



*Bedrijfsleer voor de installatietechniek*  
**Bedrijfskunde**





## COLOFON

©2015 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

Deze nieuwe uitgave Bedrijfsleer is bestemd voor het MBO en maakt deel uit van de reeks bedrijfskunde voor het MBO, bestaande uit:

- Bedrijfsleer voor de werktuigbouwkunde
- Bedrijfsleer voor de elektrotechniek
- Bedrijfsleer voor de installatietechniek

Na een introductie van de branche wordt dieper ingegaan op bedrijfskundige onderwerpen zoals kostprijs, planning, kwaliteit, veiligheid en milieu.

Het wordt aanbevolen om na het bestuderen van de lesstof de vragen te maken, die aan het eind van het boek zijn opgenomen.

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

De uitgever.



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Werken in de installatietechniek</b>	<b>7</b>
1.1	Werkterreinen in de installatietechniek	8
1.2	Werken in een dynamische installatiewereld	17
1.3	Organisatie van bedrijven en belangen	22
1.4	Belangenverenigingen	29
1.5	Samenvatting	34
1.6	Antwoorden	35
<b>2</b>	<b>Bedrijfsorganisatie</b>	<b>37</b>
2.1	Soorten bedrijven	37
2.2	Organisatiestructuren	40
2.3	Formele en informele organisatie	42
2.4	Organisatievormen	43
2.5	Samenvatting	47
2.6	Antwoorden	48
<b>3</b>	<b>Materialen uittrekken</b>	<b>51</b>
3.1	Materiaalstaat	51
3.2	Samenvatting	63
3.3	Antwoorden	64
<b>4</b>	<b>De kostprijs</b>	<b>65</b>
4.1	Opbouw kostprijs product	66
4.2	Verkoopprijs	69
4.3	Consumentenprijs	70
4.4	Samenvatting	71
4.5	Antwoorden	72
<b>5</b>	<b>Kwaliteit</b>	<b>73</b>
5.1	Kwaliteit in het bedrijf	75
5.2	Certificering	76
5.3	Samenvatting	80
5.4	Antwoorden	81
<b>6</b>	<b>De Arbowet</b>	<b>83</b>
6.1	Arbowet	83
6.2	Controle	87
6.3	Samenvatting	89
6.4	Antwoorden	90
<b>7</b>	<b>Veiligheid op de werkplek</b>	<b>91</b>
7.1	Gevaren op het werk	92
7.2	Gevaren aanpakken	94
7.3	Persoonlijke beschermingsmiddelen	101
7.4	Noodplan	107
7.5	Samenvatting	111
7.6	Antwoorden	112

<b>8</b>	<b>Veilig werken op hoogte</b>	<b>115</b>
8.1	Ladders en trappen	116
8.2	Steigers	123
8.3	Hoogwerkers	133
8.4	Samenvatting	135
8.5	Antwoorden	136
<b>9</b>	<b>Gezondheid op de werkplek</b>	<b>137</b>
9.1	Gezond zijn	138
9.2	Risicofactoren	139
9.3	Werkplekonderzoek	148
9.4	Ziekte	148
9.5	Samenvatting	150
9.6	Antwoorden	151
<b>10</b>	<b>Milieuvervuiling</b>	<b>153</b>
10.1	Wat is milieu?	154
10.2	Milieuproblematieken	155
10.3	Afval	160
10.4	Soorten afval	162
10.5	Milieu en transport	166
10.6	Maatregelen om het milieu te ontlasten	169
10.7	Samenvatting	173
10.8	Antwoorden	174
<b>11</b>	<b>Vragen</b>	<b>177</b>
11.1	Vragen Werken in de installatietechniek	177
11.2	Vragen Bedrijfsorganisatie	182
11.3	Vragen Materialen uittrekken	185
11.4	Vragen De kostprijs	186
11.5	Vragen Kwaliteit	189
11.6	Vragen De Arbowet	191
11.7	Vragen Veiligheid op de werkplek	195
11.8	Vragen Veilig werken op hoogte	205
11.9	Vragen Gezondheid op de werkplek	211
11.10	Vragen Milieuvervuiling	215

# 1 Werken in de installatietechniek

## Inleiding

De installatietechniek is een breed vakgebied. Je kunt werken in diverse werkterreinen en bij kleine, middelgrote en grote bedrijven. Er zijn veel verschillende soorten banen en carrièremogelijkheden. Eén ding hebben alle werknemers in de installatietechniek gemeenschappelijk: ze zorgen allemaal voor belangrijke voorzieningen, zoals warmte, elektriciteit, drinkwater en de afvoer van rioolwater.



*Installatietechniek*

## Leerdoelen

*Je kunt:*

- de verschillende werkterreinen in de installatietechniek noemen
- uitleggen wat je als installatiemonteur moet weten en kunnen
- de bouw in hoofdmarkten en deelmarkten indelen
- uitleggen wat de verschillende beroepen in de installatietechniek inhouden
- uitleggen hoe de organisatiestructuur van een bedrijf in elkaar zit
- uitleggen wat beroeps cultuur is
- een organisatieschema maken
- verschillende belangenverenigingen noemen
- uitleggen wat een cao is en wat dit inhoudt

## 1.1 Werkterreinen in de installatietechniek

De verschillende werkterreinen in de installatietechniek zijn:

- gastechniek
- sanitaire techniek
- verwarmingstechniek
- luchtbehandelingstechniek

### Gastechniek

Bijna alle Nederlanders gebruiken gas. Gas is iets wonderlijks. In de oorspronkelijke vorm zie je het niet en ruik je het niet. Gas is echter gevaarlijk. Daarom is er een geurstof aan toegevoegd. Doordat gas ruikt, word je gewaarschuwd. Als monteur moet je altijd voorzichtig zijn met gas. Je moet leren om er goed mee om te gaan.



Aardgas

### Voordelen aardgas

Aardgas wordt veel gebruikt vanwege vijf belangrijke voordelen:

1. Geen vervoer over de weg nodig  
Aardgas wordt onder druk in een leidingnet vervoerd. Je hebt dus geen treinen of vrachtauto's nodig.
2. Geen opslagruimte nodig  
Aardgas hoeft je niet op te slaan. De gebruiker kan het direct van het leidingnet afnemen. Hoewel, in Rotterdam zijn inmiddels twee mega-opslagplaatsen voor vloeibaar aardgas in gebruik genomen. Dit in verband met de 'piekbelasting' in winterperiodes (waarin heel veel aardgas wordt gebruikt).
3. Goed regelbaar  
Je kunt aardgas goed regelen. Binnen enkele seconden kun je een haard of een gaskooktoestel aansteken of uitzetten. Door het verwarmen met aardgas is de temperatuur in een ruimte dus goed te regelen. Ook een gasvlam van een fornuis kun je zo hoog en laag zetten als je wilt.
4. Schone verbranding  
In aardgas zit geen zwavel, het verbrandt dus schoon. Aardgas geeft hierdoor minder luchtverontreiniging dan andere brandstoffen. Stof kan een goed afgestelde brander vervuilen. Daarom moet je verbrandingstoestellen goed onderhouden en afstellen.
5. Niet giftig, lichter dan lucht  
Een ander voordeel van aardgas ten opzichte van andere gassoorten is dat het niet giftig is en lichter dan lucht.





1. Ondanks alle voordelen heeft toch niet iedereen in Nederland een aansluiting op het gasnet. Hoe komt dit?

---

---

2. Waarom is het een voordeel dat gas lichter is dan lucht?

---

---

### *Installaties, toestellen en leidingen*

Voor het vervoer en het gebruik van gas zijn leidingen, installaties en toestellen nodig.

#### **Gasinstallaties**

Gasinstallaties bestaan uit:

- leidingen
- mantelbuizen
- beugels
- doorvoeringen
- toestellen
- rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoer

#### **Gastoestellen**

Gastoestellen zijn toestellen die aardgas verbranden om iets te verwarmen.

Je hebt gastoestellen die:

- een of meer ruimtes verwarmen
- tapwater verwarmen
- voedsel verwarmen
- was drogen.



*Gastoestel*

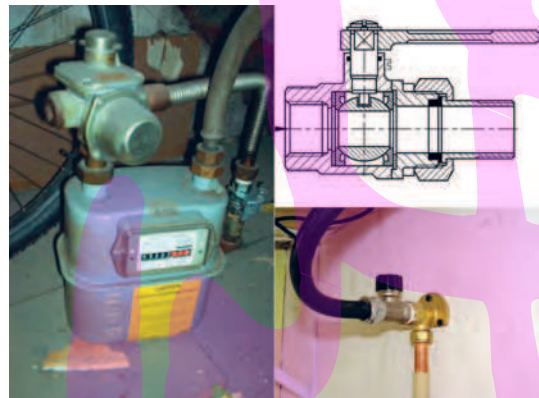
### *Het hele systeem*

Het gas stroomt vanuit de leiding van het gasbedrijf de woning binnen, meestal in de meterkast. Daarna stroomt het gas door de voorziening voor gas (voorheen gasinstallatieleidingen of binnenleiding) naar de verschillende toestellen.



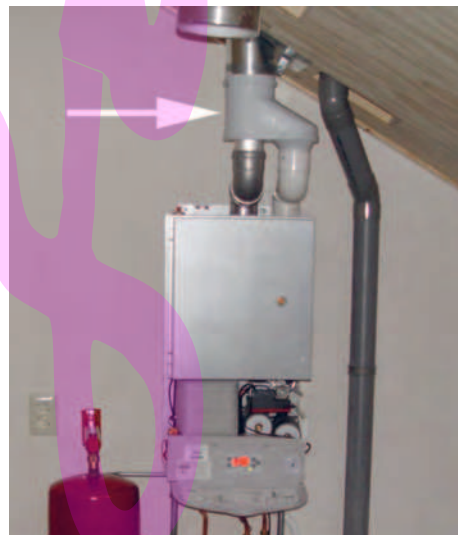
*De voorziening voor gas*

Bij de gasinstallatie horen alle buizen, hulpstukken, beugels en eventuele appendages (kleine onderdelen) die ertussen zijn gebouwd.



*Verschillende appendages van de gasinstallatie*

In het toestel wordt het gas verbrand. De verbrandingsproducten worden afgevoerd via het rookgas-afvoersysteem. Dit bestaat uit rookgasafvoerleidingen en/of -kanalen.



*Rookgas-afvoerleiding*

### *Wat doet een monteur gastechniek?*

Je plaatst toestellen en legt leidingen aan. Dat is een heel precies karwei. Alles moet nauwkeurig passen. Ook moet je de gasleiding uitvoerig controleren, om te kijken of hij wel goed dicht is. Daarom gelden er voor het aanleggen van gasleidingen strenge voorschriften.



*Gas- en cv-leidingen aanleggen*

Als er gas lekt, dreigt er ontploffingsgevaar. De voorschriften moeten er voor zorgen dat de gasinstallaties zodanig worden aangelegd dat deze jarenlang storingvrij gebruikt kunnen worden.

Ondanks al deze voorschriften gaat het helaas wel eens mis:

#### *Gaslek op Herenstraat*

*Amsterdam, 4 februari. Bij graafwerkzaamheden in de Herenstraat in Amsterdam is vanmorgen een groot gaslek ontstaan. Bij het ter perse gaan van deze krant werd het doorgaand verkeer op de Herenstraat stilgelegd en werden ook voetgangers niet meer toegelaten. Alle panden op de Herenstraat werden ontruimd en het openbaar vervoer is omgeleid.*

Het is straks onder andere jouw taak om dit soort ongelukken te helpen voorkomen!

### **Sanitaire techniek**

Voordat er drinkwater uit de kraan komt, moet er een heleboel gebeuren:

1. Het water wordt uit de grond, uit duinen of uit rivieren opgepompt. In drinkwaterbekkens bezinkt het grootste vuil.
2. Het water wordt gefilterd en gedesinfecteerd: bacteriën en andere kleine ongewenste stoffen worden uit het water gehaald.
3. Het water wordt via een uitgebreid netwerk van leidingen en pompen naar de eindgebruikers getransporteerd.

*Transport water*

In Nederland zorgen de waterleidingbedrijven voor schoon drinkwater. Daarvoor is een uitgebreid leidingstelsel aangelegd. Vroeger werd het water opgepompt en opgeslagen in watertorens. Daardoor kreeg het water voldoende druk om naar de eindgebruikers te stromen. De watertorens zijn vervangen door pompstations. Deze hebben minder onderhoudskosten en meer mogelijkheden om de leveringsdruk te waarborgen.

Het zuivere water wordt opgeslagen in zogenoemde reinwaterkelders. Van hieruit stroomt het door dikke transportleidingen naar het verzorgingsgebied, bijvoorbeeld een woonwijk. In het verzorgingsgebied liggen de distributie- of hoofdleidingen. Deze liggen meestal in de straat en verdelen het water over verschillende woningen.



Watertoren



3. In Nederland zorgen waterleidingbedrijven voor zuiver water. Welke drie hoofdstappen neemt een waterleidingbedrijf om zuiver water te leveren?

---

---

---

*Drinkwaterinstallaties*

Het water wordt via de aansluitleiding in de woning gebracht. Vanaf de watermeter begint de binnenleiding.



Watermeter

### *Rioleringsinstallaties*

Sanitaire installatietechniek houdt meer in dan alleen het installeren van een bad, douche of kraan. Ook de afvoer is erg belangrijk. Als afvalstoffen namelijk niet goed afgevoerd worden, veroorzaken ze veel overlast. Van een nare geur tot het verspreiden van ziektes.

Ons rioleringsstelsel zorgt voor de afvoer van afvalwater. Hierin wordt het afvalwater verzameld en afgevoerd. Vervolgens wordt het onschadelijk gemaakt. Tot slot wordt het rioolwater gezuiverd en in een rivier geloosd.



*Rioolwaterzuiveringsinstallatie*

### *Binnenriolering*

In woningen wordt het afvalwater afgevoerd via de gebouwriolering. Deze bestaat uit:

- de afvoerleidingen en ontspanningsleidingen
- dakafvoeren en stankafsluiters

Vervolgens worden de afvalstoffen buiten het huis afgevoerd in de openbare riolering.

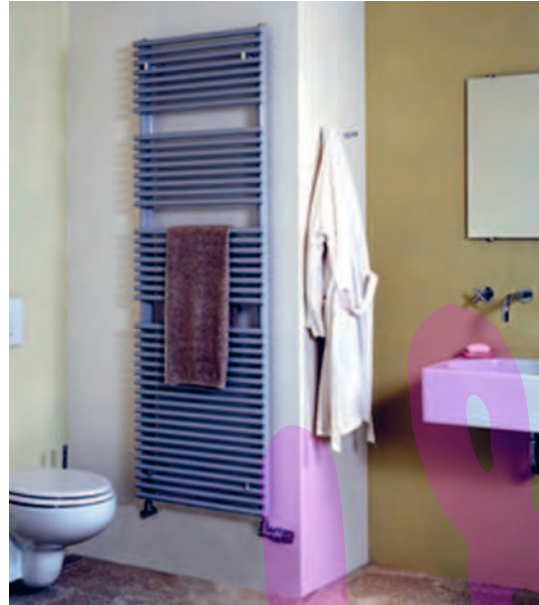


4. Waarom is het gevaarlijk om lood en asbestcement voor afvoerleidingen te gebruiken?
- Deze materialen zijn te zwak.
  - Deze materialen zijn poreus.
  - Deze materialen zijn schadelijk voor mens en natuur.
  - Deze materialen kunnen niet goed tegen vocht en vuil.

### *Wat doet een monteur sanitaire techniek?*

Op allerlei plaatsen in huis is water nodig. Het is jouw taak om daarvoor leidingen aan te leggen en kranen te monteren. Dat moet heel zorgvuldig gebeuren, want er mag niets lekken. Daarom moet je veel weten van leidingmaterialen en er goed mee om kunnen gaan. Een sanitaire installatie leg je aan volgens bepaalde voorschriften en technieken. Je gebruikt daarvoor speciaal gereedschap.

Als installatiemonteur sanitaire techniek installeer je een bad, een douche, een toilet, een bidet en een wastafel.



Onderdelen sanitaire techniek

Soms leg je een zwembad, een whirlpool of een sauna aan want hoe luxer een woning, hoe meer apparatuur.

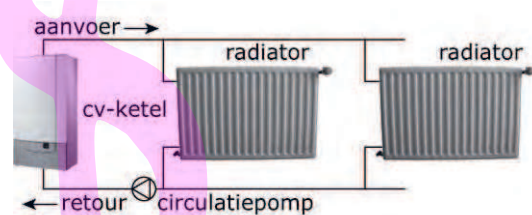


Luxe apparatuur

### Verwarmingstechniek

Tegenwoordig hebben bijna alle huizen centrale verwarming: cv.

Met één warmtebron kun je meer ruimten in een huis tegelijk verwarmen. Dat is energiezuinig en behaaglijk.



Werking centrale verwarming

#### Hoe werkt een cv-installatie?

In de afbeelding zie je hoe een cv-installatie werkt:

1. Het water wordt in de ketel verwarmd door een gasbrander.
2. De pomp circuleert het water door het systeem. Hierdoor wordt het huis sneller verwarmd. Voordeel is dat je dunnere leidingen kunt gebruiken.
3. Het verwarmde water wordt door aanvoerleidingen naar andere vertrekken vervoerd. Daar staan radiatoren, convectoren of er is vloerverwarming. Zij staan deze warmte weer af aan de omgeving.
4. Door contact met de buitenlucht koelt het water af en verzamelt zich in de retourleiding.
5. De retourleiding voert het water weer naar de ketel, waar alles opnieuw begint.



5. Waar in de cv-installatie wordt het water verwarmd?
- In de ketel
  - In de leiding
  - In de radiator
  - In de retourleiding

#### *Wat doet een monteur cv-techniek?*

Als verwarmingsmonteur weet je alles van verwarmingstechniek. Je kent alle soorten ketels. Je weet hoe je ze moet installeren, onderhouden en repareren. Je kent bovendien alle materialen en je weet precies hoe je een centrale verwarming kunt installeren. Kortom: je bent een echte specialist.

Om een cv-installatie te kunnen plaatsen, moet je over de volgende vaardigheden beschikken:

- omgaan met hak- en breekgereedschap
- omgaan met elektrisch aangedreven handgereedschap
- buizen kunnen bewerken en verbindingen kunnen maken
- beugels, leidingen en radiatoren kunnen monteren en
- veilig kunnen werken volgens de voorschriften.

Daarnaast moet je inzicht hebben in energiestromen en energiebesparing.

#### **Luchtbehandelingstechniek**

Als het thuis of op school te warm is, word je sloom. Ook als het te koud is, kun je niet goed leren of werken. Maar met een aangename temperatuur kun je lekker aan de slag. Dat geldt ook voor grote gebouwen, waar veel mensen werken.



*Groot gebouw, veel mensen*

Veel van die gebouwen hebben geen gewone cv, maar een luchtbehandelingsinstallatie. Het engelse woord voor luchtbehandeling is airconditioning. De meeste scholen hebben ook een luchtbehandelingsinstallatie. Deze zorgt de hele zomer en winter voor een prima werktemperatuur.



*Luchtbehandelingsinstallatie op dak*