direct na de gasmeter wordt met het ontwerpgas de dichtheidscontrole uitgevoerd.
- Voer een visuele controle uit op de correcte uitvoering van alle verbindingen en kranen.

1. De beproeving vangt aan als de installatie compleet is afgemonteerd en aan de gaslevering is aan gesloten.
2. Open de alle aansluitkranen maar sluit alle toestelkranen
3. Selecteer de gassoort in tabel 22-1 die tevens dient als beproevingsmedium en noteer deze in het beproevingsprotocol.
4. Bepaal de nominale gasdruk en noteer deze in het beproevingsprotocol.

Gassoort	Nominale gasdruk (mbar)	Tijdsduur beproeving	Maximale drukdaling (mbar)
Aardgas	25 of 100	3 min	1
Butaan	30 of 50	15 min	1
Propana	30 of 50	15 min	1

Tab. 25-1 Overzicht beproevingsparameters per gassoort

5. Open de hoofdkraan om de druk in de gasinstallatie langzaam op te bouwen.
6. Aanpassingstijd afwachten en tijdsduur in het beproevings-protocol noteren.

Na de aanpassingstijd begint de gasdichtheidsbeproeving:

7. Lees de beproevingsdruk af en noteer deze in het beproevingsprotocol.
8. Wacht de tijdsduur van de beproeving af en noteer deze samen met de drukdaling in het beproevingsprotocol.
9. Indien de drukdaling meer is dan 1 mbar, dan:
 - Inspecteer de leidingen, aftap- en verbindingpunten nauwkeurig visueel met een lekdetectiemiddel.
 - Los de oorzaak van de drukafname op en herhaal de gasdichtheidsbeproeving.
10. Verbindingsplaatsen, die bij de sterktebeproeving niet zijn getest, via een visuele inspectie met lekdetectiemiddel controleren.

Indien een lekkage wordt geconstateerd bij de visuele inspectie, deze lekkage opheffen en de gehele dichtheidscontrole herhalen.

De dichtheidscontrole is succesvol doorstaan, wanneer geen drukval gedurende de beproevingstijd optrad en geen lekkage bij de visuele inspectie is geconstateerd.

11. Testdruk na afronding van de lek-dichtheidsbeproeving veilig afdrukken.

Afsluiten van de dichtheidscontrole

Na afsluiting van de dichtheidscontrole gehele installatie

1. Gasdichtheidscontrole door uitvoerend bedrijf en opdrachtgever in het beproevingsprotocol bevestigen.
2. Drukmeetapparaat demonteren.
3. Alle leidingafsluitingen met metalen pluggen, metalen schijven of blindflenzen afsluiten.

25.3 Inbedrijfname



De inbedrijfname van de gasinstallatie moet conform NEN 1078 en NPR 3378 worden uitgevoerd.

In lekkende leidingen mag geen gas worden gelaten!

Bij de inbedrijfstelling van gasinstallaties moet extra rekening worden gehouden met lucht-gas-mengsels.

- Waarborg, dat voor de afmontage van de gasinstallatie de sterktebeproeving en dichtheidsbeproeving zijn uitgevoerd.
- Alle leidingafsluitingen met metalen pluggen, metalen schijven of blindflenzen afsluiten. Gebruik daarbij in algemeen toegankelijke ruimten veiligheidsafsluitingen. Gesloten armaturen zijn niet voldoende dichte leidingafsluitingen.
- Waarborg voor het toevoeren van het gas, dat de installatieruimten vrij zijn van gevaarlijke ontstekingsbronnen (bijv. niet roken, mobiele telefoon uitschakelen, elektrische installaties en haarden met open vuur uitschakelen en beveiligen tegen herinschakelen).
- Waarborg voor de inbedrijfstelling, dat de werkplek snel en veilig kan worden verlaten. Vluchtwegen vrij houden.
- Gas/lucht-mengsel veilig in de buitenatmosfeer afdrukken.
- Waarborg, dat voor de inbedrijfname van de gasinstallatie de dichtheidscontrole gehele installatie is uitgevoerd.
- Verbindingen, die niet in de gehele installatietest konden worden opgenomen (bijv. gastoelelansluitingen) met lekdetectiemiddel op lek-dichtheid controleren.
- Waarborg dat voor het afsluiten, zoals pleisteren of storten van de dekvloer de fittingen van corrosiebeschermende maatregelen is voorzien.

25.4 Beproevingprotocol: Gassysteem RAUTITAN gas van REHAU (gasinstallatie), beproeving conform NEN 1078 en NPR 3378 deel 1



Een voorbeeld van een protocol voor een dichtheidsbeproeving voor gasinstallaties kunt u downloaden via internet op www.rehau.nl/gasinstallaties.

Kopieerblad

Beproeversprotocol: Gassysteem RAUTITAN (gasinstallatie) van REHAU, conform NEN 1078
1. Installatiegegevens

 Bouwproject:
 Opdrachtgever:
 Straat/huisnummer:
 Postcode/plaats:

2. Dichtheidsbeproeving

 Beproeving conform: ☐ NPR 3378-1 (standaard methode) ☐ NPR 3378-2 (aanvullende methode)
 Gasleiding getest: ☐ als totaalleiding ☐ in deelsectoren

	Sterktebeproeving (afgedopte gasleiding)	Dichtheidsbeproeving (afgedopte gasleiding)	Dichtheidscontrole (gehele installatie)
Datum beproeving			
Omgevingstemperatuur	°C	°C	°C
Beproeversmedium	☐ (olievrije) perslucht ☐ stikstof		☐ aardgas (A) ☐ butaan (B) ☐ propaan (P)

Beproeversdruk	bar	mbar	☐ 25 of ☐ 100 mbar (A) ☐ 30 of ☐ 50 mbar (B,P) ☐ mbar
Kengetallen	5 bar	100 mbar + nom. werkdruk	werkdruk

Beproeversduur	seconden	minuten	minuten
Minimale duur	10 seconden	3 minuten	• 3 minuten (A) • 15 minuten (B,P)

Drukdaling na beproeving?	☐ ja ☐ nee	mbar	mbar
Kengetallen	nee	geen drukdaling (0 mbar)	maximaal 1 mbar

Visueel gecontroleerd?	☐ ja ☐ nee		
Uitgevoerd door:			
Handtekening			

3. Eindconclusie beproeving

- ☐ de RAUTITAN gasinstallatie is in overeenstemming met de REHAU Technische Informatie RAUTITAN gas, de erkende regels der techniek, de geldende normen en richtlijnen uitgevoerd en er gaat daarmee geen gevaar van de installatie uit.
- ☐ de complete gasinstallatie (m.n. verbindingsplaatsen) is op lektheid gecontroleerd en geen lekkage vastgesteld.
- ☐ de complete gasinstallatie is lekdicht.

4. Bevestiging

 Namens de opdrachtgever:
 Namens de opdrachtnemer:
 Plaats / datum:
 Bijlagen:

26 TABELLEN DRUKVERLIEZEN GAS

26.1 Berekening leidingnet



De volgende tabellen geven het drukverlies (R) weer in functie van de Volumestroom (V_s), de belasting (QB) en de snelheid (v) bij ruimtebestendig transport voor de 2e gasfamilie (aardgas) conform NEN EN 437 voor de RAUTITAN gas stabil buis en de RAUTITAN gas flex buis.

Voor alle tabellen geldt:

Gastemperatuur: 15°C

Gasdruk: 1013,25 hPa (mbar)

QB = 9,25 kW/m³ x V_s

26.2 Overzicht van de drukverliestabellen

Universele buis RAUTITAN gas stabil	111
Universele buis RAUTITAN gas flex 16 - 25	113
Universele buis RAUTITAN gas flex 32 - 40	114
Universele buis RAUTITAN gas flex 50 - 63	115
Weerstandsfactor (Zeta-waarde ζ) RAUTITAN gasfitting	116



RAUTITAN stabil.		16,2 x 2,6		20 x 2,9		25 x 3,7		32 x 4,7		40 x 6,0	
Ḃ	QB	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
l/s	kW	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
0,05	0,46	0,4	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—
0,10	0,93	0,9	0,3	0,3	0,2	—	—	—	—	—	—
0,15	1,39	1,3	0,4	0,5	0,3	—	—	—	—	—	—
0,20	1,85	1,7	0,6	0,6	0,4	—	—	—	—	—	—
0,25	2,31	2,1	0,7	0,8	0,4	—	—	—	—	—	—
0,30	2,78	2,6	0,9	0,9	0,5	0,4	0,3	—	—	—	—
0,35	3,24	3,0	1,0	1,1	0,6	0,5	0,4	—	—	—	—
0,40	3,70	3,4	1,2	1,2	0,7	0,5	0,5	—	—	—	—
0,45	4,16	3,9	1,3	1,4	0,8	0,6	0,5	—	—	—	—
0,50	4,63	4,3	1,5	1,5	0,9	0,7	0,6	0,2	0,3	—	—
0,55	5,09	4,7	1,6	1,7	1,0	0,7	0,6	—	—	—	—
0,60	5,55	5,1	1,8	1,9	1,1	0,8	0,7	0,3	0,4	—	—
0,65	6,01	5,6	1,9	2,0	1,1	0,9	0,7	—	—	—	—
0,70	6,48	6,0	2,0	2,2	1,2	0,9	0,8	0,3	0,5	—	—
0,75	6,94	6,4	2,2	2,3	1,3	1,0	0,9	—	—	—	—
0,80	7,40	6,9	2,3	2,5	1,4	1,0	0,9	0,4	0,6	—	—
0,85	7,86	7,3	2,5	2,6	1,5	1,1	1,0	—	—	—	—
0,90	8,33	7,7	2,6	2,8	1,6	1,2	1,0	0,4	0,6	—	—
0,95	8,79	14,5	2,8	2,9	1,7	1,2	1,1	—	—	—	—
1,00	9,25	15,8	2,9	3,1	1,8	1,3	1,1	0,5	0,7	0,2	0,5
1,05	9,71	17,1	3,1	3,2	1,8	1,4	1,2	—	—	—	—
1,10	10,18	18,5	3,2	3,4	1,9	1,4	1,3	0,5	0,8	—	—
1,15	10,64	20,0	3,4	3,6	2,0	1,5	1,3	—	—	—	—
1,20	11,10	21,5	3,5	6,5	2,1	1,6	1,4	0,6	0,8	0,2	0,5
1,25	11,56	23,0	3,7	6,9	2,2	1,6	1,4	—	—	—	—
1,30	12,03	24,6	3,8	7,4	2,3	1,7	1,5	0,6	0,9	—	—
1,35	12,49	26,3	3,9	7,9	2,4	1,8	1,5	—	—	—	—
1,40	12,95	28,0	4,1	8,4	2,5	1,8	1,6	0,7	1,0	0,3	0,6
1,45	13,41	29,7	4,2	8,9	2,5	1,9	1,7	—	—	—	—
1,50	13,88	31,5	4,4	9,4	2,6	3,4	1,7	0,7	1,0	—	—
1,55	14,34	33,3	4,5	10,0	2,7	3,6	1,8	—	—	—	—
1,60	14,80	35,2	4,7	10,5	2,8	3,8	1,8	0,8	1,1	0,3	0,7
1,65	15,26	37,1	4,8	11,1	2,9	4,0	1,9	—	—	—	—
1,70	15,73	39,0	5,0	11,7	3,0	4,2	1,9	0,8	1,2	—	—
1,75	16,19	41,0	5,1	12,3	3,1	4,5	2,0	—	—	—	—
1,80	16,65	43,0	5,3	12,9	3,2	4,7	2,1	0,9	1,2	0,4	0,8
1,85	17,11	45,1	5,4	13,5	3,2	4,9	2,1	—	—	—	—
1,90	17,58	47,2	5,6	14,1	3,3	5,1	2,2	1,6	1,3	—	—
1,95	18,04	49,4	5,7	14,8	3,4	5,4	2,2	—	—	—	—
2,00	18,50	51,6	5,8	15,4	3,5	5,6	2,3	1,7	1,4	0,4	0,9
2,05	18,96	53,9	6,0	16,1	3,6	5,8	2,3	—	—	—	—
2,10	19,43	56,2	6,1	16,8	3,7	6,1	2,4	1,9	1,5	—	—
2,15	19,89	58,5	6,3	17,4	3,8	6,3	2,5	—	—	—	—
2,20	20,35	60,9	6,4	18,1	3,9	6,6	2,5	2,0	1,5	0,4	1,0
2,25	20,81	63,3	6,6	18,9	3,9	6,8	2,6	—	—	—	—
2,30	21,28	65,7	6,7	19,6	4,0	7,1	2,6	2,2	1,6	—	—
2,35	21,74	68,2	6,9	20,3	4,1	7,4	2,7	—	—	—	—
2,40	22,20	70,8	7,0	21,1	4,2	7,6	2,7	2,4	1,7	0,9	1,1
2,45	22,66	—	—	21,8	4,3	7,9	2,8	—	—	—	—
2,50	23,13	—	—	22,6	4,4	8,2	2,9	2,5	1,7	—	—
2,55	23,59	—	—	23,4	4,5	8,5	2,9	—	—	—	—
2,60	24,05	—	—	24,2	4,6	8,8	3,0	2,7	1,8	1,0	1,2
2,65	24,51	—	—	25,0	4,6	9,1	3,0	—	—	—	—
2,70	24,98	—	—	25,8	4,7	9,3	3,1	2,9	1,9	—	—
2,75	25,44	—	—	26,6	4,8	9,6	3,1	—	—	—	—
2,80	25,90	—	—	27,5	4,9	9,9	3,2	3,1	1,9	1,1	1,3
2,85	26,36	—	—	28,3	5,0	10,3	3,3	—	—	—	—
2,90	26,83	—	—	29,2	5,1	10,6	3,3	3,2	2,0	—	—
2,95	27,29	—	—	30,1	5,2	10,9	3,4	—	—	—	—
3,00	27,75	—	—	31,0	5,3	11,2	3,4	3,4	2,1	1,3	1,4
3,10	28,68	—	—	32,8	5,4	11,8	3,5	3,6	2,1	—	—
3,20	29,60	—	—	34,6	5,6	12,5	3,7	3,8	2,2	1,4	1,4
3,30	30,53	—	—	36,5	5,8	13,2	3,8	4,0	2,3	—	—
3,40	31,45	—	—	38,5	6,0	13,9	3,9	4,3	2,4	1,6	1,5
3,50	32,38	—	—	40,4	6,1	14,6	4,0	4,5	2,4	—	—
3,60	33,30	—	—	42,5	6,3	15,3	4,1	4,7	2,5	1,7	1,6
3,70	34,23	—	—	44,5	6,5	16,1	4,2	4,9	2,6	—	—
3,80	35,15	—	—	46,7	6,7	16,8	4,3	5,2	2,6	1,9	1,7
3,90	36,08	—	—	48,8	6,8	17,6	4,5	5,4	2,7	—	—
4,00	37,00	—	—	51,0	7,0	18,4	4,6	5,6	2,8	2,0	1,8



RAUTITAN stabil.		16,2 x 2,6		20 x 2,9		25 x 3,7		32 x 4,7		40 x 6,0	
Ḃ	QB	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
l/s	kW	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
4,10	37,93	–	–	–	–	19,2	4,7	5,9	2,8	–	–
4,20	38,85	–	–	–	–	20,0	4,8	6,1	2,9	2,2	1,9
4,30	39,78	–	–	–	–	20,8	4,9	6,4	3,0	–	–
4,40	40,70	–	–	–	–	21,7	5,0	6,6	3,0	2,4	2,0
4,50	41,63	–	–	–	–	22,6	5,1	6,9	3,1	–	–
4,60	42,55	–	–	–	–	23,4	5,3	7,2	3,2	2,6	2,1
4,70	43,48	–	–	–	–	24,3	5,4	7,4	3,3	–	–
4,80	44,40	–	–	–	–	25,2	5,5	7,7	3,3	2,8	2,2
4,90	45,30	–	–	–	–	26,2	5,6	8,0	3,4	–	–
5,00	46,25	–	–	–	–	27,1	5,7	8,3	3,5	3,0	2,3
5,20	48,10	–	–	–	–	29,0	5,9	8,8	3,6	3,2	2,3
5,40	49,95	–	–	–	–	31,0	6,2	9,4	3,7	3,4	2,4
5,60	51,80	–	–	–	–	33,0	6,4	10,1	3,9	3,6	2,5
5,80	53,65	–	–	–	–	35,1	6,6	10,7	4,0	3,9	2,6
6,00	55,50	–	–	–	–	37,2	6,9	11,3	4,2	4,1	2,7
6,20	57,35	–	–	–	–	39,4	7,1	12,0	4,3	4,3	2,8
6,40	59,20	–	–	–	–	–	–	12,7	4,4	4,6	2,9
6,60	61,05	–	–	–	–	–	–	13,4	4,6	4,8	3,0
6,80	62,90	–	–	–	–	–	–	14,1	4,7	5,1	3,1
7,00	64,75	–	–	–	–	–	–	14,8	4,8	5,4	3,2
7,20	66,60	–	–	–	–	–	–	15,6	5,0	5,6	3,2
7,40	68,45	–	–	–	–	–	–	16,3	5,1	5,9	3,3
7,60	70,30	–	–	–	–	–	–	17,1	5,3	6,2	3,4
7,80	72,15	–	–	–	–	–	–	17,9	5,4	6,5	3,5
8,00	74,00	–	–	–	–	–	–	18,7	5,5	6,8	3,6
8,20	75,85	–	–	–	–	–	–	19,5	5,7	7,0	3,7
8,40	77,70	–	–	–	–	–	–	20,4	5,8	7,4	3,8
8,60	79,55	–	–	–	–	–	–	21,2	6,0	7,7	3,9
8,80	81,40	–	–	–	–	–	–	22,1	6,1	8,0	4,0
9,00	83,25	–	–	–	–	–	–	23,0	6,2	8,3	4,1
9,20	85,10	–	–	–	–	–	–	23,9	6,4	8,6	4,2
9,40	86,95	–	–	–	–	–	–	24,8	6,5	8,9	4,2
9,60	88,80	–	–	–	–	–	–	25,7	6,6	9,3	4,3
9,80	90,65	–	–	–	–	–	–	26,7	6,8	9,6	4,4
10,00	92,50	–	–	–	–	–	–	27,6	6,9	10,0	4,5
10,20	94,35	–	–	–	–	–	–	28,6	7,1	10,3	4,6
10,40	96,20	–	–	–	–	–	–	–	–	10,7	4,7
10,60	98,05	–	–	–	–	–	–	–	–	11,0	4,8
10,80	99,90	–	–	–	–	–	–	–	–	11,4	4,9
11,00	101,75	–	–	–	–	–	–	–	–	11,8	5,0
11,20	103,60	–	–	–	–	–	–	–	–	12,1	5,1
11,40	105,45	–	–	–	–	–	–	–	–	12,5	5,1
11,60	107,30	–	–	–	–	–	–	–	–	12,9	5,2
11,80	109,15	–	–	–	–	–	–	–	–	13,3	5,3
12,00	111,00	–	–	–	–	–	–	–	–	13,7	5,4
12,20	112,85	–	–	–	–	–	–	–	–	14,1	5,5
12,40	114,70	–	–	–	–	–	–	–	–	14,5	5,6
12,60	116,55	–	–	–	–	–	–	–	–	14,9	5,7
12,80	118,40	–	–	–	–	–	–	–	–	15,3	5,8
13,00	120,25	–	–	–	–	–	–	–	–	15,8	5,9
13,20	122,10	–	–	–	–	–	–	–	–	16,2	6,0
13,40	123,95	–	–	–	–	–	–	–	–	16,6	6,0
13,60	125,80	–	–	–	–	–	–	–	–	17,1	6,1
13,80	127,65	–	–	–	–	–	–	–	–	17,5	6,2
14,00	129,50	–	–	–	–	–	–	–	–	17,9	6,3
14,20	131,35	–	–	–	–	–	–	–	–	18,4	6,4
14,40	133,20	–	–	–	–	–	–	–	–	18,9	6,5
14,60	135,05	–	–	–	–	–	–	–	–	19,3	6,6
14,80	136,90	–	–	–	–	–	–	–	–	19,8	6,7
15,00	138,75	–	–	–	–	–	–	–	–	20,3	6,8
15,20	140,60	–	–	–	–	–	–	–	–	20,7	6,9
15,40	142,45	–	–	–	–	–	–	–	–	21,2	6,9
15,60	144,30	–	–	–	–	–	–	–	–	21,7	7,0



RAUTITAN gas flex		16,2 x 2,2		20 x 2,8		25 x 3,5		RAUTITAN gas flex		16,2 x 2,2		20 x 2,8		25 x 3,5	
Ḃ	QB	R	v	R	v	R	v	Ḃ	QB	R	v	R	v	R	v
l/s	kW	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	l/s	kW	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
0,05	0,46	0,3	0,1	–	–	–	–	2,25	20,81	49,2	5,9	17,6	3,8	6,2	2,5
0,10	0,93	0,7	0,3	0,3	0,2	–	–	2,30	21,28	51,1	6,0	18,3	3,9	6,4	2,5
0,15	1,39	1,0	0,4	0,4	0,3	–	–	2,35	21,74	53,0	6,2	19,0	4,0	6,6	2,6
0,20	1,85	1,4	0,5	0,6	0,3	–	–	2,40	22,20	55,0	6,3	19,7	4,1	6,9	2,6
0,25	2,31	1,7	0,7	0,7	0,4	–	–	2,45	22,66	57,0	6,4	20,4	4,2	7,1	2,7
0,30	2,78	2,1	0,8	0,9	0,5	0,4	0,3	2,50	23,13	59,0	6,6	21,2	4,3	7,4	2,7
0,35	3,24	2,4	0,9	1,0	0,6	0,4	0,4	2,55	23,59	61,1	6,7	21,9	4,3	7,6	2,8
0,40	3,70	2,8	1,1	1,2	0,7	0,5	0,4	2,60	24,05	63,2	6,8	22,6	4,4	7,9	2,8
0,45	4,16	3,1	1,2	1,3	0,8	0,5	0,5	2,65	24,51	65,3	7,0	23,4	4,5	8,1	2,9
0,50	4,63	3,5	1,3	1,5	0,9	0,6	0,5	2,70	24,98	–	–	24,2	4,6	8,4	2,9
0,55	5,09	3,8	1,4	1,6	0,9	0,7	0,6	2,75	25,44	–	–	24,9	4,7	8,7	3,0
0,60	5,55	4,2	1,6	1,8	1,0	0,7	0,7	2,80	25,90	–	–	25,7	4,8	8,9	3,1
0,65	6,01	4,5	1,7	1,9	1,1	0,8	0,7	2,85	26,36	–	–	26,5	4,9	9,2	3,1
0,70	6,48	4,9	1,8	2,0	1,2	0,8	0,8	2,90	26,83	–	–	27,3	4,9	9,5	3,2
0,75	6,94	5,2	2,0	2,2	1,3	0,9	0,8	2,95	27,29	–	–	28,1	5,0	9,8	3,2
0,80	7,40	5,6	2,1	2,3	1,4	1,0	0,9	3,00	27,75	–	–	29,0	5,1	10,1	3,3
0,85	7,86	5,9	2,2	2,5	1,4	1,0	0,9	3,10	28,68	–	–	30,7	5,3	10,7	3,4
0,90	8,33	6,2	2,4	2,6	1,5	1,1	1,0	3,20	29,60	–	–	32,4	5,5	11,3	3,5
0,95	8,79	6,6	2,5	2,8	1,6	1,1	1,0	3,30	30,53	–	–	34,2	5,6	11,9	3,6
1,00	9,25	12,3	2,6	2,9	1,7	1,2	1,1	3,40	31,45	–	–	36,0	5,8	12,5	3,7
1,05	9,71	13,3	2,8	3,1	1,8	1,3	1,1	3,50	32,38	–	–	37,8	6,0	13,1	3,8
1,10	10,18	14,4	2,9	3,2	1,9	1,3	1,2	3,60	33,30	–	–	39,7	6,1	13,8	3,9
1,15	10,64	15,6	3,0	3,4	2,0	1,4	1,3	3,70	34,23	–	–	41,7	6,3	14,4	4,0
1,20	11,10	16,7	3,2	6,1	2,0	1,4	1,3	3,80	35,15	–	–	43,7	6,5	15,1	4,1
1,25	11,56	17,9	3,3	6,5	2,1	1,5	1,4	3,90	36,08	–	–	45,7	6,7	15,8	4,3
1,30	12,03	19,2	3,4	6,9	2,2	1,6	1,4	4,00	37,00	–	–	47,7	6,8	16,5	4,4
1,35	12,49	20,5	3,5	7,4	2,3	1,6	1,5	4,10	37,93	–	–	49,8	7,0	17,3	4,5
1,40	12,95	21,8	3,7	7,9	2,4	1,7	1,5	4,20	38,85	–	–	–	–	18,0	4,6
1,45	13,41	23,1	3,8	8,3	2,5	1,7	1,6	4,30	39,78	–	–	–	–	18,7	4,7
1,50	13,88	24,5	3,9	8,8	2,6	3,1	1,6	4,40	40,70	–	–	–	–	19,5	4,8
1,55	14,34	25,9	4,1	9,3	2,6	3,3	1,7	4,50	41,63	–	–	–	–	20,3	4,9
1,60	14,80	27,3	4,2	9,9	2,7	3,4	1,7	4,60	42,55	–	–	–	–	21,1	5,0
1,65	15,26	28,8	4,3	10,4	2,8	3,6	1,8	4,70	43,48	–	–	–	–	21,9	5,1
1,70	15,73	30,3	4,5	10,9	2,9	3,8	1,9	4,80	44,40	–	–	–	–	22,7	5,2
1,75	16,19	31,9	4,6	11,5	3,0	4,0	1,9	4,90	45,32	–	–	–	–	23,5	5,3
1,80	16,65	33,5	4,7	12,0	3,1	4,2	2,0	5,00	46,25	–	–	–	–	24,3	5,5
1,85	17,11	35,1	4,9	12,6	3,2	4,4	2,0	5,20	48,10	–	–	–	–	26,1	5,7
1,90	17,58	36,7	5,0	13,2	3,2	4,6	2,1	5,40	49,95	–	–	–	–	27,8	5,9
1,95	18,04	38,4	5,1	13,8	3,3	4,8	2,1	5,60	51,80	–	–	–	–	29,7	6,1
2,00	18,50	40,1	5,3	14,4	3,4	5,0	2,2	5,80	53,65	–	–	–	–	31,5	6,3
2,05	18,96	41,9	5,4	15,0	3,5	5,3	2,2	6,00	55,50	–	–	–	–	33,4	6,5
2,10	19,43	43,6	5,5	15,7	3,6	5,5	2,3	6,20	57,35	–	–	–	–	35,4	6,8
2,15	19,89	45,5	5,7	16,3	3,7	5,7	2,3	6,40	59,20	–	–	–	–	37,4	7,0
2,20	20,35	47,3	5,8	17,0	3,8	5,9	2,4								

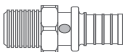
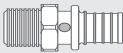
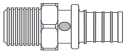
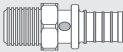
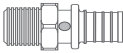
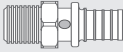
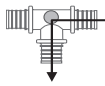
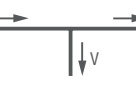
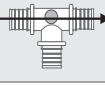


RAUTITAN gas flex		32 x 4,4		40 x 5,5		RAUTITAN gas flex		32 x 4,4		40 x 5,5	
Ḃ	QB	R	v	R	v	Ḃ	QB	R	v	R	v
l/s	kW	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	l/s	kW	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
0,50	4,63	0,2	0,3	–	–	6,40	59,20	11,2	4,2	3,9	2,7
0,60	5,55	0,3	0,4	–	–	6,60	61,05	11,8	4,3	4,1	2,8
0,70	6,48	0,3	0,5	–	–	6,80	62,90	12,4	4,5	4,3	2,9
0,80	7,40	0,3	0,5	–	–	7,00	64,75	13,1	4,6	4,5	2,9
0,90	8,33	0,4	0,6	–	–	7,20	66,60	13,7	4,7	4,8	3,0
1,00	9,25	0,4	0,7	0,2	0,4	7,40	68,45	14,4	4,9	5,0	3,1
1,10	10,18	0,5	0,7	–	–	7,60	70,30	15,1	5,0	5,2	3,2
1,20	11,10	0,5	0,8	0,2	0,5	7,80	72,15	15,8	5,1	5,5	3,3
1,30	12,03	0,6	0,9	–	–	8,00	74,00	16,5	5,3	5,7	3,4
1,40	12,95	0,6	0,9	0,2	0,6	8,20	75,85	17,2	5,4	6,0	3,4
1,50	13,88	0,7	1,0	–	–	8,40	77,70	18,0	5,5	6,2	3,5
1,60	14,80	0,7	1,1	0,3	0,7	8,60	79,55	18,7	5,7	6,5	3,6
1,70	15,73	0,7	1,1	–	–	8,80	81,40	19,5	5,8	6,7	3,7
1,80	16,65	0,8	1,2	0,3	0,8	9,00	83,25	20,3	5,9	7,0	3,8
1,90	17,58	0,8	1,2	–	–	9,20	85,10	21,1	6,0	7,3	3,9
2,00	18,50	1,5	1,3	0,4	0,8	9,40	86,95	21,9	6,2	7,6	4,0
2,10	19,43	1,7	1,4	–	–	9,60	88,80	22,7	6,3	7,8	4,0
2,20	20,35	1,8	1,4	0,4	0,9	9,80	90,65	23,5	6,4	8,1	4,1
2,30	21,28	1,9	1,5	–	–	10,00	92,50	24,4	6,6	8,4	4,2
2,40	22,20	2,1	1,6	0,7	1,0	10,20	94,35	25,2	6,7	8,7	4,3
2,50	23,13	2,2	1,6	–	–	10,40	96,20	26,1	6,8	9,0	4,4
2,60	24,05	2,4	1,7	0,8	1,1	10,60	98,05	27,0	7,0	9,3	4,5
2,70	24,98	2,5	1,8	–	–	10,80	99,90	–	–	9,6	4,5
2,80	25,90	2,7	1,8	0,9	1,2	11,00	101,75	–	–	10,0	4,6
2,90	26,83	2,9	1,9	–	–	11,20	103,60	–	–	10,3	4,7
3,00	27,75	3,0	2,0	1,1	1,3	11,40	105,45	–	–	10,6	4,8
3,10	28,68	3,2	2,0	–	–	11,60	107,30	–	–	10,9	4,9
3,20	29,60	3,4	2,1	1,2	1,3	11,80	109,15	–	–	11,3	5,0
3,30	30,53	3,6	2,2	–	–	12,00	111,00	–	–	11,6	5,0
3,40	31,45	3,8	2,2	1,3	1,4	12,20	112,85	–	–	11,9	5,1
3,50	32,38	4,0	2,3	–	–	12,40	114,70	–	–	12,3	5,2
3,60	33,30	4,2	2,4	1,4	1,5	12,60	116,55	–	–	12,6	5,3
3,70	34,23	4,3	2,4	–	–	12,80	118,40	–	–	13,0	5,4
3,80	35,15	4,6	2,5	1,6	1,6	13,00	120,25	–	–	13,3	5,5
3,90	36,08	4,8	2,6	–	–	13,20	122,10	–	–	13,7	5,6
4,00	37,00	5,0	2,6	1,7	1,7	13,40	123,95	–	–	14,1	5,6
4,10	37,93	5,2	2,7	–	–	13,60	125,80	–	–	14,4	5,7
4,20	38,85	5,4	2,8	1,9	1,8	13,80	127,65	–	–	14,8	5,8
4,30	39,78	5,6	2,8	–	–	14,00	129,50	–	–	15,2	5,9
4,40	40,70	5,9	2,9	2,0	1,9	14,20	131,35	–	–	15,6	6,0
4,50	41,63	6,1	3,0	–	–	14,40	133,20	–	–	15,9	6,1
4,60	42,55	6,3	3,0	2,2	1,9	14,60	135,05	–	–	16,3	6,1
4,70	43,48	6,6	3,1	–	–	14,80	136,90	–	–	16,7	6,2
4,80	44,40	6,8	3,2	2,4	2,0	15,00	138,75	–	–	17,1	6,3
4,90	45,33	7,1	3,2	–	–	15,20	140,60	–	–	17,5	6,4
5,00	46,25	7,3	3,3	2,5	2,1	15,40	142,45	–	–	17,9	6,5
5,20	48,10	7,8	3,4	2,7	2,2	15,60	144,30	–	–	18,4	6,6
5,40	49,95	8,3	3,5	2,9	2,3	15,80	146,15	–	–	18,8	6,6
5,60	51,80	8,9	3,7	3,1	2,4	16,00	148,00	–	–	19,2	6,7
5,80	53,65	9,4	3,8	3,3	2,4	16,20	149,85	–	–	19,6	6,8
6,00	55,50	10,0	3,9	3,5	2,5	16,40	151,70	–	–	20,0	6,9
6,20	57,35	10,6	4,1	3,7	2,6	16,60	153,55	–	–	20,5	7,0



RAUTITAN gas flex		50 x 6,9		63 x 8,6		RAUTITAN gas flex		50 x 6,9		63 x 8,6	
Ḃ	QB	R	v	R	v	Ḃ	QB	R	v	R	v
l/s	kW	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	l/s	kW	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
2,00	18,50	0,1	0,5	—	—	22,00	203,50	11,7	5,9	3,8	3,7
2,50	23,13	0,2	0,7	—	—	22,50	208,13	12,1	6,1	4,0	3,8
3,00	27,75	0,4	0,8	0,1	0,5	23,00	212,75	12,6	6,2	4,1	3,9
3,50	32,38	0,5	0,9	0,1	0,6	23,50	217,38	13,1	6,3	4,3	4,0
4,00	37,00	0,6	1,1	0,2	0,7	24,00	222,00	13,6	6,5	4,4	4,0
4,50	41,63	0,7	1,2	0,2	0,8	24,50	226,63	14,1	6,6	4,6	4,1
5,00	46,25	0,9	1,3	0,3	0,8	25,00	231,25	14,6	6,7	4,8	4,2
5,50	50,88	1,1	1,5	0,3	0,9	25,50	235,88	15,1	6,9	4,9	4,3
6,00	55,50	1,2	1,6	0,4	1,0	26,00	240,50	15,7	7,0	5,1	4,4
6,50	60,13	1,4	1,8	0,5	1,1	26,50	245,13	—	—	5,3	4,5
7,00	64,75	1,6	1,9	0,5	1,2	27,00	249,75	—	—	5,4	4,6
7,50	69,38	1,8	2,0	0,6	1,3	27,50	254,38	—	—	5,6	4,6
8,00	74,00	2,0	2,2	0,7	1,3	28,00	259,00	—	—	5,8	4,7
8,50	78,63	2,2	2,3	0,7	1,4	28,50	263,63	—	—	6,0	4,8
9,00	83,25	2,5	2,4	0,8	1,5	29,00	268,25	—	—	6,2	4,9
9,50	87,88	2,7	2,6	0,9	1,6	29,50	272,88	—	—	6,4	5,0
10,00	92,50	2,9	2,7	1,0	1,7	30,00	277,50	—	—	6,6	5,1
10,50	97,13	3,2	2,8	1,1	1,8	30,50	282,13	—	—	6,7	5,1
11,00	101,75	3,5	3,0	1,1	1,9	31,00	286,75	—	—	6,9	5,2
11,50	106,38	3,7	3,1	1,2	1,9	31,50	291,38	—	—	7,1	5,3
12,00	111,00	4,0	3,2	1,3	2,0	32,00	296,00	—	—	7,3	5,4
12,50	115,63	4,3	3,4	1,4	2,1	32,50	300,63	—	—	7,5	5,5
13,00	120,25	4,6	3,5	1,5	2,2	33,00	305,25	—	—	7,7	5,6
13,50	124,88	5,0	3,6	1,6	2,3	33,50	309,88	—	—	8,0	5,6
14,00	129,50	5,3	3,8	1,7	2,4	34,00	314,50	—	—	8,2	5,7
14,50	134,13	5,6	3,9	1,8	2,4	34,50	319,13	—	—	8,4	5,8
15,00	138,75	6,0	4,0	1,9	2,5	35,00	323,75	—	—	8,6	5,9
15,50	143,38	6,3	4,2	2,1	2,6	35,50	328,38	—	—	8,8	6,0
16,00	148,00	6,7	4,3	2,2	2,7	36,00	333,00	—	—	9,0	6,1
16,50	152,63	7,0	4,5	2,3	2,8	36,50	337,63	—	—	9,3	6,2
17,00	157,25	7,4	4,6	2,4	2,9	37,00	342,25	—	—	9,5	6,2
17,50	161,88	7,8	4,7	2,5	3,0	37,50	346,88	—	—	9,7	6,3
18,00	166,50	8,2	4,9	2,7	3,0	38,00	351,50	—	—	9,9	6,4
18,50	171,13	8,6	5,0	2,8	3,1	38,50	356,13	—	—	10,2	6,5
19,00	175,75	9,0	5,1	2,9	3,2	39,00	360,75	—	—	10,4	6,6
19,50	180,38	9,4	5,3	3,1	3,3	39,50	365,38	—	—	10,6	6,7
20,00	185,00	9,9	5,4	3,2	3,4	40,00	370,00	—	—	10,9	6,7
20,50	189,63	10,3	5,5	3,4	3,5	40,50	374,63	—	—	11,1	6,8
21,00	194,25	10,7	5,7	3,5	3,5	41,00	379,25	—	—	11,4	6,9
21,50	198,88	11,2	5,8	3,6	3,6	42,00	388,50	—	—	11,9	7,1

26.8 Weerstandscoefficiënt (Zeta-waarde ζ) van de fitting RAUTITAN gas

Nr.	Type fitting	Afbeelding	Grafisch symbool, vereenvoudigde weergave	Weerstandscoefficiënt ζ						
				Buisbuitendiameter d_a						
				[mm]						
				16 DN 12	20 DN 15	25 DN 20	32 DN 25	40 DN 32	50 DN 40	63 DN 50
1	Overgangskoppeling R ½			0,8	1,5	1,5	–	–	–	–
2	Overgangskoppeling R ¾			1,3	1,0	0,8	0,5	–	–	–
3	Overgangskoppeling R 1			–	–	–	0,4	–	–	–
4	Overgangskoppeling R 1¼			–	–	–	–	0,4	–	–
5	Overgangskoppeling R 1½			–	–	–	–	–	0,4	–
6	Overgangskoppeling R 2			–	–	–	–	–	–	0,4
7	Knie/bocht 90°			2,2	1,8	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4
8	Koppeling, gelijk (van één afmeting)			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
9	Muurplaat Rp ½			1,5	3,5	–	–	–	–	–
10	Muurplaat Rp ¾			–	–	2,2	–	–	–	–
11	T-stuk Aftakking bij stroomverdeling			2,0	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
12	T-stuk Doorgang bij stroomverdeling			0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

De in de tabel getoonde Zeta-waarden hebben betrekking op het meest gangbare RAUTITAN gas fittingprogramma. De vermelde Zeta-waarden zijn alleen richtwaarden.

27 ISOLATIE VAN LEIDINGEN

De uitvoeringen in dit hoofdstuk gelden alleen voor

	Universele buis RAUTITAN stabyl
	Universele buis RAUTITAN flex
	Verwarmingsbuis RAUTITAN pink

27.1 Algemene functie van leidingisolatie

- Bescherming van koude leidingen tegen opwarming
- Bescherming tegen condensvorming
- Vermindering van warmteverliezen
- Beperking van warmte-afgifte van warme leidingen
- Vermindering van de geluidsoverdracht (scheiding van de leiding van het bouwlichaam)
- Bescherming van de leiding tegen UV-straling
- In mindere mate het opnemen van de temperatuurafhankelijke lengteverandering van de leidingen
- Mechanische bescherming tegen beschadiging
- Corrosiebescherming van de leidingen

Het geplande isolatietype en de isolatiedikte voor aanvang van de werkzaamheden met de opdrachtgever en andere betrokkenen afstemmen.

Geluidsisolatie kan een isolatie noodzakelijk maken, ook wanneer geen isolatieverplichting bestaat.



Onbeschermd installeren van de leidingen kan schade van deze leidingen en het bouwwerk tot gevolg hebben.

Bescherm de buizen en verbindingcomponenten daarom altijd.

27.2 Mantelbuis en buisisolatie

Buizen van REHAU worden af fabriek voorgeïsoleerd geleverd in verschillende uitvoeringen:

- Voor buisafmetingen 16 en 20
- Met verschillende isolatiedikten conform NEN EN 806, NEN 1006 en DIN 1988
- Met een isolatie van dicht PE-schuim met gecoëxtrudeerde, vochtwerende PE-folie. In ronde vorm
- Af fabriek in een beschermbuis van PE getrokken



Isolatie met dikten, die niet in het REHAU-leveringsprogramma zijn opgenomen, moeten op de bouwplaats worden gemonteerd.

27.3 Fittingisolatie

Naast de fittingisolatie op de bouwplaats levert REHAU de volgende montagevriendelijke isolatieboxen:

- Isolatiebox voor (doorstromende) muurplaten Rp½
- Isolatiebox voor T-stukken 16/20
- Kruising T-stuk RAUTITAN met isolatiebox

27.4 Voordelen bij gebruik van de af fabriek voorgeïsoleerde buizen



Afb. 27-1 Rode mantelbuis met RAUTITAN buis



Afb. 27-2 Rond voorgeïsoleerde buis RAUTITAN



- Mantelbuis in twee onderscheidende kleuren verkrijgbaar
- Eenvoudige en snelle buisinstallatie
- Standaard leverbaar in 3 verschillende isolatiedikten 4, 9 en 13 mm
- Minder voorraad- en transportkosten

27.5 Normen en richtlijnen

Houd bij het isoleren van leidingen m.n. de volgende verordeningen en normen aan:

- Bouwbesluit
- Drinkwaterleidingen
- Drinkwaterbesluit
 - NEN EN 806
 - NEN 1006 (drinkwater koud en warm)
- VEWIN waterwerkbladen
- ISSO publicaties 55.1 en 30.5
- Verwarmingsleidingen
 - ISSO publicaties 55.1 en 30.5
 - Nationale normen en richtlijnen

28 GELUIDSISOLATIE

De uitvoeringen in dit hoofdstuk gelden alleen voor

stabil	Universele buis RAUTITAN stabil
flex	Universele buis RAUTITAN flex
pink	Verwarmingsbuis RAUTITAN pink

28.1 Preventieve maatregelen ter vermindering van het ontstaan van geluid

Ontwerp

- Houd bij het ontwerp van sanitaire ruimten rekening met de geluidseisen van aangrenzende ruimten.
- Stel sanitaire objecten, armaturen en leidingen geluidstechnisch gunstig op

Planning en dimensionering van de leidinginstallatie

- Pas het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming toe vanwege zijn geluidsisolerende eigenschappen.
- Verlaag de leidingdruk
- Houd rekening met de stroomsnelheden
- Kies de juiste buis- en armatuurbevestiging
- Gebruik geluidsarme armaturen

Uitvoering van de leidinginstallaties

- Vermijd contactgeluidsbruggen
- Voorkom direct contact van het leidingstelsel met het bouwlichaam
- Isoleer alle leidingen
- Gebruik zachte en verende isolatiematerialen (bijv. af fabriek voorgeïsoleerde buizen met isolatiemateriaal van geschuimd PE met gesloten celstructuur)
- Gebruik leidingbeugels met een geluidsisolerende inlage
- Gebruik isolatieboxen bij de fittingen

28.2 Voordelen bij gebruik van het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming

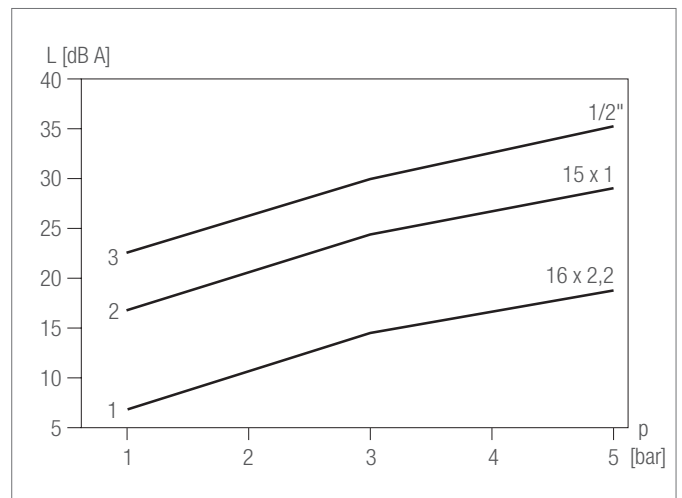


Afb. 28-1 Isolatiebox muurplaat RAUTITAN Afb. 28-2 Isolatiebox Rp $\frac{1}{2}$ doorstromende muurplaat



- Geluiddempende eigenschappen van buismateriaal RAU-PE-Xa
- Geluidsisolatie van de muurplaat Rp $\frac{1}{2}$ door isolatiebox Rp $\frac{1}{2}$ lang/kort
- Geluidsisolatie van de T-stukken door isolatiebox
- Buizen af fabriek voorgeïsoleerd
- Bij isolatie met excentrische vorm geen extra installatie van een vullaag conform DIN 18560-2 nodig (testcertificaat voor contactgeluidverbeteringsmaat beschikbaar).

28.3 Geluiddempende eigenschappen van de buizen



Afb. 28-3 Resultaat testrapport Fraunhofer Institut: Vergelijking van de buismaterialen

L Geluidsniveau

p Druk

1 Kunststof buizen van RAU-PE-Xa

2 Koperen buizen

3 Stalen buizen, verzinkt DN 15

Geluiden worden deels via de buiswand, deels in de waterkolom doorgegeven. Door de leidingen worden de wanden en vloeren in trilling gebracht. In vergelijking met metalen buizen dragen buizen van RAU-PE-Xa (oude naam RAU-VPE) het contactgeluid slechts in geringe mate over.

Het Fraunhofer-Institut für Bauphysik onderzocht de contact-geluidoverdrachteigenschappen bij buizen van RAU-PE-Xa (RAU-VPE), koper en verzinkt staal. Daarbij werd het geluidsniveau bij buizen van de drie meest gebruikte diameters altijd onder dezelfde omstandigheden zoals druk en volumestroom gemeten en met elkaar vergeleken. Het resultaat van deze metingen is grafisch weergegeven (zie Afb. 28-3).

Het resultaat toont een duidelijk mindere geluidsontwikkeling van de buis van RAU-PE-Xa in vergelijking met de metalen buisinstallaties. Het is daarom als gunstig geclassificeerd in de zin van een geluidsarme installatie.



Het aantonen voor de afzonderlijke systeemcomponenten (bijv. isolatieboxen) is conform DIN 4109, geluidsisolatie in de hoogbouw, niet nodig.

Bij metaal-kunststof-buis (bijv. universele buis RAUTITAN stabil) worden vanwege het metaalaandeel de lage geluidsniveaus van de kunststof buizen (RAU-PE-Xa) overschreden. Deze zijn echter wel lager dan de waarden voor zuiver metalen leidingssystemen.

29 BRANDVEILIGHEID

INFORMATIE EN VOORSCHRIFTEN



- Lees s.v.p. voor aanvang van de montagewerkzaamheden de veiligheidsinstructies en de gebruiksaanwijzingen zorgvuldig en volledig door voor uw eigen veiligheid en de veiligheid van anderen.
- Bewaar de gebruiksaanwijzingen en houdt deze bij de hand.
- Indien u de veiligheidsinstructies of de afzonderlijke montagevoorschriften niet heeft begrepen of wanneer deze voor u onduidelijk zijn, neem dan contact op met uw REHAU verkoopkantoor.



Personele voorwaarden

De montage van onze systemen mag alleen door geautoriseerd en opgeleid personeel worden uitgevoerd.

Algemene veiligheidsmaatregelen

- Houd uw werkplek schoon en vrij van hinderlijke objecten.
- Zorg voor voldoende verlichting van de werkplek.
- Houd kinderen, huisdieren en onbevoegde personen weg van gereedschap en de montageplaats. Dit geldt vooral bij renovatiewerkzaamheden in woongebieden.
- Gebruik alleen de voor het betreffende buissysteem van REHAU bedoelde componenten. Gebruik van andere componenten of toepassing van gereedschap die niet tot het betreffende installatiesysteem van REHAU behoren, kan ongevallen of andere gevaren veroorzaken.

Werkkleding

- Draag een veiligheidsbril, geschikte brandvertragende werkkleding, veiligheidsschoenen, veiligheidshelm en bij lange haren een haarnet.
- Draag geen wijde kleding of sieraden; deze kunnen door bewegende onderdelen worden gegrepen.
- Draag bij montagewerkzaamheden boven het hoofd een veiligheidshelm.

Bij de montage

- Lees de bijbehorende bedieningshandleidingen van REHAU aandachtig door en houdt deze aan.
- De buisscharen van REHAU hebben een scherp lemmet. Bewaar deze zodanig dat hierdoor geen verwondingsgevaar ontstaat.
- Houd bij het inkorten van de buis de veiligheidsafstand aan tussen de hand waarmee u vasthoudt en het snijgereedschap.
- Grijp tijdens het snijden nooit in de snijzone van het gereedschap of in bewegende delen.!
- Trek bij onderhouds- of ombouwwerkzaamheden en bij verandering van montageplaats in principe altijd de netstekker van het gereedschap los en voorkom dat het gereedschap onbedoeld in kan schakelen.



Brandveiligheid

Houd zorgvuldig de relevante brandveiligheidsvoorschriften en het actuele bouwbesluit en regeling bouwbesluit aan. Het Bouwbesluit verwijst hierin naar de norm NEN 6068.

Houd hier met name rekening bij de:

- doorvoer van plafonds en wanden
- ruimten met speciale / strengere eisen voor preventieve brandbeveiligingsmaatregelen.

Neem bij twijfel contact op met de betreffende gemeentelijke bouw- en woningtoezicht.



Brandveiligheid: Gasleidingen

Voor de RAUTITAN gas stabiel buis zijn goedgekeurde brandwerende oplossingen verkrijgbaar van andere fabrikanten.

Voor meer informatie over de goedgekeurde afdichtmanchetten kunt u contact opnemen met uw REHAU-verkoopkantoor.

30 NORMEN, VOORSCHRIFTEN EN RICHTLIJNEN



Houd alle geldende nationale en internationale leg-, installatie-, ongevalpreventie- en veiligheidsvoorschriften bij de installatie van leidingsystemen aan en ook de instructies in deze Technische Informatie.

Houd tevens de geldende wetten, normen, richtlijnen, voorschriften (bijv. woningwet, bouwbesluit, drinkwaterwet, drinkwaterbesluit, NEN, EN, ISO, DVGW, TRGI, VDE en VDI) aan en de voorschriften betreffende milieubescherming, bepalingen van de beroepsvereniging en voorschriften van de plaatselijke energiebedrijven.

Voor toepassingsgebieden die in deze Technische Informatie niet zijn genoemd (speciale toepassingen) moet overleg met onze afdeling techniek worden gepleegd. Voor een uitvoerig advies kunt contact opnemen met uw REHAU verkoopkantoor.

De ontwerp- en montage-instructies zijn direct met het betreffende product van REHAU verbonden. Er wordt gedeeltelijk naar algemeen geldende normen of voorschriften verwezen.

Houd de geldige stand van de richtlijnen, normen en voorschriften aan.

Met aanvullende normen, voorschriften en richtlijnen voor het ontwerp, de installatie en het gebruik van drinkwater-, verwarmings- of gebouwtechnische installaties moet tevens rekening worden gehouden maar zijn geen onderdeel van deze Technische Informatie.

Naar de volgende normen, voorschriften en richtlijnen wordt in de Technische Informatie verwezen (geldig is altijd de laatste uitgave):

Woningwet

Bouwbesluit incl. ministeriële regeling(en)

Drinkwaterwet

Drinkwaterbesluit incl. ministeriële regelingen

VEWIN Waterwerkbladen

NEN 1006

Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties (AVWI-2002)

NEN 1010

Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties

NEN 1059

Gasvoorzieningsystemen - Gasdrukregel- en meetstations voor transport en distributie

NEN 1078

Voorziening voor gas met een werkdruk tot en met 500 mbar - Prestatie-eisen – Nieuwbouw

NPR 3378

Praktijkrichtlijn gasinstallaties

NEN 2741

In het werk vervaardigde vloeren - Kwaliteit en uitvoering van cementgebonden dekvloeren

NEN 2742

In het werk vervaardigde vloeren - Zwevende dekvloeren - Terminologie, uitvoering en kwaliteitsbeoordeling

NEN 3028

Eisen voor verbrandingsinstallaties

NEN 5077

Geluidwering in gebouwen - Bepalingsmethoden voor de grootheden voor geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies, luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidniveaus veroorzaakt door installaties en nagalmtijd

NPR 5075

Geluidwering in woningen en woongebouwen - Sanitaire toestellen en installaties voor de aan- en afvoer van water

NEN 6068

Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten

NEN 6069

Beproeving en klassering van de brandwerendheid van bouwdeelen en bouwproducten

NEN 8078

Voorziening voor gas met een werkdruk tot en met 500 mbar - Prestatie-eisen - Bestaande bouw

NEN EN 437

Proefgassen - Proefdrukken – Toestelcategorieën

NEN EN 442

Radiatoren en convectoren - Deel 1: Technische specificaties en eisen

NEN EN 520

Gipsplaten - Definities, eisen en beproevingsmethoden

NEN EN 806

Eisen voor drinkwaterinstallaties in gebouwen

NEN EN 1254-3

Koper en koperlegeringen - Hulpstukken - Deel 3: Kneffittingen voor gebruik in combinatie met kunststof buizen.

NEN EN 1264

Watergevulde vloer-, wand- en plafondsysteem voor verwarming en koeling

NEN EN 1717

Bescherming tegen verontreiniging van drinkwater in waterinstallaties en algemene eisen voor inrichtingen ter voorkoming van verontreiniging door terugstroming

NEN EN 1775

Gasvoorziening - Gasleidingen in gebouwen - Maximale werkdruk kleiner of gelijk aan 5 bar - Functionele aanbevelingen

NEN EN 1982

Koper en koperlegeringen - Blokken en gietstukken

NEN EN 1990

Eurocode - Grondslagen van het constructief ontwerp

NEN EN 1991-1 Eurocode 1: Belastingen op constructies	NEN EN 15377 Verwarmingssystemen in gebouwen - Ontwerp van ingebouwde oppervlakteverwarmings- en koelsystemen
NEN EN 1992-1 Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen	NEN EN 60529 Beschermingsgraden van omhulsels (IP-codering)
NEN EN 10088 Roestvaste staalsoorten	NEN EN ISO 6509 Corrosie van metalen en legeringen - Bepaling van de ontzinking van messing
NEN EN 10226 Afdichtende pijpschroefdraad	NEN EN ISO 7730 Klimaatomstandigheden - Analytische bepaling en interpretatie van thermische behaaglijkheid door berekeningen van de PMV en PPD-waarden en lokale thermische behaaglijkheid
NEN EN 12164 Koper en koperlegeringen - Staven voor algemeen verspanend gebruik	NEN EN ISO 15875 Kunststofleidingssystemen voor warm- en koudwaterinstallaties - Vernet polyethleen (PE-X)
NEN EN 12165 Koper en koperlegeringen - Geknede en niet-geknede materialen voor smeedstukken	DIN 1045 Draagconstructies van beton, staalbeton en spanbeton
NEN EN 12168 Koper en koperlegeringen - Holle staven voor verspanende bewerkingen	DIN 1055 Invloeden op draagconstructies
NEN EN 12502-1 Bescherming van metalen tegen corrosie - Richtlijn voor de beoordeling van corrosiewaarschijnlijkheid in water en opslagsystemen - Deel 1: Algemeen	DIN 1186 Bouwgips
NEN EN 12828 Verwarmingssystemen in gebouwen - Ontwerp voor watervoerende verwarmingssystemen	DIN 1988 Technische regels voor de drinkwaterinstallatie (TRWI)
NEN EN 12831 Verwarmingssystemen in gebouwen - Methode voor de berekening van de ontwerpwarmtebelasting	DIN 2000 Centrale drinkwatervoorziening - richtlijnen voor de eisen aan drinkwater, ontwerp, bouw, bedrijf en onderhoud van verzorgingsinstallaties
NEN EN 12831 bijlage A11 Verwarmingssystemen in gebouwen - methode voor berekening van de ontwerpwarmtebelasting	DIN 3546 Afsluitarmaturen voor drinkwaterinstallaties in percelen en gebouwen
NEN EN 13163 Producten voor thermische isolatie van gebouwen - Fabrieksmatig vervaardigde producten van geëxpandeerd polystyreenschuim (EPS)	DIN 3586 Thermisch schakelende afsluitinrichtingen voor gas - eisen en testen
NEN EN 13163 t/m NEN EN 13171 Producten voor thermische isolatie van gebouwen	DIN 4102 Brandgedrag van bouwstoffen en bouwdelen
NEN EN 13501 Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen	DIN 4102-1 Brandgedrag van bouwstoffen en bouwdelen - deel 1: bouwstoffen begrippen, eisen en beproevingen
NEN EN 13501-1 Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag	DIN 4108 Warmteisolatie in de hoogbouw en energiebesparing in gebouwen
NEN EN 14037 Aan het plafond gemonteerde stralingspanelen met een toevoertemperatuur van het water van minder dan 120 °C	DIN 4109 Geluidsisolatie in de hoogbouw
NEN EN 14240 Ventilatie van gebouwen - Koel plafonds - Beproeving en capaciteit	DIN 4726 Warmwater-vloerverwarmingen en radiatorkoppelingen - leidingen van kunststof
NEN EN 14291 Schuimvormende oplossingen voor lekdetectie op gasinstallaties	DIN 15018 Kranen
NEN EN 14336 Verwarmingssystemen in gebouwen - Installatie en inbedrijfstelling van watervoerende verwarmingssystemen	DIN 16892 Buizen van vernet polyethyleen met hoge dichtheid (PE-X) - algemene kwaliteitseisen, beproevingen
	DIN 16893 Buizen van vernet polyethyleen met hoge dichtheid (PE-X) - afmetingen

DIN 18180 Gipsplaten	DVGW G 459-1 Gas-huisaansluitingen voor bedrijfsdrukken tot 4 bar; ontwerp en opstelling
DIN 18181 Gipsplaten in de hoogbouw	DVGW G 465-4 Instructie gasdetectie- en gasconcentratie meetinstrumenten voor de controle van gasinstallaties
DIN 18182 Toebehoren voor de verwerking van gipsplaten	DVGW G 600 / DVGW-TRGI 2008 Technische regels voor de gasinstallatie
DIN 18195 Bouwwerkafdichtingen	DVGW G 617 Berekeningsprincipes voor de dimensionering van de leidinginstallatie van gasinstallaties
DIN 18202 Toleranties in de hoogbouw	DVGW GW 393 Verlengingen (buisverbinders) van kopermateriaal voor gas- en drinkwaterinstallaties - eisen en beproevingen
DIN 18350 VOB toekennings- en contractprocedure voor bouwprestaties - deel C: "Allgemeine Technische Vertragsbedingungen" voor bouwprestaties (ATV) - pleister- en stucwerkzaamheden	DVGW VP 305-1 Gasdoorstroombewaking voor de gasinstallatie
DIN 18380 VOB toekennings- en contractprocedure voor bouwprestaties - deel C: "Allgemeine Technische Vertragsbedingungen" voor bouwprestaties (ATV) - verwarmingsinstallaties en centrale warmwaterverwarmingsinstallaties	DVGW VP 625 Buisverbinders en buisverbindingen voor gasbinnenleidingen van meerlaags-compoundbuis conform DVGW-VP 632 - eisen en beproevingen
DIN 18557 Mortel	DVGW VP 626 Buisverbinders en buisverbindingen voor gasbinnenleidingen van vernet poly-ethyleen (PE-X) conform DVGW-VP 624 - eisen en beproevingen
DIN 18560 Dekvloeren in het bouwwezen	DVGW W 270 Vermeerdering van micro-organismen op materialen voor drinkwater
DIN 49019 Elektrotechnische buis en toebehoren.	DVGW W 291 Reiniging en desinfectie van waterverdeelsinstallaties
DIN 49073 Apparaatdozen van metaal en kunststof voor verzonken inbouw voor montage van installatieapparatuur en wandcontactdozen	DVGW W 534 Buisverbinders en buisverbindingen in de drinkwaterinstallatie
DIN 50916-2 Beproeving van koperlegeringen; spanningscorrosietest met ammoniak; beproeving van bouwdeelen	DVGW W 551 Drinkwaterverwarmings- en drinkwaterleidinginstallaties
DIN 50930-6 Corrosie van metalen - corrosie van metalen materialen in leidingen, tanks en apparaten bij corrosiebelasting door water - deel 6 Beïnvloeding van de drinkwaterkwaliteit	EnEV Energiebesparingsverordening
DIN 68800 Houtbescherming in de hoogbouw	Europese richtlijn 98/83/EG van de raad van 3 november 1998 betreffende de kwaliteit van water voor menselijk gebruik
DIN VDE 0100-701 Opstellen van laagspanningsinstallaties - eisen voor werkplaatsen, ruimten en installaties van bijzonder type - deel 701: Ruimten met badkuip of douche	Europese richtlijn voor machines (89/392/EWG) inclusief de aanpassingen
DIN VDE 0298-4 Gebruik van kabels en geïsoleerde leidingen voor krachtstroominstallaties	ISO 7 Buisdraad voor in schroefdraad afdichtende verbindingen
DIN VDE 0604-3 Elektro-installatiegoten voor wand en plafond; plintgoten	ISO 228 Buisdraad voor niet in schroefdraad afdichtende verbindingen
DVFG-TRF Technische regels vloeibaar gasinstallaties	VDI 2035 Voorkomen van schade in warmwaterverwarmingsinstallaties
DVGW G 260 Gaskwaliteit	VDI 2078 Berekening van de koellast van geklimatiseerde ruimten
	VDI 6023 Hygiëne in drinkwaterinstallaties
	ZVSHK specificatiebladen "Zentralverband Sanitär Heizung Klima/Gebäude- und Energietechnik Deutschland" (ZVSHK/GED)

De in dit drukwerk vermelde maten zijn richtwaarden. Inzake toleranties gelden uitsluitend onze leverings- en betalingsvoorwaarden. Wij adviseren dan ook een controle of de in dit drukwerk genoemde producten technisch geschikt zijn voor het beoogde doel. Toepassing, gebruik en verwerking van onze producten liggen buiten onze controlemogelijkheden en vallen derhalve uitsluitend onder uw verantwoording. Onze garantie betreft in elk geval een gelijkblijvende kwaliteit overeenkomstig onze specificaties, volgens onze actuele leverings- en betalingsvoorwaarden. Mocht een aanspraak worden gedaan op garantie dan blijft zij in alle schadegevallen beperkt tot de waarde die in dit verband in onze algemene leverings- en betalingsvoorwaarden is vastgelegd. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden

verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor ontwerp en montage verzoeken wij u om onze actuele technische informatie te gebruiken. Indien u hier niet over beschikt, dan kunt u deze bij uw REHAU verkoopkantoor aanvragen. Levering en facturatie geschieden volgens onze actuele leverings- en betalingsvoorwaarden. Op aanvraag sturen wij u deze gaarne toe. Alle maten en gewichten zijn richtwaarden. Vergissingen en veranderingen voorbehouden.