

MBO
Installatietechniek

Buismaterialen

Buisbewerking

verder in technisch vakmanschap

kenteq



COLOFON

©2016 Kenteq, Hilversum

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

Ondanks alle zorg die aan dit lesmateriaal is besteed kunnen auteurs, redacteurs en uitgever geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele schade, die zou kunnen voortvloeien uit enige fout, die in dit leermiddel zou kunnen voorkomen.

Overal waar u in dit leermiddel de mannelijke vorm hij aantreft, wordt ook de vrouwelijke vorm zij bedoeld.

Kenteq
Postbus 81
1200 AB Hilversum

088 - 444 99 00
serviceteam@kenteq.nl

www.kenteq.nl

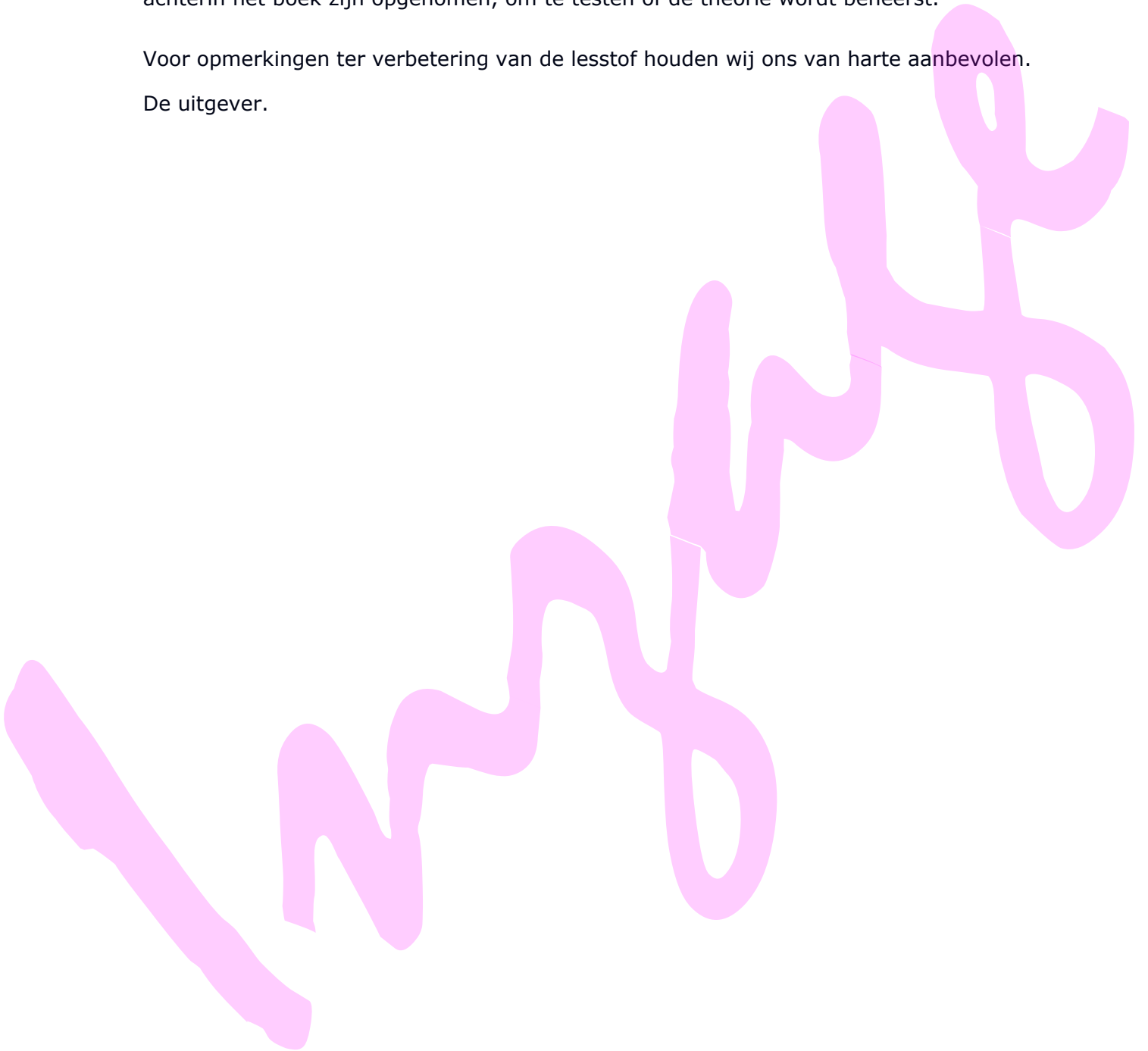
Voorwoord

Dit boek maakt deel uit van de geheel vernieuwde reeks uitgaven voor *buisbewerking* en is bestemd voor studenten van de opleidingen installatietechniek op MBO-niveau.

Het wordt aanbevolen om na het bestuderen van een hoofdstuk de vragen te maken die achterin het boek zijn opgenomen, om te testen of de theorie wordt beheerst.

Voor opmerkingen ter verbetering van de lesstof houden wij ons van harte aanbevolen.

De uitgever.



Inhoudsopgave

1	Koperen buizen	7
1.1	Zuiver koper	8
1.2	Legeringen	8
1.3	Koper in de installatietechniek	8
1.4	Eigenschappen van koper	9
1.5	Verschillende handelsvormen van koperen buizen	11
1.6	Samenvatting	14
1.7	Antwoorden	15
2	Stalen buis	17
2.1	De productie van staal	18
2.2	Eigenschappen van staal	19
2.3	Het maken van stalen buizen	20
2.4	Staal in de installatietechniek	20
2.5	Verschillende handelsvormen van stalen buizen	22
2.6	Samenvatting	24
2.7	Antwoorden	25
3	Kunststof Buis	27
3.1	Soorten en toepassingen	28
3.2	Eigenschappen	35
3.3	Richtlijnen	37
3.4	Samenvatting	39
3.5	Antwoorden	40
4	Vragen Buismaterialen	41
4.1	Vragen Koperen buis	41
4.2	Vragen Stalen buis	42
4.3	Vragen Kunststof buis	44



1 Koperen buizen

Inleiding

Koper wordt gewonnen uit kopererts. Kopererts komt uit openluchtmijnen of ondergrondse mijnen. De erts bevat maar 2% koper. Uit 100 kilo erts wordt dus maar 2 kilo koper gewonnen. De erts wordt gevonden in Chili, Peru, Zambia, Congo, Canada en de Verenigde Staten.

Buizen van koper worden gebruikt voor water-, cv- en gasinstallaties. Er wordt onderscheid gemaakt tussen zacht en hard koper. Zacht koper wordt gebruikt voor sanitaire toepassingen en hard koper voor de installatie van gasleidingen. Koperen buizen worden verbonden door middel van knelkoppelingen, soldeer- en drukfittingen.



Openlucht kopermijn in Amerika

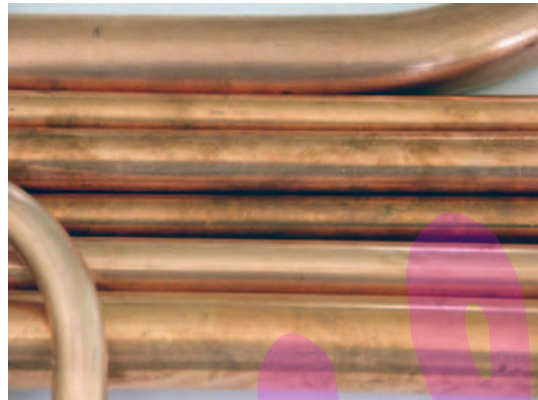
Leerdoelen

Je kunt:

- uitleggen wat legeringen zijn
- benoemen waarvoor je koperen buizen gebruikt
- benoemen wat de voor- en nadelen van koper zijn
- uitleggen hoe de maat van buizen wordt weergegeven
- uitleggen hoe je de maat van buizen meet
- de eigenschappen van halfharde koperen buizen benoemen
- de eigenschappen van zacht koperen buizen benoemen
- benoemen wat een bescherm laag doet.

1.1 Zuiver koper

Zuiver koper heeft een lichtrode kleur.



Koperen buis

1.2 Legeringen

Zuiver koper is voor veel toepassingen te zacht. Door koper te mengen met andere metalen krijgt het andere eigenschappen. Het mengsel van verschillende metalen noem je een legering.

Bekende legeringen van koper zijn messing en brons.

Messing is een legering van koper en zink. Messing heeft een gele kleur. Messing is goed bewerkbaar, bijvoorbeeld op een draaibank.

Brons is een legering van koper en tin. Brons is harder en minder buigzaam dan koper. Het is goed gietbaar in vormen. Brons is ook heel goed bestand tegen corrosie.

1.3 Koper in de installatietechniek

Koper gebruik je zoal voor:

- waterleidingen
- gasleidingen
- centrale verwarming en vloerverwarming
- hemelwaterafvoerbuizen en goten
- dakbedekking
- leidingen in de koeltechniek
- persluchtleidingen
- kleine sprinklerinstallaties.

Messing wordt veel gebruikt voor knelkoppelingen, zachtsoldeer koppelingen en afsluiters.

Ook van brons worden koppelingen en appendages gemaakt.



Messing soldeerkoppelingen



1. Wat zijn twee bekende legeringen van koper.

1.4 Eigenschappen van koper

Voordelen van koper

Koper geleidt goed warmte

Koper geleidt warmte goed. Dat is een goede eigenschap voor een warmtewisselaar van een warmtapwatertoestel, maar een slechte eigenschap voor warmtapwaterleidingen. Daarom moet je de warmtapwaterleidingen isoleren om warmteverlies tegen te gaan.



Warmtewisselaar

Koper is een taai en rekbaar metaal

Het gaat niet snel kapot als je het bewerkt. Je kunt het gemakkelijk buigen en oprekken.

Koper is goed bestand tegen hoge en lage temperaturen

Hierdoor kun je koper in veel verschillende installaties gebruiken, zoals koelinstallaties en in centrale verwarming.

Koper roest niet door

Koper roest niet door als gevolg van inwerking van vocht en zuurstof in de lucht. Een ander woord voor roest is corrosie. Corrosie ontstaat doordat water en zuurstof met het koper reageren. Als koper roest, krijgt het eerst een bruine kleur. Daarna wordt het koper groen. Deze groene corrosielaag noem je patina. De patinalaag sluit het oppervlak van het koper af van de buitenlucht. Daardoor stopt de corrosievorming. De groene patinalaag kun je goed zien bij koperen daken.



Groen patina op koperen dak

Koper heeft een antibacteriële werking

In koperen leidingen kunnen bacteriën minder goed groeien. Ook kunnen bacteriën zich minder goed aan de wand van koperen buizen hechten dan op kunststofbuizen. Deze aanhechting noemt je biofilm.

Koper is heel goed herbruikbaar

Koperafval is volledig herbruikbaar. Het koperafval wordt vooral gebruikt bij de productie van koperlegeringen, zoals messing en brons. Zo hoeft er minder kopererts uit de mijnen te worden gehaald en wordt er minder energie verbruikt. Rest materiaal van koper moet je dus apart inzamelen.



Inzamelen koper

Nadelen van koper

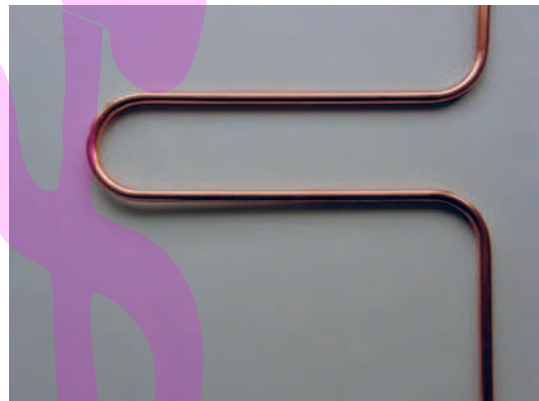
Koper is zwaar

De soortelijke massa van koper is 8.920 kg/m^3 . Dat betekent dat één kubieke meter koper een massa heeft van 8.920 kilo.

Koper zet uit als het warmer wordt

De lineaire uitzettingscoëfficiënt van koper is $0,000017 \text{ m/m.K}$. Dat betekent dat een koperen buis van één meter lang, $0,000017 \text{ meter}$ ($= 0,017 \text{ mm}$) uitzet als de buis één graad warmer wordt gemaakt. Vooral bij warmtapwaterleidingen en verwarmingsleidingen moet je hier rekening mee houden. Een warmtapwaterleiding van 20 meter die 50 graden warmer wordt, zet $0,017 \times 20 \times 50 = 17 \text{ mm}$ uit.

Om deze uitzetting mogelijk te maken kies je voor bevestigingsbeugels waarin de buis kan schuiven. Soms maak je ook gebruik van expansiebochten.



Expansiebocht

Koper is duur

Koper wordt de laatste jaren in de hele wereld steeds meer gebruikt in de elektrotechniek en de elektronica. Hierdoor wordt koper schaarser en duurder. In plaats van koperen buizen kun je daarom vaak goedkopere kunststofbuizen gebruiken.

Koper is niet bestand tegen inwerking van kalk

Een koperen buis mag niet in contact komen met kalk, omdat het het koper aantast. Als je de buis in een muur wilt wegwerken of als de buis door een muur gaat, moet je de koperen buis beschermen. Dit kun je doen met een kunststof mantel. Ook kun je een met kunststof beklede koperen buis gebruiken.



Mantelbuis



2. Wat is de werking van koper op bacteriën?



3. Welke nadelen heeft koper? Noem er drie.

1.5 Verschillende handelsvormen van koperen buizen

Er is een Europese afspraak gemaakt over de middellijnen en de wanddikten van koperen buizen. Deze afspraken staan in de Europese norm EN1057. Hierin worden de middellijnen en wanddikten van alle gangbare soorten koperen buizen voorgeschreven. Het voordeel van deze norm is dat buizen en koppelingen uit verschillende fabrieken op elkaar passen.

Middellijn en wanddikte

De maat van koperen buis wordt in millimeters aangegeven.

Deze maat is de buitenmiddellijn van de buis. Deze maat is belangrijk, omdat de koppelingen die je erop gaat bevestigen dezelfde maat als de buis moeten hebben.



Buis met buitenmiddellijn 12 mm

De binnenmiddellijn is belangrijk, omdat de afmeting van de binnenmiddellijn bepalend is voor de hoeveelheid vloeistof of gas wat door de buis kan stromen.



Binnenmiddellijn koperen buis

De wanddikte van een koperen buis bereken je zo: Trek de binnenmiddellijn af van de buitenmiddellijn. Wat je overhoudt is twee keer de wanddikte.

Tabel Handelsmaten koperen buis

Handelsmaten koperen buis		
Buitenmiddellijn	Binnenmiddellijn	Wanddikte
10	8	1
12	10	1
15	13	1
22	19,8	1,1
28	25,6	1,2

Tabel Handelsmaten koperen buis

Halfharde koperen buis

Halfharde koperen buizen worden geleverd in rechte lengten van standaard 5 meter. Deze buis kun je verbinden door knellen, klemmen, insteken of persen. Ook kun je deze buis zachtsolderen of hardsolderen.

Zachtkoperen buis

Een zachte koperen buis is soepel en daardoor gemakkelijk aan te leggen. Je kunt deze buis zonder gereedschap verbuigen.

De buis wordt geleverd op een rol van 25 of 50 meter. Door de grotere lengte kun je de buis gebruiken als er geen verbindingen in de leiding mogen zitten. Dit doe je bijvoorbeeld als je de buis in een vloer moet wegwerken.

Het is lastig deze soepele buis goed en recht te monteren. Daarom gebruik je deze zachtkoperen buis meestal niet als de leiding in het zicht komt te liggen.



Zachtkoperen buis op rol

In zacht koperen buis kun je geen knelverbindingen monteren zoals in halfharde koperen buis.

Je kunt deze buis verbinden door te solderen of met een insteekverbinding. Knellen van deze buis is ook mogelijk als je een speciaal steunbusje in de zacht koperen buis schuift.



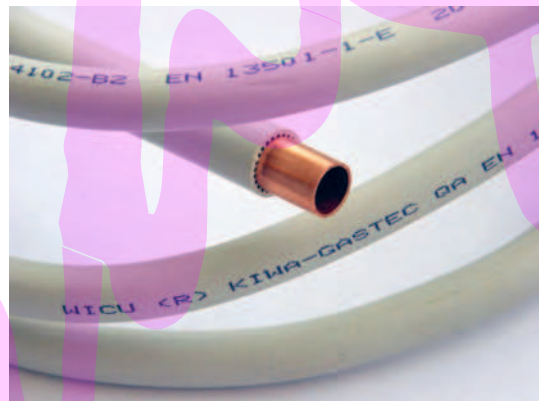
Steunbusjes voor knelkoppelingen

Beschermingslaag

Buizen zijn leverbaar met en zonder beschermingslaag. Met een beschermingslaag wordt de koperen buis beschermt tegen:

- warmteverlies
- roestvorming
- geluidsoverlast
- beschadiging door krachten van buitenaf.

Er zijn verschillende soorten wicu-buis. De beschermingslaag is van PVC, PE of PUR-schuim. Deze buizen gebruik je bijvoorbeeld voor drinkwaterinstallaties, warmtapwaterinstallaties en gasinstallaties.



Wicu-buis

Deze koperen buis heeft een kleinere wanddikte. Hierdoor is de buis goedkoper. De buis heeft een kunststofbekleding die beschermt tegen corrosie. Deze buis gebruik je alleen voor verwarmingsinstallaties en vloerverwarming.

4. Welke buitendiameters (handelsmaten) heeft koperen buis.

1.6 Samenvatting

- Zuiver koper heeft een lichtrode kleur.
- Zuiver koper is voor veel toepassingen te zacht. Door koper te mengen met andere metalen krijgt het andere eigenschappen.
- Bekende legeringen van koper zijn messing en brons.
- Koper gebruik je zoal voor:
 - waterleidingen
 - gasleidingen
 - centrale verwarming en vloerverwarming
 - hemelwaterafvoerbuizen en goten
 - dakbedekking
 - leidingen in de koeltechniek
 - persluchtleidingen
 - kleine sprinklerinstallaties.
- Messing wordt veel gebruikt voor knelkoppelingen, zachtsoldeer koppelingen en afsluiters.
- Ook van brons worden koppelingen en appendages gemaakt.
- Voordelen van koper
 - Koper geleidt goed warmte
 - Koper is een taai en rekbaar metaal
 - Koper roest niet door
 - Koper heeft een antibacteriële werking
 - Koper is heel goed herbruikbaar
- Nadelen van koper
 - Koper is zwaar
 - Koper zet uit als het warmer wordt
 - Koper is duur
 - Koper is niet bestand tegen inwerking van kalk
- Er is een Europese norm EN1057 over de middellijnen en de wanddikten van koperen buizen.
- Halfharde koperen buizen worden geleverd in rechte lengten van standaard 5 meter. Deze buis kun je verbinden door knellen, klemmen, insteken of persen. Ook kun je deze buis zachtsolderen of hardsolderen.
- Met een beschermingslaag wordt de koperen buis beschermt tegen:
 - warmteverlies
 - roestvorming
 - geluidsoverlast
 - beschadiging door krachten van buitenaf.

1.7 Antwoorden

Antwoord 1

Bekende legeringen van koper zijn messing en brons.

Antwoord 2

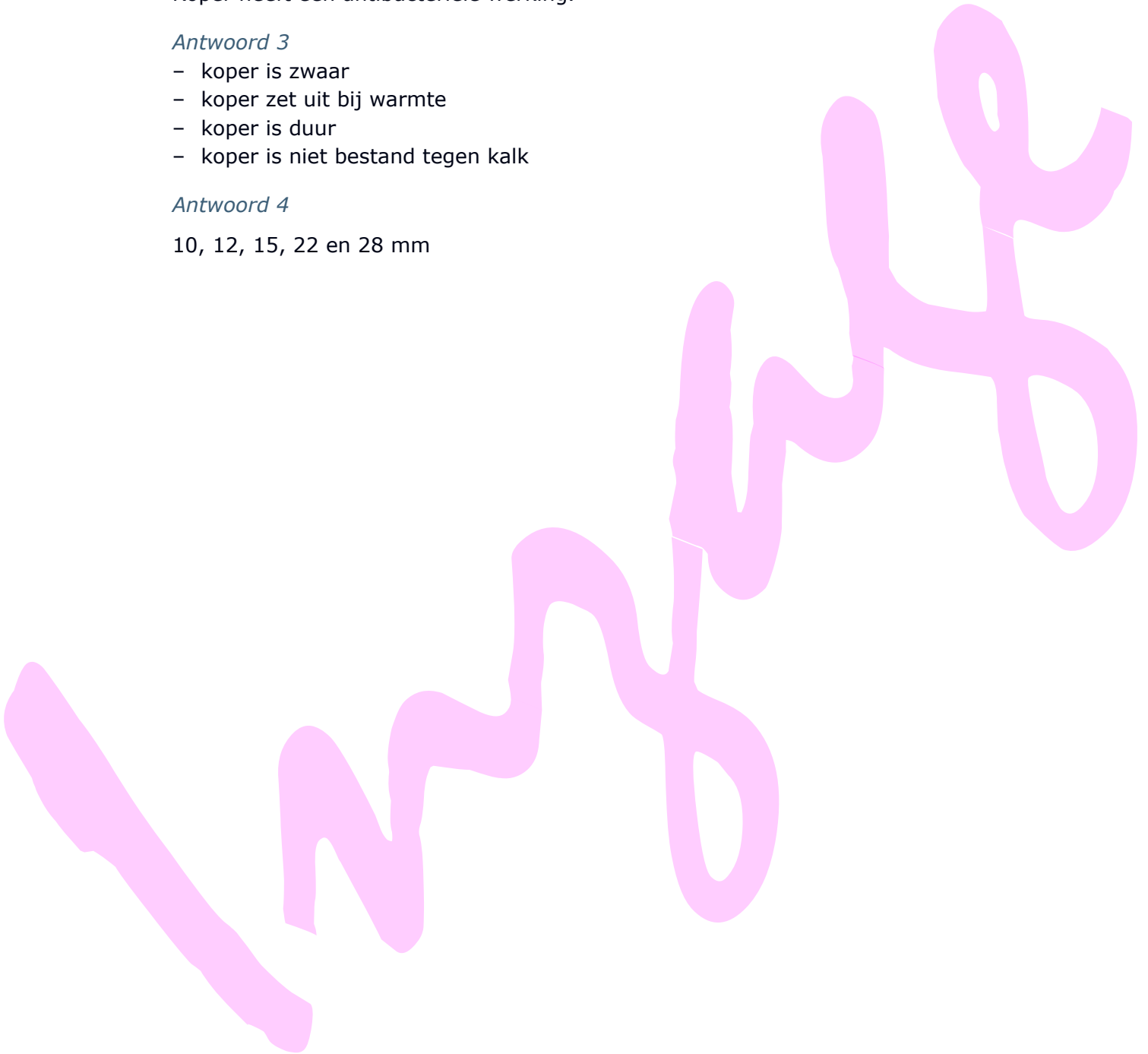
Koper heeft een antibacteriële werking.

Antwoord 3

- koper is zwaar
- koper zet uit bij warmte
- koper is duur
- koper is niet bestand tegen kalk

Antwoord 4

10, 12, 15, 22 en 28 mm



MBO
Installatietechniek

Buismaterialen

Buisbewerking

verder in technisch vakmanschap

kenteq