Keuzevak 10

Drinkwater en sanitair

Installatietechniek

INKIJKEXEMPLAAR

Ronald de Waal

Uitgeverij Vertoog
Zuidbaan 540
2841 MD Moordrecht
Tel : 0182-551900
E-mail: info@vertoog.nl
www.vertoog.nl

INKIJKEXEMPLAAR

Eerste druk, 2026
ISBN: 978-94-6374-409-6

© Uitgeverij Vertoog, Moordrecht

Auteur: Ronald de Waal

Dit werk, en al zijn delen inbegrepen, is auteursrechtelijk beschermd. Ieder gebruik buiten de beperkte mogelijkheden die de auteurswet toelaat, is zonder toestemming van de uitgever onoorlaatbaar, illegaal en dus strafbaar.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 het Besluit van 20 juni 1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij Besluit van 23 augustus 1985, Stb. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 882, 1180 AW Amstelveen). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

Inhoudsopgave

Inleiding **6**

1. Water **8**
1.1 Water 9
1.2 Legionella 11
Begrippenlijst hoofdstuk 1 14

2. Aansluitingen voor tapwaterpunten **16**
2.1 Aanleggen van waterleiding met koperen buis 17
2.2 Aanleggen van waterleiding met meerlagenbuis 21
2.3 Kranen 28
2.4 Afsluiters 32
Begrippenlijst hoofdstuk 2 36
2.5 Praktijkopdracht Aanleggen van drinkwatertappunten 36

3. Sanitaire installatie in een woning **42**
3.1 Aanleggen van afvoerleidingen 43
3.2 Lozingstoestellen 54
3.3 Stankafsluiters 60
3.4 Douche-wtw 64
Begrippenlijst hoofdstuk 3 66
3.5 Praktijkopdracht Aanleggen sanitaire installatie 67

4. Aansluitingen voor een spoelkeuken **74**
4.1 Warmwatertoestellen 75
4.2 Beveiligingen 80
4.3 Afpersen van een leidingwaterinstallatie 84
Begrippenlijst hoofdstuk 4 85
4.4 Praktijkopdracht Aansluiten spoelkeuken 85

5. Prefabinstallatie **92**
5.1 Afvoerleidingen 93
5.2 Vullingsgraad en volumestroom 101
5.3 Rioolstelsels 103
Begrippenlijst hoofdstuk 5 104
5.4 Praktijkopdracht Prefab installeren 104

INKIJKEXEMPLAAR

6. Het maken van een offerte **110**
Begrippenlijst hoofdstuk 6 114

7. Bordesopdracht Toiletruimte **116**
7.1 Werkvoorbereiding 117
7.2 Bordesopdracht 118

Bijlagen **124**

INKIJKEXEMPLAAR

INKIJKEXEMPLAAR

Inleiding



INKIJKEXEMPLAAR

Je hebt gekozen voor het examenprogramma PIE. PIE staat voor Produceren, Installeren en Energie. Het examenprogramma bestaat uit vier verplichte profieldelen:

- Ontwerpen en maken
- Bewerken en verbinden van materialen
- Besturen en automatiseren
- Installeren en monteren

Naast deze profieldelen volg je ook nog vier keuzedelen. Je hoort van je docent uit welke keuzedelen jij op school kunt kiezen.

Over dit boek

Dit boek hoort bij het keuzevak 'Drinkwater en sanitair'. In dit boekje ga je leren hoe je een drinkwaterinstallatie moet aanleggen met verschillende soorten buis en je leert welke soorten appendages er zijn. Ook leer je hoe je een binnenriolering moet aanleggen met verschillende soorten buismateriaal. Je leert over lozingstoestellen, stankafsluiters en hoe een binnenriolering is opgebouwd.

Indeling hoofdstukken

Ieder hoofdstuk behandelt een eigen onderwerp. In het hoofdstuk begin je met de bijbehorende theorie. Deze theorie moet je beheersen om de uiteindelijke praktijkopdracht aan het einde van ieder hoofdstuk goed te kunnen maken. De theorie wordt getoetst met theorievragen. Aan het einde van ieder hoofdstuk vind je de praktijkopdracht en een reflectieformulier.

Oefentoetsen en eindtoetsen

Ben je klaar met een hoofdstuk? Dan is er de mogelijkheid om via de digitale leeromgeving Learnbeat een oefentoets van het hoofdstuk te maken. Het profieldeel wordt afgesloten met een eindtoets. Overleg met je docent of jij de mogelijkheid hebt om de toetsen in een digitale leeromgeving te maken.

Learnbeat

Veel plezier!

INKIJKEXEMPLAAR

Water

In dit hoofdstuk leer je ...

- Over water
- Over legionellapreventie

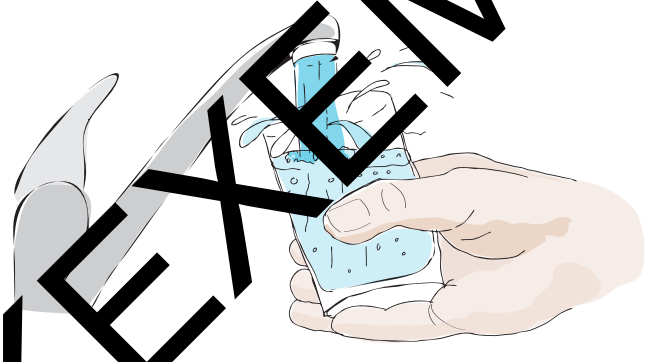


INKIJKEXEMPLAAR

Water is overal om ons heen en toch staan we er niet vaak bij stil hoe belangrijk het is. In dit hoofdstuk leer je waarom schoon drinkwater zo onmisbaar is en waarom dat niet voor iedereen vanzelfsprekend is. Daarna ontdek je in welke vormen water voorkomt en hoe water steeds van toestand verandert. Tot slot leer je hoe de waterkringloop ervoor zorgt dat water steeds opnieuw wordt 'hergebruikt'.

1.1 Water

Zonder water kunnen we niet leven. Als je dorst hebt, dan heb je een tekort aan water in je lichaam. Je verliest vocht door plassen en zweten. Ben je meer dan 10% van je vocht kwijt, dan kan je niet meer goed functioneren. Een mens kan niet langer dan drie dagen zonder water. Water is een eerste levensbehoefte. Gemiddeld moet je twee liter water per dag binnenkrijgen. In Nederland kan je het water uit de kraan gewoon drinken. Het water is veilig en schoon. Dit is niet overal in de wereld het geval. Meer dan één miljard mensen hebben geen goed en schoon drinkwater. Mensen moeten uren lopen om goed water te halen. Anderen moeten vervuild water drinken. Vuil water veroorzaakt diarree en andere ziektes.



Schoon drinkwater

INKIJKEXEMPLAAR

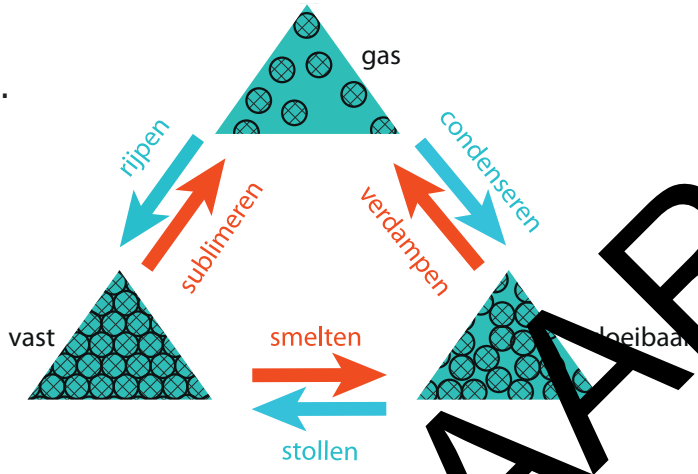
Toestanden van water

Water komt voor in drie fasen, ook wel aggregatietoestanden genoemd. Dit zijn de:

- Vaste toestand (ijs)
- Vloeistof (water)
- Gas (waterdamp)

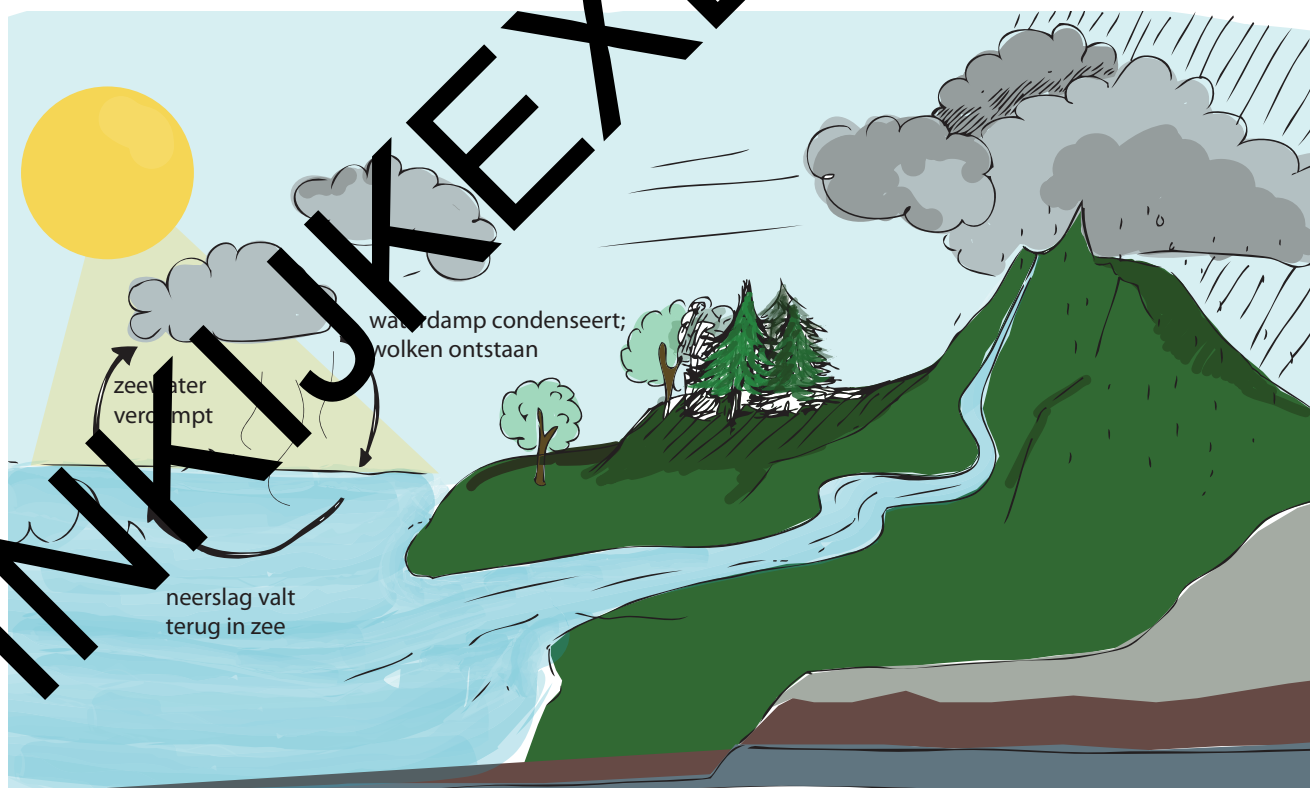
Water kan overgaan van de ene toestand naar een andere toestand. Zo bevriest water bij 0°C. Het gaat over van een vloeistof naar een vaste stof. Als het ijs (vast) smelt, gaat het over naar water (vloeibaar). Bij 100°C kookt het water. Het gaat over van een vloeistof naar een gas. Als de waterdamp weer afkoelt, ontstaat er weer een vloeistof.

- Stollen, van vloeibaar naar vast.
- Smelten, van vast naar vloeibaar.
- **Verdampen**, van vloeibaar naar gas.
- **Condenseren**, van gas naar vloeibaar.
- Sublimeren, van vast naar gas.
- Rijpen, van gas naar vast.



Aggregatietoestanden

De kringloop van het water begint boven zee. Het zeewater verdampt door de zon. De waterdamp stijgt op en vormt wolken. De waterdamp is gecondenseerd. De wolken zorgen voor **neerslag** in de vorm van regen, hagel of sneeuw. De neerslag verdampt voor een gedeelte meteen. Een deel van de neerslag zakt in de grond en een deel komt terecht in het **oppervlaktewater**. Dit zijn beken, rivieren en kanalen. Dit water stroomt uiteindelijk weer terug naar zee. De **waterkringloop** kan opnieuw beginnen.



Kringloop van water

INKIJKEXEMPLAAR

Vragen

Lees eerst de tekst goed door. Maak daarna de vragen.

1	Hoeveel liter water moet je per dag binnenkrijgen?
2	Wat kunnen de gevolgen zijn als er geen schoon drinkwater beschikbaar is?
3	Noem de drie aggregatietoestanden van water.
4	Hoe noem je de overgang als het water overgaat van vloeistof naar vaste stof?
5	Hoe noem je de overgang als het water overgaat van vloeistof naar gas?
6	Hoe noem je de overgang als het water overgaat van vast naar gas?
7	Hoe noem je de overgang als het water overgaat van gas naar vloeibaar?
8	Beschrijf de kringloop van het water.

INKIJKEXEMPLAAR

1.2 Legionella

De **legionellabacterie** komt van nature voor in water. In kleine hoeveelheden is deze bacterie niet schadelijk voor de gezondheid. Het wordt schadelijk wanneer de bacterie zich in grote aantallen vermenigvuldigt. Dit kan gebeuren in langdurig stilstaand water met een temperatuur tussen de 25°C en 55°C. Wanneer water in de vorm van nevel wordt ingeademd, kan er besmetting plaatsvinden. Niet iedereen hoeft hier ziek van te worden. Slechts bij een klein deel van de besmette mensen ontwikkelt zich de veteranenziekte. Dit is een ernstige longontsteking.

De tijd tussen besmetting en de eerste ziektebeelden is twee tot achttien dagen. Ziekteverschijnselen zijn: snel opkomende hoofdpijn, spierpijn, een ziek gevoel, hoge koorts, hoesten, kortademigheid, grote vermoeidheid en verwardheid. De ziekte is te behandelen met antibiotica. Wordt er te laat gestart met de behandeling, dan kan je aan de ziekte overlijden.

Voor drinkwaterinstallaties in ziekenhuizen, zorginstellingen, hotels, kampeerterreinen, zwembaden, sauna's en dergelijke is het verplicht om een risicoanalyse en een beheersplan te maken. Het is aantoonbaar verplicht om de beheersmaatregelen uit te voeren. Beheersmaatregelen kunnen zijn:

- Spoelen van weinig gebruikte tappunten
- Meten van watertemperaturen
- Controleren van keerkleppen
- Nemen van watermonsters
- Spuien van boilers

Om aan te tonen dat de maatregelen zijn uitgevoerd, moet je een administratie bijhouden.



Meten van watertemperatuur

De legionellabacterie kan zich ontwikkelen in boilers die op een te lage temperatuur staan afgesteld. Stel de temperatuur in op 65°C. Een tuinslang die lang in de zon heeft gelegen, is een bron voor de legionellabacterie. Bewaar de tuinslang daarom altijd zonder water erin. Ook brandslangen zijn een broedplaats. Daarom mogen brandslangen niet gebruikt worden voor schoonmaakwerkzaamheden. De brandslang moet voorzien zijn van een zegel en een keerklep. De keerklep zorgt ervoor dat er geen (besmet) water terug kan stromen in de installatie.

INKIJKEXEMPLAAR



Brandslang met zegel

Punten waar kans op legionella vorming bestaat, noem je **hotspots**. Bij de aanleg van een drinkwaterinstallatie moet je hier rekening mee houden. Het water in de leidingen mag niet warmer dan 25°C worden. Hotspots kunnen ontstaan als:

- Waterleidingen te dicht langs radiatoren lopen
- Waterleidingen kruisen met cv-leidingen
- Waterleidingen te dicht bij cv-leidingen of vloerverwarming liggen
- Waterleidingen in de zon zijn gemonteerd
- Waterleidingen te dicht langs een warmtebron liggen

Vragen

Lees de tekst goed door. Maak daarna de vragen.

9	Wanneer is de legionellabacterie schadelijk voor de gezondheid?
10	Waar kan de legionellabacterie ontstaan?
11	Hoe kan je besmet raken met de legionellabacterie?
12	Noem drie beheersmaatregelen om legionellavorming te voorkomen.

INKIJKEXEMPLAAR

13	Waarom mogen brandslangen niet voor schoonmaakwerkzaamheden worden gebruikt?
14	Wat zijn hotspots?
15	Noem drie voorbeelden van hotspots in een drinkwaterinstallatie.

Begrippenlijst hoofdstuk 1

condensatie	proces waarbij waterdamp afkoelt en verandert in kleine waterdruppels
hotspot	plaats in een drinkwaterinstallatie waar het water te warm kan worden en waar daardoor kans is op legionellavorming
legionella	bacterie die zich kan vermenigvuldigen in stilstaand water met een temperatuur tussen 25 °C en 55 °C en ziekte kan veroorzaken
neerslag	water dat uit de wolken valt in de vorm van regen, hagel of sneeuw
oppervlaktewater	water dat zich aan het aardoppervlak bevindt, zoals beken, rivieren en kanalen
verdamping	proces waarbij water door warmte verandert in waterdamp
waterkringloop	eeds terugkerend proces waarbij water verdampt, neerslaat en terugstroomt naar zee

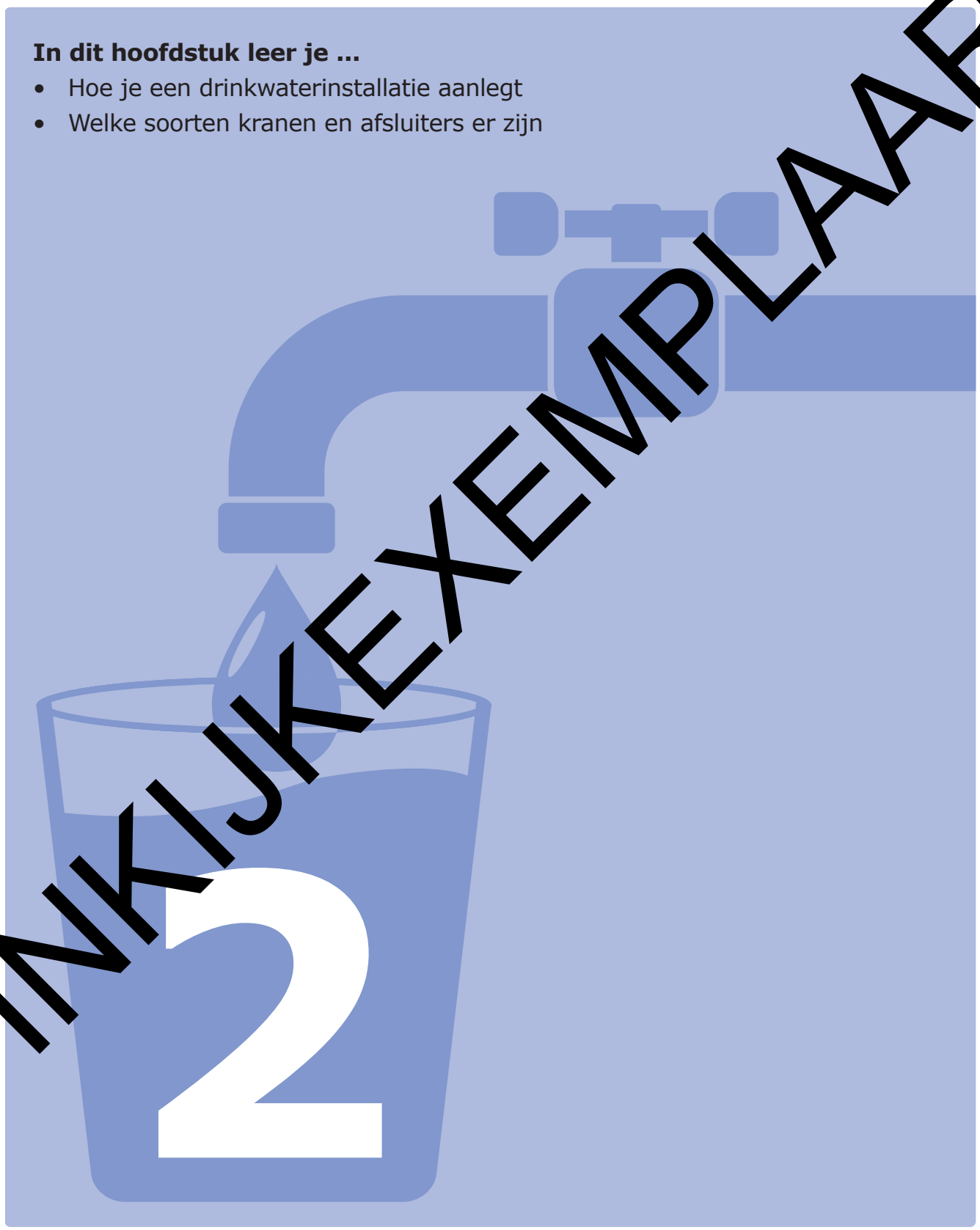
INKIJKEXEMPLAAR

INKIJKEXEMPLAAR

Aansluitingen voor tapwaterpunten

In dit hoofdstuk leer je ...

- Hoe je een drinkwaterinstallatie aanlegt
- Welke soorten kranen en afsluiters er zijn



INKIJKEXEMPLAAR



Tapwaterpunt

Op campings en in openbare ruimtes vind je vaak tapwaterpunten. Je kunt hier fris drinkwater tappen, bijvoorbeeld voor drinkwatergebruik of het vullen van watertanks. De tapwaterpunten zijn aangesloten op de drinkwaterinstallatie.

INKIJKEXEMPLAAR

2.1 Aanleggen van waterleiding met koperen buis

Voor het aanleggen van waterleidingen kun je verschillende soorten buis gebruiken. Van oudsher wordt er koperen buis gebruikt. Tegenwoordig wordt er veel gebruik gemaakt van meerlagenbuis. Koperen buizen zijn er in verschillende diameters. Dit zijn de diameters 12, 15 en 22 mm. Koperen buis is leverbaar in lengtes van 3 en 5 meter. Deze leidingen zijn gemaakt van halfhard koper. Eigenschappen van koperen buis zijn:

- Het is taai
- Het oxideert (roest), er ontstaat een groen laagje
- Het geleidt goed
- Het is duurder dan kunststof buis
- Het is makkelijk te bewerken



Buissnijder

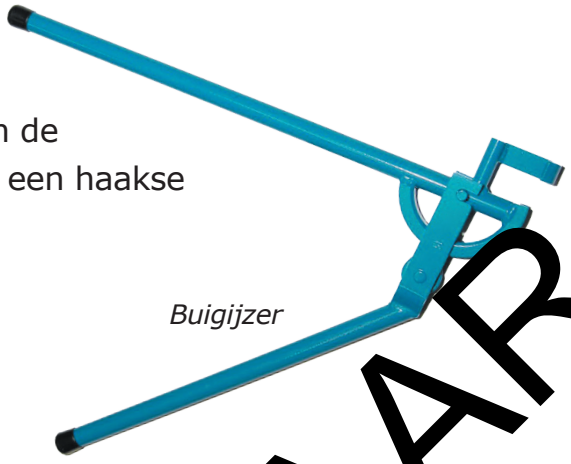
Koperen buizen zijn makkelijk te bewerken. Het laat zich gemakkelijk afkorten en buigen. Voor het afkorten van koperen buis gebruik je een buissnijder.

Als je een buis afgekort hebt met een buissnijder, dan ontstaat er een **braam** aan de binnenzijde van de buis. Deze binnenbraam moet je weghalen. Dit kan je doen met de ruimer op de buissnijder of met een speciale ontbramer. Wanneer je de binnenbraam laat zitten, dan kan dit geluidsoverlast gaan geven. Je hoort dan het water langs de braam stromen.



Ontbramer

Om de buis te buigen, gebruik je een buigijzer. Gebruik voor koperen buis altijd een buigijzer met slede! De slede zorgt voor een betere geleiding van de buis in het buigijzer. In bijlage 1 kun je zien hoe je een haakse bocht en een verzet moet buigen.



Buigijzer

De koperen buis monteer je met speciale beugels. Deze beugels hebben een bepaalde maximale beugelafstand. De beugelafstand is afhankelijk van de diameter van de buis. Je rekent de beugelafstand uit door de diameter van de buis te vermenigvuldigen met 60. De beugelafstand is dus 60 keer de diameter van de buis.

Voor koperen buis zie je de beugelafstanden in de onderstaande tabel.

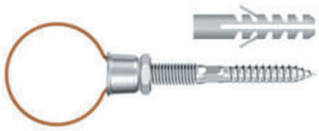
Beugelafstanden bij koperen buis	
Buisdiameter (mm)	**Maximale beugelafstand (m)**
12	0,72
15	0,90
22	1,30

De buizen moeten degelijk bevestigd worden om doorbuigen van de buis te voorkomen. Er zijn verschillende soorten beugels die je kunt gebruiken. Er zijn kunststof klikbeugels en metalen muurbeugels. Voor koperen buis mag je alleen koperen muurbeugels gebruiken. Gebruik je beugels van een ander metaal, dan wordt het koper aangetast. Dit verschijnsel noem je **elektrolyse**. Er ontstaat dan een chemische reactie tussen de verschillende metalen waardoor het koper wordt aangetast. Het metaal gaat oxideren (roesten). Gebruik dan muurbeugels met een rubber inlage.

INKIJKEXEMPLAAR



Klikbeugel



Muurbeugel



Muurbeugel met in

Verbinden van buis door middel van knellen

Koperen buizen kun je verbinden met knelkoppelingen. Wanneer je de buis afgekort en ontbraamd hebt, dan schuif je de knelmoer en knelring over de buis. Steek daarna de buis in de koppeling. Let erop dat de buis tot de stootrand in de koppeling steekt. Draai de knelmoer strak aan. Hierdoor knelt de knelring strak om de buis en ontstaat een gasdichte en waterdichte verbinding. Draai de knelmoer altijd vast met een verstelbare sleutel, steeksleutel of openringsleutel.



Verstelbare sleutel



Steeksleutel



Openringsleutel

Eigenschappen van een knelkoppeling zijn:

- Het maken van een knelverbinding gaat snel
- Je hebt hiervoor weinig gereedschap nodig
- De knelmoer kan scheuren als je deze te strak aandraait
- Je kunt de knelverbinding weer eenvoudig loshalen

In de tabel op de volgende pagina zie je een aantal verschillende knelkoppelingen.

Muurplaten gebruik je voor het monteren van kranen. De kraan is voorzien van schroefdraad. Deze schroefdraad moet je verpakken met teflontape. Daarna draai je de kraan in de muurplaat. De teflontape zorgt ervoor dat de verbinding waterdicht is.

INKIJKEXEMPLAAR

Soorten knelkoppelingen	
Knie 15 knel 	Knie 15 x 12 knel 
T-stuk 15 x 15 x 15 knel 	T-stuk 15 x 12 x 15 knel 
Einddop 15 knel 	Sok 15 knel 
Muurplaat 15 knel 	Verloop 15 x ½ 

Vragen

Lees de tekst goed door. Maak daarna de vragen.

1	Welke soorten buis kun je gebruiken voor het aanleggen van waterleiding?
2	In welke lengtes is koperen buis leverbaar?
3	Noem drie eigenschappen van koperen buis.
4	Waarom moet je de binnenbramen weghalen?
5	Je wilt een koperen buis buigen. Welk gereedschap gebruik je?

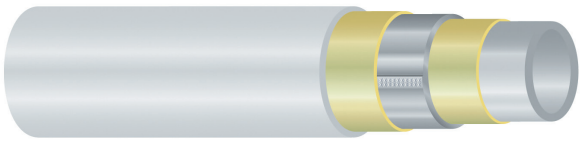
INKIJKEXEMPLAAR

6	Hoe bereken je de maximale beugelafstand bij koperen buis?
7	Wat is de maximale beugelafstand bij een koperen buis van 15 mm?
8	Waarom moet je kunststof beugels of beugels met kunststof inlage gebruiken voor het bevestigen van koperen buis?
9	Noem twee eigenschappen van een knelkoppeling.
10	Welk gereedschap zie je op de foto? 

INKIJKEXEMPLAAR

2.2 Aanleggen van waterleiding met meerlagenbuis

Voor het aanleggen van waterleiding kun je meerlagenbuis gebruiken. Meerlagenbuis van de merken Uponor en Wavin worden veel toegepast. Deze meerlagenbuizen zijn er in verschillende diameters: van 14 tot 110 mm. Meerlagenbuis is leverbaar op rollen van 100 meter. Meerlagenbuis is gemaakt van kunststof. De buis bestaat uit meerdere lagen. Vandaar de naam meerlagenbuis. De buis is opgebouwd uit vijf lagen. De meerlagenbuis bestaat uit twee lagen PE met daartussen een laagje aluminium. Tussen het PE en aluminium zit een hechtlaag. Deze zorgt voor een goede hechting tussen de lagen. Het aluminium zorgt ervoor dat er geen zuurstof de buis kan binnen dringen. Het PE laat wel zuurstof door. Een ander woord voor het doorlaten van zuurstof is: **zuurstofdiffusie**.



Meerlagenbuis

Eigenschappen van meerlagenbuis zijn:

- Ruime keuze uit leidingdiameters
- Meerdere soorten fittingen voor één buissoort
- Dezelfde vormvastheid als metalen buizen
- Geschikt voor inbouw- en opbouwmontage
- Absoluut zuurstofdicht
- Eenvoudig te verwerken
- Licht van gewicht
- Lange levensduur
- Corrosiebestending (roest niet)

Meerlagenbuizen zijn makkelijk te bewerken. Het laat zich gemakkelijk afkorten en buigen. Voor het afkorten van meerlagenbuis gebruik je een speciale kniptang. Wanneer de buis afgeknipt is, dan moet je deze ontbramen. Hiervoor zijn er speciale ontbramers. Met deze ontbramers maak je de buis ook weer mooi rond. Dit noem je kalibreren. Tijdens het knippen kan de buis namelijk vervormen. De meerlagenbuis kan je met de hand, met een buigveer of met een buigtang buigen. Er bestaan binnen- en buitenbuigveren. De binnenveer gaat in de buis, de buitenveer gaat buiten om de buis.

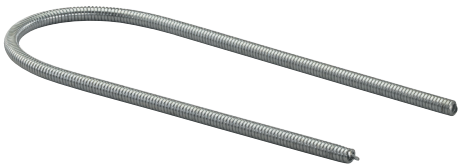
INKIJKEXEMPLAAR



Buiskniptang



Ontbramer



Binnenveer



Buitenveer

De meerlagenbuis kan zowel voor inbouw- als opbouwmontage gebruikt worden. In beide gevallen moet de buis degelijk vastgezet worden. In iedere geval plaats je beugels bij de verbindingstukken. Wanneer de buis op een ruwbetonvloer gemonteerd wordt, dan moet je om de 80 cm een beugel plaatsen. Vanaf bochten moet er binnen 30 cm een beugel geplaatst worden. De buis mag tijdens het aanbrengen van de afdekvloer niet losraken. Je gebruikt hiervoor de zogenaamde plughaken.



Plughaak

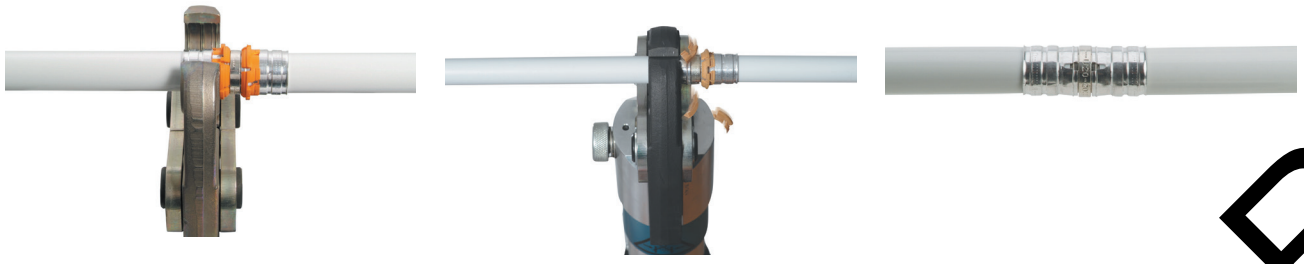
Verbinden van meerlagenbuis

Om de meerlagenbuis te verbinden, gebruik je fittingen of koppelingen. Er bestaan verschillende soorten koppelingen. In dit boekje behandelen we de:

- metalen persfitting (press)
- RTM-fitting

Bij de persfitting wordt de buis in de fitting gestoken. Zorg ervoor dat de buis ver genoeg in de fitting steekt. De buis moet zichtbaar zijn bij het speciale kijkvenster. Daarna pers je de fitting met een speciale perstang dicht. De metalen persfitting heeft een gekleurde aanslagring. Deze gekleurde aanslagring geeft de diameter van de fitting aan. De aanslagring heeft ook een controlefunctie. Wanneer de fitting geperst is, dan breekt de aanslagring. Je kan dus altijd zien welke fittingen je al geperst hebt en welke nog niet. Voordat je buis in de fitting steekt, moet je deze ontbramen en **kalibreren**. Het kalibreren houdt in dat je buis weer mooi rond maakt. Tijdens het knippen kan de buis vervormen.

INKIJKEXEMPLAAR



Maken van een persverbinding



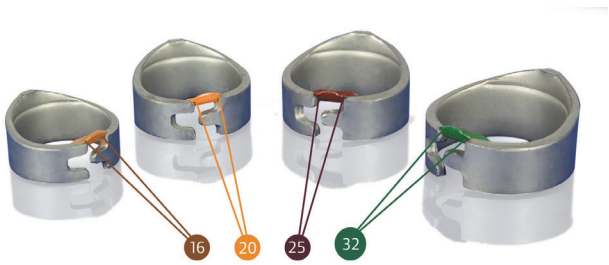
Kleurcode fittingen

De RTM-fitting is zonder persgereedschap aan te brengen. Deze fitting heeft een voorgespannen ring van carbonstaal. Dezelfde dient als persgereedschap.

De persring zorgt voor een constante druk op de buis waardoor een waterdichte verbinding ontstaat. De RTM-fittingen hebben een speciale kleurcodering waarmee je de diameter van de fitting kunt bepalen. Het monteren van een RTM-fitting is eenvoudig. Je knipt de buis op lengte, dan ontbraam en kalibreer je de buis. Steek vervolgens de buis in de fitting totdat je een klik hoort.



Aanbrengen RTM-fitting



Kleurcode RTM-fitting

INKIJKEXEMPLAAR

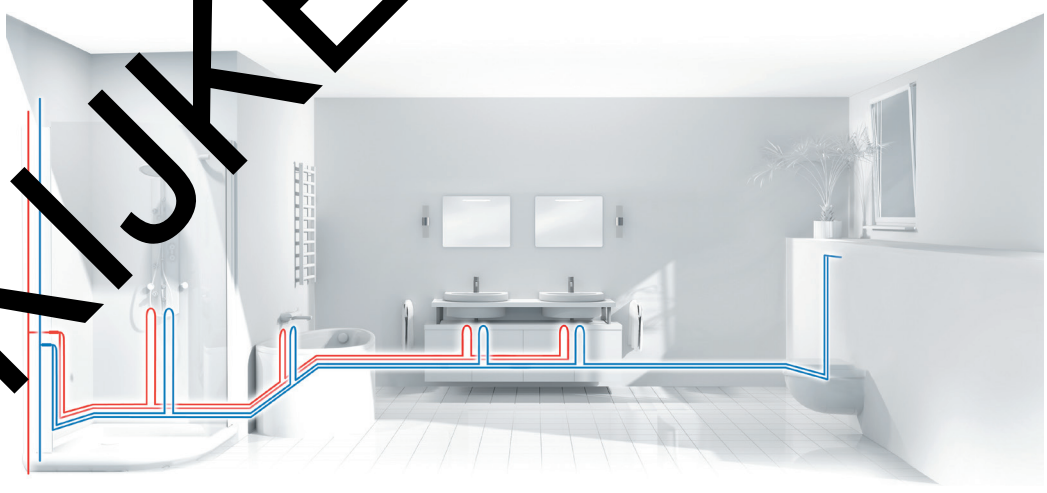
Eigenschappen van genoemde fittingen zijn:

- Het maken van een verbinding gaat snel
- Je hebt hiervoor weinig gereedschap nodig



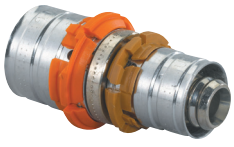
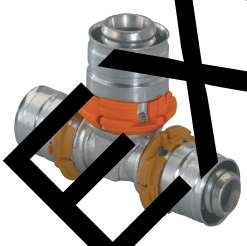
Perstang

Er bestaan verschillende soorten fittingen. In de tabel op de volgende pagina zie je een aantal voorbeelden van verschillende soorten fittingen. Muurplaten gebruik je voor het monteren van kranen. Voor een veilige en hygiënische drinkwaterinstallatie gebruik je de doorstroom U-muurplaten. Bij het gebruik van deze U-muurplaten zijn er geen leidingdelen waarin stilstaand water kan ontstaan. Stilstaand water is gevoelig voor bacterievorming, zoals legionella. Dit is zeer schadelijk voor de gezondheid. In de onderstaande afbeelding zie je een drinkwaterinstallatie opgebouwd met doorstroom U-muurplaten.



Drinkwaterinstallatie met doorstroommuurplaten

INKIJKEXEMPLAAR

Soorten fittingen	
Press	**RTM**
Knie 16 	Knie 16 
Verloop 20 x 16 	Verloop 20 x 16 
T-stuk 20 x 20 x 20 	T-stuk 20 x 20 x 20 
T-stuk 16 x 20 x 16 	Rechte koppeling (sok) 16 
Muurplaat 16 	Muurplaat 16 
Doorstroom U-muurplaat 	Doorstroom U-muurplaat 

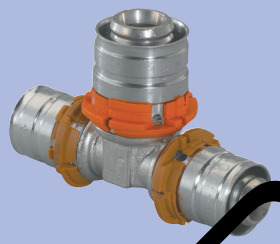
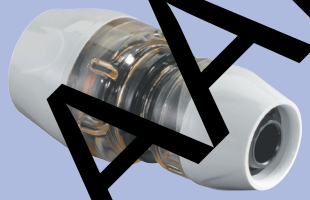
INKIJKEXEMPLAAR

Vragen

Lees eerst de tekst goed door. Maak daarna de vragen.

11	Waar wordt meerlagenbuis voor gebruikt?
12	Beschrijf de opbouw van een meerlagenbuis.
13	Wat is de functie van de aluminium laag in de meerlagenbuis?
14	Wat is zuurstofdiffusie?
15	Noem drie eigenschappen van meerlagenbuis.
16	Wat wordt er bedoeld met het kalibreren van kunststof buis?
17	Op welke manieren kan je kunststof buis buigen?
18	Welke twee functies heeft de aanslagring van een persfitting?
19	Wat is het voordeel van een RTM-fitting?
20	Wat is het voordeel van een drinkwaterinstallatie met doorstroommuurplaten?

INKIJKEXEMPLAAR

21	Welke soort fitting zie je op de foto?  _____
22	Welke soort fitting zie je op de foto?  _____

2.3 Kranen

Met een kraan kun je water uit de waterleiding tappen. Er bestaan kranen voor alleen koud water. Deze kranen worden vaak tapkranen genoemd. Er bestaan ook kranen voor zowel warm en koud water. Deze kranen noem je mengkranen. Bij mengkranen kun je de hoeveelheid warm en koud water regelen. Er zijn mengkranen met twee aparte knoppen voor warm en koud water. Tegenwoordig zie je vaak éénknops mengkranen. Deze kranen hebben een hendel waarmee je de temperatuur en de hoeveelheid water regelt. Het uiteinde van de kraan waar het water uitkomt, noem je de uitloop. Aan het einde van de uitloop zit een straalbreker of perlator. Deze straalbreker zorgt ervoor dat lucht zich mengt met het water.

Hierdoor ontstaat een soort schuimstraal. De waterstraal zal hierdoor minder spatten.



Tweeknops mengkraan



Eénknops mengkraan



Straalbreker of perlator

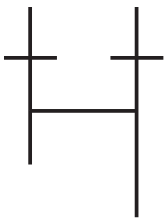
INKIJKEXEMPLAAR

Voor verschillende toepassingen moet je de juiste soort kraan kiezen. Er bestaan verschillende soorten kranen:

- Een wastafelmengkraan, voor gebruik op een wastafel
- Een gootsteenmengkraan, voor gebruik in de keuken
- Een badmengkraan of douchemengkraan, voor gebruik bij bad of douche
- Een slangwartelkraan, voor gebruik bij de (vaat)wasmachine

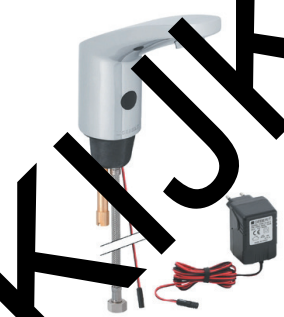


Symbool tapkraan



Symbool mengkraan

Een wastafelmengkraan monteer je direct op de wastafel. In de wastafel zitten hiervoor speciale gaten. Onder de wastafel zitten hoekstopkranen. Hier sluit je de wastafelmengkraan op aan. Dit doe je met speciale slangen. Er zijn wastafelmengkranen die voorzien zijn van een infraroodsensor. Als je met je handen bij de kraan komt, gaat het water stromen. Voor dit soort kranen moet er een wandcontactdoos (stopcontact) aangelegd worden. Er zijn ook sensorkranen die op een batterij werken.
Gootsteenmengkranen plaats je op het aanrecht of boven het aanrecht aan de muur. In het gootsteenkastje zitten dan weer de hoekstopkranen waar je de gootsteenmengkraan op aansluit.



Wastafelkraan met sensor



Gootsteenmengkraan



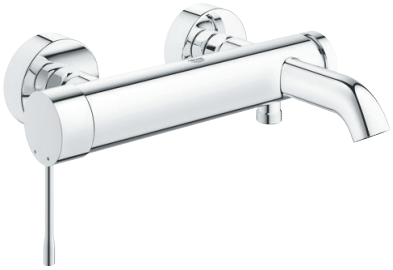
Hoekstopkraan

Badmengkranen en douchemengkranen kunnen zowel een uitloop- als doucheslangaansluiting hebben. Op de kraan zit dan ook een omstelinrichting waarmee je kunt kiezen waar het water uitstroomt. Badmengkranen en douchemengkranen plaats je op een muurplaatbeugel. De badmengkraan en douchemengkraan monteer je met S-koppelingen op de muurplaatbeugel. Om de deze koppeling weg te werken, plaats je een rozet.

INKIJKEXEMPLAAR



Douchemengkraan



Badmengkraan



Muurplaatbeugel



S-koppelingen met rozet

Bij de (vaat)wasmachine gebruik je een slangwartelkraan. Deze kranen hebben een uitloop met schroefdraad waarop je de slang van de (vaat)wasmachine kunt aansluiten. Tapkranen met een slangaansluiting moeten voorzien zijn van een beluchter. Deze beluchter zorgt ervoor dat er geen water uit de kraan kan terugstromen in de waterleiding. De slangwartelkraan monteer je op een muurplaat. De schroefdraad van de slangwartelkraan moet je eerst verpakken met teflontape. Wanneer je de slangwartelkraan niet verpakt met teflontape, dan krijg je lekkage.



Slangwartelkraan



Muurplaat



Teflontape

Bij het baden bij de douche plaats je vaak thermostatische mengkranen. Dit zijn mengkraan waar in een thermostaat is ingebouwd. De thermostatische mengkraan heeft twee knoppen: Eén knop voor de hoeveelheid water en één knop om de temperatuur in te stellen. Op de knop voor de temperatuurinstelling zit een blokkering. Deze blokkering zorgt ervoor dat de temperatuur van het water niet hoger kan worden dan 38°C. Om heter water te krijgen, moet je dan een knop indrukken. De thermostatische mengkraan monteer je met S-koppelingen op de muurplaatbeugel.

INKIJKEXEMPLAAR



hermostatische mengkraan

Vragen

Lees eerst de tekst goed door. Maak daarna de vragen.

23	Wat is een tapkraan?
24	Wat is een mengkraan?
25	Wat is de uitloop van een kraan?
26	Wat is een ander woord voor aerlator?
27	Wat is de functie van een perlator?
28	Noem vier soorten kranen.
29	Waarvoor gebruik je hoekstopkranen?

INKIJKEXEMPLAAR

30	Waarvoor gebruik je S-koppelingen?
31	Welk soort kraan gebruik je voor het aansluiten van een (vaat)wasmachine?
32	Waarom moet de slangwartelkraan voorzien zijn van een beluchter?
33	Wat is het voordeel van een thermostatische mengkraan?

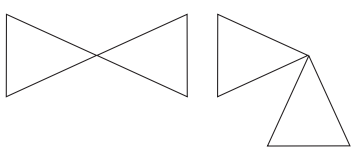
INKIJKEXEMPLAAR

2.4 Afsluiters

Afsluiters gebruik je om delen van de leiding te kunnen afsluiten. Dit is soms nodig als je werkzaamheden moet verrichten aan dat deel van de installatie. Dit kan een uitbreiding zijn of een reparatie. Bijvoorbeeld het verhelpen van een lekkage. Buitenkranen moet je in de winter afsluiten en je moet de leiding aftappen om te voorkomen dat deze stukvriest. De afsluiter heeft dan een aftapkraan. Wanneer je een afsluiter met aftapkraan plaatst, moet je de aftapkraan aan de uitlaatzijde van het afsluitende stuk leiding plaatsen. Wanneer je de afsluiter dichtdraait, dan kun je de achterliggende leiding aftappen. Dit doe je met de aftapkraan.



Afsluiter met aftapkraan



Symbool afsluiter recht en haaks

Er bestaan verschillende typen afsluiters:

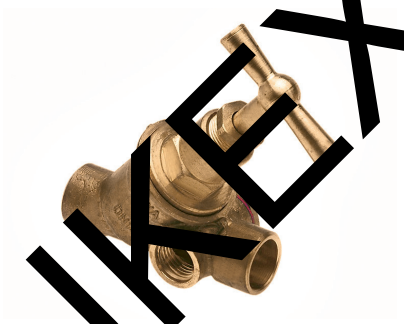
- Haakse afsluiter
- Klepafsluiter
- Membraanafsluiter
- Kogelafsluiter

Een haakse afsluiter wordt veel toegepast bij closetreservoirs. Wanneer je werkzaamheden aan het closetreservoir moet uitvoeren, dan kun je deze met de haakse afsluiter afsluiten.

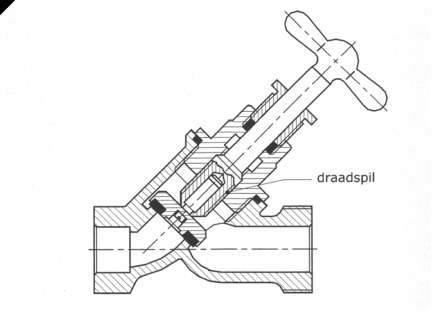


Haakse afsluiter

Afsluiters in koperen leidingen zijn vaak klepafsluiters. Het afsluiten gebeurt door middel van een klep. Bij een klepafsluiter is de stromingsrichting van het water door de afsluiter belangrijk. Het water stroomt anders tegen de klep aan. Als de stromingsrichting niet goed is, dan kan de klep gaan rammelen. De stromingsrichting staat met een pijl aangegeven op de afsluiter. Deze afsluiter wordt ook wel stopkraan genoemd.



Klepafsluiter



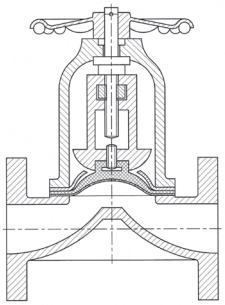
Werking klepafsluiter

Iedere woning heeft een hoofdafsluiter. Deze zit in de meterkast bij de watermeter. De hoofdafsluiter is een membraanafsluiter. Het afsluiten gebeurt door middel van een membraan. Dit is een dunne rubber plaat. Deze rubber plaat wordt met het handwiel op een verhoging in de leiding gedraaid. Hierdoor is de leiding afgesloten. De stromingsrichting is bij een membraanafsluiter niet belangrijk. Je moet er wel op letten dat je de aftapkraan aan de goede kant plaatst.

INKIJKEXEMPLAAR



Membraanafsluiter

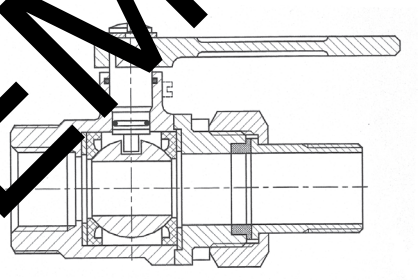


Werking membraanafsluiter

Een ander soort afsluiter is de kogelafsluiter. Dit is een snelafsluiter. Het afsluiten gebeurt door middel van een kogel. Als je de afsluiter dichtzet, dan verdraai je een kogel waar een gat in zit. De kogel zorgt voor de afsluiting. Nadeel van een kogelafsluiter is dat er bij het afsluiten drukstoten in de leiding kunnen ontstaan. Dit komt doordat de afsluiting heel snel gaat. Je moet de afsluiter alleen sluiten als er geen water door de leiding stroomt.



Kogelafsluiter



Werking kogelafsluiter

INKIJKEXEMPLAAR

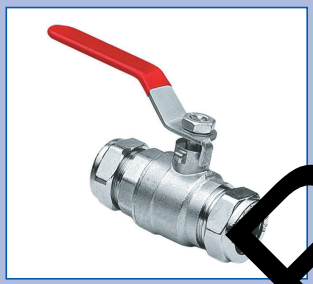
Vragen

Lees eerst de bovenstaande tekst goed door. Maak daarna de vragen.

34	Waarvoor worden afsluiters gebruikt?
35	Waarom moet je buitenkranen in de winter afsluiten en aftappen?
36	Waarvoor dient de aftapkraan op de afsluiter?

37	Noem vier typen afsluiters.
38	Waar worden haakse afsluiter veel toegepast?
39	Wat gebeurt er als je een klepafsluiter verkeerd om plaatst?
40	Waar in de woning bevindt zich de hoofdafsluiter?
41	Beschrijf de werking van een membraanafsluiter.
42	Hoe wordt een kogelafsluiter ook wel genoemd?
43	Wat is het nadeel van een kogelafsluiter?
44	Welk soort afsluiter zie je op de foto? 

INKIJKEXEMPLAAR

45	Welk soort afsluiter zie je op de foto? 

Begrippenlijst hoofdstuk 2

braam	scherpe rand die ontstaat na het afkorten van een buis
elektrolyse	aantasting van metaal door contact tussen verschillende metalen
kalibreren	weer rond maken van een buis na het knippen
zuurstofdiffusie	binnendringen van zuurstof door het materiaal van de buis

2.5 Praktijkopdracht Aanleggen van drinkwatertappunten

In deze montageopdracht ga je drinkwatertappunten aanleggen. Op campings en in openbare ruimtes worden vaak meerdere tappunten gebruikt. Deze tappunten worden aangesloten op de drinkwaterinstallatie. Er worden koudwaterleidingen aangelegd naar de tappunten.

Werkvoorbereiding

Voordat je gaat beginnen met monteren, maak je eerst een materiaallijst. Met deze materiaallijst verzamel je alle materialen die je nodig hebt uit het magazijn. Kijk voor het invullen van de materiaallijst goed naar de installatietekening. Hierop staan alle onderdelen die je nodig hebt!

Werkvoorbereiding montageopdracht Aansluitingen voor tapwaterpunten	
Materiaal	**Aantal**
Muurplaat 16 x ½” pers	
Tapkraan ½”	
Verloop Cu 15 – mlc 16	
T-stuk 16 x 16 x 16 pers	

INKIJKEXEMPLAAR

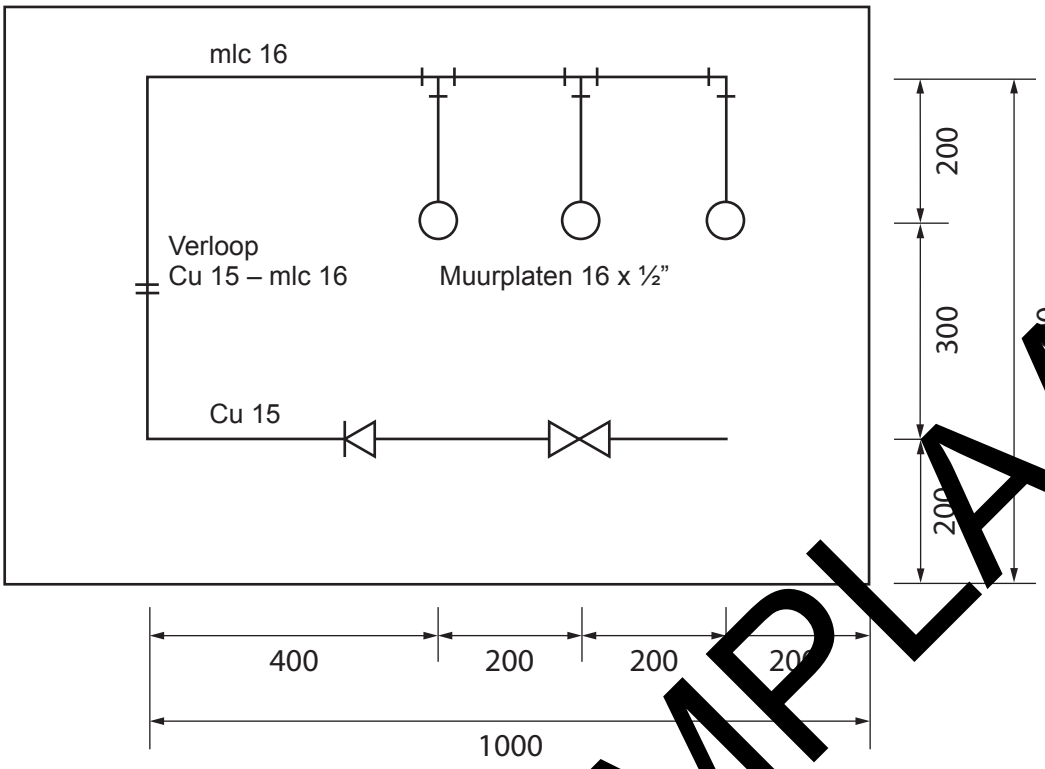
Knie 16 x 16 pers	
Kogelafsluiter 15 mm	
Keerklep 15 mm	
Meerlagenbuis 16 mm	m
Koperen buis 15 mm	m
Klikbeugels 14-16 mm	
Klein materiaal (schroeven e.d.)	
Gecontroleerd door docent:	

Montageopdracht

Maak de montageopdracht volgens onderstaande installatietekening. Let goed op de maten! Houd de juiste werkvolgorde aan.

Werkvolgorde montageopdracht Aansluitingen voor tapwaterpunten	
1	Verzamel alle materialen voor deze montageopdracht.
2	Maak de koperen en meerlagenbuizen op maat.
3	Ontbraam de koperen en meerlagenbuizen.
4	Pers muurplaten aan de meerlagenbuis.
5	Monteer de muurplaten en de buizen op het montagebord.
6	Plaats de keerklep en kogelafsluiter.
7	Plaats de tapkranen.
8	Controleer samen met de docent de werking van de installatie.

INKIJKEXEMPLAAR



INKIJKEXEMPLAAR

Beoordelingstabel

Als je de montageopdracht klaar hebt, ga je deze samen met je docent testen. Is de installatie goed gemonteerd en lekvrij? Dan ga je eerst zelf je werk beoordelen. Vul hiervoor de onderstaande beoordelingstabel in. Laat daarna je docent je werk beoordelen.

Omschrijving	pnt.	Leerling	Docent
Maatvoering sanitaire installatie, maattolerantie +/- 5 mm			
Alle horizontale maten van de koperen en meerlagenbuis juist.			
Alle verticale maten van de koperen en meerlagenbuis juist.			
Alle aspecten juist *Per onjuist aspect*	2 -1		
Montage drinkwaterinstallatie			
Ik heb alle leidingen recht en/of haaks op het montagebord gemonteerd.			
Ik heb de haakse bochten netjes gebogen.			
Ik heb de muurplaten juist aangesloten en juist vastgezet.			

Omschrijving	pnt.	Leerling	Docent
Ik heb alle knelkoppelingen aangedraaid en alle perskoppelingen juist gemonteerd.			
Ik heb de keerklep juist gemonteerd (stromingsrichting).			
Ik heb de tapkranen juist gemonteerd.			
Alle aspecten juist *Per onjuist aspect*	6 -1		
Werkhouding			
Ik heb veilig gewerkt met alle benodigde PBM's.			
Ik heb altijd netjes mijn eigen spullen en afval opgeruimd.			
Ik heb vragen gesteld aan de docent als dit nodig was.			
Alle aspecten juist *Per onjuist aspect*	3 -1		
Maximaal aantal punten	11		
Cijfer = (aantal punten / 11) x 10			

Eindscore Leerling

Eindscore Docent

INKIJKEXEMPLAAR

Paraaf docent

LOB Reflectieformulier

Beschrijf kort de opdracht die je moest maken.

Noem twee vaardigheden die er in voorkomen.

1.

2.

Wat ging er goed?

Waarom ging dat goed?

Wat ging er niet goed?

INKIJKEXEMPLAAR

Waarom ging dit niet goed?

Welk score heb je jezelf gegeven? En waarom?

Score

Vond je de opdracht leuk?

Zo ja, leg uit waarom.

Zo nee, leg uit waarom.

Geef jezelf een tip als je deze opdracht nog eens zou mogen maken.

Datum

INKIJKEXEMPLAAR