



Engineering progress
Enhancing lives

Gebouw- installatiesysteem RAUTITAN

Technische Informatie



Deze Technische Informatie "Gebouwinstallatie-systeem RAUTITAN" is geldig vanaf januari 2021.

Met het verschijnen is de voorgaande Technische Informatie niet langer geldig.

Onze actuele technische documentatie kunt u downloaden op www.rehau.com/TI.

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. De daaruit voortvloeiende rechten, met name voor het vertalen, het herdrukken, het gebruiken van afbeeldingen, het uitzenden, het weergeven op fotomechanische of gelijkaardige manier en het opslaan in gegevensverwerkingsinstallaties, zijn onder voorbehoud.

Inhoud

Universeel systeem RAUTITAN Inleiding	5
Universeel systeem RAUTITAN voor drinkwater	13
Universeel systeem RAUTITAN voor verwarming	45
Isolatie en geluidsisolatie	101
Brandveiligheid	113
Basiskennmerken, planning en montage	125
Belangrijke instructies voor de verwerking van de buizen RAUTITAN stabil, de schuifhulzen PX stabil en fittingen RX+ stabil in de afmetingen 50 en 63	128
Transport en opslag	130
Buizen	131
Fittingen en schuifhulzen	136
Montagegereedschappen RAUTOOL	146
Opwijdgereedschappen	151
De schuifhulsverbindingen maken	154
De schuifhulsverbinding losmaken	161
Buizen buigen	163
Cliphalfschaal	166
Buisbevestiging	168
Temperatuurafhankelijke lengteveranderingen	170
Buigbenen	171
Basisrichtlijnen voor het leggen van leidingen	175
Instructies bij systeemcomponenten van voor 2019	179
Normen, voorschriften en richtlijnen	184
REHAU-verkoopkantoor	190



Universeel systeem RAUTITAN Inleiding

Inhoud

01	Informatie en veiligheidsinstructies	7
02	Overzicht systeemcomponenten	10
03	Systeembeschrijving	11
03.01	RAUTITAN buizen	11
03.02	Schuifhulsverbindingstechniek van REHAU	11
03.03	Overige systeemcomponenten	12

01 Informatie en veiligheidsinstructies

Geldigheid

Deze Technische Informatie is van toepassing voor België en Luxemburg.

Geldende Technische Informatie

- Oppervlakteverwarming/-koeling
- Industrieel leidingsysteem RAUPEX
- Voorgeïsoleerd industrieel leidingsysteem RAUFRIGO

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 drinkwater- en verwarmingsleidingen en voor alle andere leidingen in deze Technische Informatie.

Leidinginstallaties, installaties

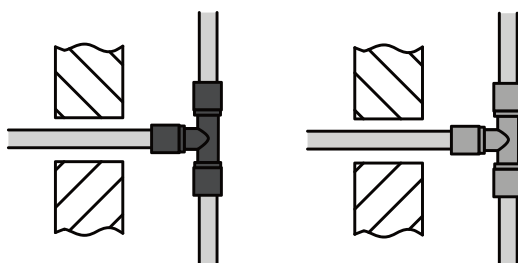
enz. bestaan uit de leiding en de bijbehorende componenten.

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- en verwarmingsinstallaties gelden, zijn met licht grijze leidingen en fittingen/schuifhulzen weergegeven.



Weergave RAUTITAN met PX-componenten

Weergave algemeen

Afb. 01-1 Voorbeelden weergave voor deelsysteem RAUTITAN met PX systeemcomponenten (links) en algemene weergave voor meerdere deelsystemen (rechts)

Pictogrammen en logo's



Veiligheidsinstructie



Juridische informatie



Belangrijke informatie, waar rekening mee moet worden gehouden



Uw voordelen



Informatie op het web

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 rechtsonder 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.be.

Berekening van het buizennet

Aanvullend op de gegevens in deze Technische Informatie, biedt REHAU verschillende diensten aan voor de berekening van drinkwater- en verwarmingsinstallaties.

Voor uitgebreid advies kan u steeds contact opnemen met uw REHAU verkoopkantoor.

Correct gebruik

Het RAUTITAN systeem mag alleen conform deze Technische Informatie worden ontworpen, geïnstalleerd en gebruikt. Elk ander gebruik is niet volgens de voorschriften en dus ook niet toegelaten.

Veiligheidsinstructies en gebruiksaanwijzingen

- Lees a.u.b. 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 gebruiksaanwijzingen en houd deze bij de hand.
- Als u de veiligheidsinstructies of de afzonderlijke montage-instructies niet goed begrepen hebt of als u iets onduidelijk is, richt u dan tot uw REHAU verkoopkantoor.
- Niet opvolgen van de veiligheidsinstructies kan materiële schade of persoonlijk letsel tot gevolg hebben.

Neem bij het installeren van leidinginstallaties alle geldende nationale en internationale voorschriften met betrekking tot plaatsing, installatie, ongevallenpreventie en veiligheid alsook de aanwijzingen in deze Technische Informatie in acht.

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

Voor toepassingsgebieden waarvan in deze Technische Informatie geen sprake is (speciale toepassingen), is overleg met onze afdeling gebruikstechniek vereist. Neem voor uitgebreid advies contact op 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.

Personeelsvereisten

- De montage van onze systemen mag alleen door geautoriseerd en opgeleid personeel worden uitgevoerd.
- Werkzaamheden aan elektrische installaties of kabeldelen mogen alleen door hiervoor gekwalificeerd en geautoriseerd personeel worden uitgevoerd.

Algemene veiligheidsmaatregelen

- Houd uw werkplek schoon en vrij van hinderlijke voorwerpen.
- Zorg ervoor dat uw werkplek voldoende verlicht is.
- Houd kinderen, huisdieren en onbevoegde personen zo ver mogelijk uit de buurt van gereedschappen en montageplaatsen. Dit geldt in het bijzonder voor renovaties in 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, een veiligheidshelm en indien u lang haar hebt, een haarnet.
- Draag geen wijde kleding of sieraden, aangezien deze door bewegende delen gegrepen zouden kunnen worden.
- Draag in geval van montagewerken op ooghoogte of boven het hoofd een veiligheidshelm.

Bij de montage

- Lees de bijbehorende bedieningshandleidingen van het gebruikte montagegereedschap van REHAU door en houdt deze aan.
- Verkeerd gebruik van gereedschap kan leiden tot diepe snijwonden, kneuzingen of het verlies van ledematen.
- Verkeerd gebruik van gereedschappen kan verbingscomponenten beschadigen of lekkage tot gevolg hebben.
- De buisscharen van REHAU hebben scherpe messen. Bewaar en gebruik ze op een zodanige manier, dat ze geen risico vormen op verwondingen.
- Houd bij het inkorten van de buis de veiligheidsafstand aan tussen de hand waarmee u vasthoudt en het snijgereedschap.
- Breng uw handen tijdens het snijden nooit in de snijzone van het gereedschap en grijp niet naar bewegende delen.
- Na het opwijden, krijgt het opgewijde buisuiteinde zijn oorspronkelijke vorm terug (memory-effect). Steek in deze fase geen vreemde voorwerpen in het opgewijde buisuiteinde.
- Breng uw handen tijdens het persen nooit in de perszone van het gereedschap en grijp niet naar bewegende delen.
- Tot het persen afgelopen is 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.




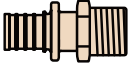



Daarom is het niet toegestaan de bedrijfsparameters te overschrijden.

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

Brandbeveiliging

Neem de geldende brandveiligheidsvoorschriften en de geldende bouwvoorschriften in acht, in het bijzonder bij het leggen van leidingen door ruimafdichtende componenten (wanden en plafonds) met de vereiste brandwerendheid.

02 Overzicht Systemcomponenten

Universeel systeem RAUTITAN		
	Diameter 16–40	Diameter 50–63
Universeel systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming		
Buis	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px; width: 100%;">Universele buis RAUTITAN stabil</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 100%;">Universele buis RAUTITAN flex</div>	
Schuifhuls	 RAUTITAN PX PVDF	 RAUTITAN PX stabil PVDF
Fitting	 RAUTITAN PX PPSU  RAUTITAN RX+ Brons  RAUTITAN SX Roestvrij staal	 RAUTITAN RX+ stabil Brons  RAUTITAN SX stabil Roestvrij staal

03 Systeembeschrijving

03.01 RAUTITAN buizen



Afb. 03-1 Buizen RAUTITAN



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

stabil

Universele buis RAUTITAN stabil

- Universeel toepasbaar in de drinkwater en de verwarmingsinstallatie
- Zuurstofdicht aluminium laag
- Voldoet aan de KTW-richtlijn (kunststof en drinkwater) van het Duitse federale milieuagentschap
- Diameter 16–40
- Buig- en vormvast

flex

Universele buis RAUTITAN flex

- Universeel toepasbaar in drinkwater- en verwarmingsinstallaties
- Zuurstofdicht conform DIN 4726
- Voldoet aan de KTW-richtlijn (kunststof en drinkwater) van het Duitse federale milieuagentschap
- Diameter 16–63
- Flexibel

03.02 Schuifhulsverbindingstechniek van REHAU



Afb. 03-2 Schuifhulsverbindingstechniek



Afb. 03-3 Combinatiemogelijkheden met RAUTITAN



- RAUTITAN fittingen kunnen universeel in drinkwater- en verwarmingsinstallaties ingezet worden.
- Eenduidige, robuuste verbindingstechnieken, geschikt voor de bouwplaats.
- Verbinding zonder O-ring (buismateriaal dicht zelf af).
- Schuifhulsverbindingstechniek zonder dode ruimtes met RAUTITAN buizen.
- Eenvoudige optische controle.
- Goede hydraulische eigenschappen, buis wordt bij de verbinding opgewijd.
- Verbinding direct met druk belastbaar.
- Buis hoeft niet gekalibreerd en ontbraamd te worden.
- Dezelfde verbindingstechniek en gereedschappen in drinkwater- en verwarmingsinstallaties.
- Permanent dichte schuifhulsverbindingstechniek conform NBN EN 806, DIN 1988, DVGW-werkblad W 534 en EN ISO 17484-1.
- Inbouwinstallatie toegestaan conform DIN 18380 (VOB).

03.03 Overige systeemcomponenten



Afb. 03-4 Muurplaat RAUTITAN met isolatiebox



Afb. 03-5 Gereedschap RAUTOOL



Afb. 03-8 Gereedschap RAUTOOL



Afb. 03-9 Cliphalfschaal



Afb. 03-6 Beugelprogramma



Afb. 03-7 Buisgeleidingsbochten



Universeel systeem RAUTITAN voor drinkwater

Inhoud

04	Toepassingsgebied	15
04.01	Verbindingscomponenten RAUTITAN voor drinkwaterinstallaties	15
04.02	Normen en richtlijnen	16
04.03	Eisen aan het drinkwater	17
05	Drinkwaterhygiëne	18
05.01	Hygiënische eigenschappen van het installatiesysteem	18
05.02	Waterbederf vermijden	18
05.03	Waterverontreiniging oplossen - basisregels desinfectie	24
06	Montagecomponenten	26
06.01	Inbouwinstallatie en installatie voor de wand	26
06.02	Opbouwinstallatie	27
06.03	Toepassingsvoorbeelden beugelprogramma	28
07	Aansluiting op warmwaterbereiders	31
07.01	Elektrische waterverwarmers	31
07.02	Geiser	31
07.03	Boiler	31
07.04	Zonneboiler systemen	31
08	Druktest en spoeling	32
08.01	Basis van de druktest	32
08.02	Lekdichtheidstesten van drinkwater-installaties met water	32
08.03	Lekdichtheidstesten van drinkwater-installaties met olievrije perslucht/inert gas	34
08.04	Spoelen van de drinkwaterinstallatie	35
08.05	Druktestprotocol: systeem RAUTITAN van REHAU (drinkwaterinstallatie)	35
09	Weerstandscoefficiënt en drukverliestabellen	38
09.01	Weerstandscoefficiënten (Zeta-waarden ζ) van de RAUTITAN fittingen conform het DVGW-werkblad W 575 (uittreksel)	38
09.02	Drukverliestabel drinkwaterinstallatie RAUTITAN stabil 16–40	40
09.03	Drukverliestabel drinkwaterinstallatie RAUTITAN stabil 50– 63	41
09.04	Drukverliestabel drinkwaterinstallatie RAUTITAN flex 16– 25	42
09.05	Drukverliestabel drinkwaterinstallatie RAUTITAN flex 32– 40	43






04 Toepassingsgebied

04.01 Verbindingscomponenten RAUTITAN voor drinkwaterinstallaties



Afb. 04-1 RAUTITAN buizen voor drinkwaterinstallaties

Verbindingscomponenten RAUTITAN voor drinkwaterinstallaties

Diameter	Buizen	Fittingen	Schuifhulzen	
16	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 10px; margin: 0 auto; text-align: center;">stabil</div> Univerele buis RAUTITAN stabil	 RAUTITAN PX	 RAUTITAN PX	
20		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 10px; margin: 0 auto; text-align: center;">flex</div> Univerele buis RAUTITAN flex		 RAUTITAN RX+
25				 RAUTITAN SX
32				 RAUTITAN RX+ stabil
40				
50				
63				

04.02 Normen en richtlijnen

§

Het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en warm water moet conform DIN EN 806, DIN EN 1717, de nationale aanvullingen van DIN 1988 (Technische richtlijnen voor drinkwaterinstallaties) en de erkende regels der techniek worden ontworpen, berekend, uitgevoerd en gebruikt.

Bedrijfsparameters

Toepassingsgebied: Warmwatertoevoer bij 70°C / 1 MPa (10 bar) (toepassingsklasse 1-2 conform ISO 10508)

Continue bedrijfstemperatuur T_D	/ Tijd T_D	70°C / 49 Jaar
Maximale temperatuur T_{max}	/ Tijd T_{max}	80°C / 1 Jaar
Storings- temperatuur T_{mal}	/ Tijd T_{mal}	95°C / 100 uren
Som		50 Jaar

Tab. 04-1 Bedrijfsparameters conform DIN EN 806-2, DIN 1988-200 en ISO 10508 (Toepassingsklasse 1 en 2)

Aan de volgende wetgeving, normen en richtlijnen wordt voldaan:

DVGW

- DVGW-registratie voor leidingen en verbindingstechniek (alle diameters).
- Permanent dichte schuifhulsverbindingstechniek conform DIN EN 806, DIN 1988 en DVGW-werkblad W 534 met DVGW-registratie.
- Geschikt voor toepassingen die bijzondere eisen stellen aan hygiëne volgens DVGW-werkblad W 270 (vermeerdering van micro-organismen op materialen voor drink-waterinstallaties¹⁾)

DIN-normen, wetten, richtlijnen

- De universele leiding RAUTITAN stabil en RAUTITAN flex en de fittingen RAUTITAN PX voldoen aan de KTW-aanbevelingen van het Ministerie van Milieu.
- Fittingen RAUTITAN, waardoor drinkwater stroomt, zijn gemaakt van PPSU, brons of roestvrij staal. De door REHAU geleverde schuifhulsfittingen uit metaal voor drinkwaterinstallaties voldoen aan de huidige stand van DIN 50930-6 (Corrosie van metalen - Corrosie van metalen in leidingen, tanks en apparaten door het water - Deel 6: Beïnvloeding van de samenstelling van het drinkwater) en staan op de lijst van de te gebruiken stoffen van het federaal milieuagentschap „Aanbeveling van het federaal milieuagentschap –Metalen geschikt voor drink-waterhygiëne“.

04.03 Eisen aan het drinkwater

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

- DIN 2000
- Duitse drinkwaterverordening¹⁾
- Europese richtlijn 98/83/EG van de raad van 3 november 1998 betreffende de kwaliteit van water voor menselijk gebruik



De fittingen RAUTITAN RX+ bestaan uit brons conform DIN EN 1982 en zijn dus bijzonder corrosiebestendig. Toch geldt in principe, dat er geen materiaal bestaat, dat voor elke toepassing het ideale is. Zo kan onafhankelijk van het gebruikte materiaal door verschillende factoren corrosie ontstaan in de drinkwaterinstallatie.

In enkele gevallen kan ook corrosie optreden bij waterkwaliteiten die voldoen aan de vereisten van de drinkwatervoorschriften. Het chloridegehalte en het gehalte aan hydrogeencarbonaat van het water hebben een wezenlijke invloed op de corrosieagressiviteit. Hoge chloridewaarden samen met lage hydrogeencarbonaatwaarden kunnen het corrosieproces versterken. In zulke waterverzorgingsgebieden raden wij het gebruik van RAUTITAN SX fittingen uit roestvrij staal of RAUTITAN RX+ fittingen uit brons aan.

Maar ook de wisselwerking tussen volgende factoren kan de corrosiebestendigheid beïnvloeden volgens NBN-EN 12502-1:2005 (D):

- Materiaaleigenschappen (chemische samenstelling, oppervlaktekwaliteit)
- Waterkwaliteit (natuurkundige en chemische eigenschappen, vaste stoffen)
- Ontwerp en uitvoering (geometrie, gemengde installatie, verbindingen)
- Dichtheidstest en ingebruikstelling (spoelen, ontluichten, desinfecteren))
- Bedrijfsomstandigheden (temperatuur, temperatuurveranderingen, stromingsverhoudingen)

¹⁾ De grenswaarden die in de verordening van het gezondheidswater worden aangegeven betreffende de maximumconcentraties van producten zoals ontsmettingsmiddelen, moeten niet als duurzame permanente concentraties geïnterpreteerd worden. Zij vertegenwoordigen de tijdelijke maximumwaarden die volgens hygiënische en toxicologische aspecten worden bepaald. Het belangrijkste element van de verordening op het gezondheidswater is het principe van minimalisatie, d.w.z. dat men niets mag vermengen met het water. Alleen in geval van besmetting of als een absolute noodzaak een chemisch supplement vereist, moet men een minimale dosis toevoegen.



Een waternabehandeling, 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 waternabehandelingsinstallatie adviseren wij uitdrukkelijk, uw individuele situatie vooraf door een vakman, bijv. het installatiebedrijf, te laten beoordelen.

Bovendien moeten voor een analyse van de corrosieverschijnbaarheid 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 belangrijke invloeden met betrekking tot corrosiebescherming en kalksteenvorming voor de concrete toepassing.

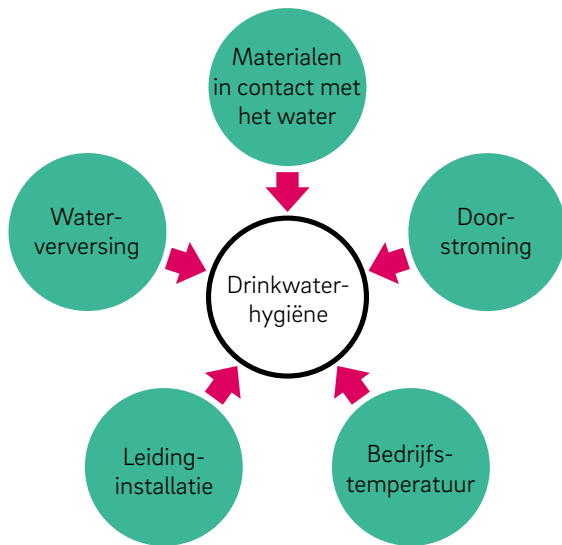
Indien nodig ondersteunt onze technische afdeling u graag.

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.

Contacteer hiervoor uw REHAU-verkoopbureau.

05 Drinkwaterhygiëne

Voor het aanhouden van de voorschriften van het drinkwaterbesluit en ter voorkoming van verontreiniging in drinkwaterinstallaties moeten verschillende normen, richtlijnen en de algemene regels van de techniek (o.a. NEN 1006, Vewin waterwerkbladen) worden aangehouden. De hygiëne van een drinkwaterinstallatie wordt door verschillende factoren beïnvloed. Enkele basisregels en belangrijke instructies voor een correct ontwerp, uitvoering en gebruik van een drinkwaterinstallatie worden in dit hoofdstuk behandeld.



Afb. 05-1 Belangrijke invloedsfactoren voor de drinkwaterhygiëne

05.01 Hygiënische eigenschappen van het installatiesysteem

Voor de drinkwatertoepassing mogen uitsluitend toegelaten leidingcomponenten worden gebruikt.

Concreet betekent dit:

- Metalen materialen gebruiken, die voldoen aan de geldige uitgave van de lijst van het Duitse milieugentschap ' Grondslag van de beoordeling voor metaalhoudende materialen die in contact komen met drinkwater"
- Kunststoffen gebruiken, die het drinkwater niet negatief beïnvloeden en aantoonbaar de vermeerdering van micro-organismen niet bevorderen (DVGW-270, KTW-richtlijn).

Deze eisen maken deel uit van de goedkeuring van het systeem volgens DVGW-richtlijnen en voldoen voor alle RAUTITAN componenten.



De schuifhulsverbindingstechniek zonder O-ring RAUTITAN wordt beschouwd als vrij van dode ruimten en ondersteunt zo de naleving van de drinkwaterhygiëne.

05.02 Waterbederf vermijden

05.02.01 Belangrijke ontwerpinstucties voor een leidinginstallatie met RAUTITAN



Voor installaties met verhoogde hygiënische eisen (zogenaamde prioritare installaties, zoals ziekenhuizen, verpleeghuizen, zwembaden, sauna's e.d. enz.), waar de beoogde werking niet kan worden gewaarborgd, zijn wettelijk verplicht om maatregelen te nemen om legionellagroei in de drinkwaterinstallaties tegen te gaan. Deze maatregelen zijn o.a. een risicoanalyse en een beheersplan opstellen en uitvoeren en twee keer per jaar watermonsters afnemen om te controleren of de beheersmaatregelen voldoende effectief zijn.

Een preventieve continue of regelmatige desinfectie van een drinkwaterinstallatie is niet toegestaan (zie ook par. „05.03 Waterverontreiniging oplossen - basisregels desinfectie" op pagina 24).



- Conform DIN 1988-200 bij een leidinginhoud > 3 liter tussen aftakking van de boiler en het verst liggende aftappunt (langste stromingsweg) circulatiesystemen inbouwen (leidinglengten zie Tab. 05-1).
- Verdiepings- en/of afzonderlijke aanvoerleidingen met een watervolume ≤ 3 liter per stromingsweg kunnen zonder circulatie worden ontworpen.
- Informeer de gebruikers van de installatie altijd over welk correct gebruik van de installatie de basis vormt voor het ontwerp.
- In geval van een onderbreking van de werking van de installatie of het permanent wijzigen hiervan, moeten de specificaties onder andere conform NEN 1006 en waterwerkbladen worden aangehouden.
- Tab. 05-2 op pagina 19 bevat algemene nuttige aanwijzingen voor het ontwerp en uitvoering van kleine installaties resp. van verdiepingsleidingen. Voor uitgebreide specificaties en objectspecifieke informatie, vooral voor grote installaties conform de Vewin waterwerkbladen kunt u contact opnemen met uw REHAU-verkoopkantoor.

Diameter	Universele buis RAUTITAN stabil	Universele buis RAUTITAN flex
	stabil	flex
16	ca. 31 m	ca. 28 m
20	ca. 19 m	ca. 18 m
25	ca. 12 m	ca. 12 m
32	ca. 7 m	ca. 7 m
40	ca. 5 m	ca. 4 m

Tab. 05-1 Leidinglengte bij RAUTITAN-buizen met een waterinhoud van 3 l

Optimale doorstroming van de drinkwaterleiding

Mogelijke leidinginstallatie op de verdieping	T-stuk installatie Uitvoering zie Afb. 05-2	Serie-installatie Uitvoering zie Afb. 05-3	Verdelersinstallatie
Criteria voor de keuzen van het installatietype	<ul style="list-style-type: none"> Regelmatig en vaak gebruik door alle verbruikers 	<ul style="list-style-type: none"> Regelmatig en vaak gebruik door een aftappunt aan het eind van de serieleiding 	<ul style="list-style-type: none"> Regelmatig en vaak gebruik door alle verbruikers
Instructies omtrent de uitvoering	<ul style="list-style-type: none"> Verdiepings- en afzonderlijke leiding zo kort en klein mogelijk dimensioneren. Verbruikers met verhoogd verbruik dicht bij de strang leiding plaatsen (zoals bijv. "Wellness-douche"). Regelmatig gebruikte aftappunten aan het einde van de verdiepingsverdeling aansluiten (zoals bijv. WC met stortbak). 	<ul style="list-style-type: none"> Het toegestane leidingvolume van 3 l begrenst de beschikbare leidinglengte en is bij serie-installatie vaak kritisch (zie Tab. 05-1). Verbruikers met verhoogd verbruik dicht bij de strang leiding plaatsen (zoals bijv. "Wellness-douche"). Regelmatig gebruikte aftappunten aan het einde van de verdiepingsverdeling aansluiten (zoals bijv. WC met stortbak). Aansluitleidingen van zelden resp. onregelmatig gebruikte aftappunten (zoals bijv. bidet) in de serieleiding opnemen. 	<ul style="list-style-type: none"> Verdiepings- en afzonderlijke leiding zo kort en klein mogelijk dimensioneren.

Ongeoorloofde opwarming van koudwaterleidingen vermijden

(binnen 30 s moet de temperatuur van het afgetapte koude water $\leq 25^{\circ}\text{C}$ zijn)

Koudwaterleidingen in schachten, verlaagde plafonds, voorwandinstallaties of in de vloer zo mogelijk op afstand of gescheiden van warme en circulerende leidingen plaatsen.

Circulatieleidingen op de verdieping vermijden, om de extra constante warmtetoever in het gebouw te verminderen.

Bij de directe aansluiting van mengarmaturen op constant doorstroomde warmwaterleidingen (bijv. door circulatie) geen doorstromende muurplaat gebruiken.

Verbind de individuele aansluitleiding met voldoende afstand tot het aftappunt, zodat een ontoelaatbare opwarming van de koudwateraansluiting van de mengarmatuur wordt uitgesloten (voorbeeldkoppeling zie Afb. 05-4 op pagina 21).

Stagnatie bij leidingen van zelden gebruikte aftappunten vermijden.

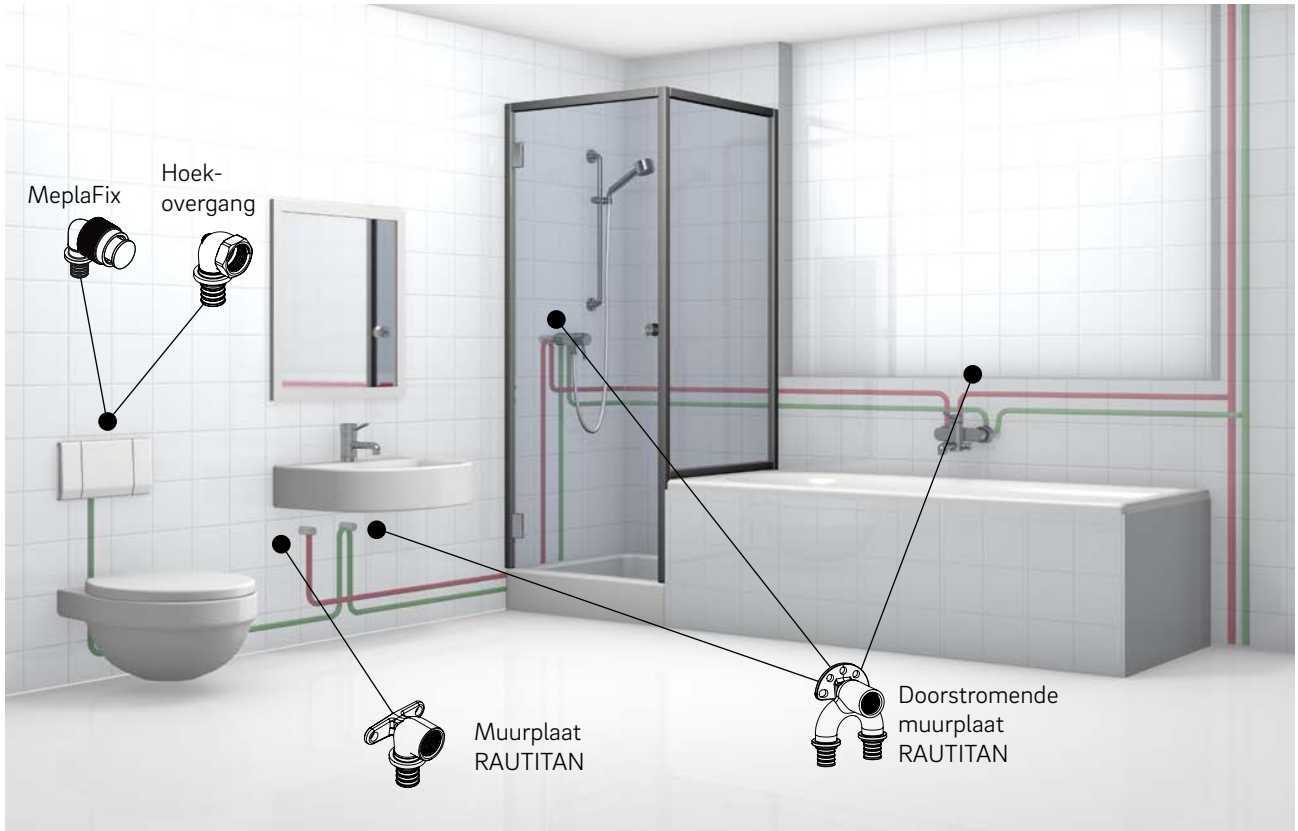
Zelden gebruikte aftappunten (zoals bijv. buitenkraan of vulkraan cv-installatie) regelmatig spoelen of van een regelmatige waterverversing voorzien door bijv. het doorstromend aansluiten naar een meer regelmatig gebruikt aftappunt.

Een eenvoudige oplossing voor zelden gebruikte aftappunten in woongebouwen wordt in paragraaf 05.03.03 op pagina 21 gedetailleerd weergegeven.

Tab. 05-2 Algemene nuttige aanwijzingen voor ontwerp en uitvoering van kleine installaties resp. van verdiepingsleidingen.



Afb. 05-2 T-stuk-installatie bij verdieplings-/afzonderlijke leiding met waterinhoud < 3 l - voorbeeld keuken



Afb. 05-3 Serie-installatie bij verdieplings-/afzonderlijke leiding met waterinhoud < 3 l - voorbeeld badkamer



X Aanbevolen afstand van de warmwateraansluiting, zie tabel hieronder

Afb. 05-4 Aansluiting van mengarmaturen op constant doorstroomde warmwaterleidingen - voorbeeld aansluiting van boven

Aanbevolen afstand x de warmwateraansluiting ¹⁾

Aansluiting van boven	≥ 15 cm
Aansluiting zijkant	≥ 30 cm
Aansluiting onder	≥ 45 cm

1) Advieswaarden gebaseerd op interne metingen van REHAU

05.03.03 Speciaal geval: volgens ontwerp zelden gebruikte aftappunten in woongebouwen

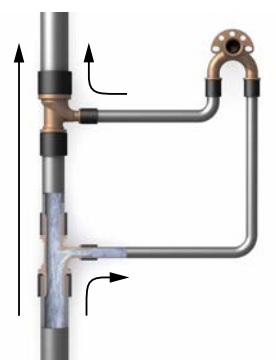
De eenvoudigste oplossing om stilstaand drinkwater te vermijden is gebruik maken van een ringleiding-systeem. Zodra bij een gebruiker water wordt afgenomen, komt het water in de ring in beweging. Toch kan ondanks de ringleiding stagnatie optreden, wanneer binnen de ring geen of geen regelmatige afname plaatsvindt. Bijvoorbeeld bij een buitenkraan in de wintertijd of bij de vulkraan van de verwarmingsinstallatie.

Een speciale koppeling van de ringleiding op de koudwaterverdeelleidingen kan dit in kleine installaties verhinderen. Voor deze oplossing zijn slechts twee RAUTITAN T-stukken, bocht T-stukken RAUTITAN RX+ of T-stukken RAUTITAN PX nodig.



- Verbetering van de drinkwaterhygiëne van zelden gebruikte aftappunten mogelijk
- In combinatie met de doorstromende muurplaat voor stromingsgeoptimaliseerde ringleiding-installatie toepasbaar
- Waterverversing in de ring bij correct bedrijf in het circuit zonder bewegende delen mogelijk
- Onderhoudsvrij in de zin van de NEN EN 806-5 (inbouwinstallatie mogelijk)

05.03.03.01 Werkingsprincipe



Afb. 05-5 Werkingsprincipe ringleiding met bocht-T-stukken RAUTITAN RX+

Door het reduceren van de leiding in het circuit en het gebruik van een buistussenstuk van een specifieke lengte tussen de beide T-stukken ontstaat een drukverschil, welke bij voldoende doorstroming in het circuit tegelijkertijd een waterverversing in de ringleiding realiseert.

Andere voorbeelden voor mogelijke aansluitvarianten van de ringleiding



Afb. 05-6 Aansluitvarianten ringleiding

De koppeling van de ringleiding wordt uitgevoerd met RAUTITAN T-stukken (RAUTITAN RX+, RAUTITAN PX). De aftakleiding kan daarbij, afhankelijk van de betreffende piekvolumestroom, niet worden gereduceerd of gereduceerd worden uitgevoerd.

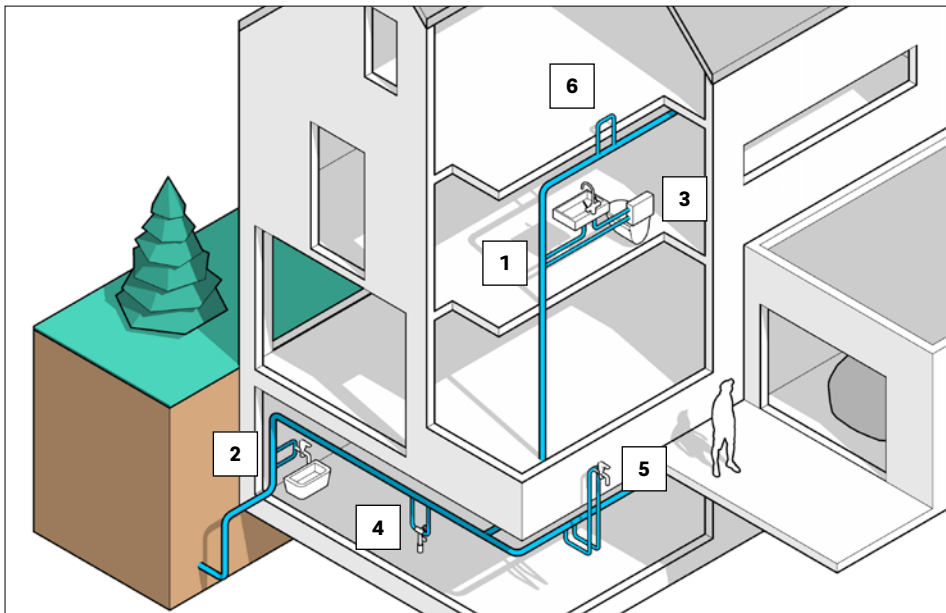
05.03.03.02 Voorbeelden van zelden gebruikte aftappunten in woongebouwen

De REHAU-oplossing is bijzonder goed geschikt voor woongebouwen zoals eengezins- of twee-onder-een-kapwoningen en kleine appartementsgebouwen om bij de koudwaterinstallatie weinig gebruikte aftappunten voldoende te doorstromen.

Voor grotere installaties, zoals bijv. in sporthallen, hotels, ziekenhuizen of scholen, moet onafhankelijk

van het gebruik een geforceerde doorstroming voor koud en warm water worden gewaarborgd. Hiervoor zijn systeemoplossingen met speciale armaturen of automatische spoelinrichtingen nodig.

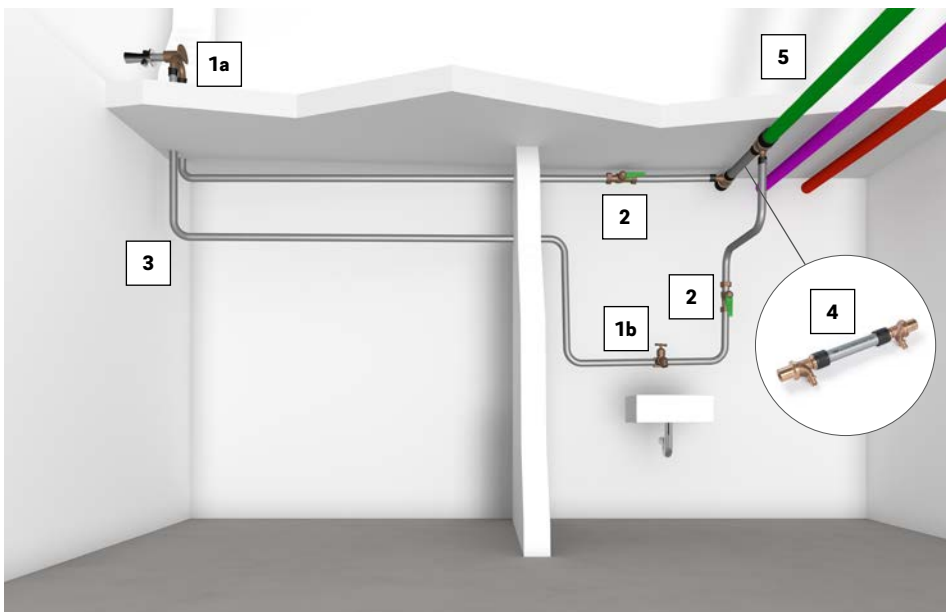
Voor een uitgebreid advies over het exacte gebruik en mogelijke toepassingen van deze oplossingen kunt u contact opnemen met uw REHAU-verkoopkantoor.



- 1 Standaard T-stuk
- 2 Kelder
- 3 Logeerkamer
- 4 Bijvulkraan cv installatie
- 5 Buitenkraan
- 6 "Uitbreidingsvoorbereiding" Zolder

Afb. 05-7 Weinig gebruikte aftappunten in woongebouwen

05.03.03.03 Weinig gebruikte aftappunten: Toepassingsvoorbeeld in detail



- 1 Weinig gebruikt tappunt
- 1a Aansluiting buitenkraan (vorstvrije kraan)
- 1b Uitstort gootsteen
- 2 Drukverliesarme afsluitarmaturen (kogelkraan)
- 3 Richtingsverandering door leidingbocht.
- 4 Bocht-T-stukken met gereduceerd tussenstuk
- 5 Verdeelleiding (koudwater)

Afb. 05-8 Aansluiting van buitenkraan en uitstort gootsteen in kelder

05.03.03.04 Aan te houden randvoorwaarden en toepassingsgrenzen



- In een ringleiding mogen zich maximaal twee verbruikers bevinden.
- Om de drukverliezen zo laag mogelijk te houden geen koppeling of bocht binnen de ringleidingen gebruiken, maar de buis zelf buigen.
- Voor het afsluiten van de ringleiding drukverliesarme armaturen gebruiken (bijv. kogelkranen).
- De directe aansluiting van de aftakking op de ringleiding alleen voor het koud water gebruiken.
- Maximaal koppelbare leidinglengten aanhouden. Eventueel de afmeting van de ringleiding vergroten (afaptijden aanhouden!) of maak een verdeling in meerdere ringen.

De dimensioneringstabellen (zie hoofdstuk „05.03.03.05 Installatie“) vervangen niet de dimensionering van de drinkwaterinstallatie met passende dimensioneringsprogramma's zoals RAUCAD. Deze dienen alleen voor de correcte toekenning van de bouwdelen aan de specifieke opstelling afhankelijk van de dimensies van aftakking en ringleiding.



Het beoogde gebruik van de aftakleiding met voldoende hoge snelheden moet gegeven zijn. Het volgende moet daarom zijn gewaarborgd:

Doorstroomsnelheid in de aftakking > 1 m/s gedurende minimaal 90 seconden per dag.

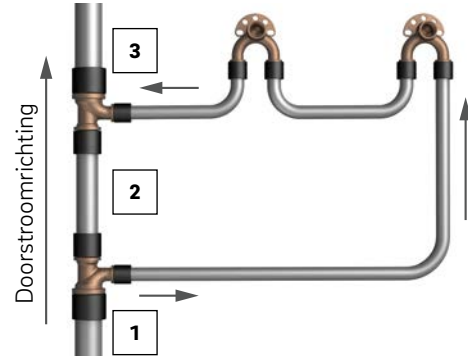
Om de vereiste snelheid in de aftakking te waarborgen, moeten de volgende minimale volumestromen worden bereikt:

Afmeting aftakleiding	Minimale volumedoorstroming
20	0,16 l/s
25	0,25 l/s
32	0,42 l/s
40	0,66 l/s

Tab. 05-3 Afmeting van de aftakleiding en minimale volumedoorstroming

Eventueel moeten daarvoor aan het eind van de aftakking automatische spoelinrichtingen, armaturen met programmeerbare hygiënische spoelingen of grote, regelmatig gebruikte verbruikers zoals bijv. WC-spoelkranen of douchesystemen worden geïnstalleerd.

05.03.03.05 Installatie



Afb. 05-9 Werkingsprincipe ringleiding met bocht-T-stukken RAUTITAN RX+

- 1 Inlaat aftakking
- 2 Tussenstuk
- 3 Uitlaat aftakking

Ringleiding

De ringleiding mag de volgende maximale lengte niet overschrijden:

Afmeting ringleiding	Maximale leidinglengte
16	15 m
20	20 m

Tab. 05-4 Maximale ringleidinglengte

Tussenstuk en uitlaat aftakking

Voor de maatvoering van het tussenstuk en de uitlaat aftakking geldt:

Inlaat aftakking Afmetingen	Tussenstuk Afmetingen	Tussenstuk Lengte [mm]	Uitlaat aftakking Afmetingen
20	16	100	16 of 20
25	20	100	20 of 25
32	25	150	25 of 32
40	32	200	32 of 40

Tab. 05-5 Maatvoering tussenstuk en uitlaat aftakking

05.03 Waterverontreiniging oplossen - basisregels desinfectie

De universele RAUTITAN buizen van REHAU gecombineerd met de O-ringloze schuifhulsverbindingstechniek dragen bij aan een hygiënische drinkwaterinstallatie. Deze voldoen aan de KTW-richtlijnen van het Duitse Ministerie van Leefmilieu en aan de vereisten van DVGW-werkblad W 270. 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 bacterietoename 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, oorzaak van mogelijke vervuiling zijn. Bij de desinfectiemaatregelen dient het VEWIN Waterwerkblad 2.4 Doorspoelen (spuien), Reinigen en Desinfecteren van leidingwaterinstallaties te worden aangehouden.

De desinfectie van een drinkwaterinstallatie is alleen in uitzonderingssituaties nodig (verontreiniging) en in de eerste plaats moeten alle werkings en installatietechnische gebreken van het systeem worden opgelost. Een herhaaldelijke of continue bacteriebelasting van het water in de huisinstallatie wordt vaak veroorzaakt door de installatiewijze (bijv. dode leidingen) resp. de gebruikswijze (bijv. lange stilstandtijden) en rechtvaardigt niet een continue desinfectie.

05.03.01 Thermische desinfectie in geval van verontreiniging

Bij drinkwaterinstallaties volgens de laatste stand van de techniek (geen dode leidingen 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 verontreiniging 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 kieren en bacteriën, ook legionella, worden gedood. Het is van belang dat brandwonden bij personen door passende maatregelen worden voorkomen.

Alle buizen van het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming 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.

05.03.02 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. roestvrij 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 werkblad DVGW W 551. Laat eventueel de geschiktheid van het desinfectiemiddel voor alle onderdelen van de installatie door de leverancier van het desinfectiemiddel vrijgeven.

05.03.02.01 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 557 kan gebeuren zonder invloed op de functionaliteit van een REHAU-drinkwaterinstallatie, als de in Tab. 4-2 genoemde substanties, concentraties, toepassings-tijden en maximale temperaturen worden aangehouden.

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 „stilstaande 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% Beschermende uitrusting nodig	150 mg/l H ₂ O ₂ Max. 24 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, Beschermende uitrusting nodig	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, beschermende uitrusting nodig	6 mg/l ClO ₂ Max. 12 uur T _{max} ≤ 25°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.
Tab. 05-6 Chemische stilstande desinfectie, werkzame stoffen en concentraties conform bijv. DVGW W 557

05.03.03.06 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 desinfectie maatregelen mogen alleen met de toegestane methoden worden uitgevoerd. De in Tab. 05-7 genoemde parameters moeten over de gehele duur van de desinfectie maatregel, direct achter de plaats waar de desinfectie uitgevoerd wordt, meettechnisch worden bewaakt en gedocumenteerd. Wanneer de in Tab. 05-7 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. toepassingsconcentratie ²⁾	Max. gebruiksduur in de leiding ³⁾	Toepassings-temperatuur in de leiding
Chloor Cl 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. 05-7 In de tijd begrensde chemische desinfectie, werkzame stoffen en concentraties conform Duitse drinkwaterverordening 2011

Gerelateerd aan de levensduur van de buizen is de totale gebruiksduur beperkt tot vier maanden. Anders kan niet worden gewaarborgd, dat de opgegeven levensduur wordt bereikt. Andere hier niet genoemde desinfectiemiddelen, in het bijzonder sterke oxidatiemiddelen (bijv. ozon), zijn niet toegestaan.



Verkeerde uitgevoerde chemische en thermische desinfectie maatregelen 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 „stilstande 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.

06 Montagecomponenten



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

- Verwissel de verbindingcomponenten van RAUTITAN niet met de verbindingcomponenten uit het oppervlakteverwarming/-koeling programma (bijv. systeemovergangen van roestvrij staal).
- Houd de specificatie van de afmeting op de verbindingcomponenten 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 het actuele leverprogramma voor exacte toepassing van de verbindingcomponenten.

06.01 Inbouwinstallatie en installatie voor de wand



Afb. 06-1 Beugelprogramma

Beugelprogramma voor muurplaten RAUTITAN en armatuuraansluitingen

- met geluiddempende onderplaat
- stabiele en buigbare uitvoering
- verzinkt staal
- eenvoudig in gebruik
- af fabriek voorgebogen beugel
- voor verschillende toepassingen
- montage rail als universele oplossing voor speciale beugelvormen

Aansluitingen voor de inbouwinstallatie met muurplaat RAUTITAN

- voor het aansluiten op montageelementen
- voor gipsplaten
- voor inbouwstortbakken
- voor houtspaanplaten



Afb. 06-2 Muurplaat RAUTITAN met isolatiebox Rp½

Muurplaat RAUTITAN voor montage op het beugelprogramma

- in verschillende afmetingen en bouwlengten
- met verschillend aansluitschroefdraad
- kan desgewenst 45° naar links of rechts gedraaid gemonteerd worden
- isolatiebox voor de wandbeugel RAUTITAN Rp½
- polymeer vulringen tussen muurplaat en beugel voor akoestische demping



Afb. 06-3 Inbouwvoorbeeld montage rail

06.02 Opbouwinstallatie



Afb. 06-4 Cliphalfschaal



Afb. 06-5 Universele buis RAUTITAN flex in cliphalfschaal gemonteerd

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

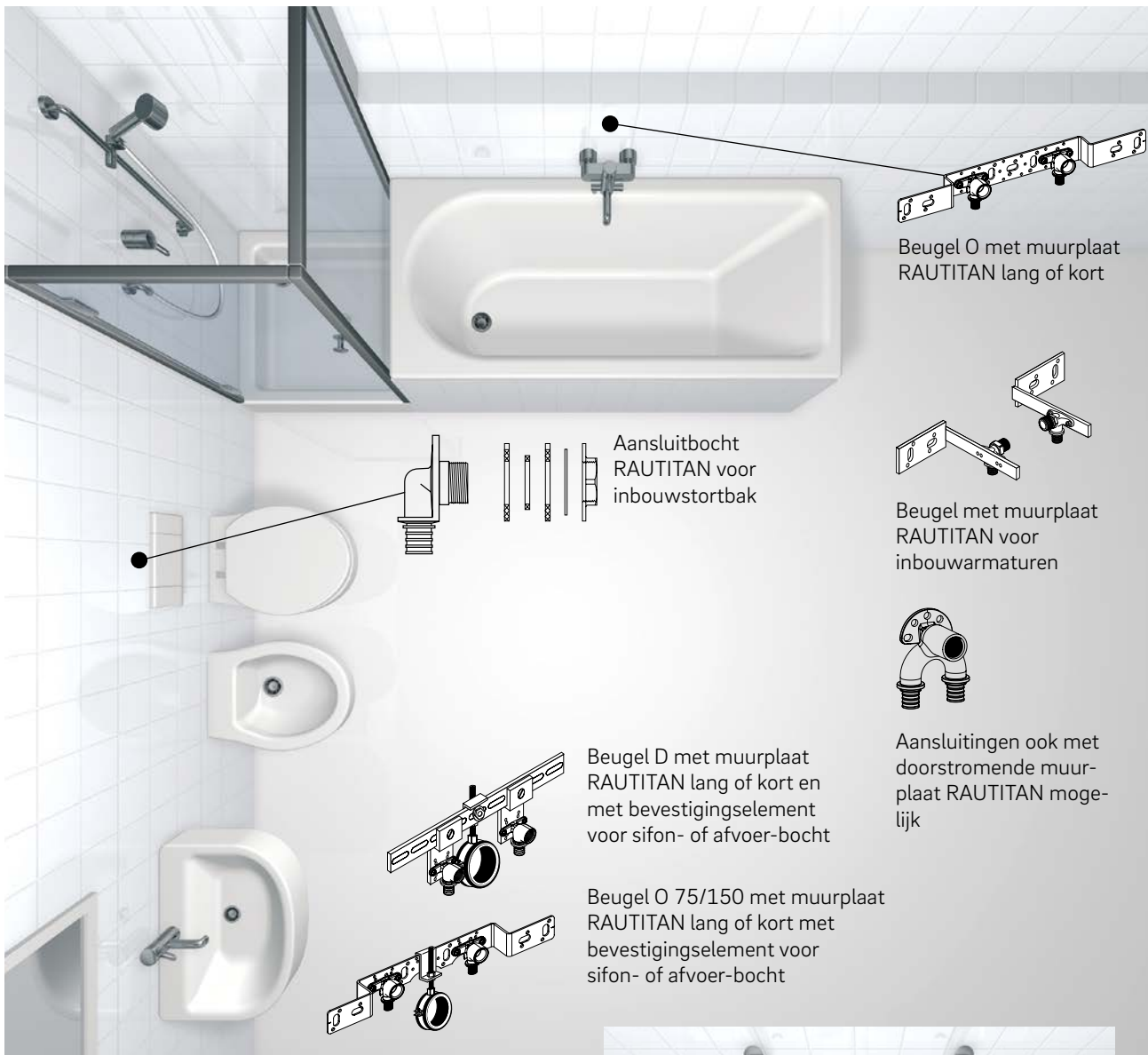


Voordelen bij het gebruik van de cliphalfschalen met de flexibele buizen van RAU-PE-Xa:

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

06.03 Toepassingsvoorbeelden beugelprogramma

06.03.01 Voorbeeld badkamer



Afb. 06-6 Beugelprogramma in badkamer en toilet

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



06.03.02 Voorbeeld keuken



Afb. 06-7 Beugelprogramma in de keuken

06.03.03 Voorbeeld gastentoilet



Afb. 06-8 Beugelprogramma in het gastentoilet

07 Aansluiting op warmwaterbereiders

07.01 Elektrische waterverwarmers

De genoemde elektrische waterverwarmers (zie Tab. 07-1) 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.

Producent	Omschrijving	Vermogen [kW]				Besturing/ regeling
AEG	DDLE XX*	18	21	24	27	Elektronisch
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*-2 S	18	21	24	-	Hydraulisch
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	e VED	18	21	24	27	Elektronisch
Vaillant	e VED plus	18	21	24	27	Elektronisch
Vaillant	e VED exclusive	18	21	24	27	Elektronisch

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

Tab. 07-1 Voor RAUTITAN geschikte elektrische doorstroomwaterverwarmers, stand juli 2015, voor vrijblijvende eerste keuze, technische wijzigingen door de toestelleveranciers voorbehouden

07.02 Geiser

Niet alle geisers 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 fabrikant van het toestel aan.

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

07.03 Boiler

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



Elektrische doorstroomwaterverwarmers, geisers 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.

07.04 Zonneboiler systemen

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

Er moeten passende maatregelen genomen worden (bijv. mengkraan voor regelen van de warmwatertemperatuur), dat een temperatuuroverschrijding wordt uitgesloten.

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

08 Druktest en spoeling

08.01 Basis van de druktest



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



Afwijkingen van de specificaties van de druk- en lektesten conform NEN EN 806 en NEN 1006 moeten vooraf met de opdrachtgever worden afgestemd en eventueel contractueel worden overeengekomen.

Conform NBN EN 806-4 moet op de geïnstalleerde, maar nog niet bedekte leidingen voor de inbedrijfname een druktest worden uitgevoerd.

Op basis van het verloop van de druktest (constant, afvallend, stijgend) kunnen slechts beperkte uitspraken gedaan worden over de lektheid van de installatie.

- De lektheid van de installatie kan enkel door een visuele controle van vrijliggende leidingen gecontroleerd worden.
- De kleinste lekken kunnen enkel door een visuele controle (waterlek of middelen voor het opsporen van lekken) en bij hoge druk opgespoord worden.

Het onderverdelen van de leidinginstallatie in kleinere teststukken geeft een nauwkeuriger testresultaat.



Alle gemaakte buis- en schroefdraadverbindingen die permanent ontoegankelijk of bedekt blijven, moeten in het kader van de persproef worden getest.

Na de persproef mogen alleen nog armaturen en verbindingcomponenten worden aangesloten, waarvan het afdichtingsoppervlak zichtbaar voor de afgewerkte wand (bijv. tegels, pleisterwerk) ligt.

Deze verbindingen moeten verplicht na de aanleg van de installatie op lekkage worden gecontroleerd.

De beschrijving hierna voor het uitvoeren van de lektheidstest zijn opgesteld conform de NEN 1006 en het daaraan gerelateerde VEWIN Werkblad 2.3 'Persproef' van januari 2018.

08.02 Lektheidstesten van drinkwaterinstallaties met water

08.02.01 Voorbereiding van de druktest met water

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. Vul het leidingsysteem vanaf het laagste punt luchtvrij met gefilterd drinkwater.
 4. Ontlucht de aftappunten zo lang, tot er geen lucht maar water uitkomt.
 5. Gebruik een toestel met een nauwkeurigheid van 100 hPa (0,1 bar) voor de druktest.
 6. Sluit op een zo laag mogelijk punt het druktestapparaat aan.
 7. Sluit zorgvuldig alle aftappunten af.
 8. Houd tijdens de druktest de temperatuur zo constant mogelijk.
 9. Noteer installatiegegevens op het druktestprotocol (zie p. 37).
-



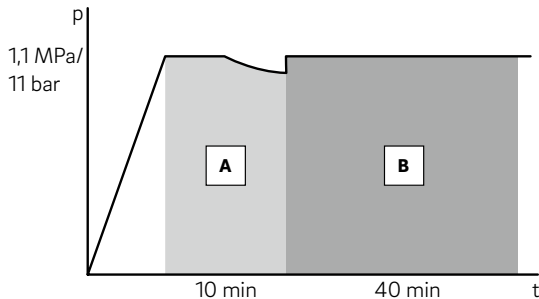
Temperatuurvariaties kunnen het druktestresultaat van het leidingsysteem sterk beïnvloeden (drukval of toename); zo kan bijv. een temperatuurverandering van 10 K een drukverandering van 0,5 tot 1 bar tot gevolg hebben.

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

De persdruk en het bij de druktest 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.

08.02.02 Druktest voor installaties met RAUTITAN stabil buizen en gemengde installaties met RAUTITAN stabil gecombineerd met metalen buizen

stabil



Afb. 08-1 Persdrukdiagram voor RAUTITAN stabil buizen gebaseerd op het ZVSHK-werkblad

- [A] Aanpassingstijd (eventueel napompen)
- [B] Druktest voor installaties met RAUTITAN stabil en gemengde installaties RAUTITAN stabil gecombineerd met metalen buizen

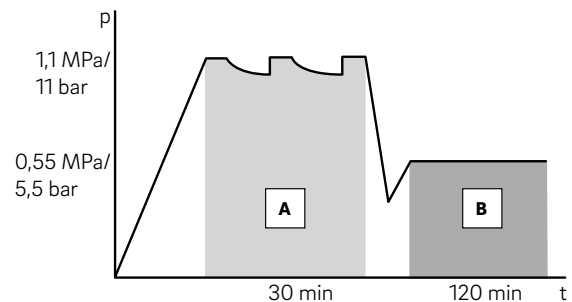
1. Bouw de proefdruk van 11 bar langzaam op in de drinkwaterinstallatie.
2. Indien het temperatuurverschil tussen de omgeving en het water meer dan 10 K bedraagt, wacht 30 minuten op de vereiste temperatuuraanpassing in de gevulde drinkwaterinstallatie alvorens de druktest uit te voeren.
3. Lees na 10 min. de proefdruk af en herstel de oorspronkelijke proefdruk van 11 bar.
4. Noteer de gegevens op het druktestprotocol.
5. Lees na een proeftijd van 30 minuten de druk uit en noteer deze in het druktestprotocol.
6. Voer een visuele controle uit op dichtheid van de volledige installatie en met name bij de verbindingpunten.

Indien de proefdruk is afgenomen:

- Opnieuw de leidingen en verbindingpunten nauwkeurig visueel controleren.
 - Na het vinden van de oorzaak van de drukval, druktest van de installatie (stap 1-6) herhalen.
7. Als bij de visuele controle geen lekkage is vastgesteld, kan de druktest afgesloten worden.

08.02.03 Druktest voor installaties met RAUTITAN flex of gemengde installaties met RAUTITAN flex gecombineerd met RAUTITAN stabil of metalen buizen

flex



Afb. 08-2 Persdrukdiagram voor RAUTITAN flex buizen gebaseerd op het ZVSHK-werkblad

- [A] Aanpassingstijd (eventueel napompen)
- [B] Druktest voor installaties met RAUTITAN flex en gemengde installaties met RAUTITAN flex gecombineerd met RAUTITAN stabil of metalen buizen

1. Bouw de proefdruk van 11 bar langzaam op in de drinkwaterinstallatie.
2. Proefdruk gedurende 30 minuten behouden. Eventueel de proefdruk regelmatig opnieuw opbouwen.
3. Noteer na 30 minuten de proefdruk in het druktestprotocol.
4. Voer een visuele controle uit op dichtheid van de volledige installatie en met name bij de verbindingpunten.
5. Laat de proefdruk van 11 bar langzaam zakken naar 5,5 bar en noteer de proefdruk in het druktestprotocol.
6. Lees na 2 uur de proefdruk af en noteer deze in het druktestprotocol.
7. Voer een visuele controle uit op dichtheid van de volledige installatie en met name bij de verbindingpunten.

Indien de proefdruk is afgenomen:

- Opnieuw de leidingen en verbindingpunten nauwkeurig visueel controleren.
 - Na het vinden van de oorzaak van de drukval, druktest van de installatie (stap 1- 7) herhalen.
8. Als bij de visuele controle geen lekkage is vastgesteld, kan de druktest afgesloten worden.

08.02.04 Afsluiten van de druktest met water

Na afronding van de druktest:

1. Laat de druktest door de uitvoerende partij en opdrachtgever in het druktestprotocol bevestigen.
2. Demonteer het druktestapparaat.
3. Spoel vervolgens uit hygiënische redenen de drinkwaterleidingen grondig door (zie p.35 8.04).
4. Monteer de uitgebouwde veiligheids- en meetinrichtingen weer op de juiste plaats terug.

08.03 Lekdichtheidstesten van drinkwaterinstallaties met olievrije perslucht/ inert gas

Belangrijke informatie voor het testen met olievrije perslucht of inert gas:

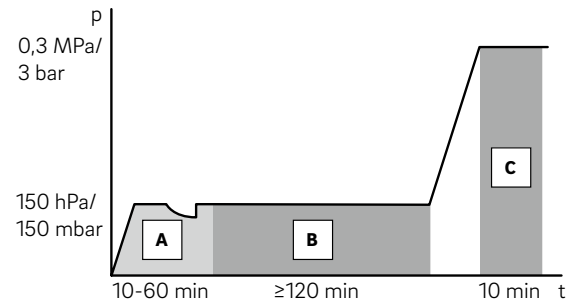
- Kleine lekkages kunnen alleen met lekdetectiemiddelen bij hoge testdrukken (belastingstest) en bijbehorende visuele inspectie worden geconstateerd.
- Temperatuurschommelingen kunnen het druktestresultaat beïnvloeden (drukval of -toename).
- Olivrije perslucht of inertgas zijn gecompriëerde gassen. Daardoor heeft het leidingvolume een doorlaggevende invloed op het getoonde drukresultaat. Een groot leidingvolume maakt het vaststellen van kleine lekkages via de drukval moeilijker.



Lekdetectiemiddelen

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

08.03.01 Voorbereiding van de druktest met olievrije perslucht of inert gas



Afb. 08-3 Persdrukdiagram voor druktest met olievrije perslucht / inert gas

- A** Aanpassingstijd, zie Tab. 08-1
- B** Dichtheidstest
- C** Belastingstest

Leidingvolume	Aanpassingstijd ¹⁾	Testtijd ¹⁾
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min per 100 l

1) Richtwaarde, afhankelijk van het leidingvolume
Tab. 08-1 Leidingvolume, aanpassingstijd en testtijd

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. Breng op voldoende logische plaatsen ontluchtingskranen aan, waar op een veilige manier de lucht kan worden afgelaten.
4. Gebruik een manometer met een meetnauwkeurigheid van 1 hPa (1 mbar).
5. Sluit alle tappunten zorgvuldig af.



De proefdruk en het bij de proef 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, via een visuele inspectie op lektheid gecontroleerd worden.

6. Zorg ervoor dat de temperatuur tijdens druktest zo constant mogelijk blijft.
7. Druktestprotocol voorbereiden en registratiegegevens noteren (zie p. 36).

08.03.02 Dichtheidsproef

1. Kies de aanpassingstijd en proeftijd volgens Tab. 08-1.
2. Bouw de proefdruk van 150 mbar langzaam op in de drinkwaterinstallatie.
De proefdruk na de aanpassingstijd eventueel opnieuw opbouwen.
3. Start na de aanpassingstijd met de dichtheidsproef: lees de proefdruk af en noteer deze samen met de proeftijd in het druktestprotocol.
4. Noteer de proefdruk na de proeftijd in het druktestprotocol.
5. Controleer de gehele drinkwaterinstallatie, en in het bijzonder de verbindingpunten visueel nauwkeurig met een lekdetectiemiddel.

Indien de proefdruk is afgenomen:

- Opnieuw de leidingen en verbindingpunten visueel nauwkeurig controleren met een lekdetectiemiddel.
- Na het vinden van de oorzaak van de drukval, dichtheidsproef van de installatie (stap 1- 5) herhalen.

6. Indien er geen lekkage vastgesteld wordt, de visuele controle noteren in het druktestprotocol.

08.03.03 Belastingsproef

1. Bouw de proefdruk van 3 bar langzaam op in de drinkwaterinstallatie.
2. Herstel, na stabilisatie van de druk, de proefdruk van 3 bar opnieuw.
3. Lees de proefdruk af en noteer deze in het druktestprotocol.
4. Lees na 10 minuten de proefdruk af en noteer deze.
5. Controleer de gehele drinkwaterinstallatie, en in het bijzonder de verbindingpunten visueel nauwkeurig met een lekdetectiemiddel.

Indien een lekkage wordt geconstateerd bij de visuele inspectie:

- De lekkage opheffen en de gehele belastingsproef herhalen.

6. Indien er geen lekkage vastgesteld wordt, de visuele controle noteren in het druktestprotocol.
7. Testdruk na afronding van de lekdichtheidsproef veilig aflaten.

08.03.04 Afsluiten van de druktest met olievrije perslucht/inert gas

Na afronding van de druktest:

1. Laat de druktest door de uitvoerende partij en opdrachtgever in het druktestprotocol bevestigen.
2. Demonteer het druktestapparaat.
3. Spoel vervolgens uit hygiënische redenen de drinkwaterleidingen grondig door.
4. Monteer de uitgebouwde veiligheids- en meetinrichtingen weer op de juiste plaats terug.

08.04 Spoelen van de drinkwaterinstallatie

Om verontreinigingen tijdens opslag en bouwfase te verwijderen, moeten alle aftappunten conform de instructies van NBN EN 806-4 en het ZVSHK-werkblad „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-/watermengsel kan conform NBN EN 806-4 als alternatief voor het spoelen met water worden gebruikt, maar is conform het ZVSHK-werkblad „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-/watermengsel 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 NBN EN 806-4 het spoelen uit hygiënische overwegingen regelmatig worden herhaald.

08.05 Druktestprotocol: systeem RAUTITAN van REHAU (drinkwaterinstallatie)

Op de volgende bladzijden vindt u het druktestprotocol voor de druktest met water resp. de druktest met lucht of inert gas.

Druktestprotocol: systeem RAUTITAN van REHAU (drinkwaterinstallatie), proef gebaseerd op het ZVSHK-werkblad
Document druktest met water
1. Installatiegegevens

Bouwproject: _____
 Opdrachtgever: _____
 Straat/nummer: _____
 Postcode/plaats: _____

2. Druktest

stabil	flex
Installatie RAUTITAN stabil (wel of niet in combinatie met metalen buizen)	Installatie RAUTITAN flex (wel of niet in combinatie met RAUTITAN stabil of metalen buizen)
ΔT _____ K ($\Delta T = T_{\text{Raum}} - T_{\text{Wasser}}$)	Proefdruk _____ MPa bar (max. bedrijfsdruk 10 bar x 1,1 = 11 bar)
Proefdruk _____ MPa (max. bedrijfsdruk 10 bar x 1,1 = 11 bar)	Wachttijd _____ min. (minstens 30 Minuten)
Wachttijd _____ min. 10 minuten, wanneer $\Delta T \leq 10$ K 40 minuten, wanneer $\Delta T > 10$ K	Proefdruk _____ MPa Proefdruk van 11 bar behouden, dwz regelmatig opnieuw opbouwen
Proefdruk _____ MPa Persdruk van 11 bar ev. opnieuw opbouwen	
<input type="checkbox"/> Complete drinkwaterinstallatie, in het bijzonder verbindingspunten, is visueel op lektheid gecontroleerd waarbij geen lekkage is vastgesteld	<input type="checkbox"/> Complete drinkwaterinstallatie, in het bijzonder verbindingspunten, is visueel met een lekdetectiemiddel op lektheid gecontroleerd waarbij geen lekkage is vastgesteld
Proeftijd _____ min. (minstens 30 minuten)	Dichtheidsproef
Druk na 30 min. _____ MPa	Proefdruk _____ MPa (0,55 MPa / 5,5 bar)
	Proeftijd _____ min. (120 min.)
	Druk na 120 min. _____ MPa

3. Opmerkingen bij de test

- Complete drinkwaterinstallatie, m.n. verbindingplaatsen, zijn visueel op lektheid gecontroleerd en geen lekkage vastgesteld
 De volledige drinkwaterinstallatie is lekdicht.

4. Bevestiging

Namens de opdrachtgever: _____ Namens de opdrachtnemer: _____

Plaats: _____ Datum: _____

Bijlagen: _____

Druktestprotocol: systeem RAUTITAN van REHAU (drinkwaterinstallatie), proef gebaseerd op het ZVSHK-werkblad
Document druktest met lucht of inert gas
1. Installatiegegevens

Bouwproject: _____
 Opdrachtgever: _____
 Straat/nummer: _____
 Postcode/plaats: _____

2. Dichtheidstest

Persmedium: olievrije perslucht stikstof kooldioxide _____

2.1 Proefdruk _____ hPa (150 hPa / 150 mbar)

2.2 Leidingvolume _____ l

2.3 Aanpassingstijd _____ min.

2.4 Actuele druk _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)

2.5 Proeftijd _____ min.

2.6 Actuele druk _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)

Leidingvolume	Aanpassings- tijd ¹⁾	Proeftijd ¹⁾
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min per 100 l

¹⁾ Richtwaarde, afhankelijk van het leidingvolume

Complete drinkwaterinstallatie, m.n. verbindingplaatsen, zijn visueel met een lekdetectiemiddel op lekdichtheid gecontroleerd en geen lekkage vastgesteld.

3. Hoofdttest

3.1 Proefdruk _____ MPa (0,3 MPa / 3 bar)

3.2 Actuele druk na 10 min. _____ MPa

3.3 Testopmerkingen:

Complete drinkwaterinstallatie, m.n. verbindingplaatsen, zijn visueel met een lekdetectiemiddel op lekdichtheid gecontroleerd en geen lekkage vastgesteld.

De complete drinkwaterinstallatie is lekdicht.

4. Bevestiging

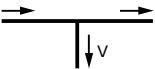


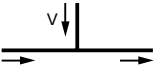
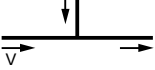
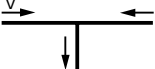



Namens de opdrachtgever: _____ Namens de opdrachtnemer: _____

Plaats: _____ Datum: _____

Bijlagen: _____

09 Weerstandscoefficiënt en drukverliestabellen

09.01 Weerstandscoefficiënten (Zeta-waarden ζ) van de RAUTITAN fittingen conform het DVGW-werkblad W 575 (uittreksel)

Nr.	Fittingen ¹⁾	Afkorting conform DVGW W 575	Grafisch symbool ²⁾ , vereenvoudigde voorstelling	Weerstandscoefficiënt ζ						
				Buitendiameter buis da [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	1,3	1,4
2	T-stuk Doorgang Stroomverdeling	TD		1,0	0,9	1,1	0,9	1,0	0,2	0,2
3	T-stuk Tegenstroom Stroomverdeling	TG		3,9	3,8	4,5	3,9	4,4	1,1	1,3
4	T-stuk Aftakking Stroomvereniging	TVA		9,0	8,0	8,6	6,3	7,2	1,7	1,7
5	T-stuk Doorgang Stroomvereniging	TVD		17,3	13,5	16,4	12,2	14,2	2,9	3,1
6	T-stuk Tegenstroom Stroomvereniging	TVG		9,8	9,2	9,6	7,3	8,5	1,9	1,8
7	Hoek/bocht 90°	W90		3,7	3,6	4,1	3,6	4,2	0,7	0,6
8	Hoek/bocht 45°	W45		-	1,2	1,8	1,1	1,7	0,4	0,4
9	Verloop (met één afmeting)	RED		0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,2	-

Nr.	Fittingen ¹⁾	Afkorting conform DVGW W 575	Grafisch symbool ²⁾ , vereenvoudigde voorstelling	Weerstandscoefficiënt ζ						
				Buitendiameter buis da [mm]						
				16 DN 12	20 DN 15	25 DN 20	32 DN 25	40 DN 32	50 DN 40	63 DN 50
10	Muurplaat	WS		1,5	1,6	1,5	-	-	-	-
11	Doorstromende muurplaat (doorgang)	WSD		1,4	1,1	2,8	-	-	-	-
12	Doorstromende muurplaat (aftakking)	WSA		1,8	1,9	3,5	-	-	-	-
13	Verdeler	STV		1,0	1,1	-	-	-	-	-
14	Koppeling	K		0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,2	0,1

¹⁾ Bij gereduceerde T-stukken wordt de weerstandswaarde van het rechte T-stuk met de kleinste afmeting van het gereduceerde T-stuk voor de te berekenen 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 en RAUTITAN SX kunnen op aanvraag ter beschikking worden gesteld.

09.02 Drukverliestabel drinkwaterinstallatie RAUTITAN stabil 16–40

stabil

RAUTITAN stabil V̇ l/s	16,2 x 2,6		20 x 2,9		25 x 3,7		32 x 4,7		40 x 6,0	
	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s
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
1,10	-	-	-	-	124,8	4,5	36,9	2,7	13,1	1,8
1,20	-	-	-	-	146,3	4,9	43,2	3,0	15,3	1,9
1,30	-	-	-	-	169,5	5,3	49,9	3,2	17,7	2,1
1,40	-	-	-	-	-	-	57,1	3,5	20,2	2,3
1,50	-	-	-	-	-	-	64,8	3,7	22,9	2,4
1,60	-	-	-	-	-	-	72,9	4,0	25,7	2,6
1,70	-	-	-	-	-	-	81,5	4,2	28,7	2,8
1,80	-	-	-	-	-	-	90,4	4,5	31,8	2,9
1,90	-	-	-	-	-	-	99,9	4,7	35,1	3,1
2,00	-	-	-	-	-	-	109,8	5,0	38,5	3,2
2,20	-	-	-	-	-	-	-	-	45,8	3,6
2,40	-	-	-	-	-	-	-	-	53,7	3,9
2,60	-	-	-	-	-	-	-	-	62,2	4,2
2,80	-	-	-	-	-	-	-	-	71,3	4,5
3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	80,9	4,9
3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	91,2	5,2

09.03 Drukverliestabel drinkwaterinstallatie RAUTITAN stabil 50– 63

stabil

RAUTITAN stabil \dot{V} l/s	50 x 4,5		63 x 6,0	
	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s
1,00	1,8	0,8	0,6	0,5
1,20	2,4	0,9	0,9	0,6
1,40	3,2	1,1	1,1	0,7
1,60	4,1	1,2	1,4	0,8
1,80	5,0	1,4	1,8	0,9
2,00	6,1	1,5	2,1	1,0
2,20	7,2	1,7	2,5	1,1
2,40	8,4	1,8	2,9	1,2
2,60	9,7	2,0	3,4	1,3
2,80	11,1	2,1	3,9	1,4
3,00	12,6	2,3	4,4	1,5
3,20	14,2	2,4	4,9	1,6
3,40	15,8	2,6	5,5	1,7
3,60	17,6	2,7	6,1	1,8
3,80	19,4	2,9	6,7	1,9
4,00	21,3	3,0	7,4	2,0
4,20	23,3	3,2	8,1	2,1
4,40	25,3	3,3	8,8	2,2
4,60	27,5	3,5	9,5	2,3
4,80	29,7	3,6	10,3	2,3
5,00	32,0	3,8	11,1	2,4

09.04 Drukverliestabel drinkwaterinstallatie RAUTITAN flex 16– 25 flex

RAUTITAN flex	16 x 2,2 DN 12		20 x 2,8 DN 15		25 x 3,5 DN 20	
	\dot{V} l/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m
0,05	3,9	0,5	1,4	0,3	0,5	0,20
0,10	12,8	0,9	4,6	0,6	1,6	0,4
0,15	26,1	1,4	9,3	0,9	3,2	0,6
0,20	43,5	1,9	15,4	1,2	5,3	0,8
0,25	64,8	2,4	22,8	1,5	7,8	1,0
0,30	89,9	2,8	31,6	1,8	10,8	1,2
0,35	118,8	3,3	41,6	2,1	14,2	1,4
0,40	151,3	3,8	52,9	2,5	18,0	1,6
0,45	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
1,10	–	–	–	–	111,8	4,3
1,20	–	–	–	–	131,1	4,7
1,30	–	–	–	–	151,8	5,1

09.05 Drukverliestabel drinkwaterinstallatie RAUTITAN flex 32– 40

flex

RAUTITAN flex	32 x 4,4 DN 25		40 x 5,5 DN 32	
	\dot{V} l/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m
0,1	0,5	0,2	0,2	0,2
0,5	7,9	1,2	2,7	0,8
1,0	27,3	2,4	9,3	1,5
1,5	52,0	3,5	19,3	2,3
2,0	96,5	4,7	32,5	3,0
2,2	115,0	5,2	38,6	3,3
2,4	–	–	45,3	3,6
2,6	–	–	52,4	3,9
2,8	–	–	60,1	4,2
3,0	–	–	68,2	4,5
3,2	–	–	76,8	4,8
3,4	–	–	85,8	5,1



Universeel systeem RAUTITAN voor verwarming

Inhoud

10	Toepassingsgebied	48		
10.01	Verbindingscomponenten RAUTITAN voor de verwarmingsinstallatie	48		
10.02	Zuurstofdichtheid	49		
10.03	Normen en richtlijnen	49		
10.04	Eisen aan het verwarmingswater	49		
10.05	Eisen aan warmwaterverwarmingsinstallaties	49		
10.06	Zonneboiler systemen	49		
11	Systeemparameter	50		
11.01	Aanvoer- en retourtemperaturen	50		
11.02	Glijdend verwarmingsbedrijf	50		
11.03	Constant verwarmingsbedrijf	50		
11.04	Maximaal bedrijf (speciale toepassing)	51		
12	Radiatoraansluiting vanuit de vloer	52		
12.01	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN rvs op ventielradiator	53		
12.02	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN CuMs op ventielradiator	53		
12.03	T-aansluitgarnituur RAUTITAN voor ventielradiator	54		
12.04	Directe aansluiting met de universele buis RAUTITAN stabil op ventielradiator	55		
12.05	Directe aansluiting met universele buis RAUTITAN flex, buisgeleidebochten op ventielradiator	55		
12.06	L-aansluitgarnituur RAUTITAN op compactventielradiator	56		
12.07	T-aansluitgarnituur RAUTITAN op compact ventiel radiator	56		
13	Radiatoraansluiting vanuit de wand	57		
13.01	L-aansluitgarnituur RAUTITAN rvs op ventielradiator	58		
13.02	Radiatoraansluitblok RAUTITAN stabil op ventielradiator	59		
13.03	Montage-eenheid verwarming RAUTITAN aan radiator	60		
13.04	Directe aansluiting met de universele buis RAUTITAN stabil op ventielradiator	60		
13.05	L-aansluitgarnituur RAUTITAN voor radiator op compactventielradiator	61		
13.06	Directe aansluiting via overgang met buitendraad RAUTITAN op compactventielradiator	61		
			14	Montage radiatoraansluitgarnituren
			14.01	Werkwijze
			14.02	Aansluitkoppelingen
			14.03	Basics
			14.04	Opwijden van de radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN
			14.05	Opwijden van de radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN
			14.06	Montageprocedure aansluitgarnituren RAUTITAN – voorbeeld
			15	Aansluiting met knelkoppeling
			15.01	Werkwijze
			15.02	Montageprocedure knelkoppeling RAUTITAN
			16	Armaturen
			16.01	H-onderblok
			16.02	Verloopnippelset G ½ x G ¾
			17	Aanvullende systeemtoebehoren
			17.01	RAUTITAN kruising fitting
			17.02	Verwarmingsverdeler rvs
			17.03	Dubbelrozet
			17.04	Schuifhulsverdeler
			17.05	Warmtemeteruitbreidingsset
			17.06	Verdelerkasten
			18	Radiatoraansluiting uit de plintgoot
			18.01	Toepassingsgebied
			18.02	Radiatoraansluiting vanuit de plint
			18.03	Telescopische hoekkoppelingssset
			18.04	SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN
			18.05	Algemene instructies betreffende de plintgoten
			19	Druktest
			19.01	Basisbeginselen voor de druktest
			19.02	Spoelen van de verwarmingsinstallatie
			19.03	Druktestprotocol: Systeem RAUTITAN van REHAU (verwarmingsinstallatie)

20	Drukverliestabellen	79
20.01	Berekening leidingnet	79
20.02	Overzicht van de drukverliestabellen	79
20.03	Aanwijzingen over het gebruik van de 1 K-tabel bij de drukverliesberekening	79
20.04	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie (spreiding 1 K)	81
20.05	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 (spreiding 10, 15 en 20 K)	83
20.06	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 20 x 2,9 (spreiding 10, 15 en 20 K)	84
20.07	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 25 x 3,7 (spreiding 10, 15 en 20 K)	86
20.08	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 32 x 4,7 (spreiding 10, 15 en 20 K)	87
20.09	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 40 x 6,0 (spreiding 10, 15 en 20 K)	89
20.10	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 50 x 4,5 (spreiding 10, 15 en 20 K)	91
20.11	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 63 x 6,0 (spreiding 10, 15 en 20 K)	93
20.12	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex 16 x 2,2 (spreiding 10, 15 en 20 K)	95
20.13	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex 20 x 2,8 (spreiding 10, 15 en 20K)	96
20.14	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex 25 x 3,5 (spreiding 10, 15 en 20 K)	97
20.15	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex 32 x 4,4 (spreiding 10, 15 en 20 K)	98
20.16	Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex 40 x 5,5 (spreiding 10, 15 en 20 K)	99





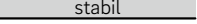




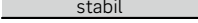
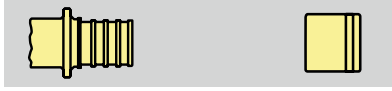
10 Toepassingsgebied

10.01 Verbindingscomponenten RAUTITAN voor de verwarmingsinstallatie



Afb. 10-1 Buizen RAUTITAN voor de verwarmingsinstallatie

Verbindingscomponenten RAUTITAN voor de verwarmingsinstallatie

diam.	Buizen	Fittingen	Schuifhulzen
16		 RAUTITAN PX	
20			
25	 Universele buis RAUTITAN flex	 RAUTITAN RX+	 RAUTITAN PX
32	 Universele buis RAUTITAN stabil	 RAUTITAN SX	
40			
50		 RAUTITAN RX+ stabil	 RAUTITAN PX stabil
63		 RAUTITAN SX stabil	
Verbindingscomponenten voor de radiatoraansluiting vanuit de plintgoot			
16	 Universele buis RAUTITAN stabil	 SL-fittingset	
20			

10.02 Zuurstofdichtheid

- De universele buis RAUTITAN stabil is zuurstofdicht dankzij de aluminiumlaag.
- De universele buis RAUTITAN flex bestaat uit RAU-PE-Xa met een zuurstofdichte sperlaag conform DIN 4726.

10.03 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 leiding RAUTITAN flex

Schuifhulsverbindingstechniek

- Permanent dichte schuifhulsverbindingstechniek conform NEN EN 806, DIN 1988 en DVGW-werkblad W 534 met DVGW-registratie
- Toepasbaar in pleisterwerk of in de dekvloer zonder inspectiestuk of dergelijke voorzieningen conform DIN 18380 (VOB/C)



Verwissel verbindingcomponenten RAUTITAN niet met de verbindingcomponenten voor oppervlakteverwarming/-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 de precieze toewijzing van de verbindingcomponenten.
-

10.04 Eisen aan het verwarmingswater

Kwaliteit van het verwarmingswater volgens de specificaties van 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.

Contacteer in dit geval uw REHAU verkoopskantoor.

10.05 Eisen aan warm water verwarmingsinstallaties

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

10.06 Zonneboilersystemen

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

11 Systemparameters

11.01 Aan- en afvoertemperaturen

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

11.02 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-/winterregime, wordt in de norm NBN EN ISO 15875 (kunststof leidingsystemen voor verwarmings- en koudwater – vernet polyethyleen PE-X) en NBN EN ISO 21003 (meerlagige buissystemen voor warm- en koudwaterinstallaties in gebouwen) rekening gehouden. De levensduur is in deze norm in meerdere gebruiksduren met verschillende temperaturen onderverdeeld.

Er werd rekening gehouden met volgende omstandigheden in de praktijk:

- zomer- en winterbedrijf
- variabele temperatuurverlopen tijdens de verwarmingsperioden
- gebruiksduur: 50 jaar

Hierna zijn de vermoedelijke gebruiksduren bij verschillende temperaturen voor een totale gebruiksduur van 50 jaar getoond aan de hand van het voorbeeld van een hogetemperatuur-radiatorsysteem (toepassingsklasse 5 conform ISO 10508).

Ontwerp-temperatuur T	Bedrijfsduur tijd T _D	Druk	
		stabil	flex
[°C]	[jaar]	[MPa / bar]	[MPa / bar]
20	14	1 / 10	0,8 / 8
60	+ 25	1 / 10	0,8 / 8
80	+ 10	1 / 10	0,8 / 8
90	+ 1	1 / 10	0,8 / 8
Som	50 jaar		

Tab. 11-1 Temperatuur-drukcombinaties voor 50 jaar zomer-/winterbedrijf (toepassingsklasse 5 conform ISO 10508)

Hieruit volgen voor de variabele gebruikswijze met zomer- en winterregime de volgende maximale werkingswaarden:

- Kortstondige maximale temperatuur T_{max}: 90°C (1 jaar in 50 jaar)
- Kortstondige storings-temperatuur T_{mal}: 100°C (100 uur in 50 jaar)
- Maximale bedrijfsdruk

stabil	flex
1 MPa / 10 bar	0,8 MPa / 8 bar
- Gebruiksduur: 50 jaar

Een typisch toepassingsgebied voor het glijdende verwarmingsregime is de lagetemperatuur-verwarmingsinstallatie.

11.03 Verwarming met constante temperaturen

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

Parameters	waarde
Ontwerptemperatuur T _D	maximaal 70°C
Bedrijfsdruk	Maximaal 1 MPa / 10 bar
Gebruiksduur	50 jaar

Tab. 11-2 Systeemparameters bij constant regime

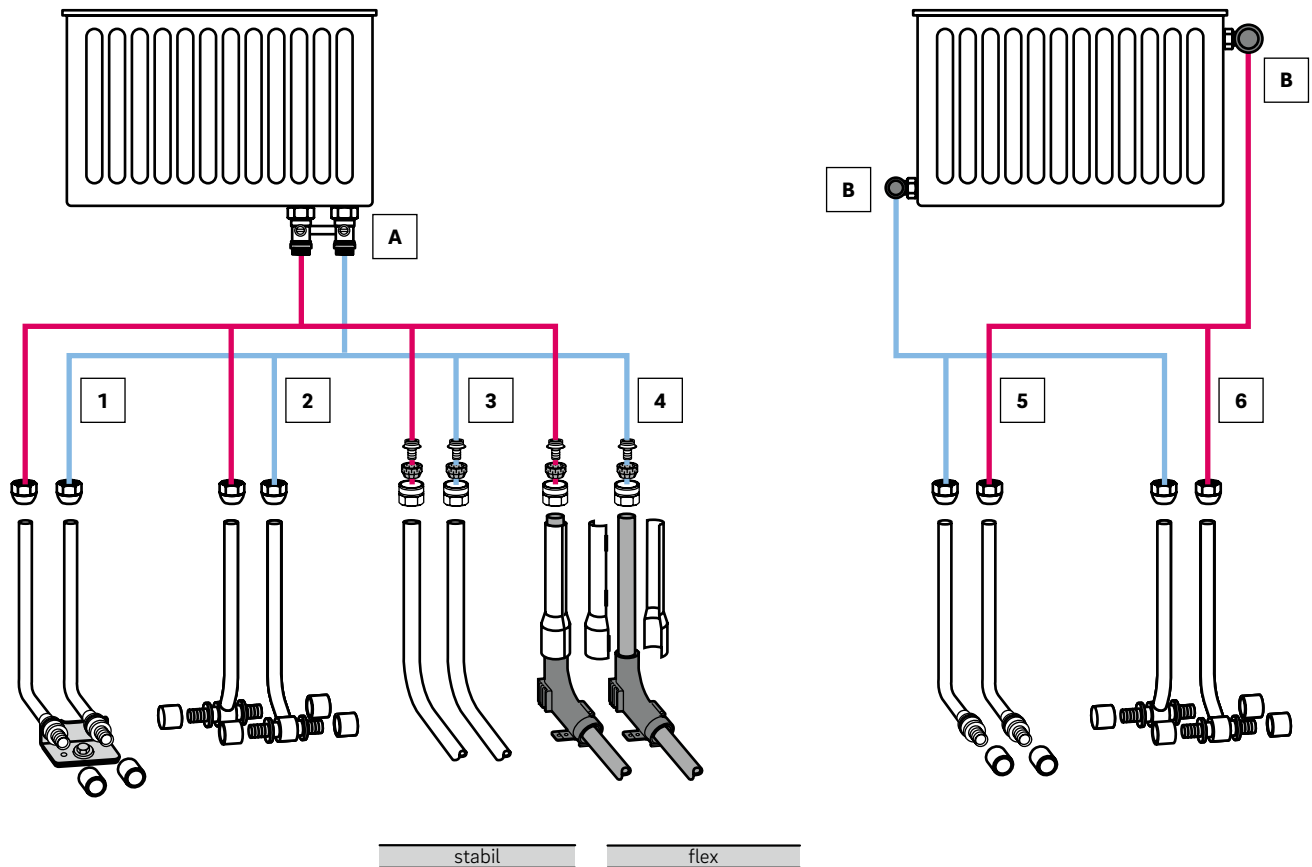
11.04 Maximaal bedrijf (speciale toepassing)

Bij een verwarmingssysteem dat geen werkingduur van 50 jaar moet hebben, kunnen de leidingen van REHAU maximaal belast worden, zowel qua temperatuur als qua druk.

Buis	Ontwerp- temperatuur [C°]	Bedrijfs- druk (maximaal) [MPa / bar]	Gebruiks- duur [jaar]
Universele buis RAUTITAN stabil stabil	95	1 / 10	5
Universele leiding RAUTITAN flex flex	90	0,8 / 8	10

Tab. 11-3 Combinatie temperatuur en druk bij maximale werking

12 Radiatoraansluiting vanuit de vloer



Afb. 12-1 Overzicht radiatoraansluiting vanuit de vloer

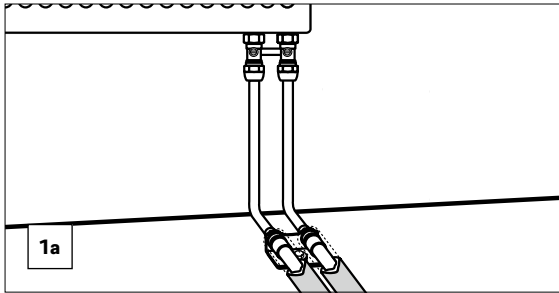
- A** Rechtkogelkraanblok
B Standaard ventiel

Aansluiting voor ventielradiatoren

- 1** Radiator-hoekaansluitgarnituerset RAUTITAN
 - uit roestvrij staal (zie hoofdstuk 12.01, p. 53)
 - uit koper (zie hoofdstuk 12.02, p. 53)
- 2** Radiator T-aansluitgarnituur RAUTITAN (zie hoofdstuk 12.03, p. 54)
- 3** Directe aansluiting met de universele buis RAUTITAN stabil (zie hoofdstuk 12.04, p. 55)
- 4** Directe aansluiting met de universele buis RAUTITAN flex (zie hoofdstuk 12.05, p. 55)

Aansluiting voor compacte radiatoren

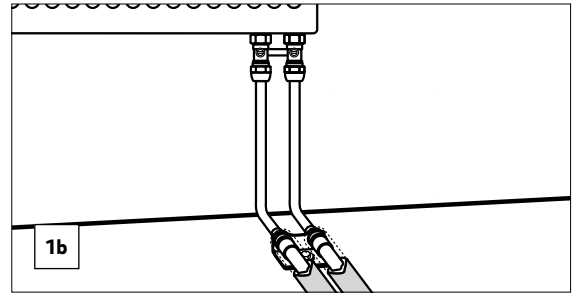
- 5** L-aansluitgarnituur RAUTITAN (zie hoofdstuk 12.06, p. 56)
- 6** T-aansluitgarnituur RAUTITAN (zie hoofdstuk 12.07, p. 56)

12.01 L-aansluitgarnituurset RAUTITAN uit roestvrij staal voor ventilradiatoren


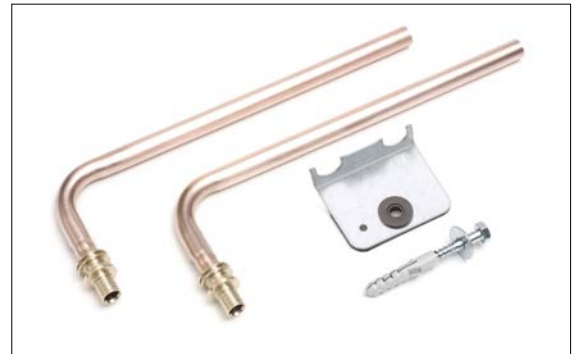
Afb. 12-2



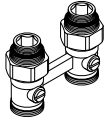

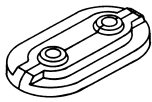
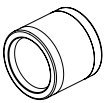
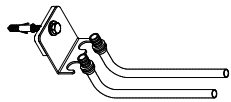
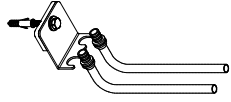
Afb. 12-3

12.02 L-aansluitgarnituurset RAUTITAN uit koper voor ventilradiatoren


Afb. 12-4

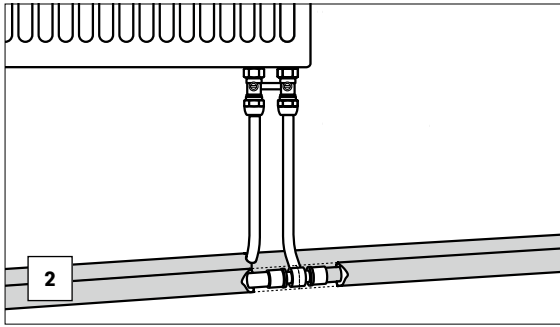


Afb. 12-5

Artikel	Aantal	Omschrijving	Materiaal nummer
	1	Kogelkraanblok met aansluitnippel G ½ x G ¾, recht	12407271001
	2	Aansluitkoppeling G ¾ - 15	12406011003
	1	Dubbele rozet voor het afdekken van radiatoraansluitbuizen uit de vloer of de wand, tweedelig, Asafstand: 50 mm Kleur: wit RAL 9010, diameter 15	12686741001
	2 of 2	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX Schuifhuls 20 RAUTITAN PX	11600011001 11600021001
	1 of 1	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN voor radiatoren, inclusief fixeereenheid, diameter 16/250 L-aansluitgarnituurset RAUTITAN, inclusief fixeereenheid, diameter 20/250	12663721001 12663921001
	1	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN voor radiatoren, inclusief fixeereenheid, diameter 16/250	12664121001

Tab. 12-1

12.03 T-aansluitgarnituur RAUTITAN voor ventielradiatoren



Afb. 12-6

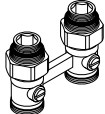

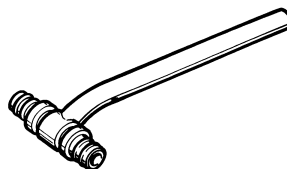
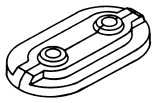
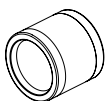


Afb. 12-7

§

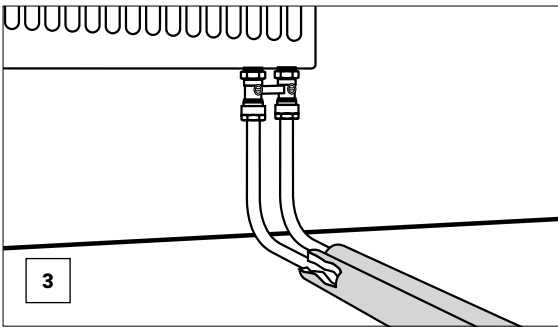
Overeenkomstig de instructiebladen van dek- en afwerkvloeren, instructies voor dekvloerverleggers en ontwerpers van dekvloersystemen, moet het tracé van leidingen op een minimale afstand van 200 mm tot de wand worden gelegd.

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	Omschrijving	Materiaal nummer
	1	Kogelkraanblok met aansluitnippel G 1/2 x G 3/4, recht	12407271001
	2	Aansluitkoppeling G 3/4 - 15	12406011003
	2	Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN 16 voor radiatoren Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm	12662821001 12408511001 12662921001
	of 2	Radiator-T-aansluitgarnituur RAUTITAN 20 voor radiatoren Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm	12663021001 12408611001 12663121001
	1	Dubbele rozet voor de afdekking van radiatoraansluitbuizen uit de vloer of de wand, tweedelig, Asafstand: 50 mm Kleur: wit RAL 9010, diameter 15	12686741001
	4	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX	11600011001
	of 4	Schuifhuls 20 RAUTITAN PX	11600021001

Tab. 12-2

12.04 Directe aansluiting met universele buis
RAUTITAN stabil met ventielradiatoren
 stabil

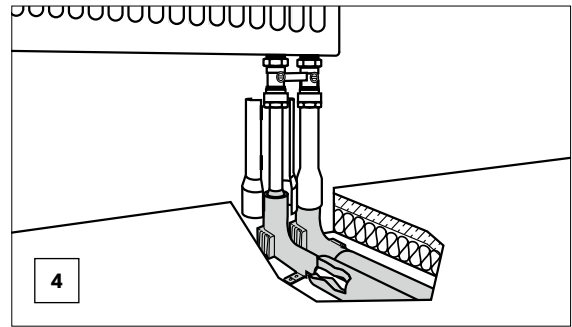


Afb. 12-8



Afb. 12-9

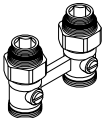
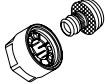
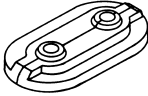

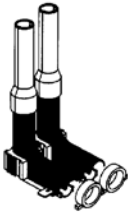
12.05 Directe aansluiting met universele buis
RAUTITAN flex en radiatoraansluitset met ventielradiatoren
 flex



Afb. 12-10

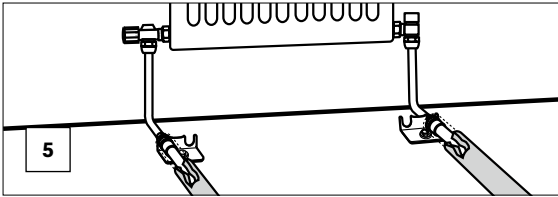


Afb. 12-11

Artikel	Aantal	Omschrijving	Materiaal nummer
 3 4	1	Kogelkraanblok met aansluitnippel G ½ x G ¾, recht	12407271001
 3	2 of 2	Knelkoppingsset RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 RAUTITAN stabil 20 x 2,9	12664521003 12664621003
 3	1	Dubbele rozet voor de afdekking van radiatoraansluitbuizen uit de vloer of de wand, tweedelig, Asafstand: 50 mm Kleur: wit RAL 9010, diameter 15	12407771001
 4	2	Knelkoppeling RAUTITAN flex 16 x 2,2	12663521003
 4	1	Radiator-aansluitgarnituurset	12658791001

Tab. 12-3

**12.06 Radiator-L-aansluitgarnituur
RAUTITAN met compactventiel-
radiatoren**

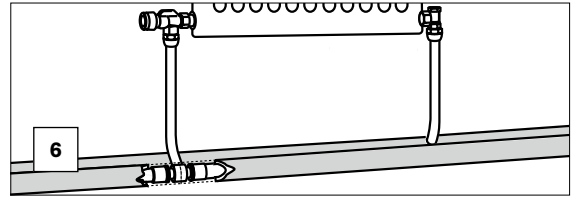


Afb. 12-12



Afb. 12-13

**12.07 Radiator-T-aansluitgarnituur
RAUTITAN met compactventiel-
radiatoren**

















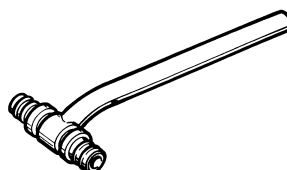
Afb. 12-14



Afb. 12-15

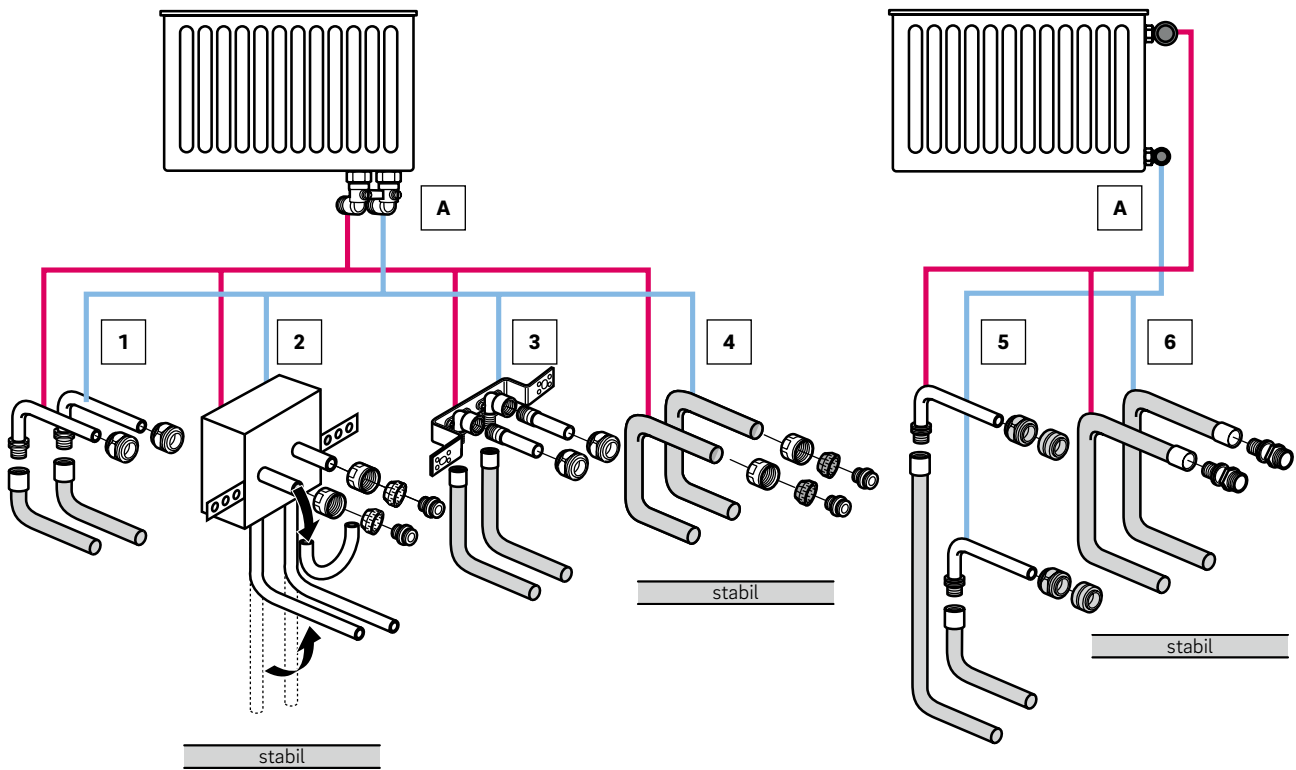
§

Juridische instructies op pagina 44 respecteren.

Artikel	Aantal	Omschrijving	Materiaal nummer
  	1	Aansluitnippelset G ½ x G ¾	12407111001
  	2	Aansluitkoppeling G ¾ - 15	12406011003
  	2 bzw. 4 oder 2 bzw. 4	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm	11600011001 11600021001
 	2 of 2	L-aansluitgarnituur RAUTITAN 16 voor radiatoren Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm L-aansluitgarnituur RAUTITAN 20 voor radiatoren Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm	12662421001 12409311001 12662521001 12662621001 12409411001 12662721001
 	2	Fixeereenheid asafstand 50 mm met geluidsontkoppeling, plug 10 mm, verzinkte sleutelschroef SW 13 en tussenschijf	12404571002
 	2 of 2	T-aansluitgarnituur RAUTITAN 16 voor radiatoren Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm T-aansluitgarnituur RAUTITAN 20 voor radiatoren Lengte: 250 mm Lengte: 500 mm Lengte: 1000 mm	12662821001 12408511001 12662921001 12663021001 12408611001 12663121001

Tab. 12-4

13 Radiatoraansluiting vanuit de wand



Afb. 13-1 Overzicht radiatoraansluiting vanuit de wand

- A** Kogelkraanblok (hoekvormig)
B Standaard ventielen

Aansluiting voor ventielradiatoren

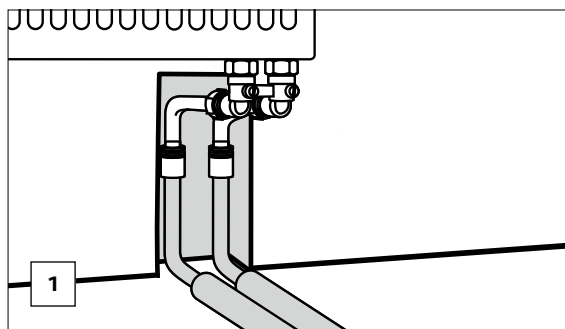
- 1** L-aansluitgarnituur RAUTITAN uit roestvrij staal (zie hoofdstuk 13.01, p. 58)
2 Radiator-aansluitblok RAUTITAN stabil (zie hoofdstuk 13.02, p. 59)
3 Montage-eenheid verwarming RAUTITAN (zie hoofdstuk 13.03, p. 60)
4 Directe aansluiting met de universele buis RAUTITAN stabil (zie hoofdstuk 13.04, p. 60)

Aansluiting voor compacte radiatoren

- 5** Radiator L-aansluitgarnituur RAUTITAN (zie hoofdstuk 13.05, p. 61)
6 Directe aansluiting met overgang met buitenschroefdraad RAUTITAN (zie hoofdstuk 13.06, p. 61)



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

13.01 L-aansluitgarnituur RAUTITAN uit roestvrij staal voor ventielradiatoren


Afb. 13-2



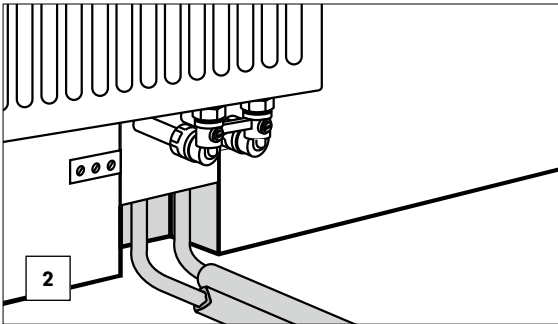
Afb. 13-3

Artikel	Aantal	Omschrijving	Materiaal nummer
	1	Kogelkraanblok met aansluitnippel G ½ x G ¾, hoekvormig	12407371001
	2	Aansluitkoppeling G ¾ - 15	12406011003
	2 of 2	L-aansluitgarnituur RAUTITAN 16/250 voor radiatoren L-aansluitgarnituur RAUTITAN 20/250 voor radiatoren	12662421001 12662621001
	1	Dubbele rozet voor de afdekking van radiatoraansluitbuizen vanuit de vloer of de wand, tweedelig, Asafstand: 50 mm Kleur: wit RAL 9010, diameter 15	12686741001
	2 of 2	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX Schuifhuls 20 RAUTITAN PX	11600011001 11600021001

Tab. 13-1

13.02 Radiatoraansluitblok RAUTITAN stabil voor ventielradiatoren

stabil



Afb. 13-4



Afb. 13-5

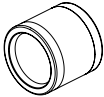


- isolatielichaam CFK- en halogeenvrij
- warmte-isolatie conform energiebesparingsverordening (EnEV)
- met bevestigingsband
- afpersen en testverwarmen zonder radiator: aanvoer- en retourleiding door buisbocht verbonden
- variabele aansluithoogte
- systeemgeteste aansluitkoppelingen en armaturen
- mogelijkheid tot montage van de radiatoren na afronding van de pleister- en schilderwerkzaamheden

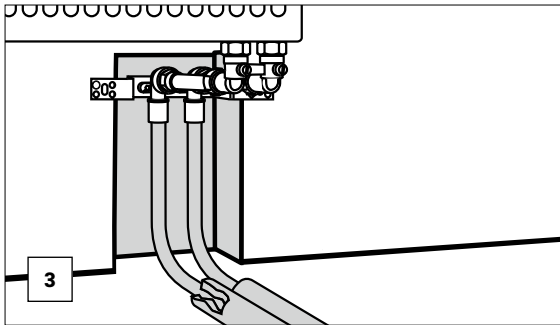


De buisbrug van het radiatoraansluitblok RAUTITAN stabil wordt alleen voor de druktest en de testverwarmingsfase gebruikt. Voor het definitieve verwarmen de buisbrug verwijderen en de geplande radiatoren of de montagebrug met ontluchter aansluiten.

De buisbrug buiten de buigradius inkorten, zodat het afgedichte 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	Omschrijving	Materiaal nummer
	1	Kogelkraanblok met aansluitnippel G ½ x G ¾, hoekvormig	12407371001
	2	Knelkoppeling RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6	12664521003
	1	Radiatoraansluitblok RAUTITAN stabil	11101981001
	1	Dubbele rozet voor de afdekking van radiatoraansluitbuizen vanuit de vloer of de wand, tweedelig, Asafstand: 50 mm Kleur: wit RAL 9010, diameter 16/20	12407771001
	2	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX (bij directe aansluiting op fittingen RAUTITAN, bijv. T-stukken)	11600011001

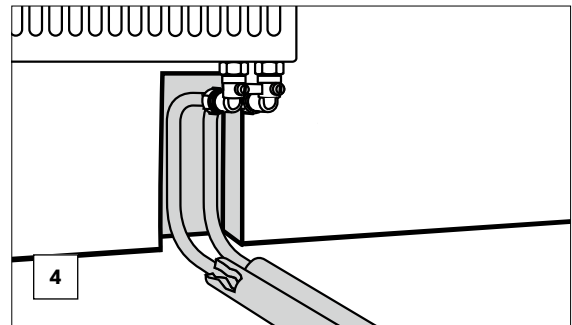
Tab. 13-2

13.03 Montage-eenheid verwarming RAUTITAN voor ventielradiatoren


Afb. 13-6



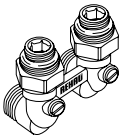
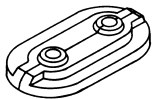

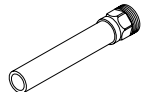
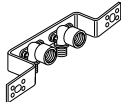
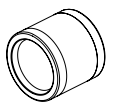

Afb. 13-7

13.04 Directe aansluiting met de universele buis RAUTITAN stabil voor ventielradiatoren


Afb. 13-8

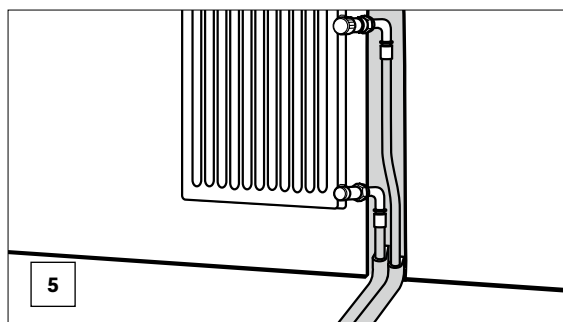


Afb. 13-9

Artikel	Aantal	Omschrijving	Materiaal nummer
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">4</div> </div>  </div>	1	Kogelkraanblok met aansluitnippel G ½ x G ¾, hoekvormig	12407371001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">4</div> </div>  </div>	1	Dubbele rozet voor de afdekking van radiatoraansluitbuizen vanuit de vloer of de wand, tweedelig, Asafstand: 50 mm Kleur: wit RAL 9010, diameter 15	12686741001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> </div>  </div>	2	Aansluitkoppeling G ¾ - 15	12406011003
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> </div>  </div>	2	Radiatoraansluitleiding R ½ x 15, roestvrij staal	12613131001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> </div>  </div>	1	Montage-eenheid verwarming RAUTITAN 16 x 2,2 - Rp½	12409211401
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">3</div> </div>  </div>	2	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX	11600011001
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 15px; height: 15px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">4</div> </div>  </div>	2 of 2	Knelkoppeling RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 Knelkoppeling RAUTITAN stabil 20 x 2,9	12664521003 12664621003

Tab. 13-3

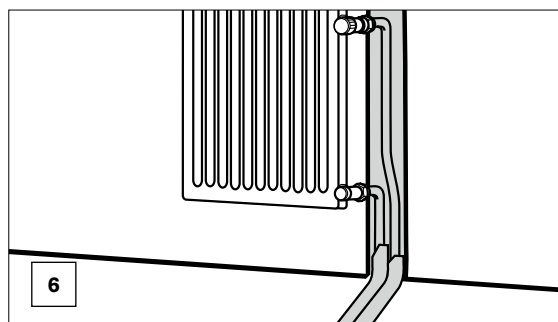
13.05 Radiator-L-aansluitgarnituur RAUTITAN voor compacte radiatoren



Afb. 13-10

13.06 Directe aansluiting via overgang met buitenschroefdraad RAUTITAN voor compacte radiatoren

stabil



Afb. 13-12



Afb. 13-11



Afb. 13-13






Artikel	Aantal	Omschrijving	Materiaal nummer
5	2	Schuifhuls 16 RAUTITAN PX	11600011001
6	2	Schuifhuls 20 RAUTITAN PX	11600021001
5	1	Set aansluitnippels G ½ x G ¼	12407111001
5	2	Aansluitkoppeling G ¼ - 15	12406011003
5	2	Radiator-L-aansluitgarnituur RAUTITAN 16/250	12662421001
5	2	Radiator-L-aansluitgarnituur RAUTITAN 20/250	12662621001

Tab. 13-4

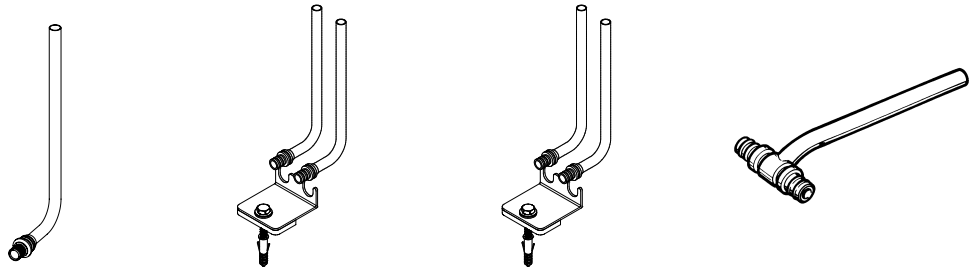
14 Montage radiatoraansluitgarnituren

14.01 Verwerkingseigenschappen

Radiatoraansluitingen met aansluitgarnituren

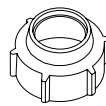
	L-aansluitgarnituren RAUTITAN voor radiatoren	Hoekaansluitgarnituren L-aansluitgarniturenset RAUTITAN voor radiatoren	L-aansluitgarniturenset RAUTITAN voor radiatoren	T-aansluitgarnituur RAUTITAN voor radiatoren
Aansluiting vanuit	vloer/wand	vloer	vloer	vloer
Materiaal	roestvrij staal	roestvrij staal	koper/messing	roestvrij staal
Opwijden aansluitbuis met opwijdkop 15 x 1,0 RO	 Absoluut vereist	 Absoluut vereist	 Absoluut vereist	 Absoluut vereist
Fixeren	Fixeereenheid aanbevolen	Fixeereenheid aanbevolen	 Fixeereenheid absoluut vereist	Indien nodig lokaal
Buisdiameters	16 en 20 250, 500, 1000 mm	16 en 20 250 mm	16 250 mm	16 en 20 250, 500, 1000 mm

Beenlengte



Aansluitkoppeling G ¾ - 15

Koppeling



Tab. 14-1 Overzicht montage-instructies radiatoraansluitingen met aansluitgarnituren



Aansluitkoppelingen niet inbouwen en niet op ontoegankelijke plaatsen gebruiken.

14.02 Aansluitkoppelingen



Afb. 14-1 Aansluitkoppeling G ¾ - 15

- Alleen voor de aansluiting van radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN op Eurokonus G ¾, bijv.:
 - L-aansluitgarnituur RAUTITAN uit roestvrij staal
 - T-aansluitgarnituur RAUTITAN uit roestvrij staal
 - L-aansluitgarnituurenset RAUTITAN uit koper
- Voor diameter 15 x 1,0 mm
 - aansluitleiding uit roestvrij staal
 - aansluitleiding uit koper

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

14.03 Basiskenmerken

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 /QC, 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 uit roestvrij staal wordt gebruik van een fixeereenheid aanbevolen.
- Koppelingen mogen alleen bij een afgekoelde verwarmingsinstallatie worden losgemaakt of aangedraaid.

14.04 Opwijden van radiator-aansluitgarnituren RAUTITAN



Bij zachtafdichtende aansluitkoppelingen (aansluitkoppelingssset G ¾ -15) op Eurokonus G ¾ de buisuiteinden 15 x 1,0 bij alle radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN opwijden.



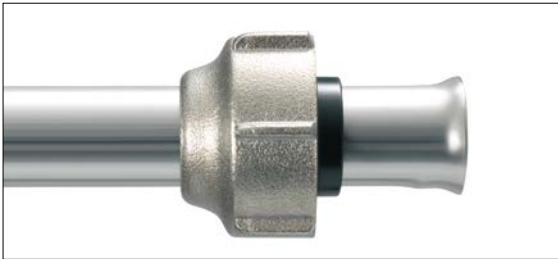
Afb. 14-2 Opwijdkop 15 x 1,0 QC

Handelingen

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



Afb. 14-3 Buisende éénmaal opwijden



Afb. 14-4 Opgewijd buisuiteinde

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

14.05 Bevestigen van de L-aansluitgarnituren RAUTITAN



Afb. 14-5 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.

Houd rekening met de aanwijzingen in het hoofdstuk „Isolatie van leidingen“.

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

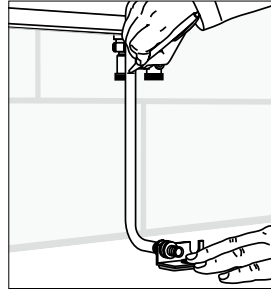
Type fixering	Aansluitgarnituur	Gebruik van fixeereenheid
	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN uit roestvrij staal voor radiatoren	Aanbevolen
Aansluiting vanuit de vloer	T-aansluitgarnituurset RAUTITAN uit roestvrij staal voor radiatoren	Niet mogelijk, fixering indien mogelijk lokaal uitvoeren
	L-aansluitgarnituurset RAUTITAN uit koper voor radiatoren	 Absoluut vereist
Aansluiting vanuit de wand	L-aansluitgarnituur RAUTITAN uit roestvrij staal voor radiatoren	Aanbevolen

Tab. 14-2 Fixering van L- en T-aansluitgarnituren

14.06 Montageprocedure aansluitgarnituren RAUTITAN – voorbeeld

Als voorbeeld voor het monteren van aansluitgarnituren RAUTITAN wordt hierna de procedure voor de radiator-L-aansluitgarnituurset RAUTITAN uit roestvrij staal beschreven:

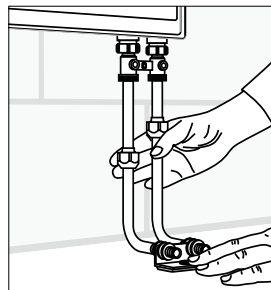
1. Teken beenlengte inclusief de inschuiflengte van de eurokonus-houder af op de buis (zie afb. 14-6).
2. Kort L-aansluitgarnituren RAUTITAN met een buissnijder voor buis uit roestvrij staal of een geschikte zaag haaks in en ontbraam deze.
3. Schuif thermische en geluidsisolatie op de L-aansluitgarnituren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



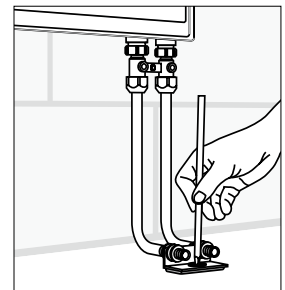
Afb. 14-6 Beenlengte aantekenen



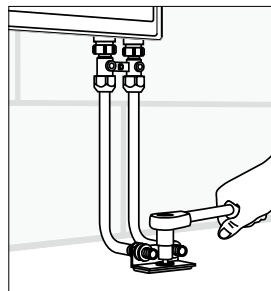
Afb. 14-7 Buiseinde éénmaal opwijden



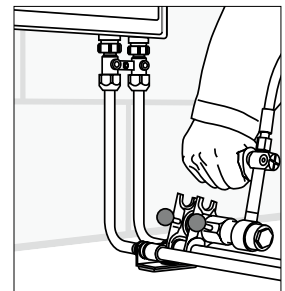
Afb. 14-8 L-aansluitgarnituur plaatsen



Afb. 14-9 Bevestigingspunt aftekenen



Afb. 14-10 Fixeereenheid vastschroeven



Afb. 14-11 Schuifhulsverbinding maken

15 Aansluiting met knelkoppelingen

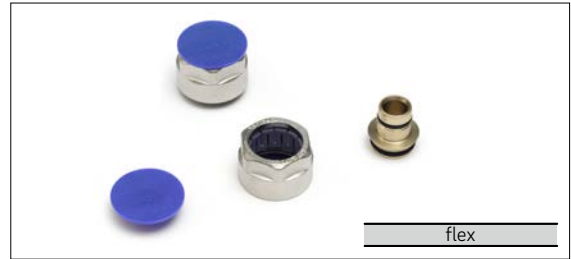


Afb. 15-1 Knelkoppeling RAUTITAN stabil

Radiatoren kunnen met de respectievelijke RAUTITAN knelkoppelingen direct aan de universele buis RAUTITAN stabil en RAUTITAN flex aangesloten worden.



Knelkoppelingen slechts voor het gebruik uit de verpakking nemen.
Losse stukjes (wartelmoer, klemring, dichtingsring) niet apart stockeren.



Afb. 15-2 Knelkoppeling RAUTITAN flex



Zorg ervoor dat de buizen en knelkoppelingen bij de montage en bij gebruik vrij zijn van overmatige mechanische spanning (bijv. door het buigen van de buis onmiddellijk achter de schroef).



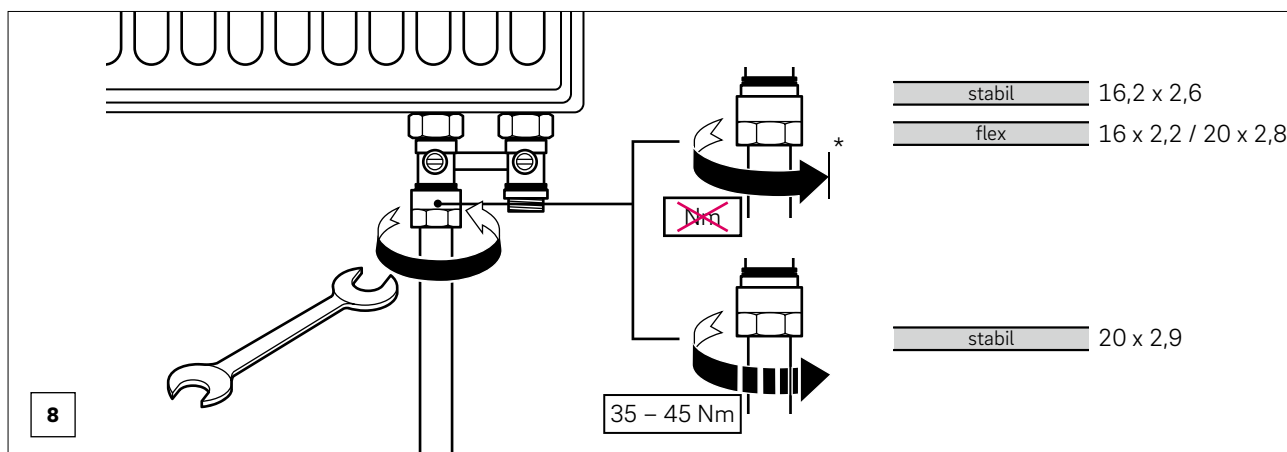
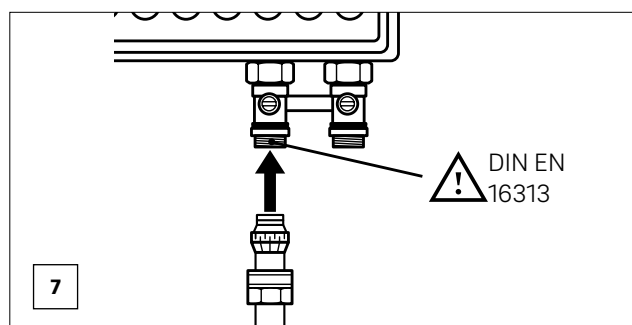
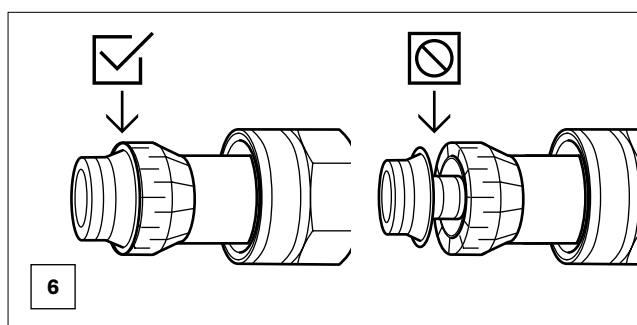
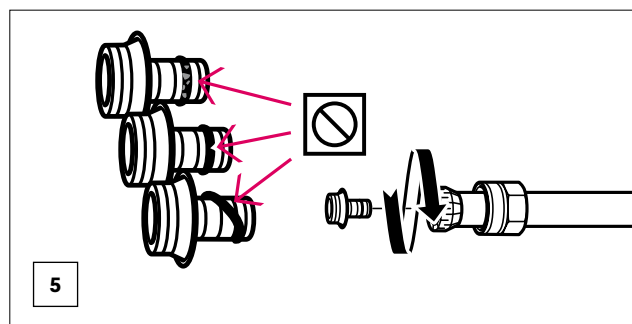
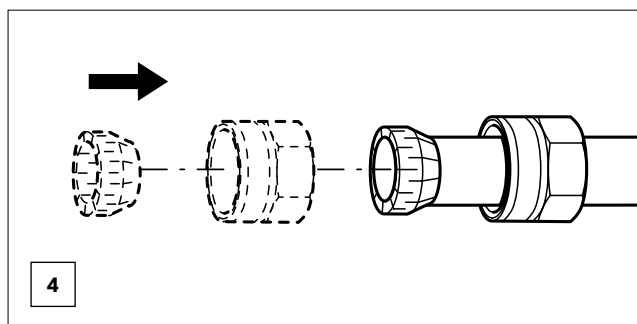
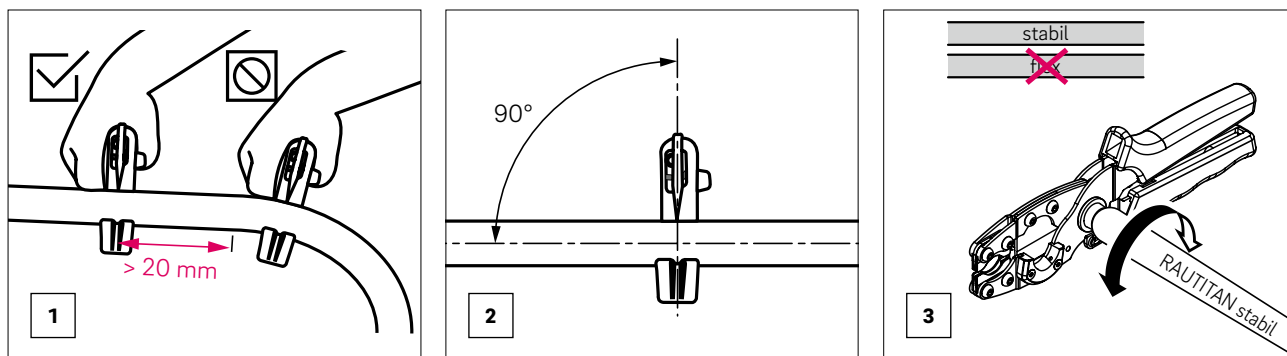
Koppelingen niet bedekken/afsmieren en niet op ontoegankelijke plaatsen gebruiken.

15.01 Verwerkingseigenschappen

	Kenmerken wartelmoer	Kleur kap	Buisschaar		Calibratie buis	Vastdraaien wartelmoer
Universele buis RAUTITAN stabil	16,2 x 2,6	Groen			absoluut vereist	Tot aan de aanslag ¹⁾
	20 x 2,9					Zonder aanslag, vastdraaien bij 35 – 45 Nm
Universele leiding RAUTITAN flex	16,2 x 2,2	Blauw	Buisschaar 16/20 RAUTITAN		Niet vereist	Tot aanslag ¹⁾
	20 x 2,8					Tot aanslag ¹⁾

¹⁾ maximale aandraaimoment 35 – 45 Nm

15.02 Montageverloop verbinding met knelkoppeling RAUTITAN



* tot aan de aanslag

16 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 ¾

De Euroconus G ¾ van verwarmingsarmaturen moet aan de eisen en maatvoering conform NEN EN 16313 voldoen.

REHAU beveelt aan:

- Gebruik alleen koppelingen en armaturen van eenzelfde fabrikant.
- REHAU adviseert ventielradiatoren met binnendraad Rp½ / G½ te gebruiken voor aansluiting van REHAU armaturen.

De volgende koppelingen met Euroconus G ¾ zijn systeemgetest en kunnen op een kogelkraanblok, aansluitnippelset G ½ x G ¾, verwarmingsleidingverdeler en verwarmingskringverdeler worden aangesloten:

- knelkoppeling RAUTITAN stabil
- knelkoppeling RAUTITAN flex
- aansluitkoppelingen

16.01 Kogelkraanblok



Afb. 16-1 Kogelkraanblok hoekvormig

Afb. 16-2 Kogelkraanblok recht

Als afsluitorgaan en verbinding tussen ventielradiatoren en aansluitleidingen:

- recht
- in hoekvorm
- met aansluitnippel G ½ x G ¾
- met euroconus G ¾



- Systeem geteste betrouwbare verbinding
- Compacte bouwvorm
- Voor alle aansluit- en knelkoppelingen met Euroconus G ¾

16.02 Set aansluitnippels G ½ x G ¾



Afb. 16-3 Set aansluitnippels G ½ x G ¾

Voor de verbinding van radiatoren resp. kranen met binnenschroefdraad Rp ½ en koppelingen met euroconus G ¾.

17 Aanvullende systeemtoebehoren

17.01 Kruisfitting RAUTITAN



Afb. 17-1 Kruisfitting RAUTITAN met isolatiebox

De RAUTITAN kruisfitting maakt een aftakking van de verdeelleiding naar de radiatoraansluitleiding in de vloer mogelijk.

Dankzij het gebruik van de RAUTITAN kruisfitting is de vloerder in staat, de isolatie direct tegen de rechtehoekige isolatiebox te laten aansluiten. De RAUTITAN kruisfitting wordt met behulp van pluggen voor en na de kruisfitting bevestigd.



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

17.02 Verwarmingskringverdeler uit roestvrij staal



Afb. 17-2 Verwarmingskringverdeler

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 RAUTITAN knelkoppelingen zijn afzonderlijk te bestellen.

Leveringsomvang

- Verwarmingsverdeler, drukgetest, aan weerszijde aan te sluiten
- Aansluitschroefdraad G1, vlakafdichtend
- Aansluitnippel G 3/4 met Euroconus-conform NEN EN 16313
- 2 afsluitkappen G1
- Ontluchtingsventielen meegeleverd
- Beugel met geluiddempende inlage

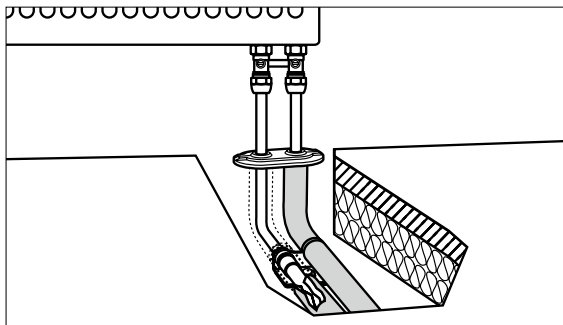


- Uit hoogwaardig roestvrij staal
- Vlakafdichtende verdeleraansluitingen
- Verdeleraansluiting aan beide zijden mogelijk
- Eenvoudige montage door versprongen positie aansluitnippels
- Voorgemonteerd op beugel met geluiddempende inlage
- Verdelerafmetingen met 2 tot 12 kringen

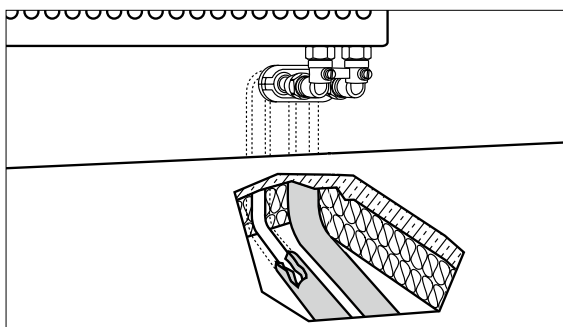
17.03 Dubbele rozet



Afb. 17-3 Dubbele rozet



Afb. 17-4 Dubbele rozet op de vloer



Afb. 17-5 Doppelrosette an der Wand

- Paarsgewijs afdekken van radiatoraansluitleiding uit vloer of wand
- Tweedelig
- Voor diameter 15
- Voor diameter 16 en 20
- Asafstand: 50 mm
- Kleur: wit RAL 9010

17.04 Montagebrug met ontlufter



Afb. 17-6 Montagebrug met ontlufter

De schuifhulsverdeler kan als alternatief voor de verwarmingsverdeler worden gebruikt.

- Verdelaftakkingen 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
- Aansluitingen verdelerbuis
 - buitendraad R $\frac{3}{4}$
 - binnendraad Rp $\frac{3}{4}$
- Ook toepasbaar in de drinkwaterinstallatie

17.05 Warmtemeter aanbouwset

Gedetailleerde informatie over de warmtemeter aanbouwset is terug te vinden in de technische informatie „Oppervlakteverwarming en -koeling“.

17.06 Verdelerkasten



Afb. 17-7 Verdelerkast inbouw (UP)



Afb. 17-8 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 enkel voor de inbouw (UP) variant:
 - wandinbouwbehuizing met versterkingsprofiel en uitneembare omleidingbuis voor geleiding van de verwarmingsbuizen (verdeleraftakking)
 - in hoogte verstelbaar
 - in diepte verstelbaar
 - in diepte verstelbaar afdekraam met insteekdeur en draaigrendel

18 Radiatoraansluiting vanuit de plint

18.01 Toepassingsgebied

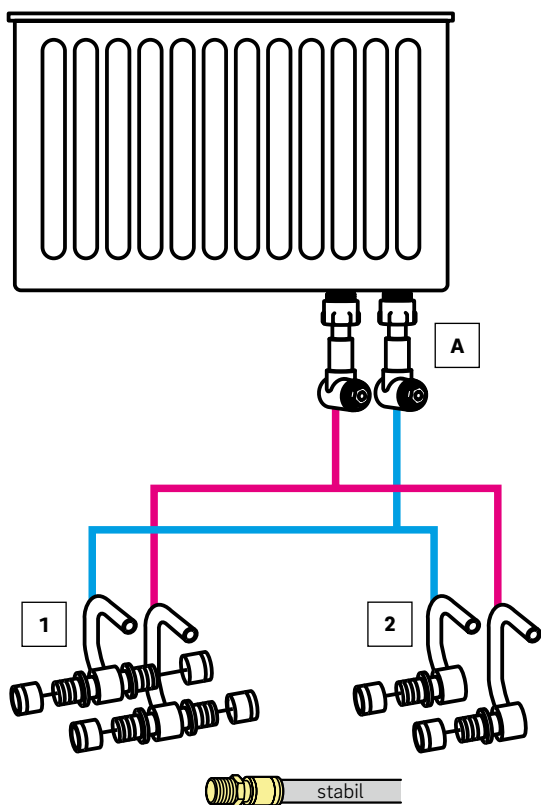


Afb. 18-1 Radiatoraansluiting vanuit de plint



- Gebruik alleen de universele buis RAUTITAN stabil in de afmeting 16 of eventueel 20.
- Gebruik alleen SL-fittingsets RAUTITAN voor de radiatoraansluiting vanuit de plintgoot.
- Fitting knie 90° gebruiken (geen buisbocht).
- Houd een maximale aanvoertemperatuur van 70°C aan.
- Montage-instructies en voorschriften van de plintgootfabrikant aanhouden.

18.02 Radiatoraansluiting vanuit de plint

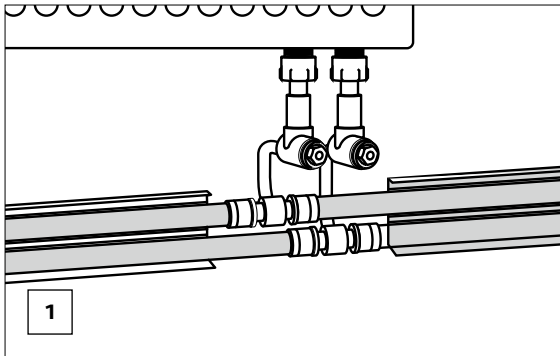


Afb. 18-2 Overzicht radiatoraansluiting vanuit de plint

Aansluitgarnituren op ventielradiator:

- ▣ a Telescopische hoekkoppelingset
- ▣ 1 SL-kruisfitting RAUTITAN (zie hoofdstuk 17.01)
- ▣ 2 SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN (zie hoofdstuk 18.02.01)

18.02.01 SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN op ventielradiator



Afb. 18-3

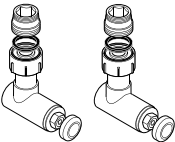
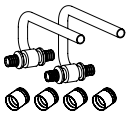
- Voor inbouw in de plint
- Voor de universele buis RAUTITAN stabil
- Voor diameter 16 en 20
- Aanvoer- en retouraansluiting van messing met voorgebogen aftakleidingen van koperen buis 12 x 1,0 mm. Oppervlak vernikkeld.



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

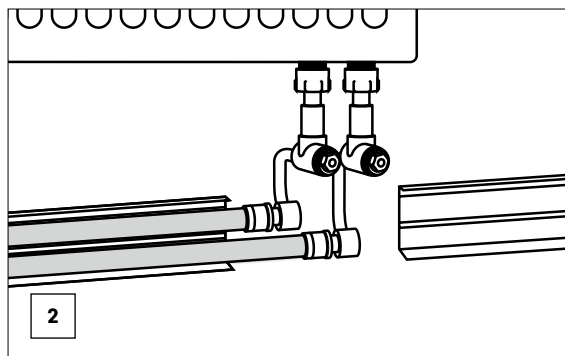


Afb. 18-4

Artikel	Aantal	Omschrijving	Materiaalnummer
	1	Telescoop hoekkoppelingset	12406071001
	1 of 1	SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN 16 - 12 - 16 SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN 20 - 12 - 20	11372381003 11372391003

Tab. 18-1

18.02.02 SL-eindgarnituurset RAUTITAN voor ventielradiatoren



Afb. 18-5

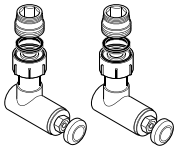
- Voor inbouw in de plint
- Voor de universele buis RAUTITAN stabil
- Voor diameter 16 en 20
- Aanvoer- en retouraansluiting van messing met voorgebogen aftakleidingen van koperen buis 12 x 1,0 mm. Oppervlak vernikkeld.



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



Afb. 18-6

Artikel	Aantal	Omschrijving	Materiaal nummer
	1	Telescoop hoekverbindingsset	12406071001
	1	SL-eindgarnituurset RAUTITAN 16 - 12 rechts	11372471003
	1	SL-eindgarnituurset RAUTITAN 16 - 12 links	11372481003
rechts		links	

Tab. 18-2

18.03 Telescopische hoekkoppelsset

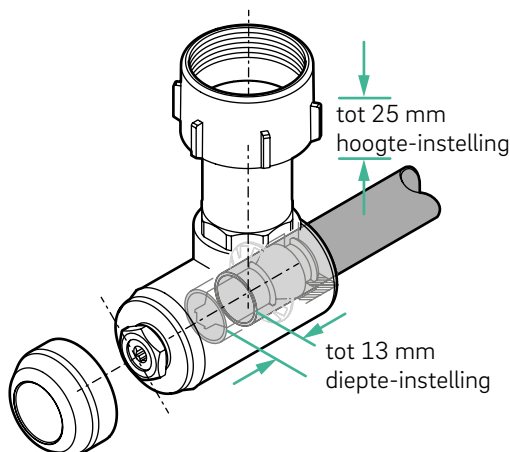


Afb. 18-7 Telescopische hoekkoppelsset



Afb. 18-8 Aansluiting telescopische hoekkoppelsset

- voor de aansluiting op ventielradiatoren met
 - SL-aansluitgarnituur RAUTITAN
 - SL-eindgarnituur RAUTITAN
- met adapter van Euroconus G $\frac{3}{4}$ op vlakafdichtende koppeling G $\frac{3}{4}$
- radiatoraansluiting met telescoopachtig uittrekbare wartelmoer G $\frac{3}{4}$, vlakafdichtend
- aansluiting op plintgootfittingen met knelkoppeling op vernikkelde koperen buis 12 x 1,0 mm conform NEN EN 1057
- spanningsvrije en eenvoudige montage
- hoogte- en diepte-instelling
- knelkoppeling vooraan toegankelijk



Afb. 18-9 Hoogte- en diepteregeling

18.04 SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN

- Aansluitfitting van messing met voorgebogen koperen leiding 12 x 1,0 mm
- Tweedelig
- Oppervlak vernikkeld
- Aansluiting op ventielradiator met telescopische hoekkoppelsset
- Plintgootfittingen voor diameter 16 en 20
- SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN 16 - 12 - 16
- SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN 20 - 12 - 20
- SL-eindgarnituurset RAUTITAN rechts 16 - 12
- SL-eindgarnituurset RAUTITAN links 16 - 12



- Voor ventielradiatoren
- Naar keuze voor aansluiting aan de rechterkant, de linkerkant of in het midden van radiatoren
- Aansluiting van radiatoren met kleine inbouwdiepte



Afb. 18-10 SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN



Afb. 18-11 SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN links 16 - 12

Montage van een ventielradiator met de SL-aansluitgarnituur RAUTITAN

Deze montagehandleiding geldt voor:

- SL-aansluitgarnituurset RAUTITAN
 - SL-eindgarnituurset RAUTITAN
1. Ventielradiator monteren (let op de montagehoogte).
 2. Wartelmoer van de telescoop-hoekkoppelsset handvast aandraaien.
 3. Bepaal de beenlengte van de aansluitleidingen 12 x 1,0 mm van de SL-aansluitgarnituren.
 4. Aansluitleidingen 12 x 1,0 mm van de SL-aansluitgarnituren inkorten.
 5. Verbind de SL-aansluitgarnituur met schuifhulstechniek aan de leidingen.

Telescopische-hoekkoppelingset 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 vooraan vast met een steeksleutel SW 3 (zie Afb. 18-12).



Afb. 18-12 Klemringkoppeling vastdraaien

4. Voer de drukproef uit.



Afsluiten of openen van de telescoop-hoekfitting:

- pas na het volledig aandraaien van de geïntegreerde knelkoppeling (SW 13)
 - afsluiten of openen van de radiatoraansluiting met inbussleutel SW 4
-

18.05 Algemene instructies bij de plintgoten

Uitzettingsgeluiden

Plintgoten zijn gedurende de verwarmingsfasen onderhevig aan sterke temperatuurvariaties en dus ook aan zekere lengteveranderingen. Door deze invloed 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 bewegingsmogelijkheid van de leidingen en de plintgoten, leidingisolatie in wand- en plafonddoorbraken).

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 radiatornis 130 mm.

19 Druktest



Het succesvol uitvoeren en documenteren van een druktest is een voorwaarde voor een eventuele aanspraak in het kader van de REHAU-garantie.



Afwijkingen van de specificaties van de druk- en dichtheidstesten conform NEN EN 14336 (bijv. met betrekking tot de druktest met lucht) moeten vooraf met de opdrachtgever worden afgestemd en eventueel contractueel worden overeengekomen.

19.01 Principes van de druktest

Conform NEN EN 14336 moet op de geïnstalleerde, maar nog niet bedekte leidingen voor de inbedrijfname een druktest worden uitgevoerd.

Uitspraken over de dichtheid van de installatie op basis van het testdrukverloop (constant, dalend, stijgend) kunnen slechts tot op zekere hoogte worden gedaan.

- De dichtheid van de installatie kan uitsluitend worden gecontroleerd door een visuele inspectie op onbedekte leidingen.
- Zeer kleine lekken kunnen enkel met een visuele controle (lekkend water of met lekzoekmiddel) onder hoge druk worden opgespoord.
- Maximale reactiedruk van de veiligheidsvoorzieningen in acht nemen

Door het leidingstelsel onder te verdelen in kleinere testdelen verhoogt de testnauwkeurigheid.



- Lekdetectiemiddel
Gebruik alleen lekdetectiemiddel (bijv. schuimvormend middel) met actuele DVGW-certificering, die bovendien door de betreffende fabrikant voor de materialen PPSU en PVDF is vrijgegeven.
- Bij toepassing van de RAUTITAN kruisfitting beide verwarmingscircuits tegelijkertijd en niet afzonderlijk afpersen. Gebruik daarvoor het RAUTITAN radiatoraansluitblok.
De kruisfitting altijd als compleet onderdeel, met de vier aangesloten afvoeren afpersen.

Belangrijk informatie voor het testen met perslucht of inertgas

- Kleine lekkages kunnen alleen met lekdetectiemiddel bij hoge testdrukken of een druktest naderhand met water en de bijbehorende visuele inspectie worden geconstateerd.
- Temperatuurschommelingen kunnen het testresultaat beïnvloeden (drukval of -stijging).
- Perslucht of inertgas zijn gecomprimeerde gassen. Daardoor heeft het buisleidingvolume een bepalende invloed op het weergegeven drukresultaat. Een groot leidingvolume maakt het vaststellen van kleine lekkages via drukverlies moeilijker.

19.02 Spelen van de verwarmingsinstallatie

Om verontreinigingen tijdens opslag en de bouwfase te verwijderen, moeten verwarmingssystemen na de druktest en onmiddellijk voor de ingebruikname gespoeld worden.

Specificaties en procedures hierover zijn terug te vinden in NBN EN 14336, waarbij een chemische reiniging niet aanbevolen wordt.

19.03 Druktestprotocol: Systeem RAUTITAN van REHAU (verwarmingsinstallatie)

Op de volgende pagina vindt u een voorbeeld van een protocol voor de druktest met water.

Druktestprotocol: systeem RAUTITAN van REHAU (verwarmingsinstallatie)

Kopieerblad

1. Installatiegegevens

Bouwproject: _____

Opdrachtgever: _____

Straat/nummer: _____

Postcode/plaats: _____

Maximale gebruiksdruk: _____

Maximale gebruikstemperatuur: _____

Hoogte boven zeeniveau: _____

2. Uitvoeren

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

1. Demonteer indien nodig veiligheids- en meetinrichtingen en vervang deze door leidingstukken of leidingafsluitingen.
2. Vul de verwarmingsinstallatie met gefilterd water en ontluicht deze.
3. Sluit het druktestapparaat aan en zet de verwarmingsinstallatie onder testdruk:
De testdruk moet overeenkomen met de werkingsdruk 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 gebruiksdruk in de verwarmingsinstallatie aanwezig zijn, zodat lekkages direct kunnen worden geconstateerd.

3. Bevestiging

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

Testdruk: _____ Testduur: _____

Opdrachtgever: _____ Handtekening: _____

Installateur: _____ Handtekening: _____

Plaats: _____ Datum: _____

Bijlagen: _____

20 Drukverliestabellen

20.01 Berekening leidingnet



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

Neem voor uitgebreid advies contact op met uw REHAU verkoopkantoor.

20.02 Overzicht van drukverliestabellen

Universele buis RAUTITAN stabil,
RAUTITAN flex

(Spreiding 1K)	81
Universele buis RAUTITAN stabil16	83
Universele buis RAUTITAN stabil 20	84
Universele buis RAUTITAN stabil 25	86
Universele buis RAUTITAN stabil 32	87
Universele buis RAUTITAN stabil 40	89
Universele buis RAUTITAN stabil 50	91
Universele buis RAUTITAN stabil 63	93
Universele buis RAUTITAN flex 16	95
Universele buis RAUTITAN flex 20	96
Universele buis RAUTITAN flex 25	97
Universele buis RAUTITAN flex 32	98
Universele buis RAUTITAN flex 40	99
Universele buis RAUTITAN flex 50	98
Universele buis RAUTITAN flex 63	99

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

In verwarmingsinstallaties moet om te voldoen aan de warmtebehoefte, 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.

$$(1) \Phi = \Delta\theta$$

$$(2) \Delta\theta = \theta_V - \theta_R \text{ [K]}$$

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

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

Tab. 20-1 Spreiding afhankelijk van de warmtevraag

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

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

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

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

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:	$v < 0,5 \text{ m/s}$
Bij verdeel- en stijpleidingen:	$v < 1,0 - 1,5 \text{ m/s}$

Bij kleine installaties:	$R < 100 \text{ Pa/m}$
Bij grote installaties:	$R < 100 - 200$



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 gekozen worden.

Voorbeeld voor de toepassing met universele buis RAUTITAN stabil:

Φ = 5815 W (benodigde warmtevraag)
 $\Delta\theta$ = 10 K (spreiding)
 c = 1,163 Wh/kg·K (specifieke warmtecapaciteit van water)

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

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

R-waarde Pa/m	RAUTITAN stabil.				
	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	...
...

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 $R = 245 \text{ Pa/m}$

Tab. 20-2 Afleesvoorbeeld

20.04 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie (spreiding 1K)

Watertemperatuur: 60°C

R-warde Pa/m	RAUTITAN stabil <small>stabil</small>							RAUTITAN flex <small>flex</small>					m v
	16,2 x 2,6	20 x 2,9	25 x 3,7	32 x 4,7	40 x 6,0	50 x 4,5	63 x 6,0	16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,4	40 x 5,5	
50	53,4	112,3	201,2	396,6	709,4	1994,0	3584,8	66,4	118,9	213,8	430,8	817,3	kg/h
	0,16	0,20	0,23	0,28	0,33	0,43	0,50	0,17	0,20	0,24	0,29	0,34	m/s
55	56,4	118,6	212,4	418,8	749,1	2103,4	3780,0	70,1	125,6	225,8	454,9	863,1	kg/h
	0,17	0,21	0,25	0,29	0,34	0,45	0,52	0,18	0,21	0,25	0,30	0,36	m/s
60	59,3	124,7	223,3	440,1	787,3	2208,2	3967,2	73,7	132,0	237,3	478,1	907,0	kg/h
	0,18	0,22	0,26	0,31	0,36	0,47	0,55	0,19	0,23	0,26	0,32	0,37	m/s
65	62,1	130,5	233,7	460,7	824,1	2309,2	4147,6	77,2	138,1	248,4	500,5	949,5	kg/h
	0,19	0,23	0,27	0,32	0,38	0,49	0,57	0,20	0,24	0,28	0,33	0,39	m/s
70	64,8	136,2	243,8	480,6	859,7	2406,6	4321,6	80,5	144,1	259,1	522,1	990,6	kg/h
	0,20	0,24	0,28	0,34	0,39	0,51	0,60	0,21	0,25	0,29	0,35	0,41	m/s
75	67,4	141,6	253,6	500,0	894,3	2501,0	4490,2	83,7	149,9	269,6	543,1	1030,4	kg/h
	0,21	0,25	0,29	0,35	0,41	0,54	0,62	0,22	0,26	0,30	0,36	0,43	m/s
80	69,9	146,9	263,1	518,7	927,9	2592,4	4653,6	86,9	155,5	279,7	563,5	1069,1	kg/h
	0,22	0,26	0,31	0,37	0,43	0,55	0,64	0,23	0,27	0,31	0,37	0,44	m/s
90	74,8	157,2	281,5	554,9	992,5	2768,0	4967,0	92,9	166,4	299,2	602,7	1143,5	kg/h
	0,23	0,28	0,33	0,39	0,46	0,59	0,69	0,24	0,28	0,33	0,40	0,47	m/s
100	79,4	166,9	298,9	589,3	1054,1	2934,8	5264,8	98,9	176,7	317,7	640,1	1214,5	kg/h
	0,24	0,30	0,35	0,42	0,48	0,63	0,73	0,26	0,30	0,35	0,42	0,50	m/s
110	83,9	176,3	315,7	622,3	1113,1	3094,2	5549,2	104,2	186,6	335,5	676,0	1282,5	kg/h
	0,26	0,31	0,37	0,44	0,51	0,66	0,77	0,27	0,32	0,37	0,45	0,53	m/s
120	88,1	185,3	331,8	654,0	1169,9	3247,2	5822,0	109,5	196,1	352,6	710,4	1347,9	kg/h
	0,27	0,33	0,39	0,46	0,54	0,69	0,81	0,29	0,34	0,39	0,47	0,56	m/s
130	92,3	193,9	347,3	684,6	1224,6	3394,4	6084,6	114,6	205,3	369,1	743,7	1410,9	kg/h
	0,28	0,35	0,40	0,48	0,56	0,73	0,84	0,30	0,35	0,41	0,49	0,58	m/s
140	96,3	202,3	362,3	714,2	1277,6	3536,4	6337,8	119,6	214,1	385,1	775,9	1472,0	kg/h
	0,30	0,36	0,42	0,50	0,59	0,76	0,88	0,31	0,37	0,43	0,51	0,61	m/s
150	100,1	210,5	376,9	742,9	1328,9	3673,8	6583,0	124,4	222,7	400,6	807,1	1531,2	kg/h
	0,31	0,38	0,44	0,52	0,61	0,79	0,91	0,33	0,38	0,44	0,53	0,63	m/s
160	103,9	218,4	391,0	770,8	1378,9	3807,2	6820,6	129,1	231,1	415,6	837,4	1588,7	kg/h
	0,32	0,39	0,45	0,54	0,63	0,81	0,94	0,34	0,40	0,46	0,55	0,66	m/s
170	107,5	226,1	404,8	798,0	1427,5	3936,6	7051,4	133,6	239,3	430,3	866,9	1644,7	kg/h
	0,33	0,40	0,47	0,56	0,65	0,84	0,98	0,35	0,41	0,48	0,57	0,68	m/s
180	111,1	233,6	418,2	824,5	1474,9	4062,8	7276,2	138,1	247,2	444,6	895,7	1699,3	kg/h
	0,34	0,42	0,49	0,58	0,68	0,87	1,01	0,36	0,42	0,49	0,59	0,70	m/s
190	114,6	240,9	431,4	850,4	1521,1	4185,6	7495,0	142,4	255,0	458,5	923,8	1752,6	kg/h
	0,35	0,43	0,50	0,60	0,70	0,90	1,04	0,37	0,44	0,51	0,61	0,72	m/s
200	118,0	248,1	444,2	875,7	1566,4	4305,6	7708,8	146,6	262,5	472,1	951,3	1804,7	kg/h
	0,36	0,44	0,52	0,62	0,72	0,92	1,07	0,39	0,45	0,52	0,63	0,75	m/s
220	124,6	261,9	469,1	924,7	1654,1	4537,4	8121,6	154,9	277,2	498,6	1004,5	1905,8	kg/h
	0,38	0,47	0,54	0,65	0,76	0,97	1,12	0,41	0,47	0,55	0,67	0,79	m/s
240	131,0	275,3	493,0	971,8	1738,4	4759,6	8517,4	162,7	291,4	524,0	1055,7	2002,9	kg/h
	0,40	0,49	0,57	0,68	0,80	1,02	1,18	0,43	0,50	0,58	0,70	0,83	m/s
260	137,1	288,2	516,0	1017,3	1819,7	4973,4	8898,2	170,4	305,0	549,0	1105,1	2096,7	kg/h
	0,42	0,51	0,60	0,72	0,83	1,06	1,23	0,45	0,52	0,61	0,73	0,87	m/s
280	143,0	300,6	538,4	1061,3	1898,5	5179,8	9265,4	177,7	318,2	572,2	1152,1	2187,4	kg/h
	0,44	0,54	0,63	0,75	0,87	1,11	1,28	0,47	0,54	0,64	0,76	0,90	m/s
300	148,8	312,7	560,0	1104,0	1974,8	5379,4	9620,6	184,9	331,0	595,2	1199,3	2275,3	kg/h
	0,46	0,56	0,65	0,78	0,91	1,15	1,33	0,49	0,57	0,66	0,79	0,94	m/s
320	154,4	324,5	581,1	1145,5	2049,0	5572,8	9965,0	191,8	343,4	617,6	1244,3	2360,8	kg/h
	0,48	0,58	0,67	0,81	0,94	1,19	1,38	0,50	0,59	0,69	0,82	0,98	m/s
360	165,1	347,0	621,5	1225,2	2191,6	5943,6	10624,6	205,2	367,3	660,6	1331,0	2525,1	kg/h

R-warde Pa/m	RAUTITAN stabil <small>stabil</small>							RAUTITAN flex <small>flex</small>					m v
	16,2 x 2,6	20 x 2,9	25 x 3,7	32 x 4,7	40 x 6,0	50 x 4,5	63 x 6,0	16 x 2,2	20 x 2,8	25 x 3,5	32 x 4,4	40 x 5,5	
	0,51	0,62	0,72	0,86	1,01	1,27	1,47	0,54	0,63	0,73	0,88	1,04	m/s
400	175,4	368,6	660,1	1301,2	2327,6	6295,6	11250,6	217,9	390,1	701,6	1413,6	2681,8	kg/h
	0,54	0,66	0,77	0,92	1,07	1,35	1,56	0,57	0,67	0,78	0,94	1,11	m/s
450	187,6	394,3	706,0	1391,8	2489,7	6713,2	11993,0	233,1	417,3	750,4	1512,0	2868,6	kg/h
	0,58	0,70	0,82	0,98	1,14	1,44	1,66	0,61	0,71	0,83	1,00	1,19	m/s
500	199,2	418,7	749,8	1478,2	2644,2	7109,6	12697,6	247,6	443,2	797,0	1605,8	3046,6	kg/h
	0,61	0,75	0,87	1,04	1,21	1,52	1,76	0,65	0,76	0,88	1,06	1,26	m/s
550	210,4	442,2	791,8	1560,9	2792,2	7487,6	13369,6	261,4	468,0	841,6	1695,7	3217,1	kg/h
	0,65	0,79	0,92	1,10	1,28	1,60	1,85	0,69	0,80	0,93	1,12	1,33	m/s
600	221,1	464,7	832,2	1640,5	2934,5	7487,6	14013,2	274,7	491,8	884,5	1782,1	3381,1	kg/h
	0,68	0,83	0,97	1,16	1,35	1,60	1,94	0,72	0,84	0,98	1,18	1,40	m/s
700	241,4	507,5	908,8	1791,6	3204,8	8534,2	15228,6	300,0	537,1	966,0	1946,2	3692,4	kg/h
	0,74	0,91	1,06	1,26	1,47	1,83	2,11	0,79	0,92	1,07	1,29	1,53	m/s
800	260,6	547,7	980,9	1933,6	3458,9	9173,6	16364,0	323,8	579,7	1042,6	2100,5	3985,2	kg/h
	0,80	0,98	1,14	1,36	1,59	1,96	2,26	0,85	0,99	1,16	1,39	1,65	m/s
1000	296,0	622,2	1114,3	2196,6	3929,3	10347,8	18447,8	367,9	658,6	1184,4	2386,2	4527,2	kg/h
	0,91	1,11	1,29	1,55	1,80	2,21	2,55	0,97	1,13	1,31	1,58	1,87	m/s

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

20.05 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6
(spreiding 10, 15 en 20 K) stabil

Watertemperatuur: 60°C

Warmte- vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R 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
2200	189,2	0,56	423,1	126,1	0,38	207,3	94,6	0,28	125,5
2400	206,5	0,61	493,7	137,6	0,41	241,4	103,2	0,31	146,0
2600	223,7	0,66	569,1	149,1	0,44	277,9	111,8	0,33	167,9
2800	240,9	0,72	649,3	160,6	0,48	316,6	120,4	0,36	191,1
3000	258,1	0,77	734,3	172,0	0,51	357,5	129,0	0,38	215,6
3200	275,3	0,82	824,0	183,5	0,55	400,7	137,6	0,41	241,4
3400	292,5	0,87	918,4	195,0	0,58	446,1	146,2	0,43	268,5
3600	309,7	0,92	1017,5	206,5	0,61	493,7	154,8	0,46	296,9
3800	326,9	0,97	1121,2	217,9	0,65	543,4	163,4	0,49	326,6
4000	-	-	-	229,4	0,68	595,3	172,0	0,51	357,5
4200	-	-	-	240,9	0,72	649,3	180,6	0,54	389,7
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

20.06 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 20 x 2,9
(spreiding 10, 15 en 20 K) stabil

Watertemperatuur: 60°C

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R 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
7000	-	-	-	401,4	0,72	471,2	301,1	0,54	282,4
7400	-	-	-	424,4	0,76	520,4	318,3	0,57	311,6
7800	-	-	-	447,3	0,80	571,8	335,5	0,60	342,2
8200	-	-	-	470,3	0,84	625,5	352,7	0,63	374,0
8600	-	-	-	493,2	0,88	681,3	369,9	0,66	407,2
9000	-	-	-	516,1	0,92	739,3	387,1	0,69	441,6
9400	-	-	-	539,1	0,96	799,5	404,3	0,72	477,2
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

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m
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

20.07 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 25 x 3,7
(spreiding 10, 15 en 20 K)

stabil

Watertemperatuur: 60°C

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massa­stroom	Snelheid	Drukverlies	Massa­stroom	Snelheid	Drukverlies	Massa­stroom	Snelheid	Drukverlies
	\dot{m} kg/h	v m/s	R Pa/m	\dot{m} kg/h	v m/s	R Pa/m	\dot{m} kg/h	v m/s	R 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
2000	172,0	0,20	37,9	114,7	0,13	18,8	86,0	0,10	11,5
2400	206,5	0,24	52,1	137,6	0,16	25,8	103,2	0,12	15,7
2800	240,9	0,28	68,2	160,6	0,19	33,6	120,4	0,14	20,5
3200	275,3	0,32	86,2	183,5	0,21	42,4	137,6	0,16	25,8
3600	309,7	0,36	106,0	206,5	0,24	52,1	154,8	0,18	31,6
4000	344,1	0,40	127,7	229,4	0,27	62,6	172,0	0,20	37,9
4400	378,5	0,44	151,1	252,3	0,29	74,0	189,2	0,22	44,8
4800	412,9	0,48	176,3	275,3	0,32	86,2	206,5	0,24	52,1
5200	447,3	0,52	203,2	298,2	0,35	99,2	223,7	0,26	59,9
5600	481,7	0,56	231,8	321,1	0,37	113,0	240,9	0,28	68,2
6000	516,1	0,60	262,2	344,1	0,40	127,7	258,1	0,30	77,0
6400	550,5	0,64	294,1	367,0	0,43	143,1	275,3	0,32	86,2
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

20.08 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 32 x 4,7
(spreiding 10, 15 en 20 K) stabil

Watertemperatuur: 60°C

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m
	1800	154,8	0,11	9,7	103,2	0,07	4,8	77,4	0,05
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
3400	292,5	0,21	29,1	195,0	0,14	14,4	146,2	0,10	8,8
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

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m
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

20.09 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 40 x 6,0
(spreiding 10, 15 en 20 K) stabil

Watertemperatuur: 60°C

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R 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

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m
38000	-	-	-	-	-	-	1633,7	0,75	220,1
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

20.10 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 50 x 4,5
(spreiding 10, 15 en 20 K)

stabil

Watertemperatuur: 60°C

Warmte vermogen	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K					
	Massaastroom	Snelheid	Drukverlies	Massaastroom	Snelheid	Drukverlies	Massaastroom	Snelheid	Drukverlies			
	\dot{Q} W	\dot{m} kg/h	v m/s	R	Pa/m	\dot{m} kg/h	v m/s	R	Pa/m	\dot{m} kg/h	v m/s	R
4500	387,10	0,08	2,8	258,06	0,06	1,4	193,55	0,04	0,9			
5000	430,11	0,09	3,4	286,74	0,06	1,7	215,05	0,05	1,0			
5500	473,12	0,10	4,0	315,41	0,07	2,0	236,56	0,05	1,2			
6000	516,13	0,11	4,6	344,09	0,07	2,3	258,06	0,06	1,4			
6500	559,14	0,12	5,3	372,76	0,08	2,6	279,57	0,06	1,6			
7000	602,15	0,13	6,0	401,43	0,09	3,0	301,08	0,06	1,8			
7500	645,16	0,14	6,8	430,11	0,09	3,4	322,58	0,07	2,0			
8000	688,17	0,15	7,6	458,78	0,10	3,8	344,09	0,07	2,3			
8500	731,18	0,16	8,5	487,46	0,10	4,2	365,59	0,08	2,5			
9000	774,19	0,17	9,4	516,13	0,11	4,6	387,10	0,08	2,8			
9500	817,20	0,17	10,3	544,80	0,12	5,1	408,60	0,09	3,1			
10000	860,22	0,18	11,3	573,48	0,12	5,5	430,11	0,09	3,4			
11000	946,24	0,20	13,3	630,82	0,13	6,5	473,12	0,10	4,0			
12000	1032,26	0,22	15,5	688,17	0,15	7,6	516,13	0,11	4,6			
13000	1118,28	0,24	17,9	745,52	0,16	8,8	559,14	0,12	5,3			
14000	1204,30	0,26	20,4	802,87	0,17	10,0	602,15	0,13	6,0			
16000	1376,34	0,29	25,8	917,56	0,20	12,6	688,17	0,15	7,6			
18000	1548,39	0,33	31,8	1032,26	0,22	15,5	774,19	0,17	9,4			
20000	1720,43	0,37	38,4	1146,95	0,25	18,7	860,22	0,18	11,3			
22000	1892,47	0,40	45,5	1261,65	0,27	22,1	946,24	0,20	13,3			
24000	2064,52	0,44	53,2	1376,34	0,29	25,8	1032,26	0,22	15,5			
26000	2236,56	0,48	61,4	1491,04	0,32	29,8	1118,28	0,24	17,9			
28000	2408,60	0,52	70,1	1605,73	0,34	34,0	1204,30	0,26	20,4			
30000	2580,65	0,55	79,3	1720,43	0,37	38,4	1290,32	0,28	23,0			
32000	2752,69	0,59	89,1	1835,13	0,39	43,1	1376,34	0,29	25,8			
34000	2924,73	0,63	99,4	1949,82	0,42	48,0	1462,37	0,31	28,8			
36000	3096,77	0,66	110,2	2064,52	0,44	53,2	1548,39	0,33	31,8			
38000	3268,82	0,70	121,5	2179,21	0,47	58,6	1634,41	0,35	35,1			
40000	3440,86	0,74	133,2	2293,91	0,49	64,2	1720,43	0,37	38,4			
42000	3612,90	0,77	145,5	2408,60	0,52	70,1	1806,45	0,39	41,9			
44000	3784,95	0,81	158,3	2523,30	0,54	76,2	1892,47	0,40	45,5			
46000	3956,99	0,85	171,6	2637,99	0,56	82,5	1978,49	0,42	49,3			
48000	4129,03	0,88	185,4	2752,69	0,59	89,1	2064,52	0,44	53,2			
50000	4301,08	0,92	199,6	2867,38	0,61	95,9	2150,54	0,46	57,2			
52000	4473,12	0,96	214,4	2982,08	0,64	102,9	2236,56	0,48	61,4			
54000	4645,16	0,99	229,6	3096,77	0,66	110,2	2322,58	0,50	65,7			
56000	4817,20	1,03	245,3	3211,47	0,69	117,6	2408,60	0,52	70,1			
58000	-	-	-	3326,16	0,71	125,3	2494,62	0,53	74,7			
60000	-	-	-	3440,86	0,74	133,2	2580,65	0,55	79,3			
62000	-	-	-	3555,56	0,76	141,4	2666,67	0,57	84,2			
64000	-	-	-	3670,25	0,79	149,7	2752,69	0,59	89,1			
66000	-	-	-	3784,95	0,81	158,3	2838,71	0,61	94,2			
68000	-	-	-	3899,64	0,83	167,1	2924,73	0,63	99,4			
70000	-	-	-	4014,34	0,86	176,1	3010,75	0,64	104,7			
71000	-	-	-	4071,68	0,87	180,7	3053,76	0,65	107,4			
72000	-	-	-	4129,03	0,88	185,4	3096,77	0,66	110,2			
73000	-	-	-	4186,38	0,90	190,1	3139,78	0,67	112,9			
74000	-	-	-	4243,73	0,91	194,8	3182,80	0,68	115,7			

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m
75000	-	-	-	4301,08	0,92	199,6	3225,81	0,69	118,6
76000	-	-	-	4358,42	0,93	204,5	3268,82	0,70	121,5
77000	-	-	-	4415,77	0,94	209,4	3311,83	0,71	124,4
78000	-	-	-	4473,12	0,96	214,4	3354,84	0,72	127,3
79000	-	-	-	4530,47	0,97	219,4	3397,85	0,73	130,2
80000	-	-	-	4587,81	0,98	224,5	3440,86	0,74	133,2
81000	-	-	-	4645,16	0,99	229,6	3483,87	0,75	136,3
82000	-	-	-	4702,51	1,01	234,8	3526,88	0,75	139,3
83000	-	-	-	-	-	-	3569,89	0,76	142,4
84000	-	-	-	-	-	-	3612,90	0,77	145,5
86000	-	-	-	-	-	-	3698,92	0,79	151,9
88000	-	-	-	-	-	-	3784,95	0,81	158,3
90000	-	-	-	-	-	-	3870,97	0,83	164,9
92000	-	-	-	-	-	-	3956,99	0,85	171,6
94000	-	-	-	-	-	-	4043,01	0,87	178,4
96000	-	-	-	-	-	-	4129,03	0,88	185,4
98000	-	-	-	-	-	-	4215,05	0,90	192,4
100000	-	-	-	-	-	-	4301,08	0,92	199,6
102000	-	-	-	-	-	-	4387,10	0,94	206,9
104000	-	-	-	-	-	-	4473,12	0,96	214,4
106000	-	-	-	-	-	-	4559,14	0,98	221,9
108000	-	-	-	-	-	-	4645,16	0,99	229,6

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

20.11 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN stabil 63 x 6,0
(spreiding 10, 15 en 20 K) stabil

Watertemperatuur: 60°C

Warmtever- mogen Q̇ W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom ṁ kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom ṁ kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom ṁ kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m
	4500	387,10	0,05	1,0	258,06	0,04	0,5	193,55	0,03
5000	430,11	0,06	1,2	286,74	0,04	0,6	215,05	0,03	0,4
5500	473,12	0,07	1,4	315,41	0,04	0,7	236,56	0,03	0,4
6000	516,13	0,07	1,6	344,09	0,05	0,8	258,06	0,04	0,5
6500	559,14	0,08	1,9	372,76	0,05	0,9	279,57	0,04	0,6
7000	602,15	0,08	2,1	401,43	0,06	1,1	301,08	0,04	0,6
7500	645,16	0,09	2,4	430,11	0,06	1,2	322,58	0,04	0,7
8000	688,17	0,10	2,7	458,78	0,06	1,3	344,09	0,05	0,8
8500	731,18	0,10	3,0	487,46	0,07	1,5	365,59	0,05	0,9
9000	774,19	0,11	3,3	516,13	0,07	1,6	387,10	0,05	1,0
9500	817,20	0,11	3,6	544,80	0,08	1,8	408,60	0,06	1,1
10000	860,22	0,12	4,0	573,48	0,08	2,0	430,11	0,06	1,2
11000	946,24	0,13	4,7	630,82	0,09	2,3	473,12	0,07	1,4
12000	1032,26	0,14	5,5	688,17	0,10	2,7	516,13	0,07	1,6
13000	1118,28	0,15	6,3	745,52	0,10	3,1	559,14	0,08	1,9
14000	1204,30	0,17	7,2	802,87	0,11	3,5	602,15	0,08	2,1
16000	1376,34	0,19	9,1	917,56	0,13	4,5	688,17	0,10	2,7
18000	1548,39	0,21	11,2	1032,26	0,14	5,5	774,19	0,11	3,3
20000	1720,43	0,24	13,5	1146,95	0,16	6,6	860,22	0,12	4,0
22000	1892,47	0,26	16,0	1261,65	0,17	7,8	946,24	0,13	4,7
24000	2064,52	0,29	18,7	1376,34	0,19	9,1	1032,26	0,14	5,5
26000	2236,56	0,31	21,5	1491,04	0,21	10,5	1118,28	0,15	6,3
28000	2408,60	0,33	24,5	1605,73	0,22	11,9	1204,30	0,17	7,2
30000	2580,65	0,36	27,8	1720,43	0,24	13,5	1290,32	0,18	8,1
32000	2752,69	0,38	31,1	1835,13	0,25	15,1	1376,34	0,19	9,1
34000	2924,73	0,40	34,7	1949,82	0,27	16,9	1462,37	0,20	10,1
36000	3096,77	0,43	38,5	2064,52	0,29	18,7	1548,39	0,21	11,2
38000	3268,82	0,45	42,4	2179,21	0,30	20,5	1634,41	0,23	12,3
40000	3440,86	0,48	46,5	2293,91	0,32	22,5	1720,43	0,24	13,5
42000	3612,90	0,50	50,7	2408,60	0,33	24,5	1806,45	0,25	14,7
44000	3784,95	0,52	55,1	2523,30	0,35	26,7	1892,47	0,26	16,0
46000	3956,99	0,55	59,7	2637,99	0,36	28,9	1978,49	0,27	17,3
48000	4129,03	0,57	64,5	2752,69	0,38	31,1	2064,52	0,29	18,7
50000	4301,08	0,59	69,4	2867,38	0,40	33,5	2150,54	0,30	20,1
52000	4473,12	0,62	74,5	2982,08	0,41	35,9	2236,56	0,31	21,5
54000	4645,16	0,64	79,7	3096,77	0,43	38,5	2322,58	0,32	23,0
56000	4817,20	0,67	85,2	3211,47	0,44	41,0	2408,60	0,33	24,5
58000	4989,25	0,69	90,7	3326,16	0,46	43,7	2494,62	0,35	26,1
60000	5161,29	0,71	96,5	3440,86	0,48	46,5	2580,65	0,36	27,8
62000	5333,33	0,74	102,4	3555,56	0,49	49,3	2666,67	0,37	29,4
64000	5505,38	0,76	108,4	3670,25	0,51	52,2	2752,69	0,38	31,1
66000	5677,42	0,79	114,6	3784,95	0,52	55,1	2838,71	0,39	32,9
68000	5849,46	0,81	121,0	3899,64	0,54	58,2	2924,73	0,40	34,7
70000	6021,51	0,83	127,6	4014,34	0,56	61,3	3010,75	0,42	36,6
71000	6107,53	0,84	130,9	4071,68	0,56	62,9	3053,76	0,42	37,5
72000	6193,55	0,86	134,3	4129,03	0,57	64,5	3096,77	0,43	38,5
73000	6279,57	0,87	137,7	4186,38	0,58	66,1	3139,78	0,43	39,4
74000	6365,59	0,88	141,1	4243,73	0,59	67,7	3182,80	0,44	40,4

Warmtever- mogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m
75000	6451,61	0,89	144,6	4301,08	0,59	69,4	3225,81	0,45	41,4
76000	6537,63	0,90	148,1	4358,42	0,60	71,1	3268,82	0,45	42,4
77000	6623,66	0,92	151,7	4415,77	0,61	72,8	3311,83	0,46	43,4
78000	6709,68	0,93	155,3	4473,12	0,62	74,5	3354,84	0,46	44,4
79000	6795,70	0,94	158,9	4530,47	0,63	76,2	3397,85	0,47	45,4
80000	6881,72	0,95	162,6	4587,81	0,63	78,0	3440,86	0,48	46,5
81000	6967,74	0,96	166,3	4645,16	0,64	79,7	3483,87	0,48	47,5
82000	7053,76	0,98	170,1	4702,51	0,65	81,5	3526,88	0,49	48,6
83000	7139,78	0,99	173,9	4759,86	0,66	83,3	3569,89	0,49	49,6
84000	7225,81	1,00	177,7	4817,20	0,67	85,2	3612,90	0,50	50,7
86000	-	-	-	4931,90	0,68	88,9	3698,92	0,51	52,9
88000	-	-	-	5046,59	0,70	92,6	3784,95	0,52	55,1
90000	-	-	-	5161,29	0,71	96,5	3870,97	0,54	57,4
92000	-	-	-	5275,99	0,73	100,4	3956,99	0,55	59,7
94000	-	-	-	5390,68	0,75	104,4	4043,01	0,56	62,1
96000	-	-	-	5505,38	0,76	108,4	4129,03	0,57	64,5
98000	-	-	-	5620,07	0,78	112,6	4215,05	0,58	66,9
100000	-	-	-	5734,77	0,79	116,8	4301,08	0,59	69,4
101000	-	-	-	5792,11	0,80	118,9	4344,09	0,60	70,7
102000	-	-	-	5849,46	0,81	121,0	4387,10	0,61	71,9
104000	-	-	-	5964,16	0,82	125,4	4473,12	0,62	74,5
106000	-	-	-	6078,85	0,84	129,8	4559,14	0,63	77,1
108000	-	-	-	6193,55	0,86	134,3	4645,16	0,64	79,7
110000	-	-	-	6308,24	0,87	138,8	4731,18	0,65	82,4
112000	-	-	-	6422,94	0,89	143,4	4817,20	0,67	85,2
114000	-	-	-	6537,63	0,90	148,1	4903,23	0,68	87,9
116000	-	-	-	6652,33	0,92	152,9	4989,25	0,69	90,7
118000	-	-	-	6767,03	0,94	157,7	5075,27	0,70	93,6
120000	-	-	-	6881,72	0,95	162,6	5161,29	0,71	96,5
122000	-	-	-	6996,42	0,97	167,6	5247,31	0,73	99,4
124000	-	-	-	7111,11	0,98	172,6	5333,33	0,74	102,4
126000	-	-	-	7225,81	1,00	177,7	5419,35	0,75	105,4
127000	-	-	-	-	-	-	5462,37	0,76	106,9
128000	-	-	-	-	-	-	5505,38	0,76	108,4
129000	-	-	-	-	-	-	5548,39	0,77	110,0
130000	-	-	-	-	-	-	5591,40	0,77	111,5
135000	-	-	-	-	-	-	5806,45	0,80	119,4
140000	-	-	-	-	-	-	6021,51	0,83	127,6
150000	-	-	-	-	-	-	6451,61	0,89	144,6
155000	-	-	-	-	-	-	6666,67	0,92	153,5
160000	-	-	-	-	-	-	6881,72	0,95	162,6
165000	-	-	-	-	-	-	7096,77	0,98	172,0
168000	-	-	-	-	-	-	7225,81	1,00	177,7

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

20.12 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex 16 x 2,2
(spreiding 10, 15 en 20 K) flex

Watertemperatuur: 60°C

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R 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
1800	154,8	0,41	223,5	103,2	0,27	110,1	77,4	0,20	66,9
2000	172,0	0,45	268,9	114,7	0,30	132,9	86,0	0,23	80,2
2200	189,2	0,50	318,1	126,1	0,33	156,1	94,6	0,25	94,6
2400	206,4	0,54	371,0	137,6	0,36	181,8	103,2	0,27	110,1
2600	223,6	0,59	427,5	149,1	0,39	209,1	111,8	0,29	126,5
2800	240,8	0,63	487,6	160,5	0,42	238,2	120,4	0,32	143,9
3000	258,0	0,68	551,2	172,0	0,45	268,9	129,0	0,34	162,4
3200	275,2	0,72	618,4	183,5	0,48	301,3	137,6	0,36	181,8
3400	292,4	0,77	689,1	194,9	0,51	335,4	146,2	0,38	202,1
3700	318,2	0,48	801,5	212,1	0,56	389,4	159,1	0,42	234,5
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

20.13 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex 20 x 2,8
 (spreiding 10, 15 en 20K) flex

Watertemperatuur: 60°C

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R 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
5600	481,6	0,82	591,9	321,1	0,55	287,2	240,8	0,41	172,7
6000	516,0	0,88	670,0	344,0	0,59	324,6	258,0	0,44	195,0
6400	550,4	0,94	752,4	366,9	0,63	364,1	275,2	0,47	218,6
6800	584,8	1,00	839,2	389,9	0,66	405,6	292,4	0,50	243,3
7200	-	-	-	412,8	0,70	449,2	309,6	0,53	269,2
7600	-	-	-	435,7	0,74	494,8	326,8	0,56	296,3
8000	-	-	-	458,7	0,78	542,4	344,0	0,59	324,6
8400	-	-	-	481,6	0,82	591,9	361,2	0,62	354,0
8800	-	-	-	504,5	0,86	643,5	378,4	0,65	384,6
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
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

20.14 Drukverliestabel verwarmingsinstallatie RAUTITAN flex 25 x 3,5
(spreiding 10, 15 en 20 K) flex

Watertemperatuur: 60°C

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m
1000	86,0	0,09	10,0	57,3	0,06	5,0	43,0	0,05	3,1
1200	103,2	0,11	13,7	68,8	0,08	6,9	51,6	0,06	4,2
1400	120,4	0,13	17,9	80,3	0,09	8,9	60,2	0,07	5,5
1600	137,6	0,15	22,5	91,7	0,10	11,2	68,8	0,08	6,9
1800	154,8	0,17	27,6	103,2	0,11	13,7	77,4	0,08	8,4
2000	172,0	0,19	33,1	114,7	0,13	16,4	86,0	0,09	10,0
2400	206,4	0,23	45,4	137,6	0,15	22,5	103,2	0,11	13,7
2800	240,8	0,26	59,5	160,5	0,18	29,4	120,4	0,13	17,9
3200	275,2	0,30	75,1	183,5	0,20	37,0	137,6	0,15	22,5
3600	309,6	0,34	92,4	206,4	0,23	45,4	154,8	0,17	27,6
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

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

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

Watertemperatuur: 60°C

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massa­stroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massa­stroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massa­stroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R 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
3400	292,4	0,19	24,9	194,9	0,13	12,3	146,2	0,10	7,5
3800	326,8	0,21	30,3	217,9	0,14	14,9	163,4	0,11	9,1
4200	361,2	0,24	36,1	240,8	0,16	17,8	180,6	0,12	10,8
4600	395,6	0,26	42,3	263,7	0,17	20,8	197,8	0,13	12,6
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
11000	946,0	0,62	198,3	630,7	0,41	96,3	473,0	0,31	57,9
12000	1032,0	0,68	231,8	688,0	0,45	112,4	516,0	0,34	67,5
13000	1118,0	0,73	267,6	745,3	0,49	129,6	559,0	0,37	77,8
14000	1204,0	0,79	305,8	802,7	0,53	147,9	602,0	0,40	88,7
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

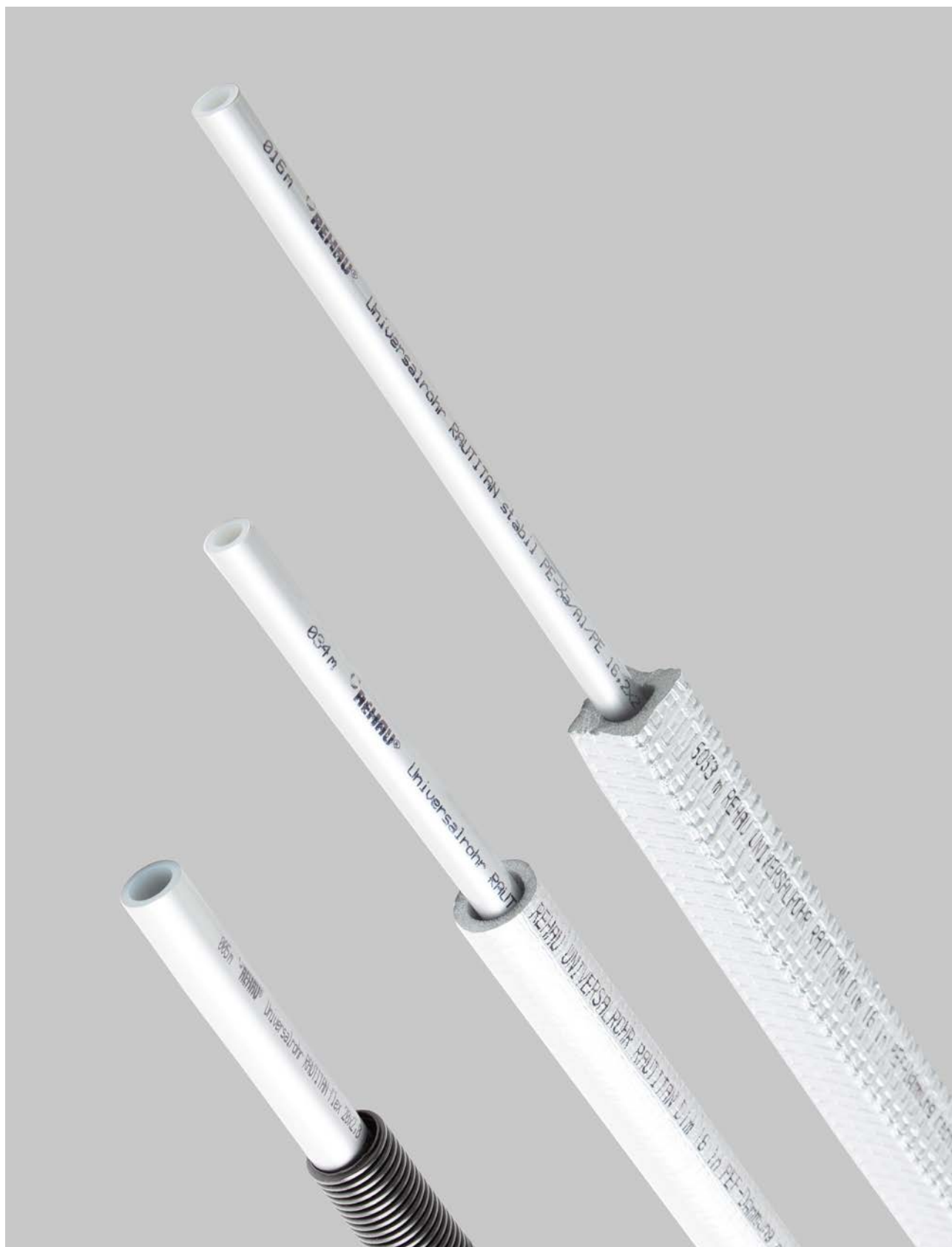
 Dynamische viscositeit 0,000467 kg/(m·s) Dichtheid: 983,2 kg/m³

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

Watertemperatuur: 60°C

Warmte vermogen \dot{Q} W	Spreiding 10 K			Spreiding 15 K			Spreiding 20 K		
	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R Pa/m	Massastroom \dot{m} kg/h	Snelheid v m/s	Drukverlies R 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
17000	1462,0	0,61	147,5	974,7	0,41	71,5	731,0	0,31	42,9
19000	1634,0	0,69	180,1	1089,3	0,46	87,1	817,0	0,34	52,3
21000	1806,0	0,76	215,7	1204,0	0,51	104,2	903,0	0,38	62,4
23000	1978,0	0,83	254,1	1318,7	0,55	122,6	989,0	0,42	73,4
25000	2150,0	0,90	295,5	1433,3	0,60	142,3	1075,0	0,45	85,1
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
30000	-	-	-	1720,0	0,72	197,5	1290,0	0,54	117,9
32000	-	-	-	1834,7	0,77	221,9	1376,0	0,58	132,3
34000	-	-	-	1949,3	0,82	247,5	1462,0	0,61	147,5
36000	-	-	-	2064,0	0,87	274,5	1548,0	0,65	163,4
38000	-	-	-	2178,7	0,92	302,7	1634,0	0,69	180,1
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



Isolatie en geluidsisolatie

Inhoud

21	Isolatie van leidingen	103
21.01	Algemene doelstellingen van leidingisolatie	103
21.02	Buisisolatie	103
21.03	Fittingisolatie	103
21.04	Voordelen bij gebruik van af fabriek pre-geïsoleerde buizen	103
21.05	Normen en richtlijnen	103
21.06	Isolatie diktes conform DIN 1988 deel 200 en EnEV voor drinkwaterleidingen	104
21.07	Isolatie diktes conform EnEV voor verwarmingsleidingen	106
21.08	Isolatie van de buizen af fabriek, toepassingsgebieden	108
22	Geluidsisolatie	110
22.01	Preventieve maatregelen ter vermindering van het ontstaan van geluid	110
22.02	Voordelen bij gebruik van het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming	110
22.03	Geluidsdempende eigenschappen van de buizen	111

21 Isolatie van leidingen

21.01 Algemene doelstellingen van leidingisolatie

Bij leidingisolatie kan het zowel om een mantelbuis of om buisisolatie gaan:

- 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.



Isoleer buizen en verbindingcomponenten altijd, ook wanneer geen isolatieverplichting bestaat.

21.02 Buisisolatie

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

- voor diameter 16, 20 en 25
- met verschillende isolatiedikten conform NBN EN 806, DIN 1988 en EnEV
- met een isolatie van geslotencellig PE-schuim met gecoëxtrudeerde, vochtwerende PE-folie
 - in ronde vorm
 - in excentrische vorm
- af fabriek omhuld met een beschermbuis van PE



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

21.03 Fittingisolatie

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

- Isolatiebox voor wandhoek Rp½
- Isolatiebox voor T-stukken 16/20
- Kruisfitting RAUTITAN met isolatiebox

21.04 Voordelen bij gebruik van af fabriek pre-geïsoleerde buizen



Afb. 21-1 Ronde pre-geïsoleerde buis RAUTITAN (ook beschikbaar als rechthoekig pre-geïsoleerd)



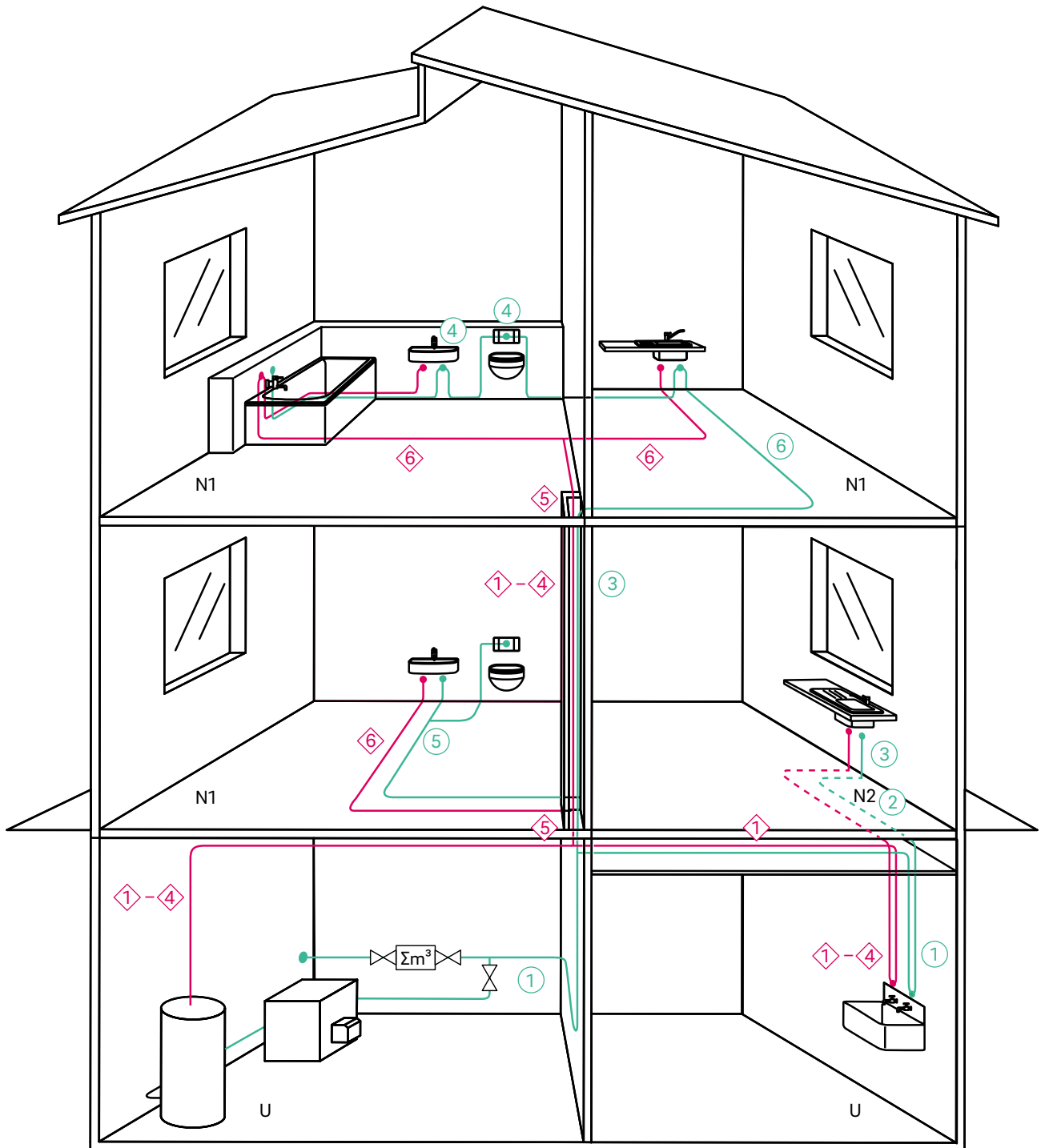
- Minder punten (isolatievoegen), die achteraf geïsoleerd moeten worden
- Eenvoudige en snelle buisverlegging
- Bij isolatie in excentrische vorm is geen bijkomende nivelleringslaag conform DIN 18560-2 nodig (certificaat van de verbeteringsgraad van de contactgeluidinstallatie)
- Lagere transport- en voorraadkosten

21.05 Normen en richtlijnen

Respecteer bij het isoleren van leidingen met name de volgende verordeningen en normen:

- Drinkwaterleidingen
 - DIN EN 806
 - DIN 1988 (drinkwater koud en warm)
 - Energiebesparingsverordening (EnEV)
 - Nationale normen en richtlijnen
- Verwarmingsleidingen
 - Energiebesparingsverordening (EnEV)
 - Nationale normen en richtlijnen











21.06 Isolatiediktes conform DIN 1988 deel 200 en EnEV voor drinkwaterleidingen



Afb. 21-2 Inbouwtoepassingen van leidingisolatie






N1 Gebruiker 1
 N Gebruiker 2
 U Onverwarmd

Richtwaarden voor de isolatielaagdiktes voor drinkwaterleidingen koud conform DIN 1988-200

Nr.	Montagesituatie	Minimale isolatielaagdikte bij ronde isolatie met warmtegeleidingsvermogen $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$	voorgeïsoleerd diameter 16 tot 25	
			aanbevolen	alternatief
			stabil	flex
①	Leiding open geïnstalleerd in onverwarmde ruimten, omgevingstemperatuur < 20°C, enkel bescherming tegen condensvorming	9 mm	 9 mm	 6 mm $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
②	Leiding in schachten, kanalen en verlaagde plafonds, omgevingstemperatuur $\leq 25^\circ\text{C}$	13 mm	 13 mm	 10 mm $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
③	Leiding open of bedekt geïnstalleerd met warmtebelasting, omgevingstemperatuur > 25°C	Isolatie zoals bij warmwaterleidingen		
④	Etage- en individuele aanvoerleidingen achter de muur ²⁾	4 mm of in mantelbuis	 4 mm	
⑤	Etage- of individuele aanvoerleidingen in de vloerconstructie zonder warme circulerende leidingen ³⁾	4 mm of in mantelbuis	 4 mm	
⑥	Etage- of individuele aanvoerleidingen in de vloerconstructie met warme circulerende leidingen ³⁾	13 mm	 13 mm	 10 mm $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$

Tab. 21-1 Richtwaarden voor isolatielaagdiktes voor koude drinkwaterleidingen conform DIN 1988-200

Richtwaarden voor de isolatielaagdiktes voor warmwater- en circulatieleidingen conform DIN 1988-200 en EnEV 2014

Nr.	Montagesituatie	Minimale isolatielaagdikte bij ronde isolatie met warmtegeleidingsvermogen $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}^1$	voorgeïsoleerd diameter 16 tot 25	
			aanbevolen	alternatief
			stabil	flex
①	Binnendiameter van de buis < 22 mm	20 mm	 26 mm $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$	
②	Binnendiameter van de buis 22 – 35 mm	30 mm	op de bouwplaats	
③	Binnendiameter van de buis 35 – 100 mm	zoals de binnendiameter van de buis	op de bouwplaats	
④	Binnendiameter van de buis > 100 mm	100 mm	op de bouwplaats	
⑤	Onderdelen van de leiding: <ul style="list-style-type: none"> in het bereik van doorvoeren of bij het kruisen van de leidingen of bij buisverbindingpunten of bij centrale verdeelers 	50 % van de vereisten uit nr. 1 – 4	 13 mm $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$	 10 mm $\lambda = 0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
⑥	Warmwaterleidingen, die voldoen aan de volgende 3 voorwaarden: <ul style="list-style-type: none"> Waterinhoud $\leq 3 \text{ l en}$ noch opgenomen in het omloopcircuit, noch een elektrisch begeleide verwarming en stijgleiding, die zich in de verwarmde kamers bevindt ⁴⁾ 	Geen vereisten	 4 mm $\lambda = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$	
⑦	Warmwaterleidingen, die aan de buitenlucht grenzen ⁴⁾ (niet getoond in Afb. 20-2)	200 % van de vereisten uit nr. 1 – 4	op de bouwplaats	

1) Bij afwijkende thermische geleidbaarheid moet de dikte van de isolatie omgerekend worden. De referentietemperatuur voor de gespecificeerde thermische geleidbaarheid bedraagt 40°C resp. 10°C voor koudwatertoepassingen. De thermische geleidbaarheid van de isolatie van de voorgeïsoleerde RAUTITAN buizen is 0,04 W/(m · K).

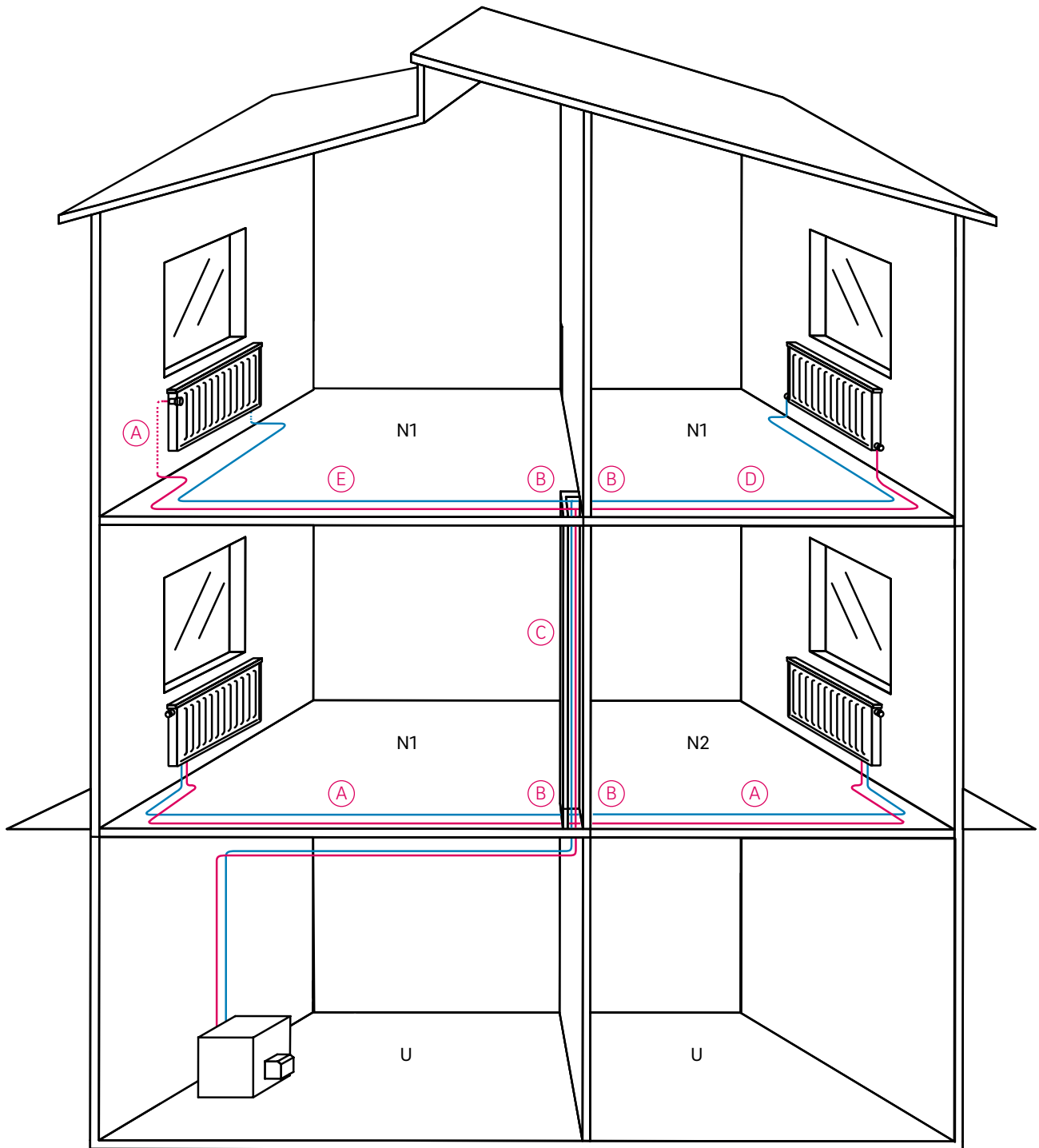
2) Bij warmtelasten gelden de eisen volgens nr. 3.

3) Bij vloerverwarming mogen geen koude drinkwaterleidingen verlegd worden. Indien dit toch noodzakelijk is, dienen deze te voldoen aan DIN 1988-200 paragraaf 3.6.

4) Strengere eis conform EnEV (2014) in vergelijking met DIN 1988-200











Tab. 21-2 Richtwaarden voor isolatielaagdiktes voor warmwater- en circulatieleidingen conform DIN 1988-200

21.07 Isolatiediktes conform EnEV voor verwarmingsleidingen



Afb. 21-3 Inbouwtoepassingen van leidingsisolatie

N1 Gebruiker 1
 N Gebruiker 2
 U Onverwarmd

Nr.	Montage-situatie	Minimale isolatielaagdikte bij ronde isolatie met warmtegeleidingsvermogen $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})^1$	voorgeïsoleerd diameter 16 tot 25	
			aanbevolen	alternatief
			<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">stabil</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">flex</div> </div>	
	Binnendiameter van de buis < 22 mm	20 mm	 26 mm $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	
	in de vloerconstructie in verwarmde ruimtes tegenover onverwarmde ruimtes/bodem		 26 mm $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	 26 mm $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
A	Binnendiameter van de buis 22 – 35 mm	30 mm	op de bouwplaats	
	Binnendiameter van de buis 35 – 100 mm	zoals de binnendiameter van de buis	op de bouwplaats	
	Binnendiameter van de buis > 100 mm	100 mm	op de bouwplaats	
Bij volgende montage-situaties kan van de algemeen geldende isolatiedikte afgeweken worden:				
B	Leidingen en armaturen zoals uit rij A in wand-en plafonddoorvoeren, bij het kruisen van de leidingen, bij buisverbindingpunten, bij centrale leidingsnetverdelers	50 % van de vereisten uit rij A	 13 mm $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	 10 mm $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
C	Leidingen van centrale verwarming zoals uit rij A, die na 31 januari 2002 in bouwonderdelen tussen verwarmde kamers voor verschillende gebruikers verlegd werden.	50 % van de vereisten uit rij A	 13 mm $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	 10 mm $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
D	¹⁾ Leidingen zoals onder punt C in de vloerconstructie	6 mm	 9 mm $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	 9 mm 6 mm $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
E	Wanneer leidingen van centrale verwarming zoals uit rij A zich in verwarmde ruimtes of in bouwonderdelen tussen verwarmde ruimtes van één gebruiker bevinden en hun warmte-afgifte door vrijliggende afsluitinrichtingen beïnvloed kunnen worden, worden er geen eisen gesteld aan de minimale dikte van de isolatielaag.	Geen vereisten  Omwille van volgende redenen moet er desondanks geïsoleerd worden: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vermindering van de warmte-afgifte ▪ Geluidisolatie ▪ Bescherming van de leidingen ▪ Enz. 	 4 mm $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	

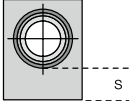
¹⁾ De omzetting van de thermische geleidbaarheid bij de universele buis RAUTITAN 16 en 20 voorgeïsoleerd met ronde isolatie resulteert in een isolatiedikte van 9 mm [$\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]. De excentrische isolatie met een isolatiedikte van 9 mm aan de koude zijde is wat betreft de warmte-afgifte gelijkwaardig aan een ronde isolatie van 9 mm. Daardoor is het gebruik van de excentrische isolatie volgens EnEV, bijlage 5, tabel 1, rij 7 toegestaan.

Tab. 21-3 Richtlijn voor isolatiediktes van verwarmingsbuizen

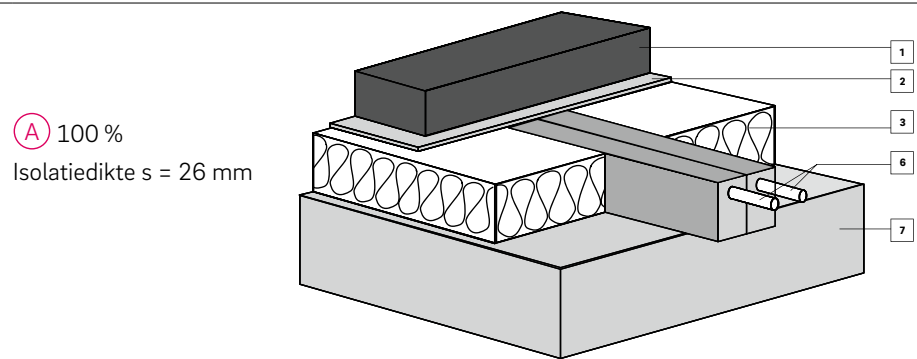
21.08 Isolatie van de buizen af fabriek, toepassingsgebieden

Toepassing

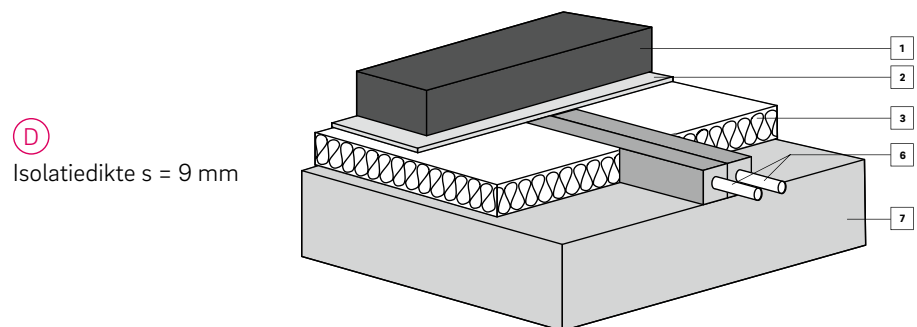
Verwarmingsbuizen op ruwe bodem

Uitvoering	 <p>Excentrische, rechthoekige kamervorm</p>
Buisdiameter	16 / 20
Thermisch geleidingsvermogen (bij 40°C)	$\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
Materiaal	<ul style="list-style-type: none"> Isolatie uit PE-schuim Geslotencellig geëxtrudeerd Met gecoëxtrudeerde, vochtwerende PE-buitenfolie
Eigenschappen/voordelen	<ul style="list-style-type: none"> Beperking van warmteverliezen Goede stabiliteit op de ruwe bodem Makkelijker bij werken achteraf (bv. de vloerder) op basis van de kamervorm Geen bijkomende verlegging van een nivelleringslaag nodig, conform DIN 18560-2 (certificaat van de verbeteringsmaat van de contactgeluidsisolatie) Betere integratie in de geluidsisolatie Geringere opbouwhoogte van de vloer

Toepassingsvoorbeelden



(B) (C) 50 %



(E) Geen vereisten

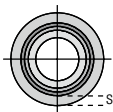
Gebruik mogelijk

Tab. 21-4 Toepassingsgebieden voorgeïsoleerde buizen, af fabriek

- Isolatie van verwarmingsleidingen conform EnEV
- Isolatie van drinkwater koud conform DIN 1988-200
- ◇ Isolatie van warmwater- en circulatieleidingen conform DIN 1988-200

- 1 Dekvloer
- 2 Folie
- 3 Warmte-isolatie/contactgeluidsisolatie
- 4 Gebonden vulmiddel
- 5 Nivelleringslaag
- 6 Buis
- 7 Ruwe oppervlakte

Drinkwater- en verwarmingsinstallatie



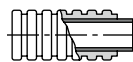
ronde kamervorm

16 / 20 / 25

 $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ bzw. $0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

isolatie uit PE-schuim

- gesloten cellig geëxtrudeerd
- met gecoëxtrudeerde, vochtwerende PE-buitenfolie



beschermingsbuis

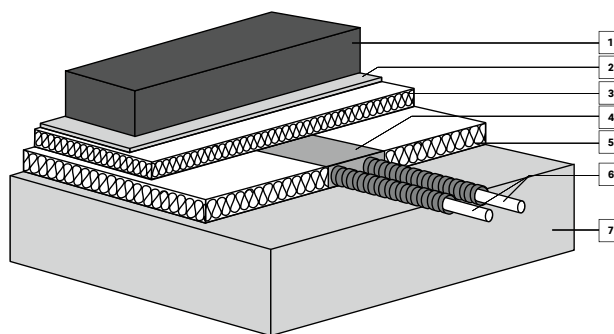
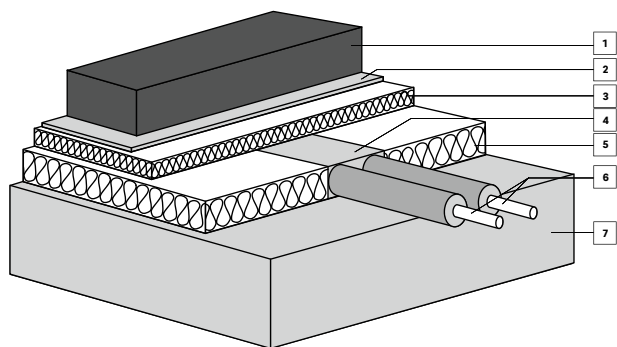
16 / 20

-

- ontwerp volgens DIN 49019
- materiaal Polyethyleen
- hittebestendigheid tot $+150^\circ\text{C}$

- bescherming tegen condensatie, verwarming en koeling volgens DIN 1988 Deel 200
- om de warmte-emissie te beperken
- universeel installeerbaar op onafgewerkte vloer, in schachten en wanduitsparingen

- bescherming tegen condensatie volgens DIN 1988 deel 200
- bij het overbruggen van dilatatievoegen
- als bescherming van de leidingen van de verdelers
- geen zachte veerkrachtige isolatie volgens DIN 4109



A 1

Isolatie dikte $s = 26 \text{ mm}$

B C 6 5

Isolatie dikte $s = 13 \text{ mm}$
of 10 mm bij $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

D 1 6

Isolatie dikte $s = 13 \text{ mm}$
of 10 mm bij $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

E 4 5 6

Isolatie dikte $s = 4 \text{ mm}$

22 Geluidsisolatie

22.01 Preventieve maatregelen ter vermindering van het ontstaan van geluid

Ontwerp

- Het aangrenzen van ruimtes die geluidsisolatie vereisen en sanitaire ruimtes moet vermeden worden.
- Stel sanitaire objecten, armaturen en leidingen geluidstechnisch gunstig op.

Planning en dimensionering van de leidingsinstallatie

- Toepassing van het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming (geluidsisolerende eigenschappen)
- Verlaging van de leidingdruk
- Rekening houden met de stroomsnelheden
- Keuze van buis- en armatuurbevestiging
- Gebruik van geluidsarme armaturen

Uitvoering

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

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



Afb. 22-1 Isolatiebox muurhoek RAUTITAN

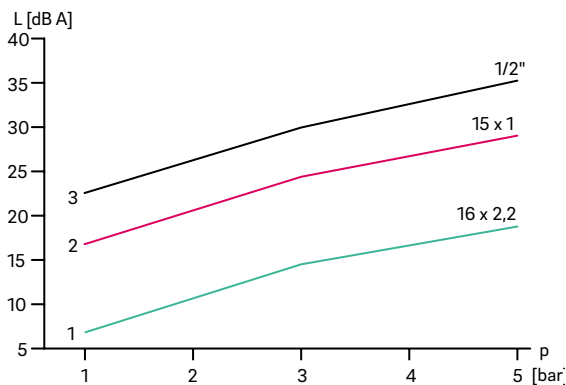


Afb. 22-2 Isolatiebox Rp $\frac{1}{2}$ doorvoer



- Geluiddempende eigenschappen uit het buismateriaal RAU-PE-Xa
- Geluidsisolatie van de wandhoek Rp $\frac{1}{2}$ door isolatiebox Rp $\frac{1}{2}$ lang/kort
- Geluidsisolatie van T-stukken door isolatiebox
- Buizen af fabriek voorgeïsoleerd
- Bij een isolatie met excentrische vorm is geen bijkomende nivelleringslaag vereist, conform DIN 18560-2 (certificaat verbeteringsgraad contactgeluidsisolatie.)

22.03 Geluidsdempende eigenschappen van de buizen



Afb. 22-3 Resultaat testrapport Fraunhofer Instituut: vergelijking van de buismaterialen

L Geluidsniveau

p Druk

1 Kunststofbuizen uit 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.

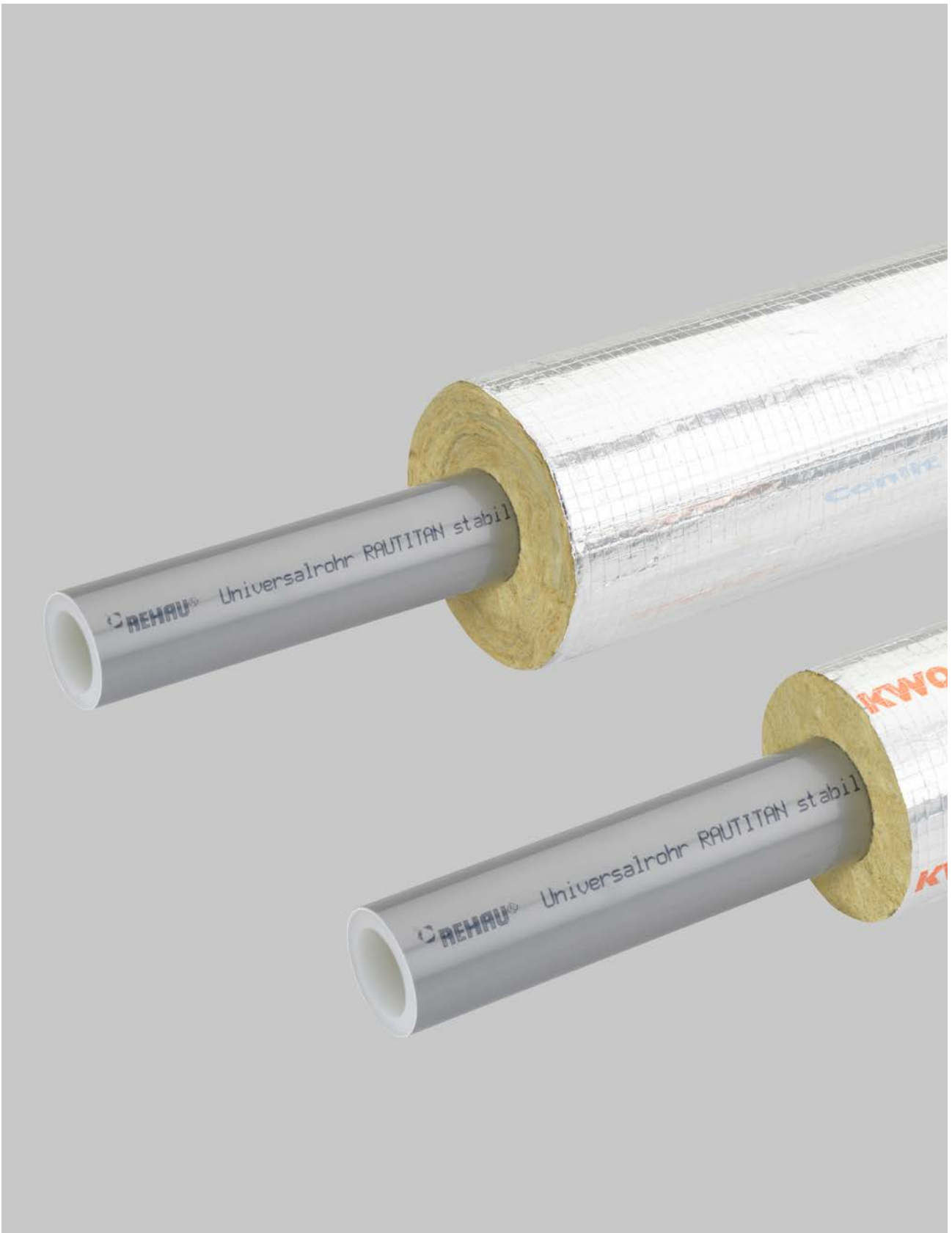
Het Fraunhofer Instituut voor bouwfysica onderzocht de contactgeluidoverdrachteigenschappen bij buizen van RAU-PE-Xa (RAU-VPE), koper en verzinkt staal. Daarbij werd het geluidsniveau bij buizen van de drie meest gebruikte diameters altijd onder dezelfde omstandigheden zoals druk en volumestroom gemeten en met elkaar vergeleken. Het resultaat van deze metingen is grafisch weergegeven (zie Afb. 22-3).

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

§

Een verificatie voor de afzonderlijke systeemcomponenten (bijv. isolatieboxen) is conform DIN 4109, geluidsisolatie in de bouw, 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.



Brandveiligheid

Inhoud

23	Brandveiligheid - Informatie en oplossingen	115
23.01	Veiligheidsvoorschriften en algemene informatie	115
23.02	RAUTITAN oplossingen voor brandbeveiliging	115
23.03	Toepassingsvoorbeelden	116
23.04	Facilitering volgens MLAR	119
23.05	Ondergrondse garage	120
23.06	Gemengde installatie	121

23 Brandveiligheid - Informatie en oplossingen

23.01 Veiligheidsvoorschriften en algemene informatie

§

In overeenstemming met het Administratief Model (MVV-TB) en de bouwvoorschriften van de federale staten (LBO), moet de overdracht van vuur en rook buiten een brandcompartiment effectief voorkomen worden.

Voor een goede planning en uitvoering is het van essentieel belang de informatie en instructies van de toelatingen van de bouwfederatie alsmede de Installatie-instructies op te volgen.

§

Stem de installatie af, van de planning tot de montage, met brandpreventiebedrijven.

Voor de brandveiligheid van plafond-en muurdoorvoeren van het RAUTITAN huisinstallatiesysteem staan verschillende oplossingen ter beschikking.

Gelieve de bijhorende montage-instructies en de toepassingsvoorschriften (abP, aBG) in acht te nemen.



De toepassingsvoorschriften (abP, aBG) van REHAU voor de respectieve brandpreventie-oplossingen zijn downloadbaar via www.rehau.de.

In geval van verwijzing naar de toepassingscertificaten (abP, aBG) van derden, gelieve contact op te nemen met de respectievelijke beheerders.

23.02 RAUTITAN oplossingen voor brandbeveiliging

Universele buis RAUTITAN stabil stabil

- Brandpreventie-oplossingen voor muur-en vloerdoorvoeringen voor brandbare buizen van het Duitse Rockwool GmbH & Co. KG (Rockwool) met Conlit 150 U volgens abP nr. P-3726/4140-MPA BS.
- Brandpreventie-oplossingen voor muur-en plafonddoorvoeren met schalen uit mineraalvezel (Rockwool 800 of gelijkwaardig) volgens abP nr. P-3494/1820-MPA BS.
- Brandpreventie-oplossingen voor plafonddoorvoeren met schalen van mineraalvezel (Rockwool 800 of ISOVER U Protect Pipe Section Alu2) volgens abP Nr. P-2401/079/19-MPA BS.

Universele buis RAUTITAN flex flex

- Brandpreventie-oplossingen voor muur-en vloerdoorvoeringen voor brandbare buizen van het Duitse Rockwool GmbH & Co. KG (Rockwool) met Conlit 150 U volgens abP nr. P-3726/4140-MPA BS.
- Brandpreventie-oplossingen voor plafonddoorvoeren met schalen van mineraalvezel (Rockwool 800 of ISOVER U Protect Pipe Section Alu2) volgens abP Nr. P-2401/079/19-MPA BS.



Andere brandbeveiligingsoplossingen moeten door de installateur met de respectieve fabrikant afgestemd worden.

In geval van brandafdekkingen van verschillende types bouwvoorschriften/testcertificaatnummers moeten deze apart gekeurd worden voor de bepaling van de minimum afstanden. Voor het eenvoudig te maken, heeft REHAU voor de systemen RAUPIANO PLUS en RAUTITAN een expert in brandpreventie dit in zijn geheel laten evalueren.

Bij vragen kan u zich wenden tot het verkoopskantoor.

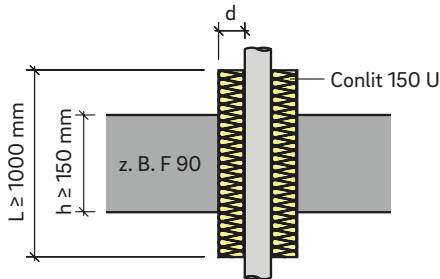
Details betreffende brandpreventie-oplossingen voor het REHAU RAUPIANO PLUS huisafvoersysteem vindt u in de Technische Informatie RAUPIANO PLUS.

23.03 Toepassingsvoorbeelden

23.03.01 Buisdoorvoeren voor de REHAU installatiesystemen voor niet-brandbare media, zoals drinkwater en verwarming

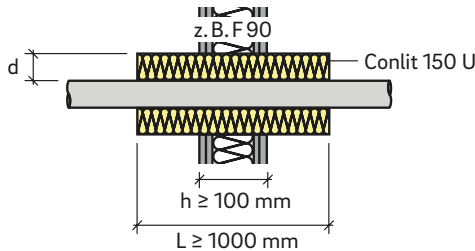
stabil flex

Inbouw in massief plafond



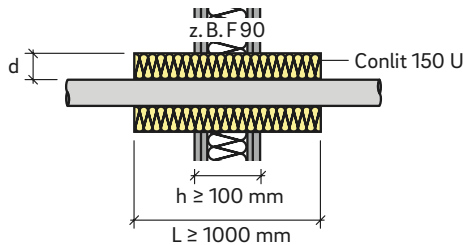
Afb. 23-1 Inbouw in massief plafond

Inbouw in massieve wand



Afb. 23-2 Inbouw in massieve wand

Inbouw in dunne scheidingswand



Afb. 23-3 Inbouw in dunne scheidingswand

Legende

- d isolatiedikte, zie tabel onderaan
- h wand-of plafonddikte
- L isolatielengte



Alle specificaties van de algemene testcertificaten (abP) voor de bouw moeten in aanmerking worden genomen.



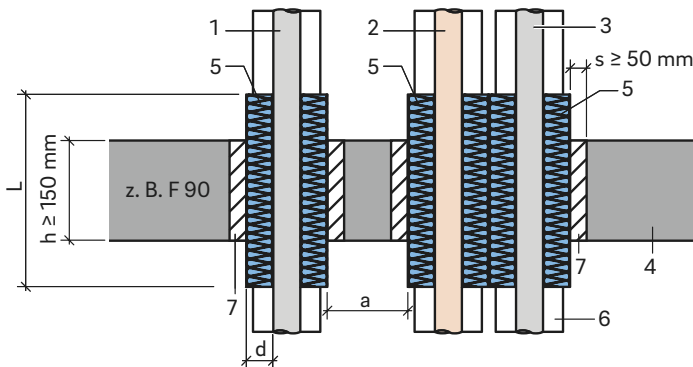
Houd vooraf rekening bij de planning: De in Tab. 23-1 aangegeven isolatiedikte komt overeen met de 50 % volgens GEG en DIN 1988-200 voor warmwaterleidingen. Indien meer isolatie nodig is, verhoog dan de isolatiedikte en de afstand tussen de leidingen.

Systeem	buisdiameter		Conlit 150 U	
	Buis buitendiameter [mm]	Type	Isolatiedikte d [mm]	Boorgat [mm]
RAUTITAN stabil	16,2	16/22	22,0	60
	20,0	20/20	20,0	60
	25,0	25/17,5	17,5	60
	32,0	32/24	24,0	80
	40,0	40/20	20,0	80
	50,0	50/25	25,0	100
RAUTITAN flex	63,0	63/33,5	33,5	130
	16,0	16/22	22,0	60
	20,0	20/20	20,0	60
	25,0	25/17,5	17,5	60
	32,0	32/24	24,0	80
	40,0	40/20	20,0	80

Tab. 23-1 Overzicht isolatiedikte

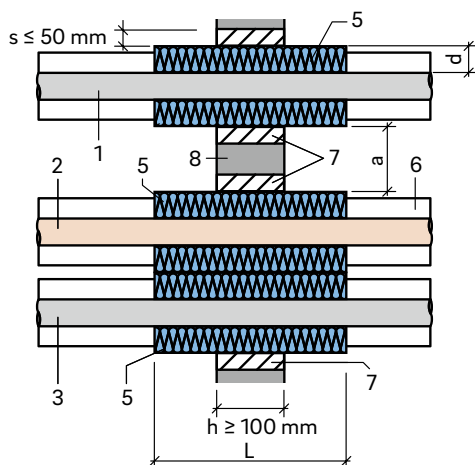
23.03.02 Buisdoorvoering voor de metaal-kunststof-verbindingbuis RAUTITAN stabil, met afmeting $d_a = 16 - 40$ mm voor niet-brandbare media stabil

Inbouw in massief plafond



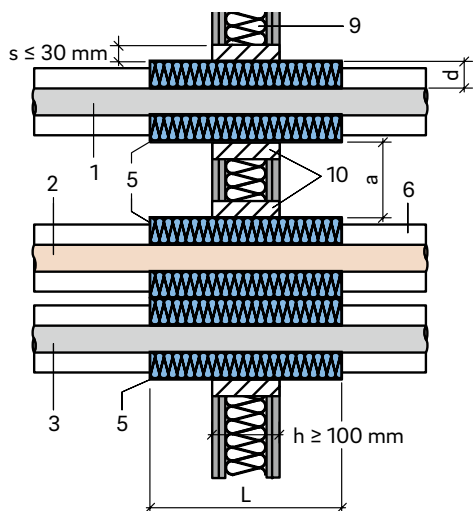
Afb. 23-4 Inbouw in massief plafond

Inbouw in massieve wand



Afb. 23-5 Inbouw in massieve wand

Inbouw in dunne scheidingswand



Afb. 23-6 Inbouw in dunne scheidingswand

Legende

Metaal-kunststof-verbindingbuis RAUTITAN stabil als

- 1 koud-/warmwaterleiding $d_a \leq 40$ mm
 - 2 verwarmingsaanvoer $d_a \leq 40$ mm
 - 3 verwarmingsretour $d_a \leq 40$ mm
 - 4 massiefplafond $h \geq 150$ mm min. brandwerend, verwarmingsretour beton, betonstaal, cellenbeton
 - 5 bijv. Rockwool 800 of Conlit 150 U, $d \geq 30$ mm. Er mogen enkel toegelaten niet brandbare mineraalvezelproducten gebruikt worden met een smeltpunt $> 1000^\circ\text{C}$, bulkdichtheid ≥ 90 kg/m³.
 - 6 warmte-isolatie volgens GEG normaal ontvlambaar
 - 7 beton of cement, bijv. gipsmortel
 - 8 massieve wand $h \geq 1000$ mm min. brandwerend, muurwerk, beton, zoals staalbeton, cellenbeton
 - 9 dunne scheidingswand in staanderwerk met stalen onderconstructie en tweelaagse beplanking minimaal brandwerend
 - 10 opvulling van de mineraalvezelschaal met het door de fabrikant goedgekeurde vulmiddel.
- a afstand van de buisafdekking $a \geq 0$
d isolatiedikte $d \geq 30$ mm
 d_a buis-buitendiameter
h wand- of plafonddikte
L isolatielengte $L \geq 1000$ mm voor $d_a \leq 32$ mm
 $L \geq 1500$ mm voor $d_a = 40$ mm
s maximale gleufbreedte



Bij de montage moeten de algemene bouwvoorschriften abP Nr. P-3494/1820 - MPA BS gerespecteerd worden.



De isolatie moet aan beide zijden van de plafond- of wandconstructie worden aangebracht met binddraad (diameter ca. 1 mm) om het op zijn plaats te houden. De kloof tussen leidingisolatie en de binnenmuur van het gebouw is gevuld met onbrandbare, vormvaste materialen (beton, mortel, gips) om de holte op te vullen, bij dunne scheidingswanden met het door de fabrikant goedgekeurde vulmiddel.

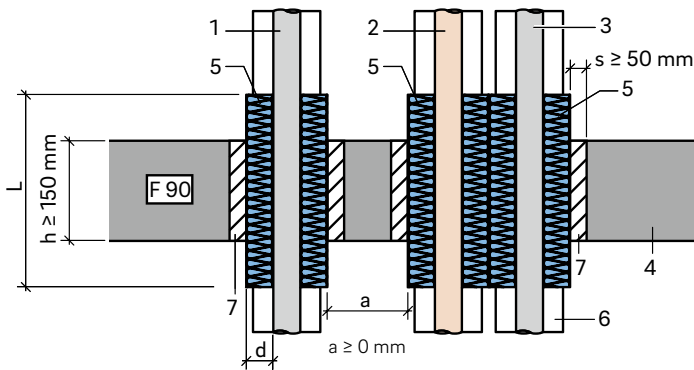
23.03.03 Buisdoorvoeren voor het REHAU installatiesysteem voor niet-brandbare media, bijv. drinkwater en verwarming

stabil

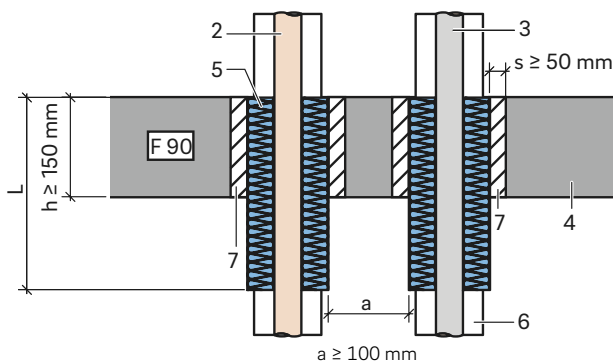
flex

De REHAU RAUTITAN buisisolatie bestaat uit een minimale dikte van 20mm, onbrandbare isolatie, zgn. sectie isolatie, van mineraalwol type Rockwool 800 of een alternatief type Isover U Protect Pipe Sectie Alu 2.

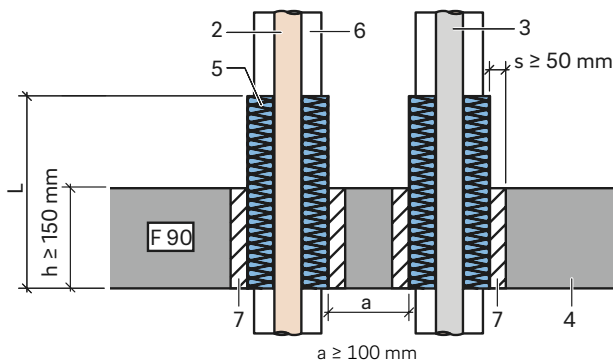
Inbouw in massieve plafonds



Afb. 23-7 Inbouw in massieve plafonds



Afb. 23-8 Asymmetrische inbouw in massief plafond - plafondonderkant



Afb. 23-9 Asymmetrische inbouw in massief plafond - bovenkant plafond

Legende

- 1 koud-/warmwaterleiding $d_a \leq 63$ mm
 - 2 verwarmingsaanvoer $d_a \leq 63$ mm
 - 3 verwarmingsretour $d_a \leq 63$ mm
 - 4 massief plafond $h \geq 150$ (brandvertragend, zeer brandvertragend, vuurbestendig of vuurbestendig 120 min), beton of betonstaal of cellenbeton
 - 5 rockwool 800 of ISOVER U Protect Pipe Section Alu 2, $d \geq 20$ mm
 - 6 thermische isolatie volgens GEG, min. ontvlambaar
 - 7 met beton, cement, gipsmortel gevulde gleuf, onbrandbaar
- a afstand tussen de buizen
 b isolatiedikte: $d \geq 20$ mm
 d_a buis-buitendiameter
 h dikte van het plafond
 L isolatielengte volgens abP:
 bij symmetrische isolatie: $L \geq 1000$ mm
 bij asymmetrische isolatie Rockwool 800:
 $L \geq 1000$ mm
 bij asymmetrische isolatie Isover: $L \geq 1200$ mm
 s maximale gleufbreedte

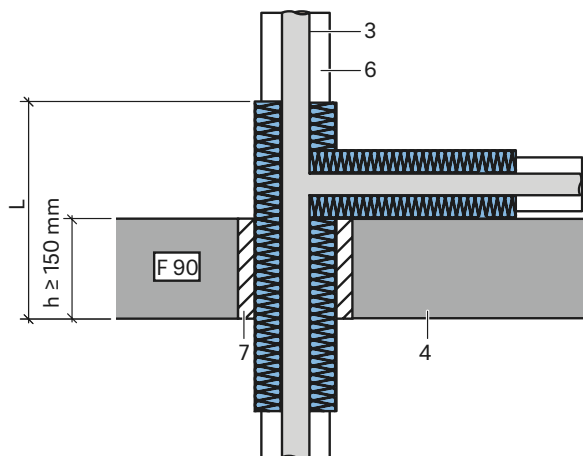


Bij de montage moeten de algemene bouwvoorschriften abP Nr. P-2401/07919 - MPA BS gerespecteerd worden.



De buisafdekking moet met een naamplaatje benoemd worden.

- De isolatie moet aan beide zijden van de plafond- of wandconstructie worden aangebracht met binddraad (diameter ca. 1 mm) om het op zijn plaats te houden.
- de spatie tussen de buisisolatie en de bouwelementen moet opgevuld worden met onbrandbare materialen (bijv. Beton, cementmortel of gips).



Afb. 23-10 Inbouw in massieve plafonds met aftakking
($d_a \leq 40$ mm; isolatie met Rockwool 800)

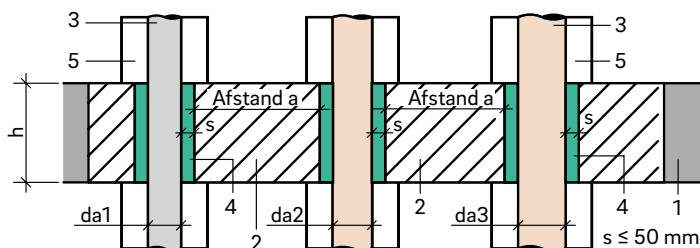
- Als bijkomende isolatie kan elk isolatiemateriaal (met minimale ontvlambaarheid) die beantwoordt aan de brandtechnische vereisten, volgens het algemene bouwinspectie-keuringscertificaat' gebruikt worden.
- Nulafstanden tot RAUPIANO PLUS-afdichtingen zijn mogelijk (zie abP).

23.04 Facilitering volgens MLAR

Doorvoering voor brandbare buizen voor niet-brandbare Media $d_a \leq 32$ mm als enkelvoudige leiding door wand en plafond met vereisten volgens MLAR (Modelrichtlijn voor leidingsystemen inzake brandveiligheid) versie 2015

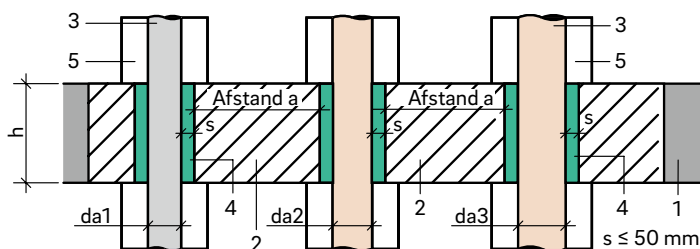


Buis met isolatie - gemeenschappelijke opening



Afb. 23-11 Buis met isolatie - gemeenschappelijke opening

Buis met isolatie - enkele opening (kernboorgat)



Afb. 23-12 Buis met isolatie - enkele opening (kernboorgat)

Legende

- 1 plafond of wand volgens de vereisten van het brandgedrag (brandvertragend, hoog-brandvertragend of brandwerend)
 - 2 beton of cementmortel
 - 3 RAU-PE-X-buis of metaal-kunststofverbinding-buis RAUTITAN stabil als warme/koude leiding
 - 4 mineraalvezels bijv. Rockwool Conlit schaal, smeltemperatuur $> 1000^\circ\text{C}$, isolatiedikte volgens EnEV
 - 5 verdere isolatie
- a afstand tussen twee naast elkaar gelegen buizen of isolatie in bouwdeel, $a \geq 50$ mm
- d_a buis-buitendiameter
- h wand- of plafonddikte (bouwdeeldikte)
- s maximale gleufbreedte tussen plafond/wand of mortel en buis, $s \leq 50$ mm

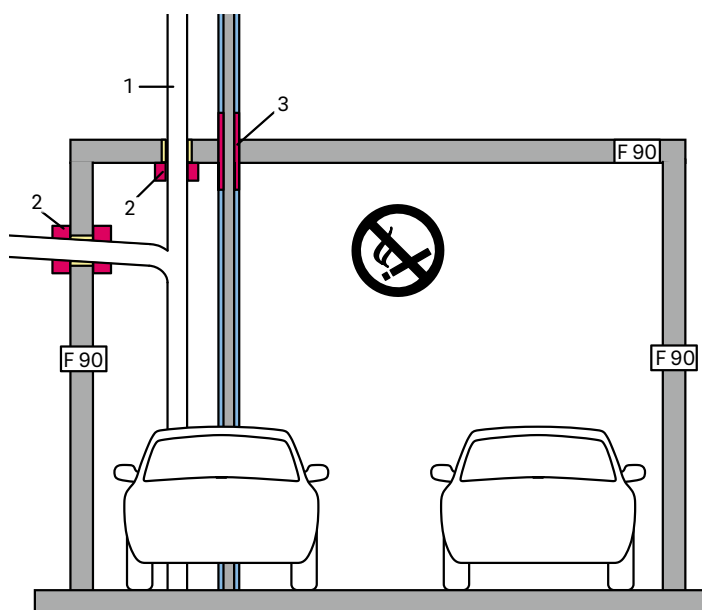
Wand- of plafonddikte h volgens sectie 4.3 MLAR:

- vereiste brandbestendig: $h \geq 60$ mm
- vereiste zeer brandbestendig: $h \geq 70$ mm
- vereiste brandwerend: $h \geq 80$ mm



In het geval van doorlopende isolatie van brandbare materialen, moet langs beide zijden van de doorvoer voor een lengte van 500 mm een isolatie van niet-brandbare bouwstoffen gebruikt worden.

23.05 Ondergrondse garage



Legende

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 brandbeugel voor RAUPIANO PLUS
- 3 buisuitsparing voor brandbare buizen
RAUTITAN stabil of RAUTITAN flex

Afb. 23-13 Ondergrondse garage

De ondergrondse parkeergarage vormt een afzonderlijk brandcompartiment. De muur en het plafond moeten van onbrandbare bouwmaterialen zijn gemaakt.

23.06 Gemengde installatie

23.06.01 Algemeen

Worden bij installatie van leidingen buizen bestaande uit verschillende materialen gebruikt, vooral bij een combinatie van brandbare en niet-brandbare buisleidingen, spreekt men van een gemengde installatie.

In huishoudelijke installaties kunnen gemengde installaties zowel met afvoerbuizen als met toevoerleidingen voorkomen.

In het geval van toevoerleidingen (sanitair of verwarmingsinstallaties) worden aan steigleidingen van metaal, bijv. koper of roestvrij staal, kunststofbuizen of meerlagencomposietbuizen als uitgaande verdeel-leidingen aangesloten.

§

Voor de brandwerende isolatie bij gemengde installaties zijn, sedert de wijzigingen van de bouwvoorschriften en de invoering van de modelverordening technische bouwvoorschriften (MVV-TB), de algemene bouwvoorschriften (aBG) als installatievereisten van toepassing (vroeger het algemene bouwvoorschrift abZ).

23.06.02 REHAU gemengde installatievoorziening

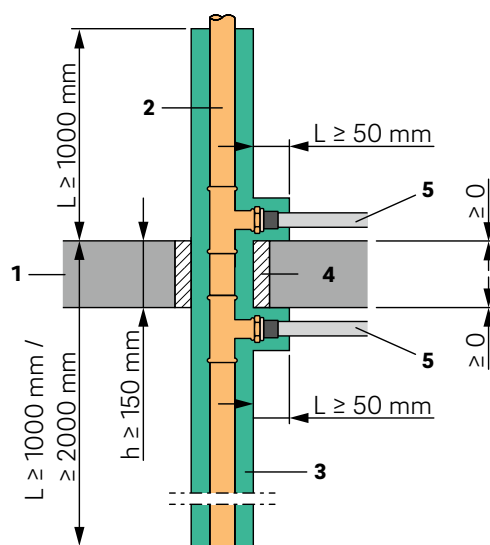
De aansluiting van de REHAU flexibele verdiepingsbuizen aan niet brandbare metalen-stijgleidingen kan gebeuren door middel van T-stukken of bochten direct aan de stijpleiding.

Technisch brandwerende afdekking

Een technisch brandwerende afdekking van de buisdoorvoeren in het plafond kan uitgevoerd worden volgens de algemene bouwvoorschriften 'REHAU gemengde installatievoorziening' (aBG Z-19.53-2425).



Het algemene bouwvoorschrift 'REHAU gemengde installatievoorziening' (aBG Z-19.53-2425) is downloadbaar via www.rehau.de



Afb. 23-14 Gemengde installatievoorziening

- 1 massieve plafonds (brandbestendig, zeer brandbestendig, of brandwerend), beton of betonstaal of cellenbeton
- 2 stijpleiding metaal
- 3 Rockwool 800 of Isover U Protect Pipe Section Alu 2
- 4 met beton, cementmortel of gips gevulde spatie
- 5 REHAU RAUTITAN stabil of RAUTITAN flex
- h plafonddikte
- L isolatielengte volgens algemene bouwvoorschriften

Die afdekking bestaat uit een niet-brandbare isolatie van de steigleiding, zogenaamde isolatie uit mineraalwol, type Rockwool 800. Bij stijpleidingen tot afmeting $d \leq 54$ mm, kan ook de isolatie met mineraalwol Isover U Protect Pipe Section Alu 2 gebruikt worden. De noodzakelijke isolatiesterkte en lengte zijn afhankelijk van de buisdiameter, zie Tab. 23-2.

Diameter buis	Isolatiesterkte	Isolatielengte	
		boven	onder
$d \leq 54$ mm	≥ 20 mm	1000 mm	1000 mm
$d > 54$ mm	≥ 30 mm	1000 mm	2000 mm

Tab. 23-2 kernwaarde isolatie stijpleiding

De isolatie is voor metalen steigleidingen voor afmetingen $d \leq 108$ mm evenals voor aftakkingen RAUTITAN stabil of RAUTITAN flex afmetingen $d \leq 63$ mm toegelaten.

Bouwvoorschrift gemengde installatievoorziening REHAU (R30, R60, R90)

Stijgleiding (metalen buissysteem)						Verbindingsbuis verdieping (kunststofbuissysteem)				
Grondstof buis	Buiten- diameter	Wand- dikte	Isolatie	Isolatie- dikte	Isolatielengte		REHAU buis- systeem	maximale buis- diameter	Isolatie- dikte	Isolatie- lengte
					unten	oben				
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]
Koper roestvrij staal	$\leq 28,0$	$\geq 1,0$	Rockwool 800 / Isover U Protect Pipe Section Alu2	≥ 20	1000	1000	RAUTITAN stabil	25,0	≥ 20	≥ 50
	$\leq 54,0$	$\geq 1,5$					RAUTITAN stabil	32,0		≥ 280
Staal C-Staal	$\leq 88,9$	$\geq 2,0$	Rockwool 800	≥ 30	2000	1000	RAUTITAN flex	40,0 bzw. 63,0		of tot einde schuifhuls
	$\leq 108,0$	$\geq 2,5$					RAUTITAN flex	40,0 bzw. 63,0		

Tab. 23-3 REHAU gemengde installatievoorziening - toegelaten buissystemen

- De verbinding van verdeelingsleidingen gemaakt van RAUTITAN buizen in de verdiepingen kan door middel van T-stukken gebeuren direct aan de stijpleiding.
- De uitgaande leidingen op de verdiepingen moeten altijd tot het uiteinde van de schuifhuls bij het overgangsstuk of met een minimumlengte van $L \geq 50$ mm geïsoleerd worden met een minimum toegelaten isolatiedikte van 20 mm uit mineraalwol (type Rockwool 800 of Type Isover U Protect Pipe Section Alu 2).
- Stijpleidingen met een diameter van > 54 mm moeten geïsoleerd worden met mineraalwol type Rockwool 800 met een minimum isolatiedikte van 30 mm.

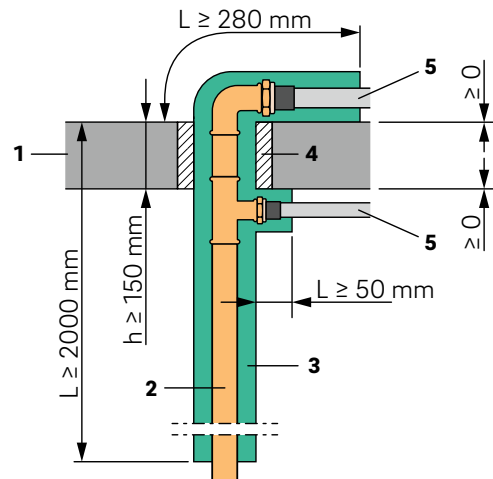


Bij de plaatsing moeten alle vereisten van het algemene bouwvoorschrift 'gemengde installatievoorziening REHAU' (aBG Z-19.53-2425) gerespecteerd worden.

- De isolatie moet aan beide zijden van de plafondconstructie met binddraad (diameter ca. 1 mm) vastgemaakt worden.
- De resterende opening tussen de buisisolatie en de bouwdelen moet opgevuld worden met niet brandbare materialen zoals beton, cementmortel of gips.
- Als bijkomende isolatie kan elk isolatiemateriaal (met minimale ontvlambaarheid) die beantwoordt aan de brandtechnische vereisten, volgens het algemene bouwvoorschrift' gebruikt worden.

Boogvormige aftakking

In de bovenste verdieping, waar de installatie eindigt, kan aan de steigleiding tot $d \leq 50$ mm een boogvormige aftakking aangesloten worden. De bocht en de doorlopende leiding na de bocht moeten over een lengte van ten minste $L \geq 280$ mm worden geïsoleerd.

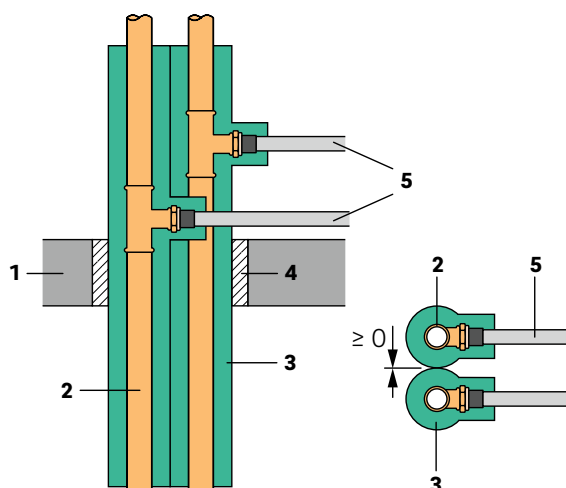


Afb. 23-15 Boogvormige aftakking in bovenste verdieping

- massieve plafonds $h \geq 150$ mm (brandbestendig, zeer brandbestendig, of brandwerend), beton of betonstaal of cellenbeton
 - stijpleiding metaal $d \leq 54$ mm
 - Rockwool 800 of Isover U Protect Pipe Section Alu 2, isolatiedikte $d \geq 20$ mm
 - met beton, cementmortel of gips gevulde spatie
 - REHAU RAUTITAN stabil of RAUTITAN flex als aansluitleiding, $d \leq 32$ mm
- h plafonddikte
L isolatielengte volgens het algemene bouwvoorschrift

Afstand isolatie stijpleidingen

De isolatiemaatregelen van de metalen stijpleidingen (zogenaamde sectie-isolaties) kunnen worden geïnstalleerd zonder de minimumafstand die vereist is voor brandbeveiliging (de zogenaamde "nul-afstand"). Voor de isolatie van andere installaties werden eveneens nulafstanden getest en werd een uitbreiding van de algemene bouwvoorschriften aangevraagd. Volgens de specificaties van het algemene bouwvoorschrift is momenteel een minimumafstand van 100 mm vereist tot andere afdichtingen.

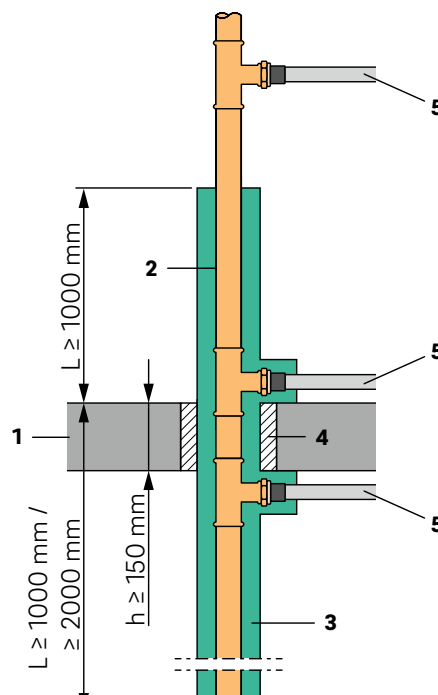


Afb. 23-16 Afstand isolatie van stijpleidingen

- 1 massieve plafonds $h \geq 150$ mm (brandbestendig, zeer brandbestendig, of brandwerend), beton of betonstaal of cellenbeton
- 2 stijpleiding metaal $d \leq 108$ mm
- 3 Rockwool 800 of Isover U Protect Pipe Section Alu 2, isolatiedikte $d \geq 30$ mm voor Rockwool, en $d \geq 20$ mm voor Isover
- 4 met beton, cementmortel of gips gevulde spatie
- 5 REHAU RAUTITAN stabil of RAUTITAN flex als aansluitleiding, $d \leq 40$ mm of 63 mm

Aansluiting van verdeelleidingen buiten het algemene bouwvoorschrift

Buiten de in het algemene bouwvoorschrift "REHAU gemengde installatievoorziening" (aBG Z-19.53-2425) vereiste minimumlengtes van de brandwerende sectionale isolatie, kunnen de RAUTITAN buizen zonder bijkomende brandwerende maatregelen aangesloten worden.



Afb. 23-17 Aansluiting binnen en buiten de vereiste sectie-isolatie volgens aBG

- 1 massieve plafonds $h \geq 150$ mm (brandbestendig, zeer brandbestendig, of brandwerend), beton of betonstaal of cellenbeton
- 2 stijpleiding metaal $d \leq 108$ mm
- 3 Rockwool 800 of Isover U Protect Pipe Section Alu 2, isolatiedikte $d \geq 30$ mm voor Rockwool, en $d \geq 20$ mm voor Isover
- 4 met beton, cementmortel of gips gevulde spatie
- 5 REHAU RAUTITAN stabil of RAUTITAN flex als aansluitleiding, $d \leq 40$ mm of 63 mm
- h plafonddikte
- L isolatielengte volgens het algemene bouwvoorschrift



Basiskennmerken, planning en montage

Inhoud

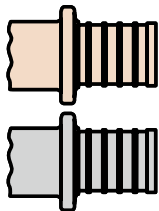
24	Belangrijke richtlijnen voor de verwerking van RAUTITAN stabil buizen, schuifhulzen en fittingen RAUTITAN RX+ en RAUTITAN SX stabil in afmeting 50 en 63	128	30	Schuifhulsverbindingen maken	154
24.01	Universeel systeem voor drinkwater en verwarming	128	30.01	Belangrijke instructies	154
24.02	RAUTOOL	129	30.02	Schuifhulsverbinding maken in de afmetingen 16 tot 40	155
25	Transport en opslag	130	30.03	Schuifhulsverbinding maken met RAUTITAN stabil 50 en 63	158
26	Buizen	131	31	De schuifhulsverbinding losmaken	161
26.01	Materiaal PE-X	131	31.01	De verbinding losmaken	161
26.02	Materiaal – buis (overzicht)	131	31.02	Bruikbaarheid van losgemaakte verbindingen	161
26.03	Toepassingsgebieden buizen drinkwaterinstallatie	132	31.03	Verbindingen van drinkwater- en verwarmingsinstallaties losmaken	162
26.04	Toepassingsgebieden buizen oppervlakteverwarming/-koeling	132	32	Buizen buigen	163
26.05	Industriële toepassingen	132	32.01	Buigen van universele buis RAUTITAN stabil	163
26.06	Universele buis RAUTITAN stabil	133	32.02	Buigen van universele buis RAUTITAN flex	164
26.07	Universele buis RAUTITAN flex	134	33	Cliphalfschaal	166
26.08	Technische buisgegevens	135	33.01	Voordelen bij gebruik van cliphalfschalen	166
27	Fittingen en schuifhulzen	136	33.02	Werkwijze	166
27.01	Verschil tussen fittingen en schuifhulzen	136	33.03	Montage van een cliphalfschaal	166
27.02	Fittingen en schuifhulzen van het systeem RAUTITAN	137	34	Buisbevestiging	168
27.03	Overgang naar andere buismaterialen	140	34.01	Buisklemmen	168
27.04	Aansluiting op armaturen	143	34.02	Vastpuntmontage	168
27.05	Verwerkingsinstructies voor verbindingscomponenten	143	34.03	Buisklemafstanden	168
28	Montagegereedschappen RAUTOOL	146	34.04	Installatie in zichtbare gebieden	168
28.01	Gereedschappen RAUTOOL voor verschillende toepassingsgebieden:	147	35	Temperatuurafhankelijke lengteveranderingen	170
28.02	Buisscharen	149	35.01	Basikenmerken	170
28.03	Buisschaar 16/20 RAUTITAN	150	35.02	Berekening van de lengteverandering	170
28.04	Buisschaar 25	150	36	Buigbenen	171
28.05	Buisschaar 40 stabil	150	36.01	Berekening van de buigbeenlengte	172
28.06	Buissnijder	150	36.02	Berekeningsvoorbeelden	172
28.07	Buisschaar 63	150	36.03	Berekeningsdiagrammen voor het bepalen van buigbenen	173
29	Opwijdgereedschappen	151	37	Basisrichtlijnen voor het leggen van leidingen	175
29.01	Opwijdkoppen en opwijdbits voor buizen	151	37.01	Installatie in omgeving met vorstgevaar	175
29.02	Onderscheid tussen opwijdkoppen en expanderbits	152	37.02	Het leggen van buizen op ruwe vloer	175
29.03	Opwijdbits	152	37.03	Ontoelaatbare opwarming van buizen	175
29.04	Veiligheidsinstructies voor opwijdkoppen	153	37.04	Plaatsing op bitumenbanen en bitumen deklagen	176
			37.05	Plaatsing onder deklaag van warm asfalt	176
			37.06	Plaatsing buiten	177
			37.07	Plaatsing in een gebied met UV-straling	177

37.08	Lichtdoorlaatbaarheid	178
37.09	Verwarmingsbanden	178
37.10	Potentiaalvereffening	178
38	Instructies bij systeemcomponenten van voor 2019	179
38.01	RAUTHERM SL	179
38.02	Fittingcontouren bij toepassing van de universele buis RAUTITAN stabil diameter 16–32	179
38.03	Fittings MX: fittings voor drinkwater- en verwarmingsinstallaties tot 2013	180
38.04	Overgang naar andere materialen	180
38.05	Brandkragen RAU-VPE	180
38.06	Richtlijnen voor persjukken in afmeting 40 tot 2009	181
38.07	Richtlijnen met betrekking tot de opwijdtang QC en RO	181

24 Belangrijke richtlijnen voor de verwerking van RAUTITAN stabil buizen, schuifhulzen en fittingen RAUTITAN RX+ en RAUTITAN SX stabil in afmeting 50 en 63

24.01 Universeel systeem voor drinkwater en verwarming

RAUTITAN
RX+ / SX stabil
50 x 4,5
63 x 6,0



+

RAUTITAN
PX stabil
50 x 4,5
63 x 6,0



+

RAUTITAN stabil
50 / 63



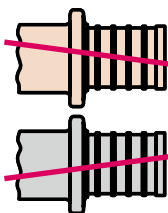
Afb. 24-1 Toegelaten combinaties



Afwijkende diameters

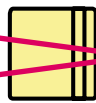
De fittingen LX/RX/RX+/SX en de schuifhulzen LX/MX in de afmeting 50 x 6,9 en 63 x 8,6 zijn niet compatibel met de RAUTITAN stabil buis, de fittingen in RAUTITAN RX+ en de schuifhulzen RAUTITAN PX Stabil in de afmetingen 50 x 4,5 en 63 x 6,0.

RAUTITAN
LX / RX+ / SX
50 x 6,9
63 x 8,6



+

RAUTITAN
LX
50 x 6,9
63 x 8,6

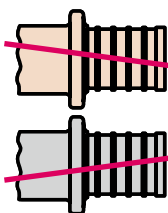


+

RAUTITAN stabil
50 / 63



RAUTITAN
RX+ / SX stabil
50 x 4,5
63 x 6,0



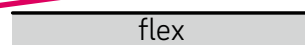
+

RAUTITAN
PX stabil
50 x 4,5
63 x 6,0



+

RAUTITAN flex
50 / 63



Afb. 24-2 Niet toegelaten combinaties

24.02 RAUTOOL

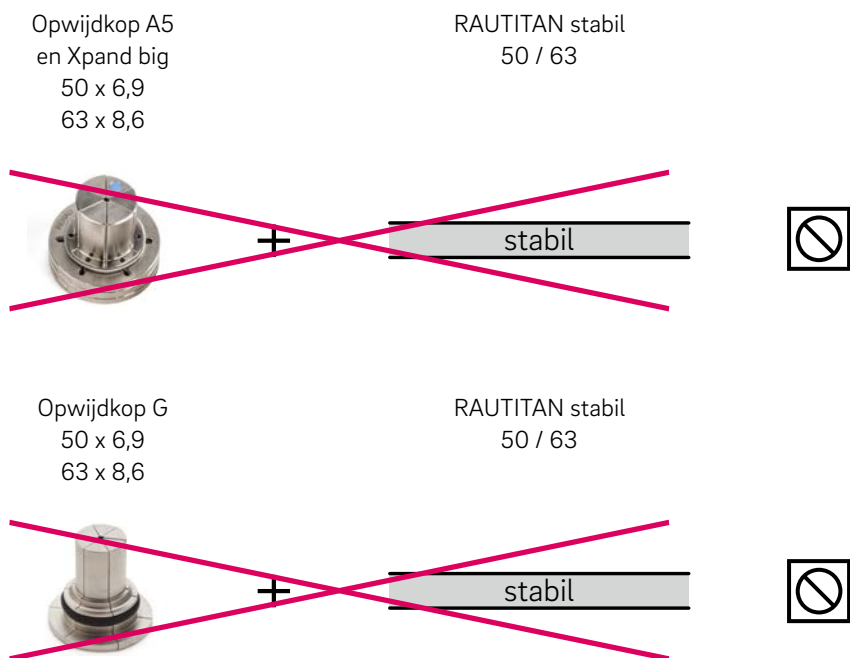
	voor RAUTITAN stabil Ø 50 x 4,5 / 63 x 6,0		voor RAUTITAN flex Ø 50 x 6,9 / 63 x 8,6	RAUTITAN PX stabil Ø 50 x 4,5 / 63 x 6,0
Mat.-Nr. 13258201001 13258211001		+		
Mat.-Nr. 10011281001 10011331001		+		

Tab. 24-1 RAUTOOL voor Buis RAUTITAN stabil, schuifhulzen RAUTITAN PX stabil en fittingen RAUTITAN RX+ stabil in afmeting 50 en 63



Afwijkende diameters

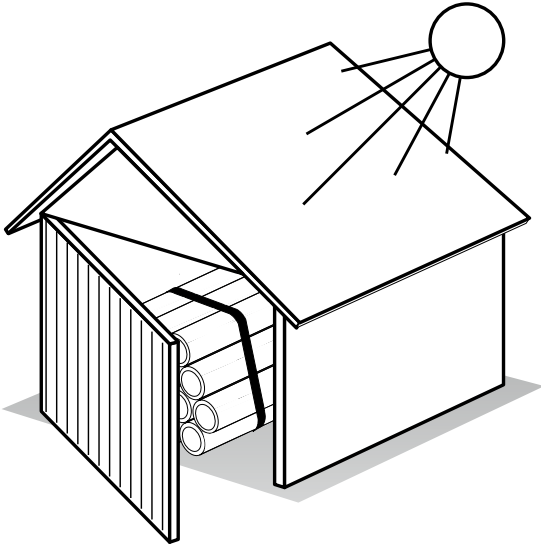
Het G-gereedschap, meer bepaald de opwijdkoppen en persjukken zijn niet compatibel met de buizen RAUTITAN stabil 50 x 4,5 en 63 x 6,0, fittingen RAUTITAN RX+ stabil en RAUTITAN SX en schuifhulzen PX stabil.



Afb. 24-3 Niet toegelaten opwijdgereedschappen

25 Transport en opslag

Omgang met buizen en systeemcomponenten

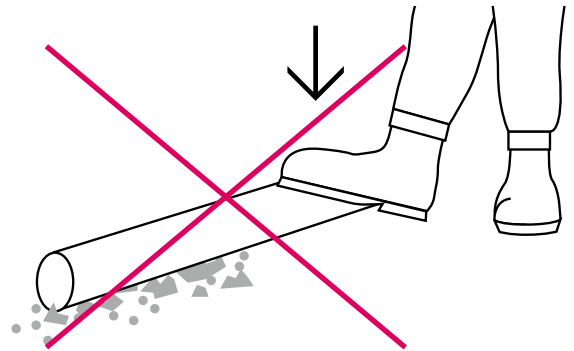


Afb. 25-1 Bescherm de buis tegen invallend zonlicht

Bescherm buizen en systeemcomponenten tegen UV-straling tijdens opslag en transport.

Voorkom beschadiging van buizen en systeemcomponenten:

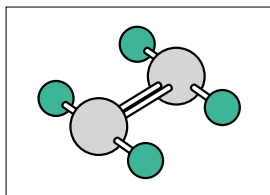
- Vakkundig laden en lossen.
- Correct verplaatsen.
- Niet over de vloer of betonnen oppervlakken slepen.
- Opslaan op een vlakke ondergrond, die absoluut geen scherpe randen mag hebben.
- Beschermen tegen mechanische beschadiging.
- Beschermen tegen vuil, boorstof, mortel, olie, vet, verf, oplosmiddel, chemicaliën, vocht, enz.
- Beschermen tegen zonnestralen, bijv. door lichton-doorlaatbare folie.
- Tijdens de bouwfase beschermen tegen langdurige blootstelling aan zonlicht.
- Pas kort voor de verwerking uit de verpakking nemen.
- De hygiënische eisen respecteren (bijv. afsluiten van buisuiteinden, bescherming van de fittingen, rekening houden met de richtlijn VDI 6023 - hygiënebewust ontwerp, uitvoering, gebruik en installatie van drinkwatersystemen).



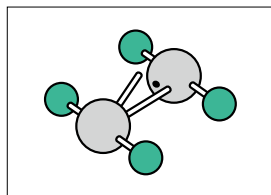
Afb. 25-2 Buizen niet op een scherpe ondergrond leggen

26 Buizen

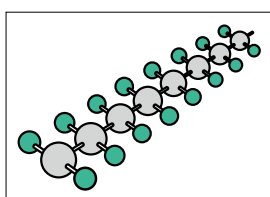
26.01 Materiaal PE-X



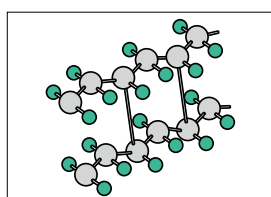
Afb. 26-1 Ethyleen



Afb. 26-2 Ethyleen, opgaande dubbele verbinding



Afb. 26-3 Polyethyleen



Afb. 26-4 Vernet polyethyleen (PE-X)



- Corrosiebestendigheid van de buizen: geen punt-roestvorming
- Neigt niet tot afzetting
- Polymeer buismateriaal vermindert de geluidsoverdracht via de buis
- Hoge slijtvastheid
- Geen toxicologische en fysiologische bezwaren
- Alle RAUTITAN buizen met DVGW-registratie voldoen aan de KTW-richtlijnen (Kunststoffen en drinkwater)

Peroxidisch vernet polyethyleen

Peroxidisch vernet polyethyleen wordt aangeduid met PE-Xa. Deze manier van vernetten vindt plaats onder hoge temperatuur en hoge druk met behulp van peroxiden. Hierbij verbinden de afzonderlijke moleculen van het polyethyleen zich tot een driedimensionaal netwerk. Kenmerkend voor deze hogedrukvernetting is het vernetten in de smeltmassa, boven het kristallijne smeltpunt. De vernettingsreactie verloopt tijdens het vormen van de buis in de machine. Deze vernettingsmethode waarborgt ook bij dikwandige buizen een gelijkmatige en zeer hoge vernetting over de totale buisdiameter.

Straalvernet polyethyleen

Het straalvernette polyethyleen wordt als PE-Xc aangegeven. Het vernetten vindt plaats na de eigenlijke buisproductie onder invloed van een energierijke straling.

Inliner universele buis RAUTITAN stabil

De binnenbuis in de universele buis RAUTITAN stabil die in aanraking komt met het doorstromende medium wordt inliner genoemd. Deze inliner bestaat uit vernet polyethyleen (PE-X).

26.02 Materiaal – buis (overzicht)

Structuur / materiaal	Buis
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zelfdragende PE-X-inliner, drukvast en vernet ▪ Aluminiumlaag ▪ Polyethyleen buitenlaag 	Universele buis RAUTITAN stabil stabil
<ul style="list-style-type: none"> ▪ RAU-PE-Xa ▪ Hechtende tussenlaag ▪ Zuurstofsperlaag 	Universele buis RAUTITAN flex flex

Tab. 26-1 Buisstructuur/-materiaal (opbouw van binnen naar buiten)

26.03 Toepassingsgebieden buizen drinkwaterinstallatie

	Universele buis RAUTITAN stabil stabil	Universele buis RAUTITAN flex flex	Verwarmingsbuis RAUTHERM S/Speed	Industriële buis
Drinkwater	++	++	-	-
Verwarming	++	++	-	-
Radiatoraansluiting vanuit de plint	++	-	-	-
Oppervlakteverwarming/-koeling	+	+	++	-
Gas	-	-	-	-

++ Toepassing toegestaan

+ Toepassing mits beperkingen

- Toepassing niet toegestaan

26.04 Toepassingsgebieden buizen oppervlakteverwarming/-koeling

Installatiesysteem	Universele buis RAUTITAN stabil	Universele buis RAUTITAN flex
Noppenplaat Varionova <ul style="list-style-type: none"> ▪ met contactgeluidsisolatie 30-2 ▪ Warmte-isolatie 11 mm ▪ zonder contactgeluidsisolatie 	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm
Tackersysteem	16,2 x 2,6 mm / 20 x 2,9 mm	16 x 2,2 mm / 20 x 2,8 mm
voor 12/14	-	-
RAUFIX rails		
voor 16/17/20	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm 20 x 2,8 mm
Buisdraagmatten	16,2 x 2,6 mm / 20 x 2,9 mm	16 x 2,2 mm / 20 x 2,8 mm
Droogbouwsysteem	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm
Basisplaat TS-14	-	-
Koelplafond	-	-
Akoestisch koelplafond	-	-
Wandverwarming/-koeling in droogbouw in natbouw	-	-
Renovatiesysteem voor de vloer	-	-
Plafondverwarming/-koeling in natbouw	-	-
Verlegstelsel RAUTAC 10	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm

26.05 Industriële toepassingen

	Industriële buis RAUPEX	Industriële buis RAUTHERM-FW	Voorgeïsoleerde industriële buis RAUFRIGO
Perslucht	++	-	-
Vacuüm	++	-	-
Inert gas	++	-	-
Koelwater	++	-	+
Afvalwater	++	-	-
Industriële verwarming	-	++	-
Transport van koudedragers	+	-	++

++ Toepassing toegestaan

+ Toepassing mits beperkingen

- Toepassing niet toegestaan

26.06 Universele buis RAUTITAN stabil



Afb. 26-5 Universele buis RAUTITAN stabil

- Metaal-kunststof-verbindingbuis met volgende opbouw:
 - zelfdragende inliner (drukbestendige binnenbuis) uit vernet polyethyleen (PE-X)
 - zuurstofdiffusiedichte aluminiumlaag
 - polyethyleen buitenlaag
- Toepassingsgebieden:
 - drinkwaterinstallatie
 - verwarmingsinstallatie



De af fabriek afgesloten universele buizen RAUTITAN stabil en RAUTITAN flex zorgen voor een hygiënisch vervoer en opslag.

Toelatingen en kwaliteitscertificaten

- ATG-toelating voor de universele buis RAUTITAN flex en schuifhulsverbindingstechniek van REHAU met RAUTITAN verbindingcomponenten.
- DVGW-registratie voor universele buis RAUTITAN stabil en de schuifhulsverbindingstechniek van REHAU met RAUTITAN verbindingcomponenten.
- Systeemtoelatingen voor diameters 16–40: DVGW DW-8501AU2346.
- De universele buis RAUTITAN stabil is conform de norm NBN EN ISO 21003 - toepassingsklasse 1-5 / 10 bar.
- ATG 06/2558 RAUTITAN Stabil.

Toelatingen buiten Duitsland

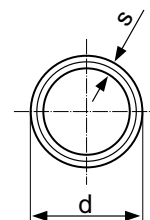
Toelatingen in België/Luxemburg: systeemtoelatingen voor de afmetingen 16-63: ATG 2558 RAUTITAN stabil uitgereikt door de VZW Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (BUtgb).

Buisafmetingen

d	s	DN ¹⁾	Aluminium-dikte	Inhoud
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[l/m]
16,2	2,6	12	0,2	0,095
20	2,9	15	0,3	0,158
25	3,7	20	0,4	0,243
32	4,7	25	0,4	0,401
40	6,0	32	0,5	0,616
50	4,5	40	0,6	1,320
63	6,0	50	0,8	2,043

1) Deze informatie is bedoeld om te helpen bij de selectie van installatiecomponenten en dient als eerste oriëntatie voor de dimensionering. De exacte binnendiameter van de buisleiding is $d - 2 \times s$ en moet worden gebruikt bij het dimensioneren van de buisleiding.

Tab. 26-2 Verpakking universele buis RAUTITAN stabil



Afb. 26-6 Diameter/wanddikte

26.07 Universele buis RAUTITAN flex



Afb. 26-7 Universele buis RAUTITAN flex

- Buis uit RAU-PE-Xa:
 - peroxidisch vernet polyethyleen (PE-Xa)
 - met zuurstofsperlaag
 - zuurstofdicht conform DIN 4726
- Toepassingsgebieden:
 - drinkwaterinstallatie
 - verwarmingsinstallatie



De af fabriek afgesloten universele buizen RAUTITAN stabil en RAUTITAN flex zorgen voor een hygiënisch vervoer en opslag.

Toelatingen en kwaliteitscertificaten

- ATG-toelating voor de universele buis RAUTITAN flex en schuifhulsverbindingstechniek van REHAU met RAUTITAN verbindingscomponenten.
- DVGW-registratie voor universele buis RAUTITAN flex en de schuifhulsverbindingstechniek van REHAU met RAUTITAN verbindingscomponenten.
- Systeemtoelatingen voor diameters 16–63: DVGW DW-8501AU2200.
- De universele buis RAUTITAN flex is conform de norm NBN EN ISO 15875.
- DIN CERTCO-registratie bevestigt de toepasbaarheid van de buizen in een verwarmingsinstallatie conform DIN 4726/NBN EN ISO 15875 - toepassingsklasse 1-4 / 10 bar en 5 / 8 bar en de daarvoor noodzakelijke dichtheid voor zuurstofdiffusie.
- ATG 2559 RAUTITAN Flex.

Toelatingen buiten Duitsland

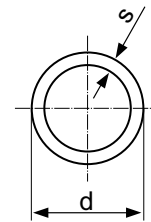
Toelatingen in België/Luxemburg: systeemtoelatingen voor de afmetingen 16-63: ATG 2558 RAUTITAN stabil uitgereikt door de VZW Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (BUtgb).

Buisafmetingen

d [mm]	s [mm]	DN ¹⁾ [mm]	Inhoud [l/m]
16	2,2	12	0,106
20	2,8	15	0,163
25	3,5	20	0,254
32	4,4	25	0,423
40	5,5	32	0,661

1) Deze informatie is bedoeld om te helpen bij de selectie van installatiecomponenten en dient als eerste oriëntatie voor de dimensionering. De exacte binnendiameter van de buisleiding is $d - 2 \times s$ en moet worden gebruikt bij het dimensioneren van de buisleiding.

Tab. 26-3 Diameter/wanddikte



Afb. 26-8 Diameter/wanddikte

26.08 Technische buisgegevens

Technische gegevens	Eenheid	Buis	
		Universele buis RAUTITAN stabil	Universele buis RAUTITAN flex
Materiaal	–	PE-X/Al/PE	PE-Xa EVAL-mantel
Kleur (oppervlak)	–	zilverkleur	zilverkleur
Kerfslagvastheid bij 20°C	–	zonder breuk	zonder breuk
Kerfslagvastheid bij –20°C	–	zonder breuk	zonder breuk
Gemiddelde uitzettingscoëfficiënt	[mm/(m·K)]	0,026	0,15
bij plaatsing met cliphalfschalen		–	0,04
Warmtegeleidingscoëfficiënt	[W/(m·K)]	0,43	0,35
Buisruwheid	[mm]	0,007	0,007
Zuurstofdiffusie (conform DIN 4726)	–	zuurstofdicht	zuurstofdicht
Materiaalconstante C	–	33	12
Bouwstofklasse conform DIN 4102-1	–	B2	B2
Bouwproductklasse conform NEN EN 13501-1	–	E	E
Maximale/minimale verwerkingstemperatuur	[°C]	+50/–10	+50/–10
Minimale buigradius zonder hulpmiddel d = buisdiameter	–	5 x d	8 x d
Minimale buigradius met buigveer/gereedschap d = buisdiameter	–	3 x d	–
Minimale buigradius met buisgeleidingsbocht d = buisdiameter	–	–	3–4 x d drinkwater 5 x d drinkwater/verwarming
Beschikbare diameters	[mm]	16–63	16–40

Tab. 26-4 Technische buisgegevens/richtwaarden



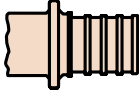

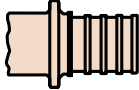





In uitzonderlijke gevallen kunnen hier en daar blaasjes ontstaan in het leidingoppervlak van de universele leiding RAUTITAN stabil. Deze blaasjes doen niets af van de kwaliteit of gebruiksgeschiktheid en zijn ongevaarlijk.

27 Fittingen en schuifhulzen

27.01 Verschil tussen fittingen en schuifhulzen

Toepassingsgebieden fittingen en schuifhulzen

Drinkwaterinstallatie		Verwarmingsinstallatie					
<table border="1"> <tr><td>stabil</td></tr> <tr><td>flex</td></tr> </table>		stabil	flex	<table border="1"> <tr><td>stabil</td></tr> <tr><td>flex</td></tr> </table>		stabil	flex
stabil							
flex							
stabil							
flex							
Fitting	Schuifhuls	Fitting	Schuifhuls				
							
							
							
							

Tab. 27-1 Toepassingsgebieden fittingen en schuifhulzen

27.02 Fittingen en schuifhulzen van het systeem RAUTITAN



- Gebruik in drinkwater- en verwarmingsinstallaties
- Permanent dichte schuifhulsverbindingstechniek conform NBN EN 806, DIN 1988, DVGW-werkblad W 534, DVGW VP 625 en DVGW VP 626
- Toegelaten voor inbouwinstallatie conform DIN 18380 (VOB)
- Robuuste verbindingstechniek, zeer geschikt voor gebruik op de bouwplaats
- Zonder O-ring (buismateriaal dicht zelf af)
- Eenvoudige visuele controle
- Onmiddellijk met druk belastbaar
- Door het opwijden van de buis zijn buis- en binnendiameters hydraulisch op elkaar afgestemd.
- Fittingen RAUTITAN RX+, waar drinkwater doorstroomt, bestaan uit brons volgens NBN EN 1982
- Geen gevaar voor verwisselen dankzij de eenduidige schuifhulzen voor alle buistypes bij het universeel systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming.
- DVGW-registratie (alle afmetingen)
 - voor RAUTITAN buizen in de drinkwaterinstallatie
 - voor de schuifhulsverbindingstechniek van REHAU
- Monteren van de schuifhulsverbinding met gereedschap RAUTOOL
 - speciaal op het systeem RAUTITAN en RAUTHERM S afgestemd
 - ontwikkeling en verkoop direct door REHAU



Afb. 27-1 Fittingen RAUTITAN PX uit PPSU



Afb. 27-2 Fittingen RAUTITAN PX uit PPSU (brons)



Afb. 27-3 Fitting RAUTITAN SX (roestvrij staal)



Afb. 27-4 Schuifhulzen RAUTITAN



- Fittingen en schuifhulzen RAUTITAN PX, RAUTITAN RX+ resp. RAUTITAN SX uitsluitend in drinkwater- en verwarmingsinstallaties toepassen.
- Op RAUTITAN PX fittingen enkel schuifhulzen RAUTITAN PX schuiven.
- De verbindingcomponenten RAUTITAN niet met de verbindingcomponenten voor de verwarmingsbuis RAUTHERM S (oppervlakteverwarming/-koeling) verwisselen (bijv. systeemovergangen RAUTITAN SX uit roestvrij staal of L-aansluitgarnituren RAUTITAN).
- Combineer geen fittingen en schuifhulzen uit de verschillende programma's.
- Gebruik geen fittingen uit de verwarmingsinstallatie voor de drinkwaterinstallatie.
- Let op de specificatie van de afmetingen op de fittingen en schuifhulzen.
- Raadpleeg voor de juiste toekenning van de verbindingcomponenten het actuele verkoopprogramma.




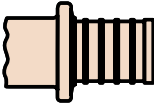
Informatie in verband met de actuele drinkwaterverordeningen en de "Regeling materialen en chemicaliën voor drink- en warm tapwater" vindt u eerder in deze technische informatie onder "RAUTITAN, toepassingen". De fittingen en schuifhulzen RAUTITAN zijn neerwaarts compatibel met alle RAUTITAN buizen SDR 7,4. Gedetailleerde informatie betreffende de compatibiliteit van de fittingen en schuifhulzen met oudere buizen zijn verkrijgbaar bij uw REHAU verkoopbureau.

Afmetingen van de fittingen en schuifhulzen RAUTITAN:

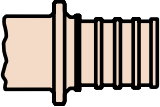
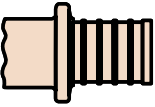
- 16 x 2,2
- 20 x 2,8
- 25 x 3,5
- 32 x 4,4
- 40 x 5,5
- 50 x 4,5
- 63 x 6,0

27.02.01 Fittingen

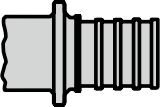
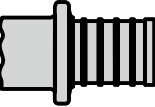
Fittingen voor drinkwater en verwarming

	Diameter 16–40	Diameter 50–63
Schroefdraad- loze Fittingen		
	RAUTITAN PX	RAUTITAN RX+ stabil

Materiaal	PPSU	brons
-----------	------	-------

	Diameter 16–40	Diameter 50–63
Fittingen voor schroeven, solderen, persen		
	RAUTITAN RX+	RAUTITAN RX+ stabil

Materiaal	brons	
-----------	-------	--

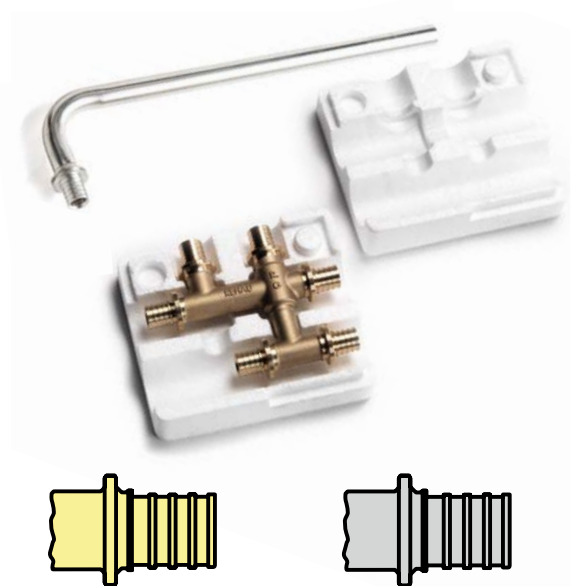
	Diameter 16–40	Diameter 50–63
		
	RAUTITAN SX	RAUTITAN SX stabil

Materiaal	roestvrij staal	
-----------	-----------------	--

Tab. 27-2 Fittingen drinkwater- en verwarmingsinstallatie

Fitting	Materiaal
RAUTITAN PX RAUTITAN PX stabil	Polyfenylsulfon Materiaalmarkering: PPSU
RAUTITAN RX+ RAUTITAN RX+ stabil	Materiaalmarkering: PPSU loodvrij brons conform NBN EN 1982 (Materiaalmarkering CK 299) Materiaalmarkering: Rg+
RAUTITAN SX RAUTITAN SX stabil	Roestvrij staal (Materiaalmarkering 1.4404/1.4408) De fittingen werden geproduceerd conform NBN EN 10088, deel 3

**Onderscheiding van de fittingen voor de drinkwater-
installatie**



Afb. 27-5 Fittingen uitsluitend voor de verwarmingsinstallatie



- De fittingen van het systeem RAUTITAN, die op de verpakking als verwarmingsfitting zijn aangeduid zijn alleen in de verwarmingsinstallatie met RAUTITAN te gebruiken (bijv. radiator L-aansluitgarnituur, radiator T-aansluitgarnituren, kruisfittingen).
- Raadpleeg voor de precieze toekenning van de verbindingscomponenten het actuele verkoopprogramma.

27.02.02 Schuifhulzen

Schuifhulzen van het universele systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming



Afb. 27-6 Schuifhulzen RAUTITAN PX uit PVDF

RAUTITAN PX RAUTITAN PX stabil



Diameter	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 4,5 mm
	63 x 6,0 mm
Materiaal	PVDF (polyvinylideenfluoride)
Kenmerken	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Opschuifbaar op de fitting vanaf beide zijden ▪ Zwart

Tab. 27-3 Schuifhulzen RAUTITAN

- Voor alle buistypes van het universeel systeem RAUTITAN, geschikt voor drinkwater en verwarming.
- Permanent dichte schuifhulsverbindingstechniek:
 - conform NBN EN 806, DIN 1988 en DVGW-werkblad W 534
 - geschikt voor inbouwinstallaties, conform DIN 18380 (VOB)
- Geen gevaar voor verwisselen dankzij de eenduidige schuifhulzen voor alle buistypes bij het universeel systeem RAUTITAN voor drinkwater en verwarming.
- Aanwezige RAUTITAN schuifhulzen van messing kunnen gewoon met RAUTITAN fittingen van messing, koper of roestvrij staal worden verwerkt.

27.03 Overgang naar andere buismaterialen



Afb. 27-7 Fittingen RAUTITAN RX+ (loodvrij brons)

Afb. 27-8 Fitting RAUTITAN SX (roestvrij staal)



- Schuifhulsverbinding pas na het solderen maken.
- Laat de soldeerplaats volledig afkoelen.
- Een directe schroefdraadverbinding tussen fittingen RAUTITAN SX uit roestvrij staal en fittingen uit verzinkt staal is niet toegestaan, conform NBN EN 806-4. Wij adviseren het gebruik van een tussenstuk uit een non-ferro metaal (bijv. koper).
- Ter verlenging van de schroefdraadaansluitingen van RAUTITAN fittingen bevelen wij het gebruik van kraanverlengingen uit koper aan.

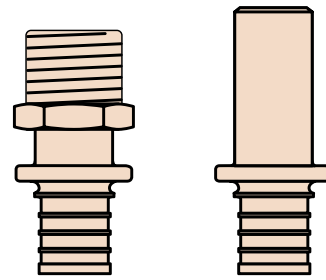
Wanneer, bijv. bij reparaties of leidingnetuitbreidingen, een systeemovergang naar het systeem RAUTITAN of de REHAU-systemen voor oppervlakteverwarming/-koeling nodig is, dan dient in principe, voor garantieredenen en voor een duidelijke scheiding van de verschillende systemen, een schroefdraadverbinding gebruikt te worden. Uitzondering op deze regel is het gebruik van de soldeer-persovergang RAUTITAN RX+ en de systeempersovergang RAUTITAN SX uit roestvrij staal.

Bij een overgang van het systeem RAUTITAN naar soldeer- of metaalperssystemen (radiale persverbinding conform DVGW-werkblad W 534) de soldeer-persovergang RAUTITAN RX+ resp. RAUTITAN SX gebruiken.

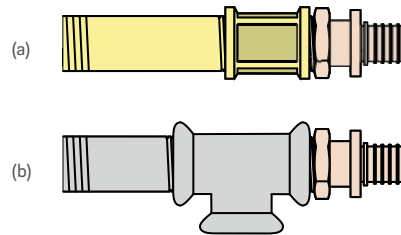
Let erop bij het gebruik van metaalperssystemen, dat de oppervlakken van het soldeerperseinde vrij zijn van groeven en vervormingen. De instructies van de leverancier van het metaalperssysteem respecteren.



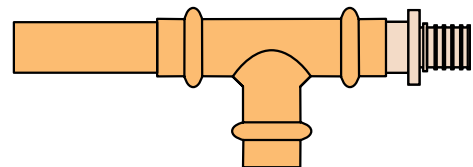
Afb. 27-9 Fitting met buitenschroefdraad en soldeer-/persovergang



Afb. 27-10 Fittingen RAUTITAN voor overgang naar andere materialen



Afb. 27-11 Overgang met buitenschroefdraad RAUTITAN ingeschroefd in:
(a) Messing fittingen
(b) Systemen met verzinkte buizen en fittingen

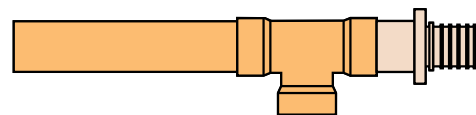


Afb. 27-12 Soldeer-persovergang RAUTITAN RX+ met koperperssysteem

Voor zacht- of hardsolderen geschikt soldeermiddel en vloeimiddel gebruiken.

§

In de drinkwaterinstallatie alleen zachtsolderen.

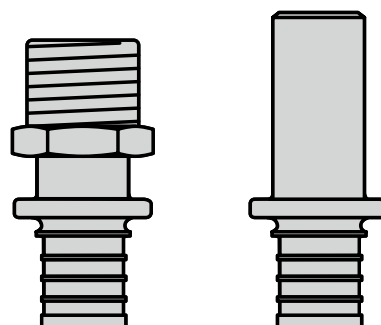


Afb. 27-13 Soldeerpersovergang RAUTITAN RX+ gesoldeerd in koperen leidingsysteem

Overgang naar systemen uit roestvrij staal



Afb. 27-14 Systeemovergang met buitenschroefdraad RAUTITAN SX uit roestvrij staal en systeempersovergang RAUTITAN SX uit roestvrij staal



Afb. 27-15 Systeemovergang met buitendraad RAUTITAN SX uit roestvrij staal en systeempersovergang RAUTITAN SX uit roestvrij staal



Systeemovergang uit roestvrij staal

- Voor de aansluiting van installatiesystemen uit roestvrij staal worden de systeempersovergangen RAUTITAN SX en de systeemovergangen met buitenschroefdraad RAUTITAN SX, beide uit roestvrij staal, aanbevolen.
- De systeemovergangen werden voor radiale perssystemen uit roestvrij staal vervaardigd, conform DVGW-werkblad W 534.
- Verwissel de fittingen RAUTITAN SX niet met de fittingen met zilverkleurig oppervlak, die voor de verbinding van de verwarmingsbuis RAUTHERM S (oppervlakteverwarming/koeling) gebruikt worden.
- De specificatie van de afmeting op de fittingen respecteren.

Schroefdraadfittingen uit roestvrij staal

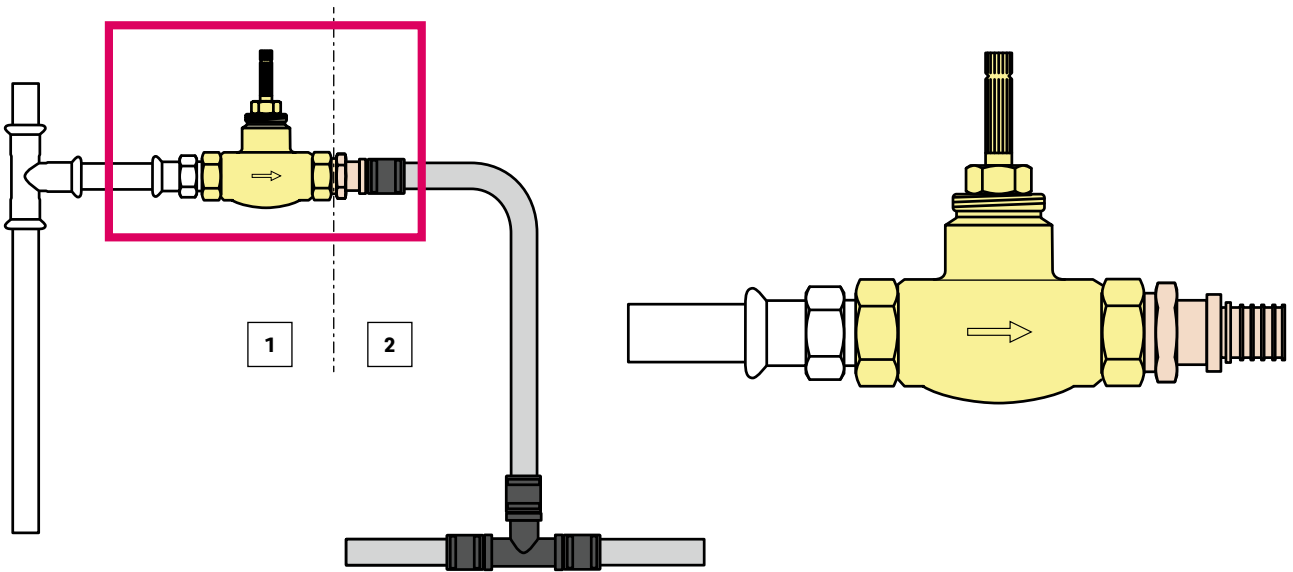
- Gebruik geen afdichtbanden of afdichtmaterialen (bijv. uit Teflon), die in water oplosbare chloride-ionen afgeven.
- Gebruik afdichtmiddelen, die geen wateroplosbare chloride-ionen afgeven (bijv. hennep).
- Om spleetcorrosie bij schroefdraadverbindingen met RAUTITAN SX fittingen te voorkomen, adviseren wij het gebruik van hennep als afdichtmiddel.

Wanneer het systeem RAUTITAN op externe systemen uit roestvrij staal wordt gekoppeld door tussenschakeling van armaturen (bijv. inbouwkransen of watermeters), dan is het gebruik van overgangen RAUTITAN SX niet vereist.

De materiaalcombinatie messing-roestvrij staal behoort al langere tijd tot de erkende regels der techniek. De directe overgang naar externe systemen wordt echter in de garantierichtlijnen van de aanbieders van roestvrij staal niet eenduidig geregeld.

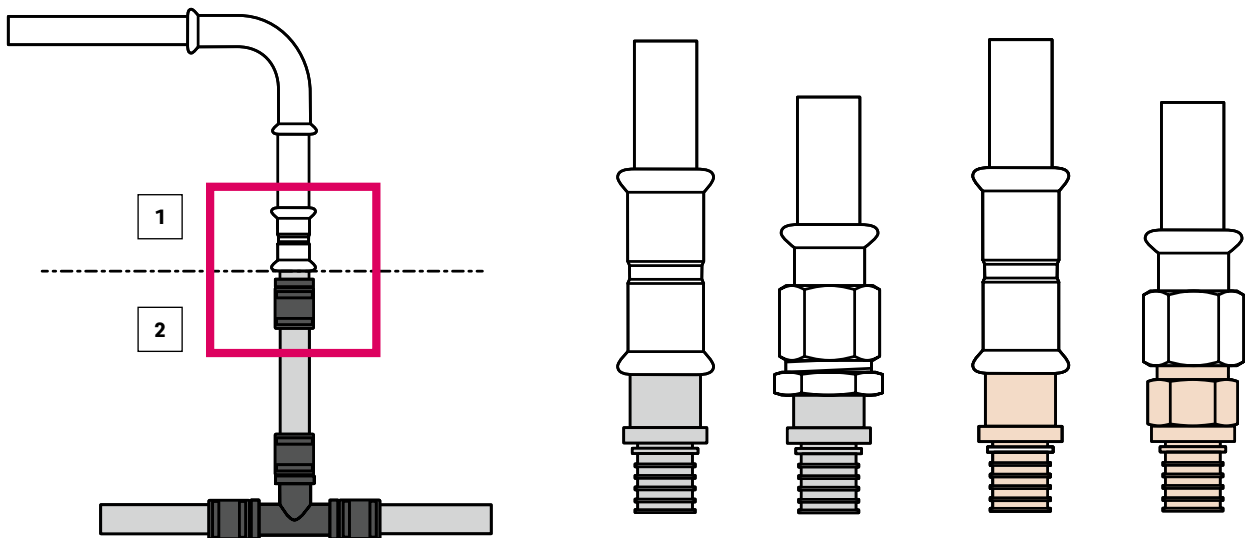
REHAU adviseert voor de directe systeemkoppeling aan installatiesystemen uit roestvrij staal de systeempersovergangen RAUTITAN SX en de systeemovergangen met buitenschroefdraad RAUTITAN SX (beide uit roestvrij staal).

Voor de systeempersovergangen RAUTITAN SX gelden dezelfde verwerkingsrichtlijnen als voor de soldeerpersovergangen RAUTITAN RX+.



Afb. 27-16 Inbouwsituatie systeemovergang naar een inbouwkraan (voorbeeld)

- 1 Systeem uit roestvrij staal met weggewerkt ventiel
- 2 Systeem RAUTITAN met schroefdraadovergang RAUTITAN RX+



Afb. 27-17 Directe overgang van systemen uit roestvrij staal naar het systeem RAUTITAN tot diameter 32 of met schroefdraad tot R1/Rp1 (voorbeeld)

- 1 Systeem uit roestvrij staal
- 2 Systeem RAUTITAN met overgangen RAUTITAN SX (roestvrij staal) en RAUTITAN RX+ (brons)

27.04 Aansluiting op armaturen



Afb. 27-18 Overgang met wartelmoer RAUTITAN

Door het gebruik van overgangen met wartelmoer kunnen op eenvoudige wijze apparaten en armaturen worden aangesloten.



Let op de nominale diameters van de buizen en de schroefdraad om een geschikte overgang te kiezen. Voorbeeld:

Overgang 20 - G $\frac{3}{4}$ is geschikt voor een armatuur DN 15 met buitenschroefdraad G $\frac{3}{4}$

27.05 Verwerkingsinstructies voor verbindingcomponenten



Verwerkingstemperatuur

- Minimale verwerkingstemperatuur van -10°C niet onderschrijden.
 - Maximale verwerkingstemperatuur van $+50^{\circ}\text{C}$ niet overschrijden.
-
- Het te strak aantrekken van de schroefdraadverbinding vermijden.
 - Gebruik een passende steeksleutel. De fitting niet te strak in de bankschroef spannen.
 - Het gebruik van griptangen kan leiden tot een beschadiging van de fittingen en schuifhulzen.
 - Niet te veel hennep gebruiken bij de schroefdraadverbindingen. Het schroefdraaduiteinde moet nog zichtbaar zijn.

- Fittingen en schuifhulzen niet plastisch vervormen, bijv. door er met een hamer op te slaan.
- Gebruik enkel schroefdraden conform ISO 7-1, NBN EN 10226-1 resp. ISO 228. Andere schroefdraadtypes zijn niet toegestaan.
- Zorg er voor dat de verbindingcomponenten bij de montage en tijdens het functioneren vrij zijn van ontoelaatbare mechanische spanning. Zorg voor voldoende bewegingsmogelijkheden van de buis (bijv. met behulp van buigbeneden).
- Gebruik geen vervuilde of beschadigde systeemcomponenten, buizen, fittingen, schuifhulzen of afdichtingen.
- Controleer, voor het solderen van verbindingen met vlakke afdichtingen (e.d.) voor het opnieuw verbinden van het afdichtingsoppervlak, op beschadigingen en gebruik eventueel een nieuwe afdichting.

Schroefdraadfittingen

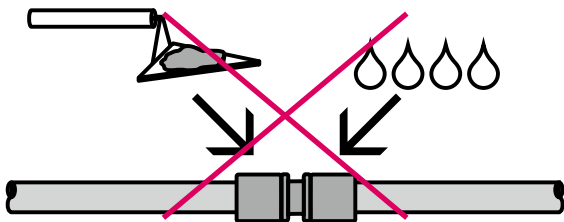
Schroefdraad bij fittingen met schroefdraadovergang is als volgt uitgevoerd:

- Schroefdraad conform ISO 7-1 en NBN EN 10226-1:
 - Rp = cilindrische binnenschroefdraad
 - R = conische buitenschroefdraad
- Schroefdraad conform ISO 228:
 - G = cilindrische schroefdraad, niet in schroefdraad afdichtend

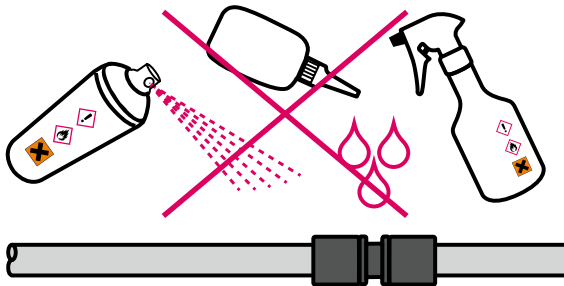
Bij de verwerking van schroefdraadfittingen moeten de volgende instructies aangehouden worden:

- Gebruik alleen de voor de waterinstallatie toegelaten afdichtmiddelen (bijv. DVGW-gecertificeerd afdichtmiddel).
- Verleng de hefboomarm van montagegereedschappen niet, bijv. met buizen.
- Draai de schroefdraadverbindingen zodanig samen, dat het schroefdraaduiteinde zichtbaar blijft.
- Controleer de combinatiemogelijkheid van verschillende soorten schroefdraad conform ISO 7-1, NBN EN 10226-1 en ISO 228 voor het samendraaien, bijv. op tolerantie en gangbaarheid. Andere types schroefdraad zijn niet toegestaan.
- Let bij gebruik van langschroefdraad op de maximaal mogelijke inschroeflengte en een voldoende schroefdraaddiepte in de tegenstukken met binnenschroefdraad.
- Bij vlakafdichtende koppelingen met G-binnenschroefdraad uitsluitend passende tegenstukken met G-buitenschroefdraad gebruiken.

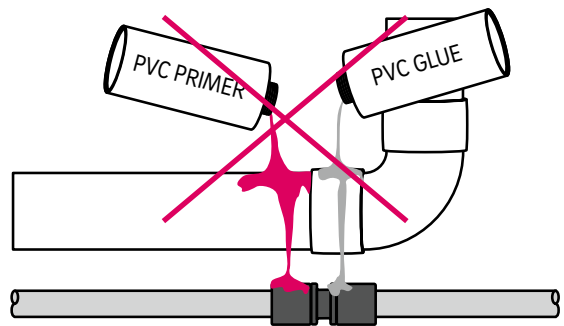
Bescherming tegen corrosie of beschadiging



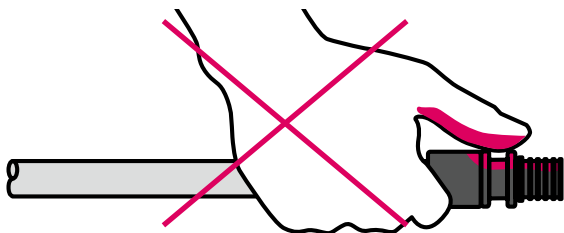
Afb. 27-19 Voorkom corrosiegevaar



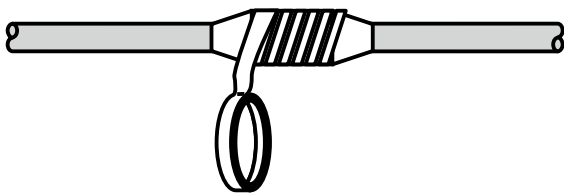
Afb. 27-20 RAUTITAN PX: contact met afdichtingsmateriaal, verf en draadsnijolie vermijden



Afb. 27-21 RAUTITAN PX: contact met lijm, zoals PVC-lijm vermijden



Afb. 27-22 RAUTITAN PX: onbedoeld contact met agressieve stoffen vermijden



Afb. 27-23 Verbindingscomponenten tegen corrosie beschermen



Wateradditieven

De fittingen en schuifhulzen dienen tegen contact met metselwerk, dekvloer, cement, gips, snelbinder, agressieve media en overige corrosieveroorzakende materialen met behulp van een daarvoor geschikte omhulning beschermd worden.



- Bescherm fittingen, buizen en schuifhulzen tegen vocht.
- Zorg ervoor, dat gebruikte afdichtmiddelen, reinigingsmiddelen, montageschuim, isolatie, beschermen en plakband, schroefdraaddichtmiddel enz. geen spanningsscheur- resp. corrosie-veroorzakende componenten bevatten, bijv. ammoniak, ammoniakhoudende oplosmiddelen (bijv. keton en ether), chloor-koolwaterstoffen of uitwasbare chloride-ionen.
- Bescherm fittingen, buizen en schuifhulzen tegen vuil, boorstof, primer, lijm, mortel, olie, vet, verf, lak, hecht- en beschermgrond-verf, oplosmiddelen, enz.
- Bescherm, in een agressieve omgeving (bijv. dierhouderij, in beton ingegoten, zeewateratmosfeer, reinigingsmiddel) de leidingen voldoende en diffusiedicht tegen corrosie (bijv. tegen agressieve gassen, rottingsgassen, chloorhoudende media).
- Bescherm de systemen tegen contact met chemicaliën en tegen beschadiging (bijv. tijdens de bouw-fase, in de omgeving van voertuigen, machines of dierhouderijen, aanvreten door dieren).

**RAUTITAN PX**

- Gebruik enkel een lekdetectiemiddel (bijv. een schuimvormend middel) met actuele DVGW-certificering, die bovendien door de betreffende fabrikant voor gebruik met de materialen PPSU en PVDF werd vrijgegeven.
- Gebruik enkel afdichtingsmaterialen, montage-schuim, isolatie, bescherm- en plakband, en vloei-middelen binnen de leidingsinstallatie, die door de betreffende fabrikant voor gebruik met de materialen PPSU en PVDF werden vrijgegeven.
- Controleer bij gebruik van de verbindingscomponenten de materiaalbestendigheid voor de betreffende toepassing.
- Contact met aromatische en zuurstofhoudende oplosmiddelen (bijv. keton en ether) en met halogeenvaterstoffen (bijv. chloorkoolwaterstoffen) is verboden.
- Contact met op water gebaseerde acrylverven, hecht- en beschermingsverven is eveneens verboden.

RAUTITAN SX

- Gebruik geen afdichtbanden of -materialen (bijv. uit teflon) die in water oplosbare chloride-ionen afgeven.
- Gebruik afdichtmiddelen, die geen in water oplosbare chloride- ionen afgeven (bijv. hennep).
- Om spleetcorrosie bij schroefdraadverbindingen met fittingen RAUTITAN SX te voorkomen, adviseren wij hennep als afdichtingsmiddel te gebruiken.

Wateradditieven

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 verkoopbureau.

28 Montagegereedschappen RAUTOOL



- Voor het gebruik van de gereedschappen de instructies in de bijhorende gebruiksaanwijzing zorgvuldig doorlezen en respecteren.
 - Indien deze gebruiksaanwijzing niet meer bij het gereedschap aanwezig is of niet ter beschikking staat, dient deze opgevraagd of gedownload te worden.
 - Beschadigde of beperkt functionerende gereedschappen niet meer gebruiken en voor reparatie naar uw REHAU verkoopsbureau sturen.
-



Gebruikshandleidingen kunnen via het internet op www.rehau.be worden gedownload.



Het actuele assortimentsoverzicht vindt u in het RAUTOOL verkoopprogramma.

28.01 Gereedschappen RAUTOOL voor verschillende toepassingsgebieden:

De accu-werktuigen zijn geschikt voor verschillende toepassingen:

- Drinkwater- en verwarmingsinstallaties met RAUTITAN
- Oppervlakteverwarming/-koeling met RAUTHERM
- Industriële toepassingen met RAUPEX
- Terrein- en stadsverwarming met RAUTHERMEX en RAUVITHERM



De hydraulische gereedschappen RAUTOOL A-light2/A-light zijn onderling compatibel en kunnen met dezelfde uitbreidingssets uitgerust worden.

RAUTOOL A-light2 Combi



- Accu-hydraulische combinatiegereedschap met Li-Ion batterij voor het opwijden en persen
- Diameters 16 – 40 mm
- Met Quick Change, het gepatenteerde systeem voor een snelle uitwisseling van opwijdkoppen

RAUTOOL Xpand QC



- Accu-hydraulische opwijdgereedschap met Li-Ion batterij
- Diameters 16 – 40 mm
- Met Quick Change, het gepatenteerde systeem voor een snelle uitwisseling van opwijdkoppen

RAUTOOL A-light2



- Accu-hydraulische schuifhulsgereedschap met Li-Ion batterij
- Diameters 16 – 40 mm
- Met Quick Change, het gepatenteerde systeem voor een snelle uitwisseling van opwijdkoppen

RAUTOOL A5



- Compact accu-hydraulisch schuifhulsgereedschap met Li-Ion accu
- Diameters 40 – 63 (75) mm
- Met Quick Change, het gepatenteerde systeem voor een snelle uitwisseling van opwijdkoppen

RAUTOOL M1

- Handbediend schuifhulsgereedschap
- Afmetingen 16 – 40



De persbekkenset M1 mag uitsluitend met de RAUTOOL M1 worden gebruikt.

RAUTOOL A-one

- Accu-hydraulisch combinatiegereedschap met Li-Ion-accu voor het opwijden en persen
- Afmetingen 16 – 32
- Niet geschikt voor de verwerking van schuifhulzen van messing
- Met het gepatenteerde persbekensysteem voor het snel wisselen van persbekken en opwijdbit

28.02 Buisscharen










- Controleer het lemmet van de buisschaar regelmatig op beschadiging en zorg indien nodig voor vervanging. Een beschadigd of stomp lemmet veroorzaakt braam- resp. groefvorming aan de buis, waardoor deze bij het opwijden kan scheuren.
- Verwijder niet correct ingekorte buisuiteinden.
- Verwijder bij scheurvorming in het opwijdgebied het beschadigde buisuiteinde en herhaal het opwijden.

Let op bij het inkorten van de buizen:

- De betreffende buisschaar uitsluitend voor het betreffende buistype gebruiken.
- De buizen haaks inkorten zonder bramen.
- De buisschaar dient in optimale conditie te zijn.

Reservemessen voor de buisscharen kunnen worden nabesteld (uitgezonderd buisschaar 25).

Buisdiameters		16/20	25 tot 40	40 tot 63	
Universele buis RAUTITAN stabil	stabil	 Buisschaar 16/20 RAUTITAN	 Buisschaar 40	 Buissnijder	
Buisdiameters		tot 20	tot 25	tot 40	40 tot 63
Universele buis RAUTITAN flex	flex	 Buisschaar 16/20 RAUTITAN	 Buisschaar 25	 Buisschaar 40	 Buisschaar 63

Tab. 28-1 Keuze buisscharen



RAUTITAN stabil buizen in de afmetingen 50 en 63 kunnen in principe ook met de buisschaar 63 worden ingekort. Omdat daarbij echter een grote krachtsinspanning nodig is, adviseert REHAU het gebruik van een buissnijder. De hoge krachtsinspanning kan ook een ovale vervorming van de buisdiameter bij RAUTITAN stabil buizen veroorzaken. Dit bemoeilijkt of verhindert de verdere verwerking.

28.03 Buisschaar 16/20 RAUTITAN

Afb. 28-1 Inkorten universele buis RAUTITAN stabil met de buisschaar 16/20 RAUTITAN

Voor het braamvrij en haaks inkorten van de universele buis RAUTITAN stabil met diameter 16 en 20.



De universele buis RAUTITAN stabil met diameter 16 en 20 uitsluitend met buisschaar 16/20 RAUTITAN inkorten.



Bij gebruik van de knelkoppelingsset, de universele buis RAUTITAN stabil (diameter 16 en 20) met het aan de zijkant van de buisschaar 16/20 RAUTITAN aangepaste kalibratiepunt kalibreren.



PE-X-buizen kunnen ook met buisschaar 16/20 RAUTITAN ingekort worden.



Afb. 28-2 Kalibratiepunt

28.04 Buisschaar 25

Uitsluitend voor het braamvrij inkorten van PE-X buizen tot diameter 25 (zie „Tab. 28-1 Keuze buisscharen“).

28.05 Buisschaar 40 stabil

Uitsluitend voor het braamvrij inkorten van PE-X-buizen tot diameter 40 en van RAUTITAN stabil in diameters 25 tot 40 (zie „Tab. 28-1 Keuze buisscharen“).

28.06 Buissnijder

Voor het braamvrij inkorten van RAUTITAN stabil buizen in de afmetingen 40 tot 63.

28.07 Buisschaar 63

Uitsluitend voor het braamvrij inkorten van RAUTITAN buizen of PE-X-buizen in diameters 40–63 (zie „Tab. 28-1 Keuze buisscharen“).



Bij het inkorten van RAUTITAN stabil moet het mes van de buisschaar zeer scherp zijn en in nieuwstaat verkeren.

29 Opwijdgereedschappen

29.01 Opwijdkoppen en opwijdbits voor buizen

Buisdiameters	Opwijdkoppen 16/20/25/32	Opwijdbits 40	Opwijdkop voor RAUTOOLA5 50/63
Universele buis RAUTITAN stabil stabil	 <p>Opwijdkop QC Opwijdkop QC 1</p>		
Universele buis RAUTITAN flex flex	 <p>Opwijdkop QC Opwijdkop QC 1</p>		

Tab. 29-1 Keuze opwijdgereedschap

Opwijdkop voor radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN



Afb. 29-1 Opwijdkop 15 x 1,0 QC

Opwijdkop 15 x 1,0 QC voor leidingen uit roestvrij staal of koper 15 x 1,0 van de radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN.

Het gebruik van opwijdkop 15 x 1,0 QC staat beschreven in het onderdeel 13 "Montage radiatoraansluitgarnituren".

Opwijdkop QC

- Opwijdkop Quick Change met gepatenteerde bajonetsluiting

- Opwijdkop voor universele buis RAUTITAN stabil
 - Groene kleurmarkering
 - Zwarte bevestigingsmoer in diameters 16-32
 - 6 opwijdsegmenten afgeschuind



- Opwijdkop voor universele buis RAUTITAN stabil in afmeting 50 en 63
 - Groene kleurmarkering
 - Zilverkleurige bevestigingsmoer
 - 8 opwijdsegmenten afgeschuind



- Opwijdkop voor universele buis RAUTITAN flex
 - Blauwe kleurmarkering
 - Zilverkleurige bevestigingsmoer in afmeting 16-32
 - 6 opwijdsegmenten zonder afschuining



- Opwijdkop 15 x 1,0 voor radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN
 - Geen kleurmarkering
 - Voor het opwijden van aansluitgarnituren van roestvrij staal en koper

**Opwijdkop QC 1**

- Opwijdkop Quick Change met gepatenteerde bajonetsluiting en 4 gefelste segmenten
- Eénmaal opwijden (vereenvoudigde montage)
- Zwarte segmenten

-  Niet compatibel met messing schuifhulsverbindingen

- Opwijdkop voor universele buis RAUTITAN stabil
 - Groene kleurmarkering
 - Zwarte bevestigingsmoer



- Opwijdkop voor universele buis RAUTITAN flex
 - Blauwe kleurmarkering
 - Zilverkleurige bevestigingsmoer

**Universeel opwijdbit**

Afb. 29-2 Universeel opwijdbit

Het universeel opwijdbit QC wordt in combinatie met de passende opwijdkoppen en de RAUTOOL-gereedschappen gebruikt voor het opwijden van diameters 25 en 32.

29.02 Onderscheid tussen opwijdkoppen en expanderbits

- Opwijdkop voor universele buis RAUTITAN stabil
 - Groene kleurmarkering
 - Zwarte moer in diameters 16–32
 - Opwijdsegmenten afgeschuind
- Opwijdkop voor universele buis RAUTITAN flex
 - Blauwe kleurmarkering
 - Zilverkleurige moer in diameters 16–32
 - Opwijdsegmenten zonder afschuining
- Opwijdkop 15 x 1,0 voor radiatoraansluitgarnituren RAUTITAN
 - Geen kleurmarkering
 - Voor het opwijden van aansluitgarnituren uit roestvrij staal of koper

29.03 Opwijdbits

In combinatie met de gereedschappen RAUTOOL A-light2/A-light, A3/A2 en H2/H1 kunnen volgende opwijdbits gebruikt worden:

- Universele opwijdbit 25/32 QC en RO
- Opwijdbit 40 x 6,0 stabil
- Opwijdbit 40 x 5,5

Universele buis RAUTITAN stabil in diameter 40 enkel met opwijdbit 40 x 6,0 stabil opwijden.

- Opwijden enkel mogelijk met RAUTOOL A-light2/A-light en A3/A2.
- Opwijden met RAUTOOL G2/G1, H/G1 en M1 niet mogelijk

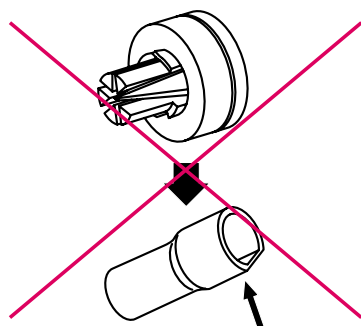
29.04 Veiligheidsinstructies voor opwijdkoppen



- Gebruik geen defecte segmenten resp. opwijdkoppen (bijv. gebogen, afgebroken, beschadigd).
- Let op een gelijkmatig opwijden over de gehele buisomtrek.
- Gebruik geen ongelijkmatig opgewijde buisuiteinden.
- Controleer de opwijdkop op beschadiging. Voer eventueel een proef uit om het gelijkmatig opwijden te verifiëren (bijv. geen groeven, niet plaatselijk te veel uitzetten van het buismateriaal).
- Defecte opwijdkoppen vervangen.
- Geen vet of andere op de oppervlakken van de opwijdsegmenten smeren.
- Opwijdtang op de conus invetten.
- Geen bevulde opwijdkoppen, buizen of verbindingcomponenten gebruiken.
- Verwijder bij scheurvorming in het opwijdgebied of bij niet correct opgewijde buisuiteinden het beschadigde buisdeel en herhaal het opwijden.
- Let bij de toekenning van de opwijdkoppen op het betreffende buistype en op de afmetingen ervan.



- Hulpmiddelen (borstel, smeervet, enz.) zijn onderdelen van de gereedschapskoffer.
- De universele buis RAUTITAN flex is voorzien van een zuurstofsperlaag. Deze is niet altijd zo flexibel als de basisbuis uit vernet polyethyleen. Daarom moet bij het opwijden van de buis bijv. bij een lage verwerkingstemperatuur rekening gehouden worden met een lichte scheurvorming in de sperlaag. Deze scheuren verminderen echter niet de toepasbaarheid van de buis en hebben geen invloed op de betrouwbaarheid van de schuifhulsverbinding. Daar de scheuren zich in het gebied van de schuifhulsverbinding bevinden en aan beide zijden met de fitting resp. de schuifhuls zijn omsloten, hebben deze ook geen noemenswaardige invloed op de zuurstofdichtheid, conform DIN 4726.



Afb. 29-3 Beschadiging van het buismateriaal door defecte opwijdkop

30 Schuifhulsverbindingen maken

30.01 Belangrijke instructies



Het precieze gebruik van de gereedschappen en het maken van de verbinding is omschreven in de bijbehorende bedieningshandleidingen van de gereedschappen.



In de buurt van de minimale verwerkingstemperatuur (-10°C) raden wij aan het montagegereedschap RAUTOOL met hydraulische krachtoverbrenging te gebruiken, om de montage te vergemakkelijken.



- Schuifhulsverbindingen alleen met RAUTOOL gereedschappen maken.
Wanneer voor het maken van de verbinding gereedschappen van derden worden gebruikt, dan moeten deze door de betreffende leverancier zijn vrijgegeven voor het verwerken van het systeem RAUTITAN met in het bijzonder de fittingen en schuifhulzen RAUTITAN PX.
- Gebruik uitsluitend geschikte systeemgereedschappen voor het maken van de verbindingen.
- Houd bij het gebruik van de gereedschappen en de verbindingcomponenten de bijbehorende bedieningshandleidingen, meeverpakte documenten en deze Technische Informatie aan.
- Gebruik geen vervuilde of beschadigde verbindingcomponenten of gereedschappen.
- De accu- of netgevoede gereedschappen zoals de A light 2, A3 en G2 zijn niet geschikt voor continu gebruik. Na ca. 50 perscycli na elkaar moet minstens 15 minuten pauze worden genomen om het apparaat te laten afkoelen.
- Raadpleeg ons verkoopprogramma voor het exacte onderscheid tussen de verbindingcomponenten.

Verwerkingstemperatuur

- Minimale verwerkingstemperatuur bedraagt -10°C.
 - Maximale verwerkingstemperatuur bedraagt +50°C.
-



Bedieningshandleidingen kunt u via internet onder www.rehau.be downloaden.

30.02 Schuifhulsverbinding maken in de afmetingen 16 tot 40

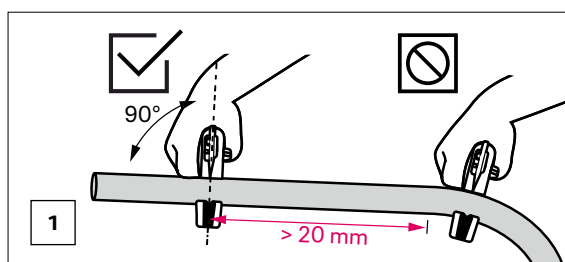
Buis afkorten



De universele buis RAUTITAN stabil 40 x 6,0 heeft een kortere opwijd lengte dan de andere RAUTITAN-buizen in afmeting 40.

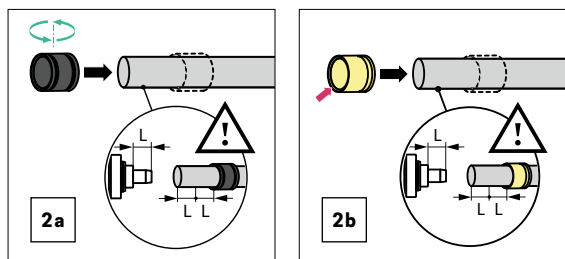
Het opgewijde buisdeel eindigt bij correct opwijden en volledig opsteken ca. 6 mm voor de fittingkraag.

Daardoor worden de z-maten met 4 mm verlengd. De te verwijderen buislengte wordt dus ca. 8 mm korter.



Alleen buisstukken vrij van verontreinigingen (zoals bijv. plakband, smeermiddel, lijm) verwerken.

De schuifhuls over de buis schuiven

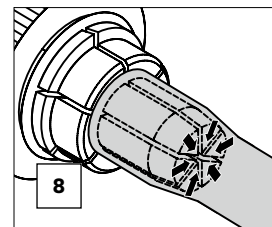
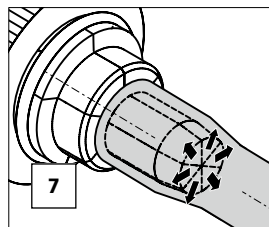
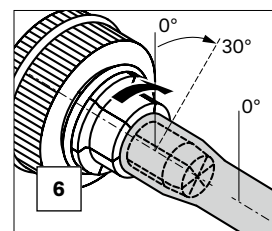
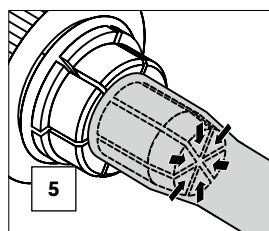
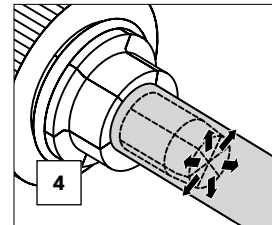
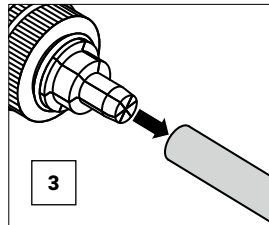


Buis tweemaal opwijden



- Veiligheidsinstructies voor de opwijdkoppen aanhouden (zie pagina 152).
- Opwijdkop controleren op goede beweegbaarheid en vervuiling en indien nodig schoonmaken.
- Draai de opwijdkoppen volledig op het opwijdgereedschap (de kop mag tijdens het draaien niet loskomen in de buis).
- Buis koud opwijden.
- In geval van scheurvorming op de plaats waar de buis opgewijd is of in geval van buisuiteinden die niet deskundig opgewijd werden, verwijder het buisuiteinde en herhaal het opwijden.

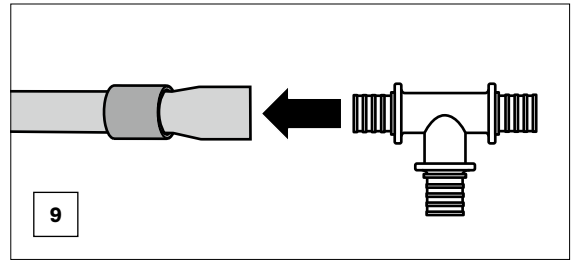
- Het op te wijden buisstuk moet een gelijkmatige temperatuur hebben. Lokale opwarming (bv. door bouwlampen e.d.) moet worden vermeden.
- De buis spanningsvrij en koud opwijden.
- Steek de segmenten van de opwijdkop tot aan de vooraanslag in de buis.
- De opwijdkop mag niet scheef zitten.



De fitting in de opgewijde buis steken

- Als de buis correct opgewijde is, kan u de fitting zonder weerstand in de opgewijde buis steken.
- Na korte tijd zit de fitting vast in de buis, omdat de buis weer samentrekt (memory-effect).
- Niet geperste verbinding bij het plaatsen in het gereedschap en tijdens het persen zodanig vasthouden, dat deze niet uit elkaar kan vallen.
- Alle afdichtribben moeten daarbij door de buis zijn bedekt, zoals in Tab. 30-1 en Tab. 30-2 wordt getoond.

Een uitzondering daarop vormt het opsteken van de universele buis RAUTITAN stabil op de fitting RAUTITAN PX in de afmeting 40. Hier wordt de laatste afdichtrib eventueel niet geheel bedekt.



Correcte positie van de buis op fitting RAUTITAN PX

Afmetingen		16-32	40
Universele buis RAUTITAN stabil			
Universele leiding RAUTITAN flex			

Tab. 30-1 Correcte positie van de buis op fitting PX

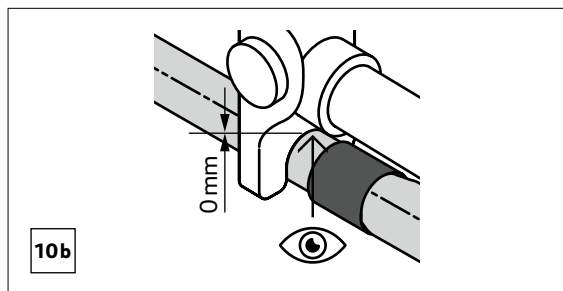
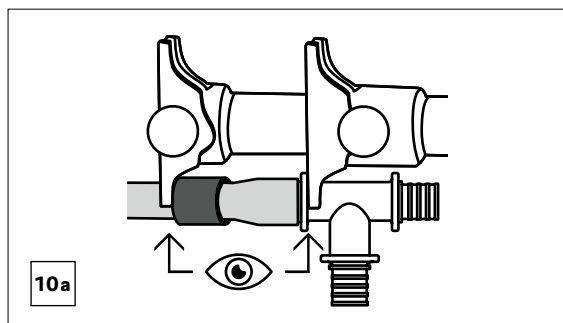
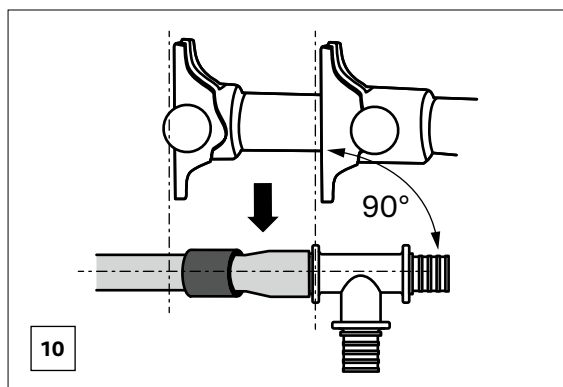
Buis correct op de metalen fitting geplaatst

Afmetingen		16-32	40	50-63
Universele buis RAUTITAN stabil				
Universele buis RAUTITAN flex				-

Tab. 30-2 Buis correct op de metalen fitting geplaatst

- a Fittinglichaam
 B Fittingkraag
 C Vooraanslag
 D Afdichtrib

De verbinding in het persgereedschap plaatsen

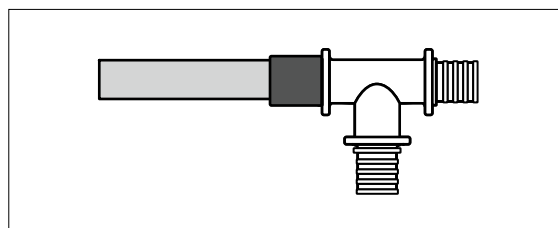
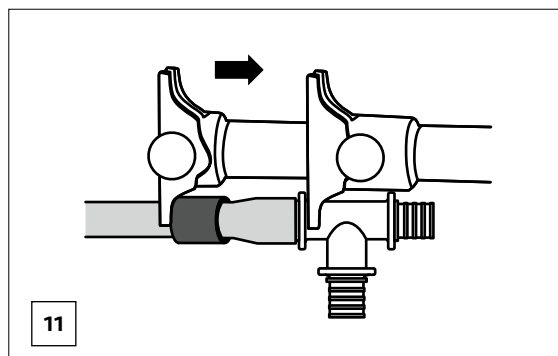


De schuifhuls tot aan de fittingkraag schuiven

- Bedien de drukschakelaar resp. pedaal op het gereedschap.
- Voer een optische controle van de verbinding uit op beschadigingen en controleer of de schuifhulzen volledig op de buis geschoven zijn.

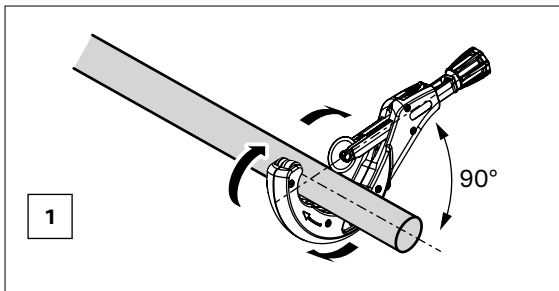


- Een opstuiken van de schuifhuls van messing vermindert de kwaliteit van de verbinding niet.
- Tijdens het persen kan bovendien een ophoping van het buismateriaal optreden. Beëindig in dit geval het opschuiven van de schuifhuls van messing kort voor de verdikking (ca. 2 mm afstand van de fittingkraag).



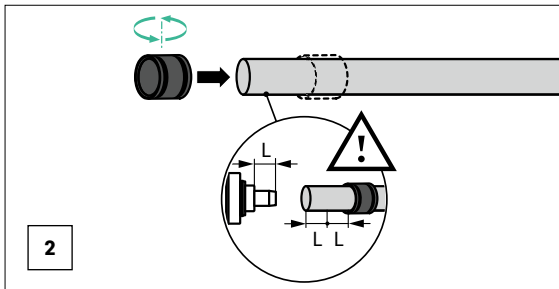
30.03 Schuifhulsverbinding maken met RAUTITAN stabil 50 en 63

Buis afkorten



Alleen buisstukken vrij van verontreinigingen (zoals bijv. plakband, smeermiddel, lijm) verwerken.

De schuifhuls over de buis schuiven

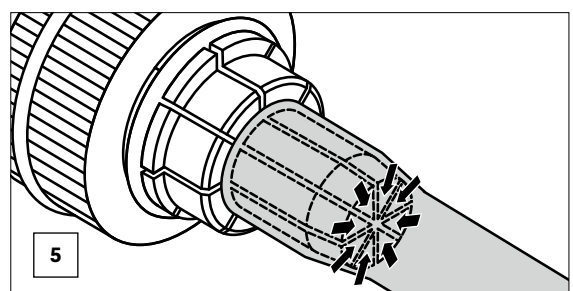
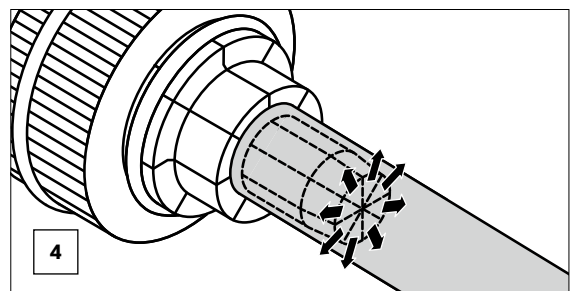
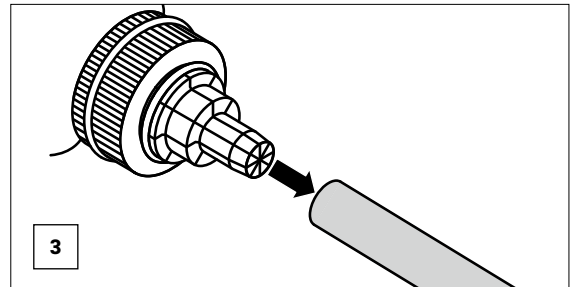


De buis éénmaal opwiden



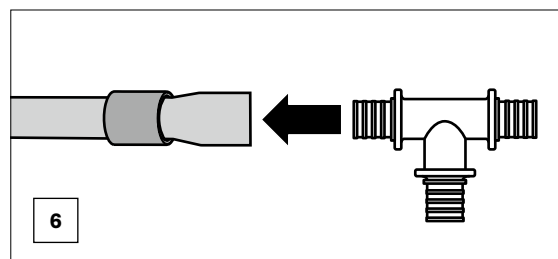
- Veiligheidsinstructies voor de opwijdkoppen aanhouden (zie pagina 152).
- Opwijdkop controleren op goede beweegbaarheid en vervuiling en indien nodig schoonmaken.
- Schroef de opwijdkoppen volledig op het opwijdgereedschap (de kop mag tijdens het draaien in de buis niet loskomen).
- Buis koud opwiden.
- In geval van scheurvorming op de plaats waar de buis opgewijd is of in geval van buisuiteinden die niet deskundig opgewijd werden, verwijder het buisuiteinde en herhaal het opwiden.

- Het op te wijden buisstuk moet een gelijkmatige temperatuur hebben. Lokale opwarming (bv. door bouwlampen e.d.) moet worden vermeden.
- De buis spanningsvrij en koud opwiden.
- Steek de segmenten van de opwijdkop tot aan de vooraanslag in de buis.
- De opwijdkop mag niet scheef zitten.



De fitting in de opgewijde buis steken

- Als de buis correct opgewijd werd, kan u de fitting zonder weerstand in de opgewijde buis steken.
- Niet geperste verbinding bij het plaatsen in het gereedschap en tijdens het persen zodanig vasthouden, dat deze niet uit elkaar kan vallen.
- Alle afdichtribben moeten daarbij door de buis zijn bedekt, zoals tabel Tab. 30-3 weergeeft.

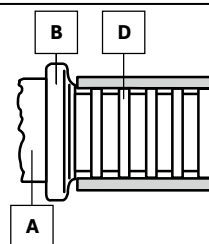


Buis correct op de metalen fitting geplaatst

Afmetingen

50-63

Universele buis RAUTITAN stabil stabil



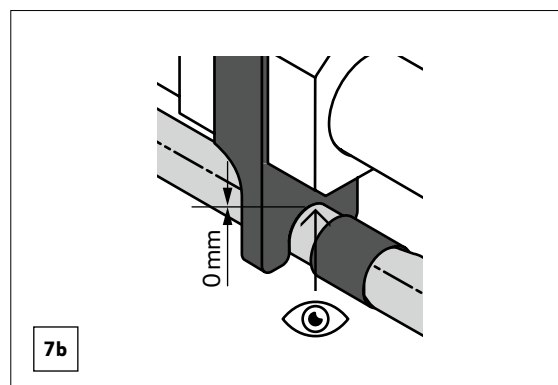
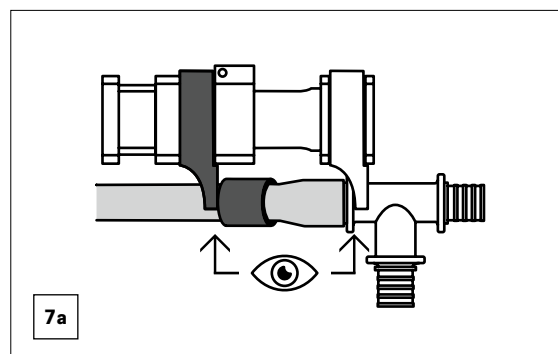
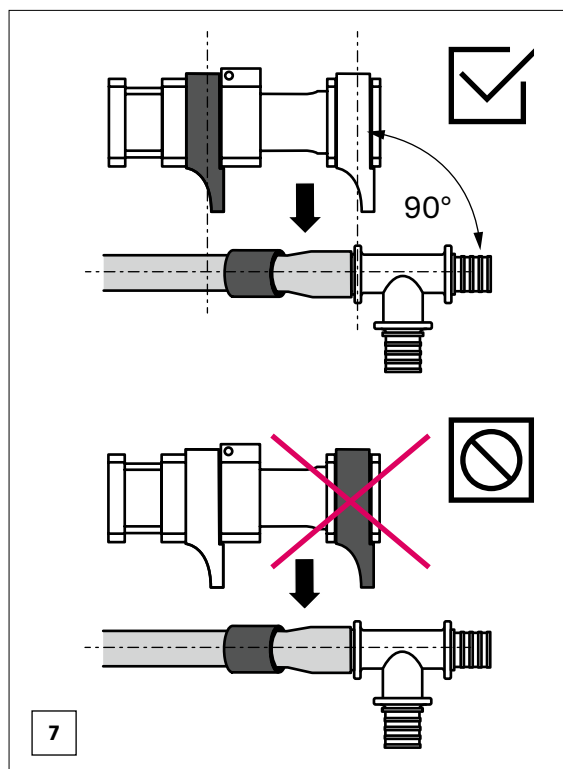
Tab. 30-3 Buis correct op de metalen fitting geplaatst

a Fittinglichaam

B Fittingkraag

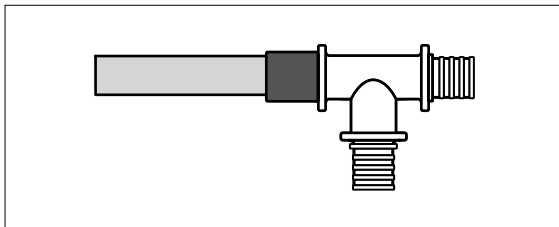
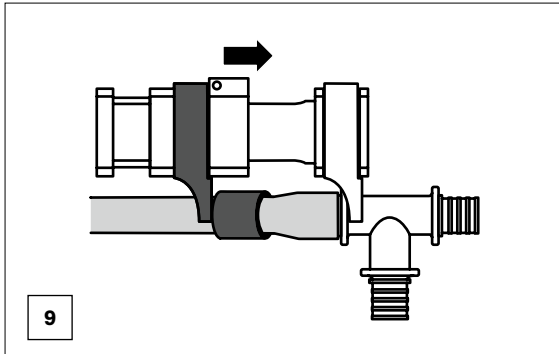
D Afdichtrib

De verbinding in het persgereedschap plaatsen



De schuifhuls tot aan de fittingkraag schuiven

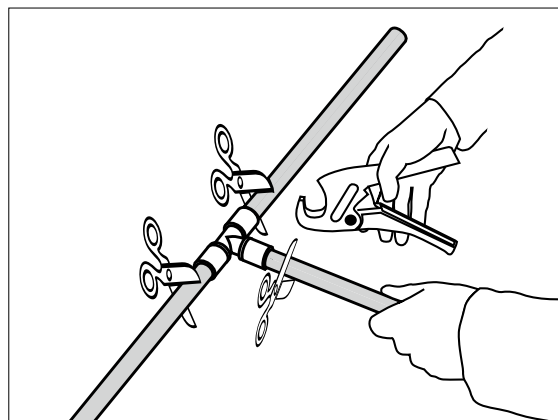
- Drukschakelaar op het gereedschap bedienen, tot het gereedschap de persprocedure automatisch beëindigt.
- Voer een optische controle van de verbinding door op beschadigingen en controleer of de schuifhulzen volledig op de buis geschoven zijn.



31 De schuifhulsverbinding losmaken



Bij het niet aanhouden van de handleiding (bijv. opwarmen van de verbinding in gekoppelde toestand) komt de garantie van REHAU te vervallen.



Afb. 31-1 De verbinding losmaken

31.01 De verbinding losmaken

Maak de verbinding met behulp van de buisschaar volledig los van de bestaande buisleiding. Houd daarbij de hand waarmee u de buis vasthoudt op een veilige afstand van de buisschaar.

31.02 Bruikbaarheid van losgemaakte verbindingen

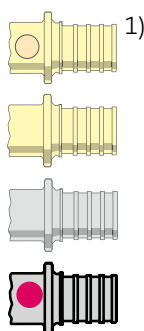
Bruikbaarheid van de onderdelen van een losgemaakte schuifhulsverbinding

Herbruikbaar

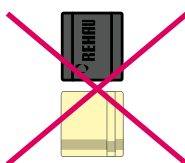
Niet herbruikbaar

Weggoaien inclusief alle verwijderde buisdelen

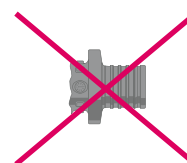
System RAUTITAN



Schuifhulzen



Fittingen RAUTITAN PX



1) alleen uit drinkwater- en verwarmingsinstallaties

Tab. 31-1 Bruikbaarheid van losgemaakte schuifhulsverbindingen



Losgemaakte metalen fittingen uit gasleidingen

- Hergebruik in geen geval verbodingscomponenten van gasinstallaties die reeds gebruikt werden en maak ze niet los.
- Maak losgemaakte verbodingscomponenten onbruikbaar en gooi ze weg.



Losgemaakte fittingen uit waterleidingen

- Al gebruikte fittingen RAUTITAN PX en schuifhulzen RAUTITAN PX als onbruikbaar markeren of duidelijk beschadigen en direct weggooien.
- Losgemaakte metalen fittingen bij optimale toestand alleen weer binnen hetzelfde installatietype gebruiken, waaruit deze werden losgemaakt.
- Losgemaakte metalen fittingen uit waterinstallaties ook niet voor gasinstallaties gebruiken, wanneer deze een gele markering hebben.
- Losgemaakte schuifhulzen van de losgemaakte buisstukken als onbruikbaar markeren of duidelijk beschadigen en direct weggooien.

31.03 Verbindingen van drinkwater- en verwarmingsinstallaties losmaken

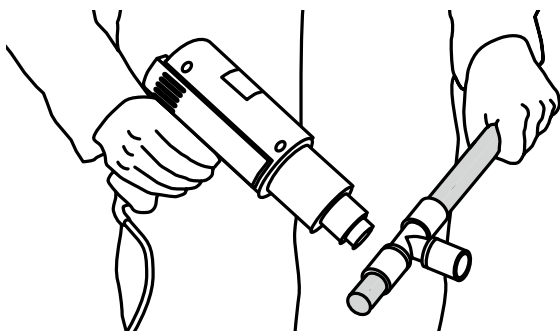
31.03.01 De los te maken verbinding opwarmen



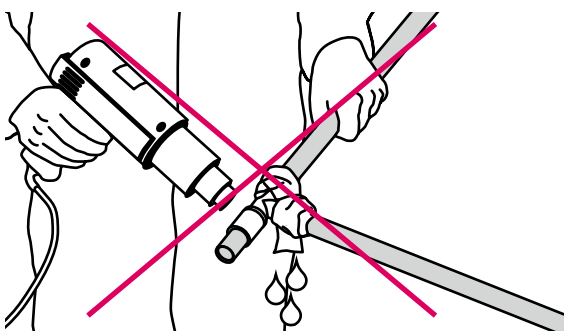
Bij de opwarming van schuifhulzen RAUTITAN PX tot boven 200°C of directe inwerking van vlammen kunnen toxische gassen ontstaan.

- Verwarm de schuifhulzen RAUTITAN PX niet boven 200°C.
- Directe vlamwerking of verbranden van de schuifhulzen RAUTITAN PX is verboden.

1. Verwijderde metalen fitting met een föhn verwarmen. Houd de veiligheidsinstructies in de handleiding van de föhn aan.
2. Trek de schuifhuls van het fittinglichaam (bijv. met een tang) bij het bereiken van een temperatuur van ca. 135°C.



Afb. 31-2 De los te maken verbinding opwarmen



Afb. 31-3 Niet-toegelaten werkwijze

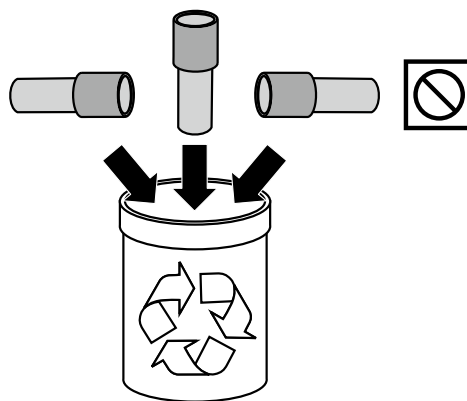
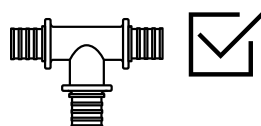


Door het opwarmen van de los te maken verbinding worden alle verbindingen met de opgewarmde fitting ondicht.

Maak de op te warmen fitting altijd volledig los van de leidinginstallatie!

31.03.02 Aftrekken van de schuifhulzen

1. De buis van de fitting trekken.
2. De fitting schoon maken.
 - De fitting kan in optimale en afgekoelde toestand worden hergebruikt.
 - Losgemaakte schuifhulzen en buisstukken niet opnieuw gebruiken.
3. Losgemaakte schuifhulzen met de losgemaakte buisstukken weggooien.



Afb. 31-4 Schuifhulzen met de losgemaakte buisstukken weggooien



Fittingen 50 en 63 losmaken

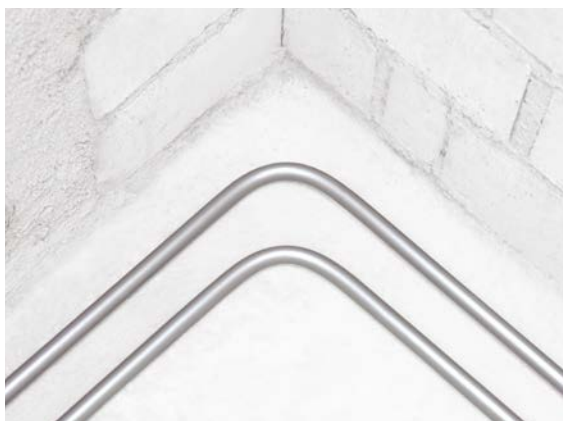
Het losmaken van geperste verbindingen in de afmetingen 50 en 63 is vanwege de dikte van de buiswand alleen mogelijk met hoge krachtsinspanning. Het risico op vervorming resp. beschadiging van de fittingen is daarom hoog.

Losgemaakte fittingen moeten grondig worden gecontroleerd op beschadigingen, voordat deze opnieuw worden gebruikt.

32 Buizen buigen

32.01 Buigen van universele buis RAUTITAN stabil

stabil



Afb. 32-1 Gebogen universele buis RAUTITAN stabil

De universele buis RAUTITAN stabil kan met een buig-gereedschap of met de hand worden gebogen.

Minimale buigradius

- Bij het buigen zonder gereedschap is de minimale buigradius 5 keer de buitendiameter van de buis.
- Bij het buigen met buigveer is de minimale buigradius 3 keer de buitendiameter van de buis,
- De minimum buigradius werd berekend op basis van het midden van de buis.
- Houd altijd de opgegeven minimum buigradius aan.
- Let erop, dat na het buigen geen deuken, vouwen of verdikkingen aanwezig zijn en dat de PE-buitenmantel en de aluminiumlaag niet zijn beschadigd.



Bij verwerkingstemperaturen onder 0°C moeten buisbochten meer worden doorgebogen.
Buizen RAUTITAN stabil alleen koud buigen.

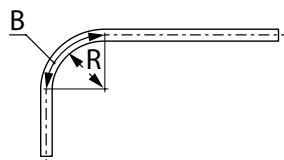
Buis

stabil

stabil

Buisafmetingen	Met buiggereedschap(90°) 3 x d		Met de hand gebogen (90°) 5 x d	
	Buigradius R [mm]	Bochtmaat B [mm]	Buigradius R [mm]	Bochtmaat B [mm]
16	48,6	76	81	127
20	60	94	100	157
25	75	118	125	196
32	96	151	160	251
40	120	188	200	314

Tab. 32-1 Minimale buigradius universele buis RAUTITAN stabil



Afb. 32-2 Buigradius en bochtmaat

R Buigradius

B Bochtmaat

Vrijgegeven buigereedschappen voor universele buis RAUTITAN stabil

stabil

Buisafmeting [mm]	Leverancier	Naam van het model	Materiaalnummers
16/20	Zie REHAU leverprogramma	Binnenbuigveer 16 stabil Binnenbuigveer 20 stabil	12474841001 12474941001
16/20/25	Fa. Roller, D-71332 Waiblingen	Roller Polo	153022
16/20/25	Fa. CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Junior	0130G
16/20/25	Fa. REMS, D-71332 Waiblingen	REMS Swing	153022
16/20/25/32	Fa. Tinsel, D-73614 Schorndorf	OB 85	–
16/20/25/32/40	Fa. CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Jolly	0101
40	Fa. REMS, D-71332 Waiblingen	Curvo	580025
40	Fa. Tinsel, D-73614 Schorndorf	UNI 42	–
40/50/63	Fa. Rothenberger, D-69779 Kelkheim	Robull MSR	5,7900
40/50/63	Fa. REMS, D-71332 Waiblingen	Phyton V	59022 R

Tab. 32-2 Vrijgegeven buigereedschappen voor universele buis RAUTITAN stabil (stand: 2015)

32.02 Buigen van universele buis RAUTITAN flex



Afb. 32-3 Buisgeleidingsbochten sanitair (3- 4 x d) - 90° of 45° voor afmeting 16-32



Afb. 32-4 Buisgeleidingsbochten sanitair/verwarming (5 x d) - 90° of 45° voor afmeting 16-25



Afb. 32-5 Buisgeleidingsbochten sanitair (4 x d) - 90° en buisgeleidingsbochten sanitair/verwarming (5 x d) - 90° telkens in afmeting 32



Het warmbuigen van universele buizen RAUTITAN flex kan schade aan de zuurstofdichte laag tot gevolg hebben.

Universele buizen RAUTITAN alleen koud buigen.



Het gebruik van bochten is bij de afmetingen van 16 t/m 32 niet altijd nodig. Met buisgeleidingsbochten kunnen 90°- en 45°-bochten eenvoudig en tijdbesparend koud worden gebogen.

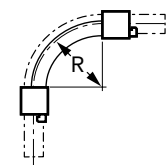
Voor de buisafmetingen 40 tot 63 wordt het gebruik van bochten aanbevolen.

Minimale buigradius

Bij het met de hand buigen is de minimale buigradius gelijk aan 8x de buitendiameter van de buis.

Bij het installeren met buisgeleidingsbochten is de minimale buigradius bij sanitaire installatie het 3-voudige, bij verwarmingsinstallaties het 5-voudige van de buisbuitendiameter.

De minimale buigradius werd berekend op basis van het midden van de buis.

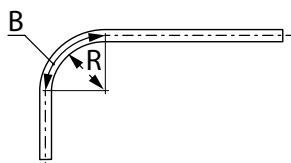


Afb. 32-6 Buisgeleidingsbochten sanitair 90 graden, voor afmeting 16– 32 en buisgeleidingsbochten sanitair/verwarming 5 x d 90 graden voor afmeting 32

R Buigradius

Buis	Drinkwaterinstallatie met buisgeleidingsbocht sanitair 90°, ca. 3–4 x d		Drinkwater- en verwarmingsinstallaties met buisgeleidingsbocht sanitair/verwarming 90°, 5 x d		Met de hand gebogen (90°) 8 x d	
	flex		flex		flex	
Buisafmeting	Buigradius R	Bochtmaat B	Buigradius R	Bochtmaat B	Buigradius R	Bochtmaat B
16	48	75	80	126	128	201
20	60	94	100	157	160	251
25	75	118	125	196	200	314
32	112	176	160	251	256	402

Tab. 32-3 Minimale buigradius bij RAU-PE-Xa-buizen



Afb. 32-7 Buigradius en bochtmaat

R Buigradius

B Bochtmaat

33 Cliphalfschaal

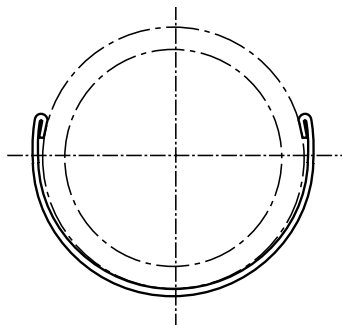
33.01 Voordelen bij gebruik van cliphalfschalen



- Reduceert de temperatuurafhankelijke lengteverandering
- Clieffect verhoogt de axiale houdkracht
- Stabiliseert leidingen tegen doorhangen en zijdelings uitbuigen
- Verhoogt de buisstijfheid
- Vergroot de buisklemafstanden naar 2 m onafhankelijk van de buisafmeting
- Optisch fraaie installatie in het zichtbare gebied met de RAU-PE-Xa-buizen
- Eenvoudige montage
- Zelfdragend
 - wordt op de buis geklikt
 - geen extra bevestigingen nodig (bijv. trekband, isolatietape)
- Resten van cliphalfschalen kunnen gebruikt worden

33.02 Werkwijze

De cliphalfschaal omvat de buis voor ca. 60% en is zodanig gevormd, dat deze de buis zonder verdere bevestiging nauw omsluit. Door deze stevige inklemming wordt verbuigen van de buis voorkomen en wordt de temperatuurafhankelijke lengte-uitzetting gereduceerd.

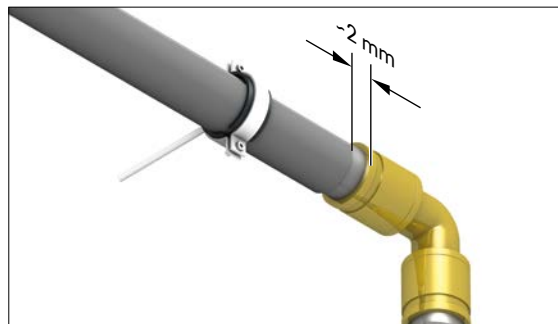


Afb. 33-1 Doorsnede van een cliphalfschaal

33.03 Montage van een cliphalfschaal

In de nabijheid van een buigbeen geen cliphalfschalen of buisbevestiging monteren, om het buigen van de leiding niet te hinderen.

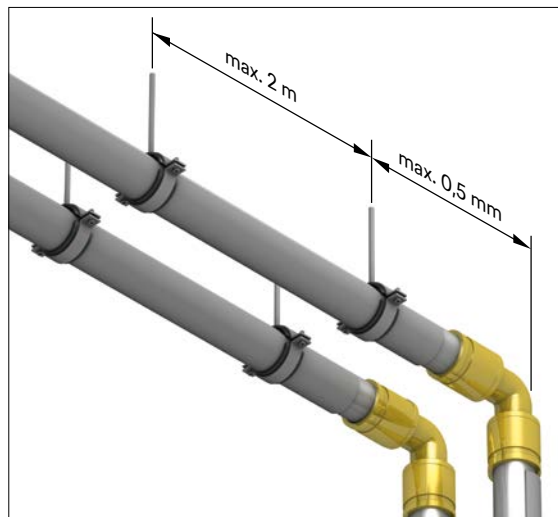
Buisbedekking



Afb. 33-2 Cliphalfschalen ca. 2 mm verwijderd van de pershuls laten eindigen.

De cliphalfschaal moet over de gehele leidinglengte tot 2 mm voor de schuifhuls worden gemonteerd, omdat alleen zo een van de temperatuur afhankelijke lengteverandering mogelijk is.

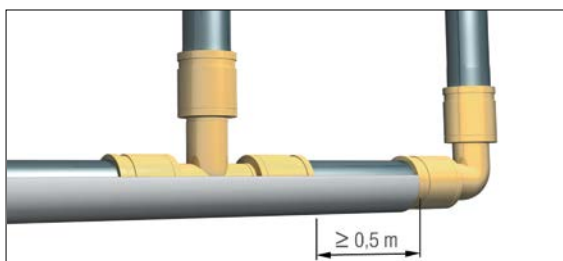
Buisklemafstanden



Afb. 33-3 Maximale buisbeugelafstanden

De maximale buisklemafstand bij gebruik van de cliphalfschaal is voor alle afmetingen 2 m. De afstand van het buisuiteinde of bij richtingveranderingen tot de eerste buisbevestiging mag niet groter zijn dan 0,5 m. Daardoor kunnen buisbevestigingen overal eenduidig en ordelijk worden aangebracht.

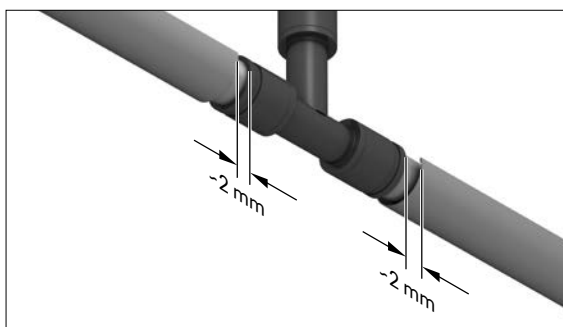
Fittingoverlapping



Afb. 33-4 Minimale overlapping van 0,5 m

Fittingen met schuifhulzen van messing in de afmetingen 50 en 63 kunnen in de cliphalfschalen worden geklikt wanneer de cliphalfschaal de fitting minimaal 0,5 m overlapt. Dankzij deze montagevariant kan het inkorten van de cliphalfschaal bij de fitting komen te vervallen.

Bij gebruik van schuifhulzen RAUTITAN PX is het overlappen van de fittingen niet mogelijk.



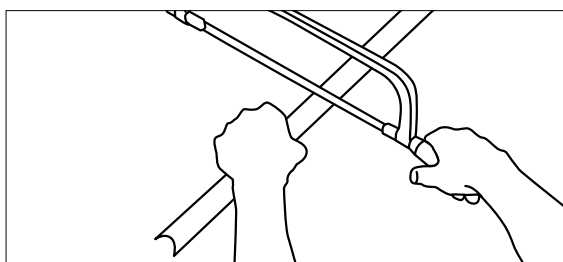
Afb. 33-5 Schuifhulzen RAUTITAN PX niet overlappen.

Montage van de cliphalfschalen

Verminderde houkracht van een cliphalfschaal kan leiden tot een sterke, temperatuurafhankelijke verlenging van de buis.

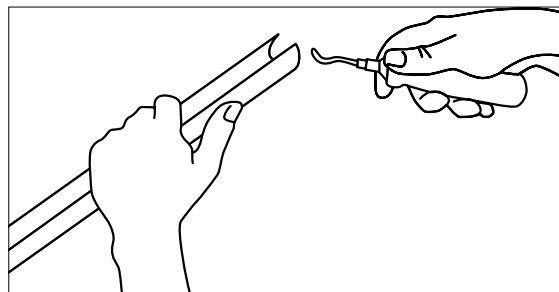
Verminder de houkracht van de cliphalfschalen niet door ondeskundige bewaring of montage.

1. Cliphalfschalen met een metaalzaag inkorten. Houd de veiligheidsafstand tussen de hand waarmee u de buis vasthoudt en het snijgereedschap aan. Cliphalfschalen vanaf de ronde achterzijde afzagen, zodat deze aan de omgeslagen uiteinden niet wordt opengebogen.



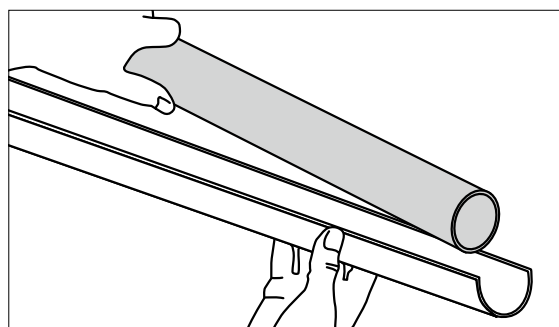
Afb. 33-6 Inkorten

2. Als de cliphalfschaal bij het inkorten naar binnen of buiten gebogen werd, buig de cliphalfschaal dan terug naar haar oorspronkelijke vorm.
3. Uiteinden van de cliphalfschalen ontbramen.



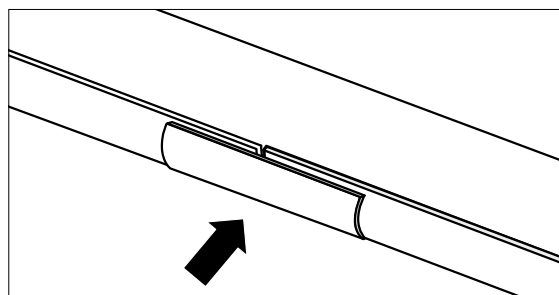
Afb. 33-7 Ontbramen

4. Cliphalfschaal op de buis klikken (met de hand of met behulp van een armatuur- of buistang met kunststof bek). Cliphalfschalen niet overlappend installeren.



Afb. 33-8 Inklikken

5. Cliphalfschaalnaden met restlengten overlappen.



Afb. 33-9 Overlappen

Met het overlappen zijn ook korte stukken cliphalfschaal nuttig bruikbaar en zo gaat er bij de montage bijna geen materiaal verloren.

34 Buisbevestiging



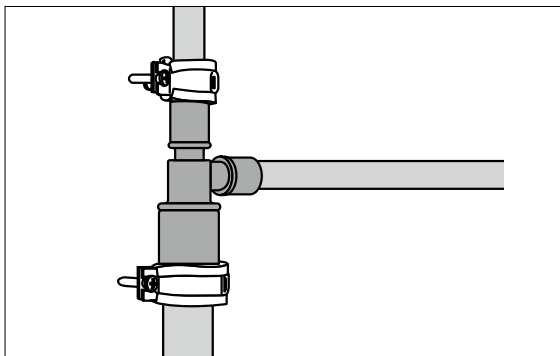
- Respecteer de specificaties van de leverancier van de bevestiging.
- De richtwaarden voor dimensionering en uitvoering van de buisbevestigingen evt. aan de bouwkundige omstandigheden en de specificaties van de betreffende leverancier aanpassen.
- Door vaste punten kan de temperatuurafhankelijke lengteverandering in een gewenste richting omgebogen worden.
- Grotere buislengtes kunnen met behulp van vaste punten in afzonderlijke secties verdeeld worden.
- Vaste punten kunnen aan T-stukken, bochten of koppelingen geplaatst worden. Hierbij wordt vlak voor iedere schuifhuls op de fitting een buisklem geplaatst.

34.01 Buisklemmen

Gebruik alleen buisklemmen, die de volgende eigenschappen hebben:

- geschikt voor kunststofbuizen
- voorzien van een geluiddempende inlage
- passende afmetingen (voor gelijkmatig glijden in gemonteerde toestand en om uittrekken van de buiskleinlage te voorkomen).
- braamvrij

34.02 Vastpuntmontage



Afb. 34-1 Vaste punten uitgevoerd met buisklemmen



Monteer de buisklemmen in geen geval op de schuifhulzen.

34.03 Buisklemafstanden

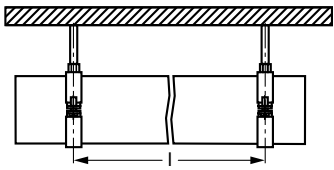
Kies buisklemafstanden die overeenkomen met de richtwaarden (zie Tab. 34-1 op pagina 168) voor de montage met of zonder cliphalfschaal.

Voor verticale leidingen kunnen grotere buisklemafstanden worden gekozen. Wij adviseren echter minimaal twee buisklemmen per etage toe te passen.

34.04 Installatie in zichtbare gebieden

Bij het installeren van leidingen in het zicht en bij langere leidingen zonder richtingsverandering wordt het gebruik van cliphalfschalen voor de buizen uit RAU-PE-Xa aanbevolen.

- Bij de montage zonder cliphalfschalen moeten na iedere 6 m de vaste punten worden geplaatst.
- Let op voldoende uitzettingsmogelijkheid van de buizen.

Buistype	Buisdiameter [mm]	l = maximale buisklemafstand [m]	
		zonder cliphalfschaal [m]	met cliphalfschaal [m]
			
Universele buis RAUTITAN stabil stabil	16	1	–
	20	1,25	–
	25	1,5	–
	32	1,75	–
	40	2	–
	50	1,8	–
	63	2	–
Universele buis RAUTITAN flex flex	16	1	2
	20	1	2
	25	1,2	2
	32	1,4	2
	40	1,5	2

Tab. 34-1 Richtwaarden voor buisklemafstanden

35 Temperatuurafhankelijke lengteveranderingen

35.01 Basiskenmerken

Vanwege fysische wetmatigheden zetten alle buismaterialen uit bij opwarming en trekken samen bij afkoeling. Met dit fenomeen dat onafhankelijk is van het buismateriaal, moet bij de installatie van drinkwater- en verwarmingsleidingen rekening worden gehouden. Dit geldt ook voor de leidingen uit het RAUTITAN systeem.

De temperatuurafhankelijke lengteverandering ontstaat overwegend door verschillende inbouw-, omgevings- en bedrijfstemperaturen. Bij de montage moet rekening gehouden worden met een goede leidingroute met bewegingsmogelijkheden (bijv. bij richtingsveranderingen) en voldoende vrije ruimte voor een leidinguitzetting. Extra buigbeneden, bijv. U-expansiebochten of Lyra-bochten, zijn over het algemeen nodig bij grote lengteveranderingen.



De buizen RAUTITAN flex in combinatie met de cliphalfschaal en buizen RAUTITAN stabil vertonen slechts een kleine temperatuurafhankelijke lengteverandering, zie Tab. 35-1.

35.02 Berekening van de lengteverandering

De temperatuurafhankelijke lengteverandering wordt met de volgende formule berekend.

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

ΔL = Lengteverandering in mm

α = Lengte-uitzettingscoëfficiënt in $\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}$

L = Lengte van de leiding in m

ΔT = Temperatuurverschil in K

De lengte-uitzettingscoëfficiënt moet afhankelijk van het gebruikte buistype en de eventueel extra geïnstalleerde cliphalfschaal worden gekozen.

Bepaling van de buislengte L

De voor de berekening benodigde buislengte L wordt bepaald door de werkelijke inbouw lengte van de leiding op de bouw. Deze kan door het aanbrengen van vaste punten of extra buigbeneden verdeeld worden.

Bepaling van het temperatuurverschil ΔT

Bij het bepalen van het temperatuurverschil ΔT moeten de installatie-temperatuur en de maximale buiswandtemperatuur tijdens de werking (bijv. thermische desinfectie) resp. stilstand van de installatie in de berekening worden opgenomen.

Buistype	Buisafmeting	Lengte-uitzettingscoëfficiënt $\alpha \left[\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \right]$	Materiaalconstante C
Formule		$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$	$L_{\text{BS}} = C \cdot \sqrt{d_a} \cdot \Delta L$
Universele buis RAUTITAN stabil	16–63 stabil	0,026	33
Universele buis RAUTITAN flex	16–40 zonder cliphalfschaal	0,15	12
	16–40 met cliphalfschaal	0,04	–

Tab. 35-1 Lengte-uitzettingscoëfficiënten (richtwaarden) en materiaalconstanten voor buigbeenberekening (richtwaarden)

36 Buigbenen

De temperatuurafhankelijke lengteverandering kan door buigbenen opgevangen worden. Hiervoor zijn de buizen uit RAU-PE-Xa bijzonder geschikt omwille van het flexibele materiaal.

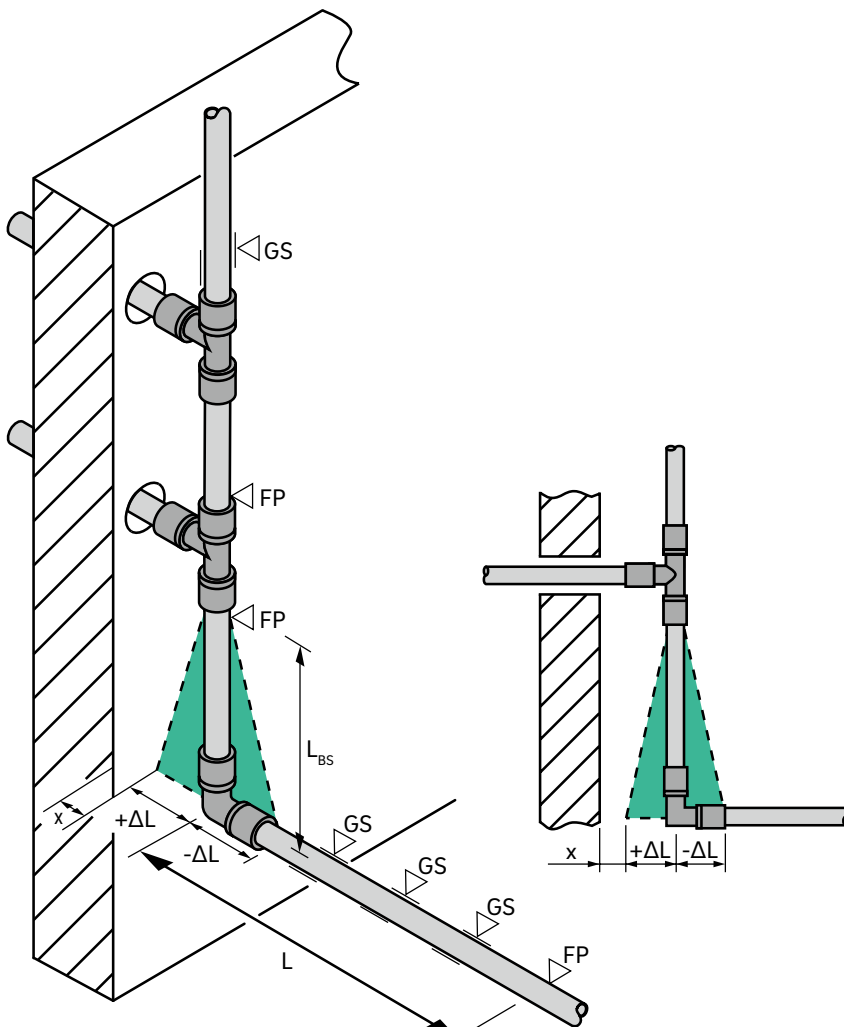
Een buigbeen is een vrij beweegbaar stuk buis, dat de benodigde lengteverandering kan opnemen. De lengte van het buigbeen wordt bepaald door het materiaal (materiaalconstante C).

Buigbenen worden meestal gerealiseerd bij richtingsverandering van de leidingen.

Bij langere leidingtrajecten moeten extra buigbenen in de leiding worden ingebouwd, om de temperatuurafhankelijke lengteverandering op te kunnen vangen.



In de nabijheid van buigbenen geen cliphalfschalen of buisbevestigingen monteren, om het buigen van de leiding niet te hinderen.



Afb. 36-1 Buigbenen

L_{BS} Lengte van het buigbeen

ΔL Temperatuurafhankelijke lengteverandering

L Buislengte

x Minimale afstand buis-wand

FP Vastpuntklem

GS Glijbeugel

36.01 Berekening van de buigbeenlengte

De minimale lengte van de buigbenen (BS) wordt berekend met de volgende formule:

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

L_{BS} = Lengte van het buigbeen in mm

C = Materiaalconstante van de buismaterialen

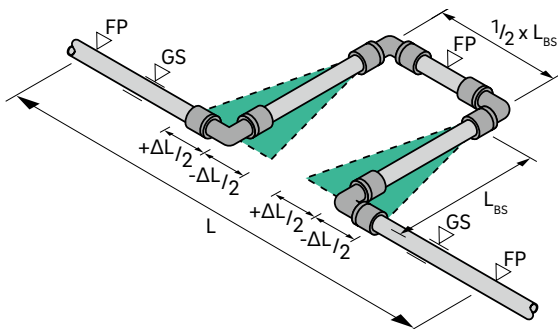
d_a = Buisbuitendiameter in mm

ΔL = Lengteverandering in mm

Richtwaarden voor materiaalconstante C zie tabel 35.1 p.170.



Monteer geen buigbenen in de buurt van cliphalschalen of buisbevestigingen, om het buigen van buisleidingen niet te belemmeren.



Afb. 36-2 U-verlengbocht

L_{BS} Lengte van buigbenen

ΔL temperatuurafhankelijke lengteverandering

L Buislengte

FP Clip met vaste punt

GS Schuifklem

36.02 Berekeningsvoorbeelden

De leidinglengte L , waarvan de temperatuurafhankelijke lengteverandering door een buigbeen opgevangen wordt, bedraagt 7 m. Het temperatuurverschil tussen minimale en maximale waarde (inbouwtemperatuur en latere werkingstemperatuur) bedraagt 50 K. De gebruikte leiding heeft een buitendiameter van 25 mm. Hoe lang moet het buigbeen zijn, afhankelijk van het gebruikte leidingtype?

Berekening van de buigbeenlengte met de universele buis RAUTITAN stabil

stabil

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,026 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 9,1 \text{ mm}$$

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 33 \cdot \sqrt{25 \text{ mm} \cdot 9,1 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 498 \text{ mm}$$

Berekening van de buigbeenlengte met RAU-PE-Xa-leidingen met cliphalschalen

flex

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,04 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 14 \text{ mm}$$

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 12 \cdot \sqrt{25 \text{ mm} \cdot 14 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 224 \text{ mm}$$

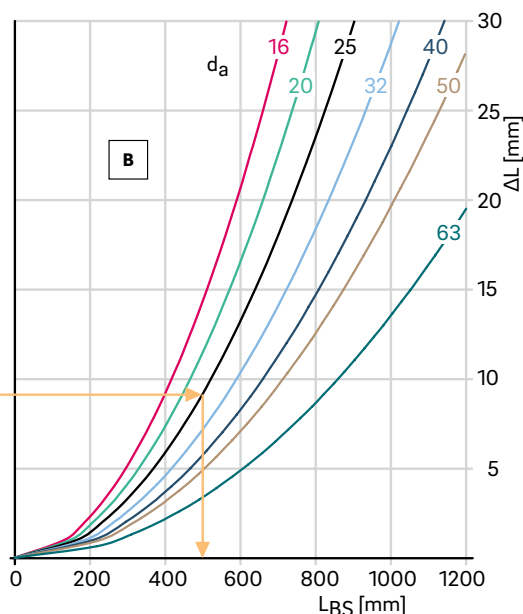
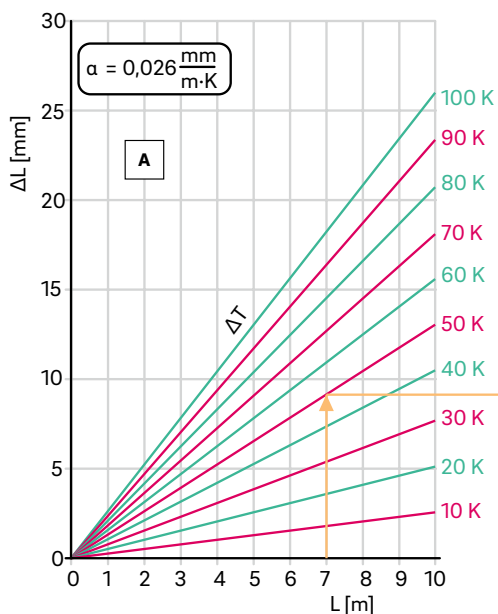
Nabeschuiving van het resultaat

De universele leiding RAUTITAN stabil heeft door zijn aluminiummantel een beperktere temperatuurafhankelijke lengteverandering dan een leiding RAU-PE-Xa. Toch is de vereiste buigbeenlengte bij de leiding RAU-PE-Xa kleiner omdat het materiaal flexibeler is. Door de aanzienlijk hogere materiaalconstante moet bij metalen materialen bij dezelfde beginparameters in elk geval een wezenlijk groter buigbeen voorzien worden dan bij de leidingen van het systeem RAUTITAN.

36.03 Berekeningsdiagrammen voor het bepalen van buigbenen

Universele buis RAUTITAN stabil, diameter 16–40

stabil

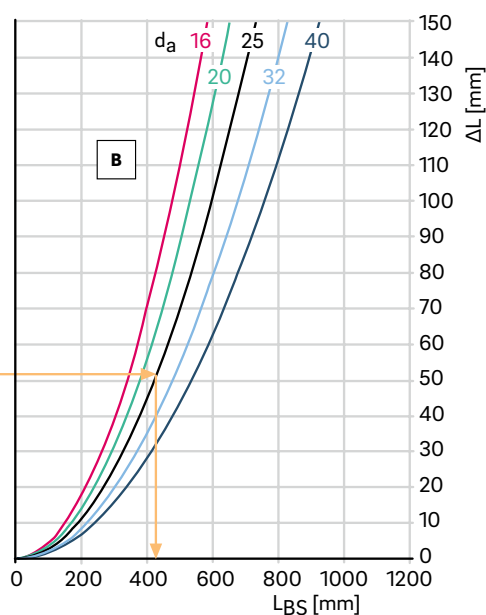
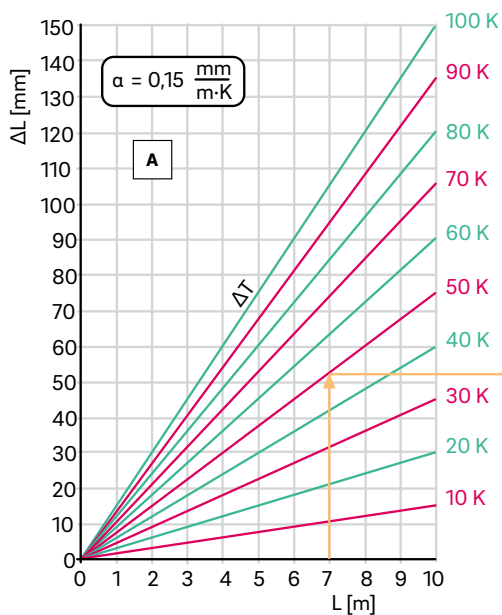


- [A] Temperatuurafhankelijke lengteverandering
- [B] Berekening van het buigbeen
- ΔL Lengteverandering
- L Buislengte

- L_{BS} Lengte buigbeen
- ΔL Temperatuurverschil
- d_a Buitendiameter buis

Universele buis RAUTITAN flex, diameter 16–63 zonder cliphalfschaal

flex

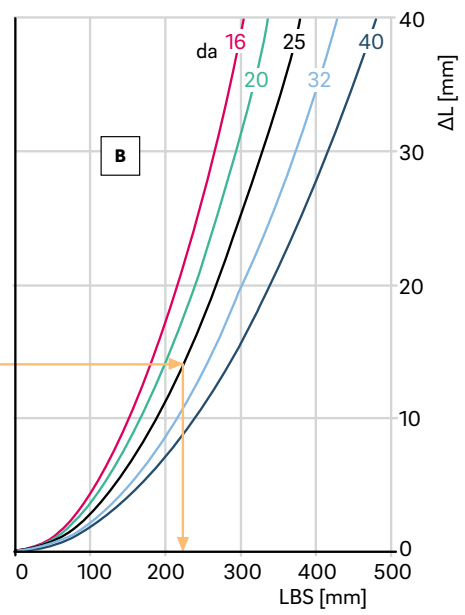
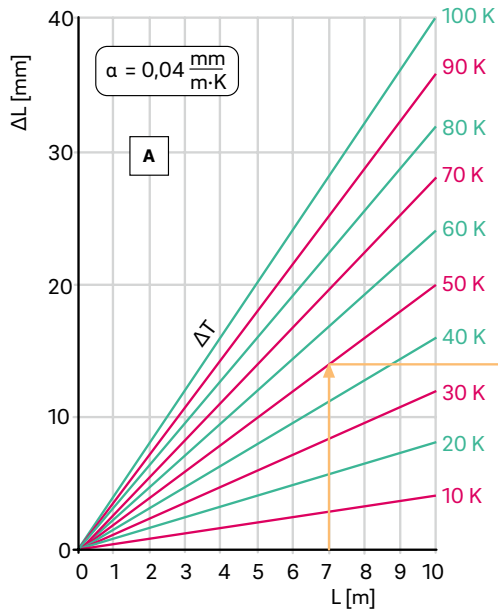


- [A] Temperatuurafhankelijke lengteverandering
- [B] Berekening van het buigbeen
- ΔL Lengteverandering
- L Buislengte

- L_{BS} Lengte buigbeen
- ΔL Temperatuurverschil
- d_a Buitendiameter buis

Universele buis RAUTITAN flex, diameter 16–40 met cliphalfschaal

flex



- A** Temperatuurafhankelijke lengteverandering
- B** Berekening van het buigbeen
- ΔL Lengteverandering
- L Buislengte

- L_{BS} Lengte buigbeen
- ΔL Temperatuurverschil
- d_a Buitendiameter buis

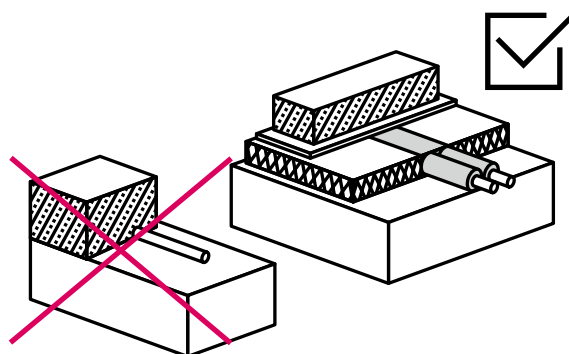
37 Basisrichtlijnen voor het leggen van leidingen

37.01 Installatie in omgeving met vorstgevaar

Leidingen moeten vorstvrij worden geïnstalleerd. In gebieden met vorstgevaar, zoals bijvoorbeeld in permanent onverwarmde ruimten, is isolatie van de leiding als vorstbescherming in het algemeen niet voldoende.

- In een omgeving met vorstgevaar de leidingen eventueel van een secundaire verwarming voorzien of in koude jaargetijden aftappen.
- Voorzie in de nodige aftapvoorzieningen tijdens de planningsfase.

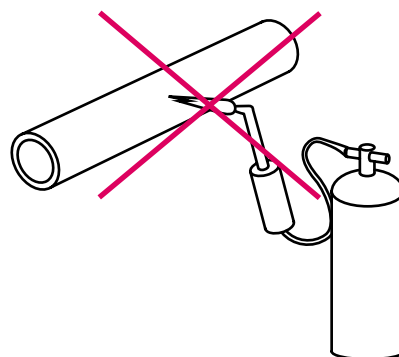
37.02 Het leggen van buizen op ruwe vloer



Afb. 37-1 Plaatsing met vereffeningslaag

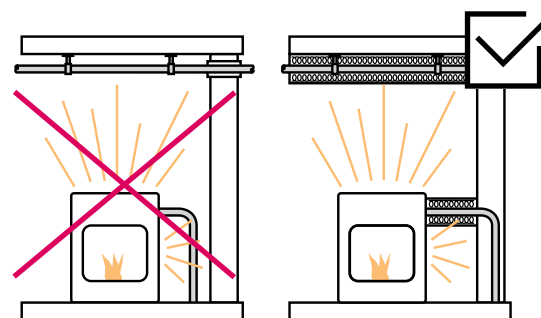
- Voor aanwijzingen met betrekking tot de bescherming en isolatie van buizen, zie hoofdstuk 21 Isolatie van leidingen p. 103.
- RAUTITAN leidingen in de drinkwater- en verwarmingsinstallatie waar nodig met isolatie installeren.
- Hou vooraf rekening met de noodzakelijke opbouwhoogte voor de geïsoleerde leidingen.
- Buizen op de ruwe vloer bevestigen (met de instructies van de NEN 2741, NEN 2742 en DIN 18 560, dekvloeren in de bouw, rekening houden).
- Leg de buizen in een geschikte egalisatielaag om een effen oppervlak te verkrijgen waarop de isolatielaag of de contactgeluidsisolatie kan worden aangebracht.

37.03 Ontoelaatbare opwarming van buizen



Afb. 37-2 Bescherm buizen tegen ontoelaatbaar hoge opwarming

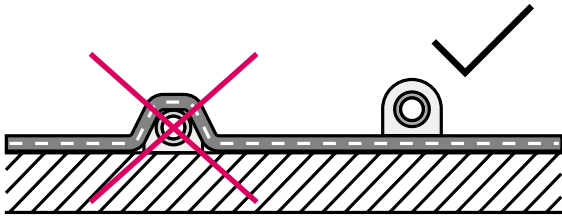
Zorg ervoor, dat tijdens de bouwfase de leidingen o.a. door andere werkzaamheden niet aan ontoelaatbaar hoge temperaturen worden blootgesteld (bijv. lassen van bitumenbanen, las- of soldeerwerkzaamheden in de directe omgeving van niet beschermde leidingen).



Afb. 37-3 Bescherming tegen thermische belasting

- Leidingen in de nabijheid van apparaten met hoge warmte-afgifte voldoende isoleren en permanent tegen ontoelaatbare opwarming beschermen.
- Let op de betreffende maximaal toegestane bedrijfsparameters (bijv. bedrijfstemperatuur en -duur).

37.04 Plaatsing op bitumenbanen en bitumen deklagen



Afb. 37-4 Installatie is alleen toegestaan op een bitumenbaan

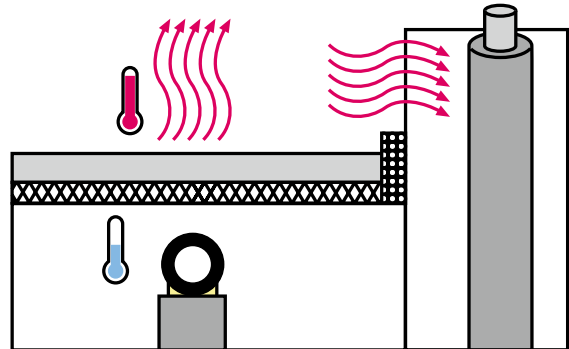
Buizen niet onder een bitumenbaan installeren. Installatie onder een bitumenbaan kan beschadiging van de leiding of de bitumenbaan tot gevolg hebben.

- Voor het installeren op bitumenbanen die oplosmiddelen bevatten of bitumen deklaag, moeten deze volledig opgedroogd zijn.
- Respecteer de uithardingstijd zoals aangegeven door de leverancier.
- Controleer voor aanvang van de installatie dat zowel de buis als het drinkwater niet in kwaliteit zijn aangetast.
- Bescherm de buizen bij het installeren voldoende tegen opwarming die bij het bewerken van bitumenbanen door vlammen kan ontstaan.



Zie voor specificaties omtrent isolatie en installatie van de buizen RAUTITAN in de drinkwater- en verwarmingsinstallatie, de „Technische informatie RAUTITAN, toepassingen“, p. 108.

37.05 Plaatsing onder deklaag van warm asfalt



Afb. 37-5 Installatie onder deklaag van warm asfalt

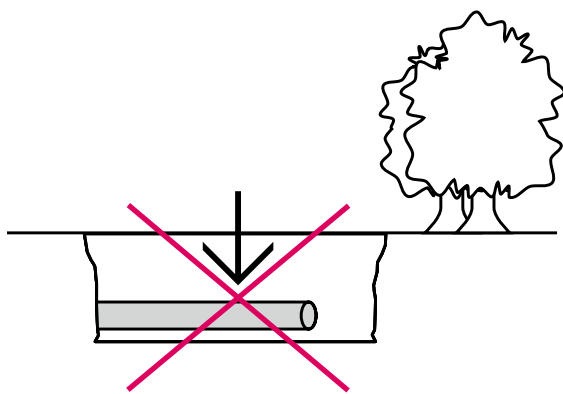
Asfaltlagen worden met een temperatuur van ca. 250°C in het bouwlichaam ingebracht. Om de buizen te beschermen tegen oververhitting, moeten daartoe geschikte maatregelen worden genomen. Omdat deze afhankelijk zijn van de bouwkundige omstandigheden en niet door REHAU kunnen worden beïnvloed, moeten deze met de ontwerper besproken worden en door deze vrijgegeven worden.

Zorg ervoor dat, met geschikte maatregelen, drinkwater- en verwarmingsleidingen (bijv. buizen, fittings, schuifhulzen, verbindingen) en de isolatie ervan nergens warmer worden dan 100°C.



Bespreek met het bedrijf, dat het warme asfalt in het bouwlichaam inbrengt, om geschikte isolerende maatregelen en voorzorgsmaatregelen te voorzien bij het inbrengen en installeren van de warme asfalt, zodat oververhitting van de buizen kan worden uitgesloten.

37.06 Plaatsing buiten



Afb. 37-6 Ondergrondse installatie niet toegestaan



Afb. 37-7 Buiteninstallatie niet toegelaten



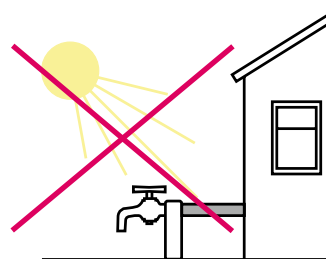
Buis:

- Niet voor ondergrondse toepassingen gebruiken
- Beschermen tegen UV-stralen
- Beschermen tegen vorst
- Beschermen tegen hoge temperaturen
- Beschermen tegen beschadigingen

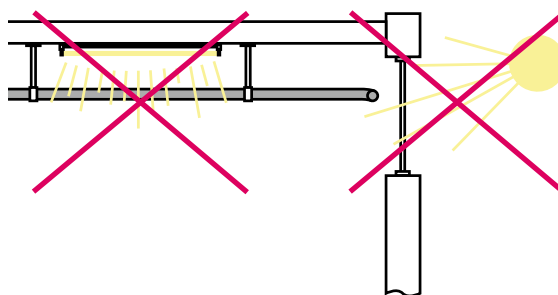


Gebruik voor ondergrondse installatie de REHAU systemen voor de civiele bouw. Meer informatie hieromtrent vindt u op internet onder www.rehau.be.

37.07 Plaatsing in een gebied met UV-straling



Afb. 37-8 Onbeschermde installatie van leidingen binnen het bereik van UV-straling is niet toegelaten. Voorbeeld buitenopstelling

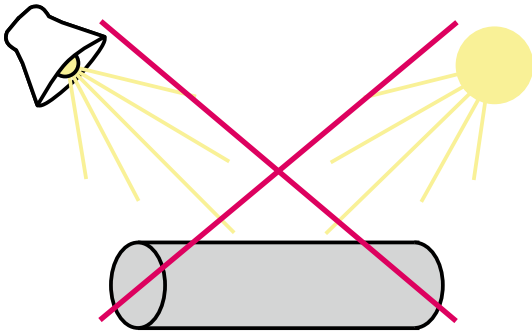


Afb. 37-9 Onbeschermde installatie van leidingen binnen het bereik van UV-straling is niet toegelaten. Voorbeeld binnenopstelling



- Bescherm buizen tegen UV-straling in opslag en tijdens transport.
- Leidingen in gebieden waar UV-straling kan optreden (bijv. zonlicht, neonlicht), tegen UV-straling beschermen.

37.08 Lichtdoorlaatbaarheid



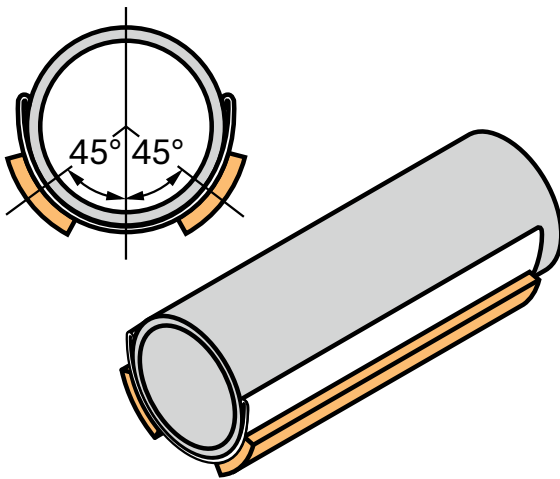
Afb. 37-10 Beschermen tegen lichtinval



De universele buis RAUTITAN flex is lichtdoorlatend. Lichtinval kan een hygiënische beïnvloeding van het drinkwater tot gevolg hebben.

Bescherm de buizen tegen lichtinval (bijv. in de omgeving van ramen en lampen).

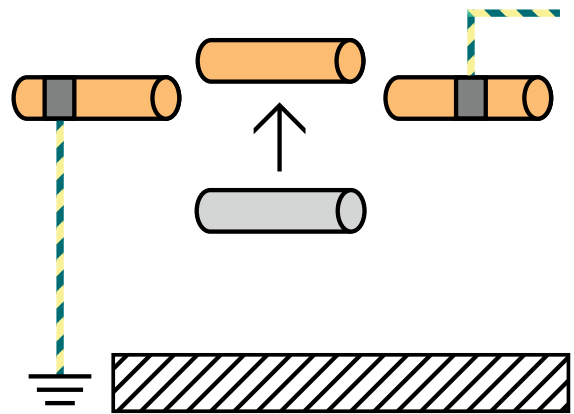
37.09 Verwarmingsbanden



Afb. 37-11 Voorbeeld van het leggen van buizen met verwarmingsband

- In geval van een buis met cliphalfschalen, moet u de verwarmingsband aan de buitenkant van de cliphalfschaal bevestigen.
- Voorzie geschikte maatregelen, zodat leidingen en verbodingscomponenten op geen enkele plaats warmer worden dan 70°C.
- Houd rekening met de installatievoorschriften van de producent bij de montage van verwarmingsbanden op de buis.

37.10 Potentiaalvereffening



Afb. 37-12 Potentiaalvereffening bij het verwisselen van buizen



RAUTITAN buizen mogen niet als aardingsgeleider voor elektrische installaties conform NEN 1010 worden gebruikt.

Na vervangen van bestaande installaties van metalen buizen door het systeem RAUTITAN moet de werking van de potentiaalvereffening en de werkzaamheid van de elektrische veiligheidsinrichtingen door een elektro-technicus worden gecontroleerd.

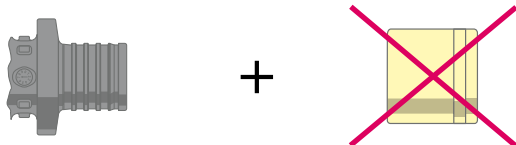
38 Instructies bij systeemcomponenten van voor 2019

Afzonderlijke systeemcomponenten, die voor 2019 door REHAU zijn geproduceerd en verkocht, zijn niet meer of slechts beperkt toepasbaar.

Gelieve volgende instructies in acht te nemen wat betreft de compatibiliteit van deze systeemcomponenten.



Schuif op polymere fittingen RAUTITAN PX alleen polymere schuifhulzen RAUTITAN PX.



Afb. 38-1 Ontoelaatbare combinatie RAUTITAN PX met schuifhuls van messing

38.01 RAUTHERM SL

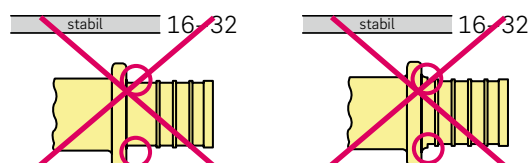


De tot 1999 geleverde gele PE-X-buis RAUTHERM SL mag niet in de gasinstallatie worden gebruikt! RAUTHERM SL was in de afmetingen 17 x 2,0 mm en 20 x 2,0 mm leverbaar en toegelaten voor de verwarmingsinstallatie in de plintgoot.

Indien u RAUTHERM SL buizen nog in bezit heeft, mag u deze niet meer gebruiken.

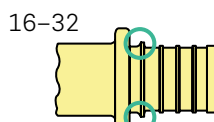
Sla de buis RAUTHERM SL zodanig op, dat verwisseling met de gasbuis RAUTITAN gas stabil niet mogelijk is.

38.02 Fittingcontouren bij toepassing van de universele buis RAUTITAN stabil diameter 16-32



Afb. 38-2 Messing fitting, vooraanslag niet uitgevormd, afmeting 16-32

Afb. 38-3 Messing fitting, vooraanslag niet uitgevormd, afmeting 16-32



Afb. 38-4 Messing fitting, vooraanslag volledig uitgevormd, afmeting 16-32



Bij toepassing van de universele buis RAUTITAN stabil in combinatie met fittings uit messing, mogen alleen messing fittings met volledig uitgevormde vooraanslag gebruikt worden.

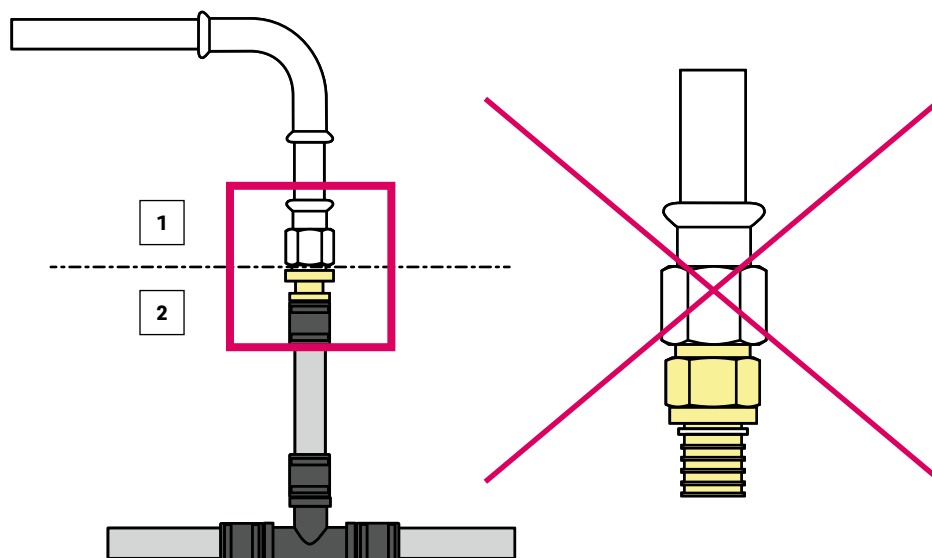
Sinds 1997 is de productie bij REHAU geheel naar fittingcontouren met vooraanslag in diameters 16-32 omgeschakeld.

38.03 Fittings MX: fittings voor drinkwater- en verwarmingsinstallaties tot 2013

Gebruik

De tot in 2013 verkochte messing fittings (RAUTITAN MX) mogen vanaf 10/04/2017 niet meer in drinkwaterinstallaties gebruikt worden.

38.04 Overgang naar andere materialen



Afb. 38-5 Geen directe overgang naar systemen uit roestvrij staal met RAUTITAN MX

- 1 Systeem uit roestvrij staal
- 2 Systeem RAUTITAN met overgang RAUTITAN MX (messing)

Een directe schroefdraadverbinding tussen schroefdraadfittings RAUTITAN MX uit ontzinkt speciaal messing en schroefdraad-fittings uit roestvrij staal is niet toegestaan.

Wij adviseren het gebruik van een tussenstuk uit koper.

38.05 Brandkragen RAU-VPE

Sedert einde 2017 worden de brandkragen RAU-VPE voor RAUTITAN flex niet meer verkocht. Sedert oktober 2018 is de daartoe bijhorende goedkeuring abZ Z-19.17-1210 afgelopen waardoor het gebruik van deze brandkragen niet meer toegelaten is.

38.06 Richtlijnen voor persjukken in afmeting 40 tot 2009

Oude persjukken Ø 40	Schuifhuls RAUTITAN PX Ø 40
Jochsatz 40 (Goldgelb) 137805-001 138223-001	
Jochhsatz M1 40 (Goldgelb) 137374-001 138333-001	
Jochsatz G1/G2 40 (Goldgelb) 137904-001	

Tab. 38-1 Persjukken voor schuifhulzen PX 40

38.07 Richtlijnen met betrekking tot de opwijdtang QC en RO

		Opwijdangen en toegestane opwijdkoppen			
Expandertang QC		Opwijdkop		Opwijdtang RO	Opwijdkop
Materiaalnummer 12141761001		QC	+		QC
					
		RO	+		RO

Tab. 38-2 Opwijdangen en toegestane opwijdkoppen

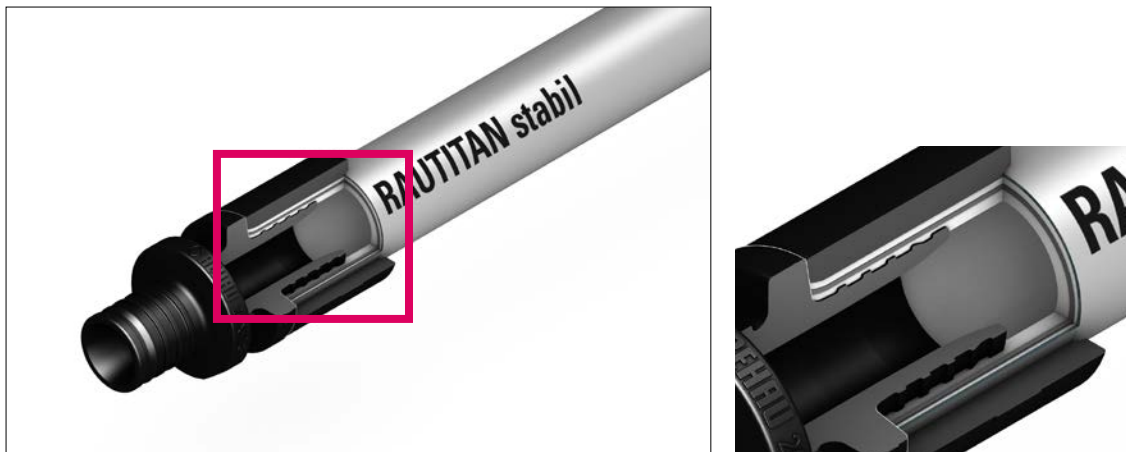
De zwart geanodiseerde Opwijdtang QC kan zonder beperkingen worden gebruikt met de vorige opwijdkoppen RO met schroefdraadbevestiging en de nieuwe opwijdkoppen QC met bajonetsluiting.



De opwijdkoppen QC met identificatiering kunnen niet met de opwijdtang RO (zilver) gebruikt worden.

39 Samenvatting componenten

39.01 Componenten voor de universele buis RAUTITAN stabil



Afb. 39-1 Universele buis RAUTITAN stabil

Toepassingsgebied

- Drinkwaterinstallatie
- Verwarmingsinstallatie
- Radiatoraanluiting plintgoot
- Oppervlakteverwarming/-koeling

Diam.	Fittingen	Schuifhulzen	Inkorten	Opwijden	Opwijdkop	Verbinding losmaken
16						
20						
25						
32						
40	 SL-fittingsets					
50						
63						

39.02 Componenten voor buizen uit RAU-PE-Xa



Afb. 39-2 Buizen uit RAU-PE-Xa

Toepassingsgebied

- Drinkwaterinstallatie
- Verwarmingsinstallatie
- Oppervlakteverwarming/-koeling

Diam.	Fittingen	Schuifhulzen	Inkorten	Opwijden	Opwijdkop	Verbinding losmaken
16						
20						
25						
32						
40						
	SL-Fitting-Sets					
50						
63						

40 Normen, voorschriften en richtlijnen

§

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, EN, ISO, DVGW, VDE en VDI) aan en de voorschriften betreffende de bescherming van het milieu, bepalingen van de beroepsvereniging en voorschriften van de plaatselijke energiebedrijven.

Voor toepassingsgebieden waarvan in deze Technische Informatie geen sprake is (speciale toepassingen), is overleg met onze afdeling gebruikstechniek vereist. Neem voor uitgebreid advies contact op met uw REHAU verkoopkantoor.

De aanwijzingen met betrekking tot ontwerp en montage zijn onlosmakelijk aan elk afzonderlijk product van REHAU gekoppeld. Er wordt slechts af en toe 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 bouwtechnische installaties moet tevens rekening worden gehouden maar zijn geen onderdeel van deze Technische Informatie.

In de Technische Informatie wordt verwezen naar volgende normen, voorschriften en richtlijnen (enkel de huidige stand is geldig):

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 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 - Bepalingmethoden 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

DIN 2000

Centrale drinkwatervoorziening – Stelregels voor de eisen met betrekking tot drinkwater, planning, bouw, werking en instandhouding van nutsinstallaties

DIN 3546

Afsluitkranen voor drinkwaterinstallaties op bouwterreinen of in gebouwen

DIN 4102

Brandgedrag van bouwstoffen en bouwdeelen

DIN 4102-1

Brandgedrag van bouwstoffen en bouwdeelen - deel 1: bouwstoffen begrippen, eisen en beproevingen

DIN 4108

Warmte-isolatie in de hoogbouw en energiebesparing in gebouwen

- DIN 4109
Geluidsisolatie in de hoogbouw
- DIN 4726
Warmwater - vloerverwarming en radiatorkoppelingen
- leidingen uit kunststof
- DIN 16892
Buizen van vernet polyethyleen met hoge dichtheid
(PE-X) - algemene kwaliteitseisen, beproevingen
- DIN 16893
Buizen uit vernet polyethyleen met hoge dichtheid
(PE-X) – Afmetingen
- DIN 18560
Dekvloeren in de bouw
- DIN 49019
Elektrotechnische buis en toebehoren.
- DIN 50916-2
Beproeving van koperlegeringen; beproeving spanningsscheurcorrosie met ammoniak; beproeving van bouwdelen
- DIN 50930-6
Corrosie van metalen – Corrosie van metalen materialen binnenin de buizen, reservoirs en toestellen door corrosiebelasting door water – Deel 6: Beïnvloeding van de drinkwaterkwaliteit
- NEN EN 437
Proefgassen - Proefdrukken – Toestelcategorieën
- NEN EN 806
Eisen voor drinkwaterinstallaties in gebouwen
- NEN EN 1254-3
Koper en koperlegeringen - fittingen - deel 3: Knelverbindingen voor kunststof buizen
- NEN EN 1717
Bescherming van het drinkwater tegen verontreiniging in drinkwaterinstallaties en algemene eisen aan veiligheidsvoorzieningen ter voorkoming van drinkwaterverontreiniging door terugstroming
- NEN EN 1982
Koper en koperlegeringen - blokken en gietstukken
- NEN EN 10088
Roestvaste staalsoorten
- NEN EN 10226
Afdichtende pijpschroefdraad
- NEN EN 12164
Koper en koperlegeringen – Stangen voor bewerking
- NEN EN 12165
Koper en koperlegeringen – Geknede en niet-geknede materialen voor smeedstukken
- NEN EN 12168
Koper en koperlegeringen – Holle stangen voor bewerking
- NEN EN 12502-1
Bescherming van metalen materialen tegen corrosie – Aanwijzingen voor een analyse van het corrosierisico in waterverdelings- en opslagsystemen
- NEN EN 12828
Verwarmingssystemen in gebouwen – Planning van warmwaterverwarmingsinstallaties
- NEN EN 13163 tot NEN EN 13171
Producten voor thermische isolatie van gebouwen
- NEN EN 13501
Classificatie van bouwmaterialen en bouwstijlen met bouwconstructies volgens hun brandgedrag
- NEN EN 13501-1
Classificatie van bouwproducten en bouwvormen op brandgedrag - deel 1: Classificatie met de resultaten uit de beproevingen van het brandgedrag van bouwproducten
- NEN EN 14336
Verwarmingssystemen in gebouwen
- NEN EN 16313
Verbindingen voor verwarmings- en koelingssystemen - Afkoppelbare verbinding met schroefdraad G 3/4 A en binnenkegel
- NEN EN ISO 6509
Corrosie van metalen en legeringen - bepaling van de weerstand tegen ontzinking van koper-zink-legeringen
- NEN EN ISO 15875
Buissystemen uit kunststof voor warm- en koudwaterinstallaties - Vernet polyethyleen (PE-X)
- NEN EN ISO 21003
Meerlaagse leidingsystemen voor warm- en koudwaterinstallaties in gebouwen
- DIN VDE 0100-701
Plaatsen van laagspanningsinstallaties – Eisen voor bedrijfsruimtes, ruimtes en speciale installaties - Deel 701: Ruimtes met bad of douche
- DVGW W 270
Vermeerdering van micro-organismen op materialen voor drinkwaterinstallaties

DVGW W 534

Buisverbinders en buisverbindingen in de drinkwaterinstallatie

DVGW W 551

Drinkwaterverwarmings- en drinkwaterleidinginstallaties

DVGW W 556

Hygiënische microbiële afwijkingen in drinkwaterinstallaties;
methoden en maatregelen voor het oplossen daarvan

DVGW W 557

Reiniging en desinfectie van waterdistributieinstallaties

EnEV

Eisen met betrekking tot energiebesparing

Europese richtlijn 98/83/EG van de Raad van 3 november 1998 met betrekking tot de kwaliteit van water voor menselijke consumptie

Europese richtlijn voor machines (89/392/EWG) inclusief de wijzigingen

ISO 7

Buisdraad voor in schroefdraad afdichtende verbindingen

ISO 228

Buisdraad voor niet in schroefdraad afdichtende verbindingen

ISO 10508

Kunststofleidingssystemen voor warm- en koudwaterinstallaties - Leidraad voor classificatie en ontwerp

VDI 2035

Vermijden van schade aan warmwaterverwarmingsinstallaties

VDI 6023

Hygiëne van drinkwaterinstallaties

VOB

Toekennings- en contractprocedure voor bouwprojecten

ZVSHK Blad met toelichtingen

Overkoepelende organisatie Sanitair Verwarming Airco/ Gebouw- en energietechniek Duitsland (ZVSHK/GED)

BIM@REHAU

Met **BIM@REHAU** krijgt u comfortabel en snel meer dan alleen BIM-content van de REHAU producten en oplossingen. Dat zorgt voor voordelen voor u en uw bouwprojecten.



Samen sterker

BIM staat voor de interactie van alle projectdeelnemers met en op een centraal datamodel.



Kies voor veilig

Door deze aanpak kunnen potentiële conflicten en problemen worden vermeden voordat ze op de bouwplaats tot vertragingen en verschuivingen leiden. De ontwerprisico's nemen af, de kwaliteit van het project en de naleving van de planning en de kosten nemen toe.



Snel en eenvoudig

REHAU biedt u de voor het maken van het gebouwmodel benodigde BIM-content voor de producten en systemen. De vele oplossingen rondom het onderwerp BIM vindt u onder www.rehau.be/bim.

Heeft u vragen?

Neem contact met ons op via bim@rehau.be

REHAU-verkoopkantoor

REHAU wil dicht bij zijn klanten staan. Voor een snelle, optimale en continue informatie ter plaatse staat uw regionale REHAU-verkoopkantoor ter beschikking. Hun competente medewerkers geven deskundig advies en behandelen vragen en problemen. In grote logistieke centra en grote magazijnen worden gangbare REHAU-producten voor u gereed gehouden. Wij ondersteunen u met raad en daad bij de voorbereiding en uitwerking van grote projecten of moeilijke constructies, tot en met de uitvoering.

www.rehau.be

Verkoopkantoor BE-LUX:

REHAU NV
Grauwmeer 1/12 bus 65
3001 Leuven
Tel: +32 (0)16 39 99 11



Het huidige document wordt beschermd door auteursrechten. Deze rechten, alsook deze van de vertaling, de herdruk, het hergebruik van afbeeldingen, de radio-uitzendingen, de reproductie door fotomechanische middelen of soortgelijke, en van opslag in gegevensdatabanken zijn voorbehouden.

Onze technische adviezen, mondeling of geschreven, gebaseerd op onze kennis en ervaring, zijn niet bindend. Daar wij geen controle hebben over de werkomstandigheden en toepassingsvoorwaarden kunnen wij niet verantwoordelijk worden geacht. Wij raden u aan na te kijken of het REHAU product geschikt is voor het beoogde gebruik. Aangezien

de toepassing, het gebruik en de inwerkingstelling van onze producten buiten onze controle verlopen, vallen zij onder uw verantwoordelijkheid. Als, ondanks alles, onze verantwoordelijkheid aangetoond zou worden, is die beperkt tot de waarde van de goederen die wij u geleverd hebben en die u gebruikt heeft. Onze garantie geldt voor een constante kwaliteit van onze producten volgens onze specificaties en onze algemene betalings- en leveringsvoorwaarden, steeds te consulteren op www.rehau.be.

www.rehau.be

© REHAU N.V.
Grauwmeer 1/12 bus 65
3001 Leuven

Onder voorbehoud van
technische wijzigingen

893621 BEnl 11.2021