

# Schrijvershandleiding

Technipedia

*TVVL Connect*





# Inhoud

|  |          |
|--|----------|
| <b>INHOUD</b> .....  | <b>2</b> |
| <b>1. DE BASISREGELS</b> .....   | <b>3</b> |
| <b>2. STRUCTUUR</b> .....  | <b>3</b> |
| 2.1. Artikeltypen.....   | 3        |
| 2.2. Zoektermen (Tags).....  | 4        |
| <b>3. SCHRIJFWIJZER ALGEMEEN</b> .....   | <b>4</b> |
| 3.1. Spelling.....   | 4        |
| 3.2. Stijl.....  | 4        |
| 3.3. Afbeeldingen.....   | 4        |
| <i>Grafieken</i> .....   | 4        |
| <i>Technische schema's</i> .....   | 4        |
| 3.4. Tabellen.....   | 5        |
| 3.5. Formules.....   | 5        |
| 3.6. Links naar andere artikelen.....  | 5        |
| 3.7. Bronvermelding.....   | 5        |
| 3.8. Externe links.....  | 5        |
| <b>4. SCHRIJFWIJZER PER TYPE</b> .....   | <b>6</b> |
| 4.1. Definitie.....  | 6        |
| <i>Voorbeeld: Appendage</i> .....  | 6        |
| 4.2. Formule of theorie.....   | 6        |
| <i>Voorbeeld 1: Thermisch vermogen</i> .....   | 7        |
| <i>Voorbeeld 2: Warmteweerstand van een samengestelde constructie <math>R_T</math></i> ..... | 8        |
| 4.3. Component.....  | 9        |
| <i>Voorbeeld 1: Inregelafsluiter</i> .....   | 10       |
| <i>Voorbeeld 2: Drukverhogingsinstallatie voor drinkwater</i> .....                          | 12       |
| 4.4. Systeem.....  | 14       |
| <i>Voorbeeld : WKO met warmtepomp</i> .....  | 14       |
| 4.5. Kengetallen en vuistregels.....   | 16       |
| <i>Voorbeeld kengetallen: Warmtegeleidingscoëfficiënten</i> .....                            | 16       |
| <i>Voorbeeld vuistregel: Thermische vermogen om lucht op te warmen</i> .....                 | 17       |



## 1. DE BASISREGELS

Technipedia is een encyclopedie: het doel is zo veel mogelijk bestaande kennis zo nauwkeurig mogelijk te beschrijven. Informatie moet controleerbaar zijn aan de hand van reeds gepubliceerde bronnen.

Technipedia heeft een neutraal uitgangspunt. Technipedia is niet bedoeld om standpunten te bevorderen, reclame te maken of bekendheid te krijgen. Geef zaken niet onevenredig veel aandacht.

Technipedia bevat vrije inhoud. De teksten op Technipedia zijn vrij beschikbaar en vrij bewerkbaar. Neem geen teksten over als daar geen aantoonbare toestemming voor bestaat. De artikelen vallen onder licentietype CC BY-SA. Wat je toevoegt aan Technipedia staat automatisch onder deze licentie.

Wees collegiaal. Respecteer iedereen die aan Technipedia bijdraagt. Ga uit van goede wil. Blijf beleefd en kalm. Overleg wanneer je ergens niet uit komt. Wees bereid je bijdragen toe te lichten.

## 2. STRUCTUUR

### 2.1. Artikeltypen

Elk artikel hoort tot één van de hierna beschreven typen. Een artikel hoort nooit tot meerdere artikeltypen. Deze artikeltypen worden hier kort beschreven en in hoofdstuk 4 uitgebreid met voorbeelden.

Definitie. Een definitie is een samenvattende beschrijving van een begrip.

Formule of theorie. Een formule geeft de wiskundige relatie tussen verschillende grootheden. Een theorie beschrijft een (natuurkundig) principe, toepasbaar in het werkveld. Bijvoorbeeld thermodynamische of hydraulische principes.

Component. Een component is een zelfstandig product. Bijvoorbeeld een pomp, een filter, een warmtewisselaar.

Systeem. Een samenhang van componenten, zonder exacte dimensies. Een systeem kan een volledige weergave zijn van functies zoals opwekking, distributie en afgifte gericht op verwarmen, koelen, ventilatie, bevochtigen of (warm)drinkwater. Een systeem geeft de exacte werking weer door middel van figuren en/of een omschrijving. Ook wel oplossing of model.

Kengetallen en vuistregels. Een verhoudingsgetal dat inzicht geeft in aspecten van het werkveld. Bijvoorbeeld  $\text{kg/m}^3$ .  $\text{kWh/m}^2$ . Een (afgeleid) benaderingsgetal met een bepaalde betrouwbaarheid dat gebruikt kan worden voor schattingen en eenvoudige doorrekeningen.



## 2.2. Zoektermen (Tags)

Naast het artikel type wordt een artikel gekenmerkt door zoektermen. Zoektermen worden vooral gebruikt voor de zoekfunctie van de wiki. Elk artikel kan gekoppeld zijn aan meerdere zoektermen. Zoektermen kunnen gekozen worden uit de al opgeslagen zoektermen of er kan een nieuwe zoekterm aangemaakt worden. Naarmate het gebruik van de wiki groeit, zullen er ook meer zoektermen zijn.

Richtlijnen voor het gebruik van zoektermen:

- Een woord uit de kop hoeft niet ook als zoekterm gebruikt te worden.
- Kies bij voorkeur uit de reeds opgeslagen zoektermen.
- Zorg er voor dat er geen zoektermen toegevoegd worden die vrijwel hetzelfde zijn als al bestaande zoektermen. Bijvoorbeeld met alleen een net iets andere schrijfwijze.
- Kies alleen werkelijk toepasselijke zoektermen.
- Gebruik niet meer zoektermen dan nodig is.

## 3. SCHRIJFWIJZER ALGEMEEN

### 3.1. Spelling

Voor de spelling geldt de woordenlijst in het Groene Boekje (woordenlijst.org) als norm. Komt een woord niet in het Groene Boekje voor, maar wel in de Van Dale (vandale.nl), dan volgen we de spelling hiervan.

### 3.2. Stijl

Schrijf zakelijk maar niet te formeel. Schrijf kernachtig en doelgericht. Beschrijf opsommingen niet in tekst, maar gebruik opsommingstekens (bullets).

### 3.3. Afbeeldingen

Alle afbeeldingen dienen vrij te zijn van auteursrechten en of worden met toestemming van de rechthebbende gebruikt.

Voorzien de afbeelding van een ondertekening *afbeelding x*, nummer daarbij alle afbeeldingen startend bij 1 vanaf het begin van het artikel.

#### *Grafieken*

Grafieken worden ingevoegd als afbeeldingen. Voorzie de grafiek van alle informatie die nodig is om de grafiek goed te interpreteren. Zorg voor goede leesbaarheid van as-titels, as-nummering e.d.

Voorzien de grafiek van een ondertekening *afbeelding x*.

Tip: Voor een betere kwaliteit van de grafieken uit Excel, plaats de grafieken eerst op een apart tabblad. Met de rechtermuisknop kan de grafiek als afbeelding opgeslagen worden.

#### *Technische schema's*

Gebruik bij technische schema's de symbolen zoals gegeven op **xxx**. Gebruik eventueel kleuren ter verduidelijking (bijvoorbeeld warm water versus koud water)

Voorzien het technische schema van een ondertekening *afbeelding x*.



### 3.4. Tabellen

Tabellen kunnen ook vanuit Excel of Word gekopieerd worden.

Als er meer dan één tabel in het artikel staat, wordt de tabel voorzien van een bijschrift *tabel x* boven de tabel.

### 3.5. Formules

Technipedia heeft nog geen goed formule-editor. Het handigste is om een formule als afbeelding op te nemen in het artikel. De volgende methode levert goede resultaten (op een windows PC.):

1. Maak de formule in Word.
2. Kopieer de formule en plak deze in het gratis programma *Paint.net* (let op, met het programma *Paint* dat standaard op de computer zit krijg je hiermee niet het goede resultaat).
3. Maak een selectie met enkel de formule er in met het hulpmiddel *rechthoek selecteren*
4. Kies menu-item *Afbeelding* en dan *Bijsnijden tot selectie*
5. Sla vervolgens als afbeelding op met menu-item *Bestand* en dan *Opslaan als...*

Gebruik voor grootheden de standaard symbolen volgens xxx

Gebruik SI eenheden

Neem in tabelvorm een verklaring van de gebruikte symbolen op met per symbool:

- het symbool
- een beschrijving
- de eenheid.

### 3.6. Links naar andere artikelen

Als in een artikel een verwijzing gemaakt moet worden naar een ander artikel, dan kan dit door van een woord in de tekst een hyperlink naar het andere artikel te maken.

### 3.7. Bronvermelding

Geef relevante bronvermeldingen bij een artikel. Gebruik niet Wikipedia als bron. Plaats bronvermeldingen als laatste onderdeel, onder aan een artikel. Een bronvermelding is niet nodig als in het artikel inhoudelijk alleen in het werkveld bekend veronderstelde zaken worden beschreven.

Format bronvermelding:

Auteur(s), jaar/datum van publicatie, titel, tijdschrift/uitgever/website en eventuele volume- en paginanummers.

Is de bron online beschikbaar, voeg dan een externe link toe en de datum waarop de website geraadpleegd is.

### 3.8. Externe links

Als er naar websites buiten Technipedia verwezen wordt, dan gebeurt dat in een voetnoot aan het einde van het artikel. Externe links moeten direct relevant zijn voor de pagina (en niet alleen zijdelings). Bij voorkeur niet meer dan één keer linken naar dezelfde website.



Wees spaarzaam met externe links. Externe links in de lopende tekst opnemen, is niet de bedoeling.

#### 4. SCHRIJFWIJZER PER TYPE

In de schrijfwijzer per type wordt steeds in een tabel aangegeven welke elementen in het artikel opgenomen kunnen worden. Per element is steeds aangegeven of een artikel verplicht is ('Altijd') of dat een element optioneel is ('Optie'). Per type is vervolgens een uitgebreid voorbeeld gegeven. Als in een voorbeeld een woord onderstreept is, dan is dit een koppeling naar een ander artikel.

(Opmerking: de voorbeelden kunnen uit de schrijfwijzer en kunnen verwijzingen worden naar het betreffende artikel)

##### 4.1. Definitie

|                |  |        |
|----------------|--|--------|
| Kop            | De term waar de definitie betrekking op heeft.   | Altijd |
| Tekst          | Houd het kort, als richtlijn gebruik maximaal 150 woorden.<br>Gebruik niet het begrip zelf om het begrip te beschrijven.   | Altijd |
| Afbakening     | Beschrijf indien van toepassing de   | Optie  |
| Bronvermelding | Bij voorkeur NEN normen, officiële praktijkrichtlijnen of ISSO-publicaties.  | Altijd |
| Inhoudsopgave  | Minimaal één koppeling met een label uit de inhoudsopgave.   | Altijd |
| Zoektermen     | Synoniemen voor de betreffende term. Soms zijn de Engelse termen erg gebruikelijk, neem deze dan ook op als label.<br>Het vakgebied waar de term betrekking op heeft | Altijd |
| Artikel type   | 'Definitie'  | Altijd |

##### Voorbeeld: Appendage

|  |
|--|
| <p><b>Appendage</b></p> <p>Apparaat of toestel, onderdeel uitmaken van het leidingsysteem, dat de volumestroom in de leiding regelt of stopt, dat terugstroming voorkomt of dat beveiligd tegen te hoge drukken door middel van smoren. Voorbeelden zijn een regelafsluiter, keerklep, veiligheidsklep.</p> <p><i>ISSO, 01-06-2013, ISSO publicatie 55, Leidingwaterinstallaties voor woon- en utiliteitsgebouwen, ISSO.</i></p> <p><i>Inhoud: Transport/Leidingen</i></p> <p><i>Zoektermen: sanitairtechniek, klimaattechniek, leidingsysteem</i></p> <p><i>Type: Definitie</i></p> |
|--|

##### 4.2. Formule of theorie

|              |  |        |
|--------------|--|--------|
| Kop          | De grootte die het resultaat is van de formule | Altijd |
| Beschrijving | Korte beschrijving (max 40 woorden)            | Altijd |
| Formule      | De formule zelf.                               | Altijd |



|                              |   |        |
|------------------------------|---|--------|
| Herleidingen                 | De formules, omgewerkt naar een andere grootte  | Optie  |
| de verklaring van grootheden | Gebruik SI eenheden en termen.<br>Gebruik hiervoor een tabel met per regel:<br>Symbool grootte, beschrijving grootte, teken grootte | Altijd |
| Toelichting                  | Een korte toelichting bijvoorbeeld over de toepassingsmogelijkheden of -beperkingen   | Optie  |
| Verwijzingen                 | Naar andere artikelen   | Optie  |
| Inhoudsopgave                | Minimaal één koppeling met een label uit de inhoudsopgave.  | Altijd |
| Zoektermen                   | De grootheden die voorkomen in de formule<br>De technieken of theorie waar deze formule betrekking op heeft.                        | Altijd |
| Bronvermelding               | Is niet noodzakelijk  | Optie  |
| Type artikel                 | 'Formule'   | Altijd |

### Voorbeeld 1: Thermisch vermogen

#### Thermisch vermogen

Het thermisch vermogen op basis van een volumestroom en temperatuurverschil.

$$P = q_v \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta T \text{ [W]}$$

Herleiding naar  $\Delta T$ :

$$\Delta T = \frac{P}{q_v \cdot \rho \cdot c} \text{ [K]}$$

Herleiding naar  $q_v$ :

$$q_v = \frac{P}{\rho \cdot c \cdot \Delta T} \text{ [m}^3\text{/s]}$$

Waarin

|            |                                   |                      |
|------------|-----------------------------------|----------------------|
| $P$        | Thermisch vermogen                | [W]                  |
| $q_v$      | Volumestroom van medium           | [m <sup>3</sup> /s]  |
| $\rho$     | Soortelijke massa van medium      | [kg/m <sup>3</sup> ] |
| $c$        | Soortelijke warmte van het medium | [J/kg·K]             |
| $\Delta T$ | Temperatuurverschil               | [K]                  |

Gebruik deze formule om bijvoorbeeld het thermisch vermogen van een warmtewisselaar te bepalen. De formule is bruikbaar voor vloeibare en gasvormige media, zoals lucht en water. De formule is niet bruikbaar als in het temperatuurtraject een fase-overgang plaats vindt. De waarden van soortelijke massa en soortelijke warmte van het medium veranderen als de temperatuur van het medium verandert. Neem voor een goede benadering de soortelijke massa en soortelijke warmte bij de gemiddelde temperatuur in het temperatuurtraject  $\Delta T$ .

#### Verwijzingen



fysische eigenschappen van water (ander artikel)  
fysische eigenschappen van lucht (ander artikel)  
grootheden, SI eenheden en symbolen (ander artikel)

Labels: *Thermodynamica*

Type: *Formule*

### Voorbeeld 2: Warmteweerstand van een samengestelde constructie $R_T$

#### Warmteweerstand van een samengestelde constructie $R_T$

De warmteweerstand van een samengestelde constructie wordt gebruikt bij het berekenen van warmteverliezen. Toepassingen van de berekening zijn bijvoorbeeld:

- Het berekenen van energieverliezen door een wand.
- Het berekenen van het energiegebruik van een gebouw.
- Het berekenen van het benodigde verwarmingsvermogen voor een gebouw.

De hier gegeven berekening is geschikt voor een samengestelde niet-transparante constructie met homogene afzonderlijke lagen zonder koudebruggen.

Voor de berekening zijn nodig:

de warmtegeleidingscoëfficiënten van de materialen waaruit de constructie is opgebouwd.

De dikte van de elk van de materiaallagen.

De warmteweerstand wordt gegeven door

$$R_T = R_{si} + R_c + R_{se} \text{ [m}^2\cdot\text{K/W]}$$

Met:

$$R_c = \sum_i R_{m,i} \text{ [m}^2\cdot\text{K/W]}$$

Met:

$$R_{m,i} = \frac{d_i}{\lambda_{m,i}} \text{ [m}^2\cdot\text{K/W]}$$

Waarin

|          |  |                       |
|----------|--|-----------------------|
| $R_T$    | Warmteweerstand van de samengestelde constructie (inclusief warmteoverdracht naar de omgeving) | [m <sup>2</sup> ·K/W] |
| $R_{si}$ | Warmteoverdrachtsweerstand van de inwendige constructie. Zie tabel 1                           | [m <sup>2</sup> ·K/W] |
| $R_c$    | Warmteweerstand van de samengestelde constructie   | [m <sup>2</sup> ·K/W] |
| $R_{se}$ | Warmteoverdrachtsweerstand van de uitwendige constructie. Zie tabel 1                          | [m <sup>2</sup> ·K/W] |





|             |  |                   |
|-------------|--|-------------------|
| $R_{m,i}$   | Warmteweerstand van constructielaag $i$  | $[m^2 \cdot K/W]$ |
| $d_i$       | Dikte van constructielaag $i$  | $[m]$             |
| $\lambda_i$ | Warmtegeleidingscoëfficiënt van constructielaag $i$ , zie <u>warmtegeleidingscoëfficiënten</u> | $[W/(m \cdot K)]$ |

Tabel 1: Warmteovergangsweerstand naar lucht  $[m^2 \cdot K/W]$

|          | Richting warmtestroom |             |        |
|----------|-----------------------|-------------|--------|
|          | omhoog                | horizontaal | Omlaag |
| $R_{si}$ | 0,10                  | 0,13        | 0,17   |
| $R_{se}$ | 0,04                  | 0,04        | 0,04   |

#### Voorbeeld

Een verticale buitengevel is van binnen naar buiten opgebouwd uit:  
10 mm stucwerk met  $\lambda = 0,7 \text{ W}/(m \cdot K)$

110 mm kalkzandsteen met  $\lambda = 1,0 \text{ W}/(m \cdot K)$

140 mm isolatiemateriaal met  $\lambda = 0,035 \text{ W}/(m \cdot K)$

20 mm stucwerk met  $\lambda = 0,8 \text{ W}/(m \cdot K)$

$$R_T = 0,13 + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,11}{1,0} + \frac{0,14}{0,035} + \frac{0,02}{0,8} + 0,04 = 4,33 \text{ [m}^2 \cdot K/W\text{]}$$

Bronnen

Zie ook:

Warmteweerstand van een luchtsponw

Warmteweerstand van een niet-homogene constructie (met koudebruggen)

Energiegebruik berekenen

Bron: NEN, NTA 8800 A1, 2020

Type: Theorie

Zoektermen: Isoleren, warmteverlies

### 4.3. Component

|                    |   |        |
|--------------------|---|--------|
| Kop                | Naam van het component  | Altijd |
| Korte beschrijving | In welke context wordt het gebruikt?<br>Wat doet het component?<br>Welke rol vervult het component in de context?   | Altijd |
| kenmerken          | Ontwerpkarakteristieken: Welke karakteristieken zijn van belang in het ontwerp?<br>Overige karakteristieken: Door welke overige (eventueel optionele) karakteristieken kan het component gekarakteriseerd worden. | Altijd |
| Ontwerpmethodiek   | Beschrijf de ontwerpmethodiek.<br>Ontwerpdoel<br>Ontwerppunten<br>Ontwerpmethode<br>Eventuele aandachtspunten   | Altijd |
| Realisatie         | Aandachtspunten bij realisatie en inbedrijfstelling   | Optie  |



|                |   |        |
|----------------|---|--------|
| Onderhoud      | Aandachtspunten bij onderhoud   | Optie  |
| Keurmerken     | BRL e.d.  | Optie  |
| Verwijzingen   | Naar andere relevante artikelen   | Optie  |
| Bronvermelding |   | Altijd |
| Zoektermen     | Andere termen voor hetzelfde product<br>In de omschrijving gebruikte belangrijke termen<br>Achtergronden voor ontwerp | Optie  |
| Type artikel   | 'Component'   | Altijd |

### Voorbeeld 1: Inregelafsluiter

#### **Inregelafsluiter**

Een inregelafsluiter wordt gebruikt in leidingsystemen. Met een inregelafsluiter wordt een instelbaar dynamisch drukverlies gecreëerd. De inregelafsluiter wordt gebruikt voor het creëren van de gewenste volumestromen in een leidingsysteem. Het inregelen van een leidingsysteem met inregelafsluiters wordt ook wel waterzijdig inregelen genoemd.

#### **Karakteristieken**

De ontwerptechnische kenmerken van de inregelafsluiter zijn:

- Het regelbereik, meestal weergegeven in een volumestroom-drukverlies grafiek.
- De Kvs waarde bij volledig geopende inregelafsluiter.
- De inbouwmaat, meestal uitgedrukt als DN-maat.
- De drukklasse, meestal uitgedrukt als een PN-klasse.
- Werktemperatuurbereik.
- De nauwkeurigheid waarmee het ingestelde drukverlies gerealiseerd wordt.
- Geluidsproductie.

Andere kenmerken van de inregelafsluiter zijn:

- De Inbouw lengte en overige maten.
- Regelknop met schaal aanduiding waarmee het drukverlies ingesteld wordt.
- Optioneel, meetnippels voor het meten van het drukverlies.
- Optioneel, meetnippel voor temperatuursensor voor het meten van de mediumtemperatuur.
- Optioneel, volledige afsluitbaarheid bij ongewijzigde regelstand.
- Optioneel, aftapkraantje.
- Optioneel, isolatiemantel.

#### **Ontwerp**

Ontwerpdoelen:

- de juiste inregelafsluiter kiezen.
- de instelling van de regelknop van de inregelafsluiter bepalen.



Ontwerputgangspunten:

- Te realiseren volumestroom.
- Drukverschil waarbij gegeven volumestroom gerealiseerd wordt.

De juiste inregelafsluiter wordt als volgt gekozen:

- Bepaal de Kvi-waarde op basis van de volumestroom en het te realiseren drukverschil.
- Kies een inregelafsluiter met de juiste inbouwmaat waarvan de gevonden Kvi waarde in het regelbereik ligt.
- Controleer de overige karakteristieken zoals drukklasse, werktemperatuur e.d.

De instelling van de regelknop kan op de volgende manieren bepaald worden:

- Door het aflezen van de inregelstand in het volumestroom-drukverlies diagram van een inregelafsluiter met passende inbouwmaat en regelbereik.
- Bepaal met de Kvi-waarde en de documentatie van de leverancier de instelwaarde van de regelknop, meestal door deze af te lezen uit een tabel of een grafiek.

Aandachtspunten

Het volumestroom-drukverlies drukdiagram is geldig bij een bepaalde mediumtemperatuur (vaak 20°C). Omdat de viscositeit van het medium varieert met de mediumtemperatuur is het volumestroom-drukverlies diagram niet zonder meer te gebruiken bij andere mediumtemperaturen.

#### **Realisatie**

Een leidingsysteem moet waterzijdig ingeregeld worden. Hierdoor kan er afgeweken moeten worden van de in de ontwerpberekening bepaalde instelling van de regelknop.

Verder realisatie volgens opgave van leverancier.

#### **Onderhoud**

Volgens opgave leverancier.

#### **Keurmerken**

Kiwa watermark voor toepassingen in drinkwaterinstallaties.  
BRL?

#### **Verwijzingen (andere artikelen)**

Hydraulische balans

Waterzijdig inregelen

Kv waarde

Volumestroom-drukverlies diagra.

#### **Bronnen**

Productinformatie van leveranciers.



ISSO, 2013, publicatie 55, leidingwaterinstallaties.  
DWI, 2018, waterwerkblad WB4.3 en WB 4.3A, [www.infodwi.nl](http://www.infodwi.nl)  
NEN, 2015, NEN 1006, Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties.

**Leveranciers:**

<https://www.danfoss.com/nl-nl/>

<https://www.oventrop.com/>

<https://www.kemper-olpe.de/nl/home/>

*Labels: IRA, Inregelen, transport, leidingen*

*Type: Component*

### Voorbeeld 2: Drukverhogingsinstallatie voor drinkwater

#### Drukverhogingsinstallatie voor drinkwater

De drukverhogingsinstallatie wordt gebruikt in tapwaterleidingsystemen. De drukverhogingsinstallatie wordt altijd in een drinkwaterleiding (koud water) geplaatst. Een warmtapwaterbereider wordt dus altijd ná (stroomopwaarts van) de drukverhogingsinstallatie geplaatst. De drukverhogingsinstallatie wordt gebruikt als de aansluiting van het drinkwaterbedrijf niet voldoende druk beschikbaar heeft om voldoende gebruiksdruk te realiseren aan het meest kritische tappunt.

De (toerengeregelde) drukverhogingsinstallatie zorgt voor een constante uitgangsdruk. In deze beschrijving wordt verder uitgegaan van een toerengeregelde drukverhogingsinstallatie.

De drukverhogingsinstallatie bestaat uit één of meerdere toerengeregelde pompen, een schakelvat en een regelunit.

#### Karakteristieken

De drukverhogingsinstallatie wordt gekenmerkt door:

- De maximale capaciteit  $q$  in  $\text{m}^3/\text{h}$  of  $\text{l/s}$ .
- De maximale opvoerhoogte  $H$  in  $\text{m}$ .
- Het toelaatbare temperatuurbereik in  $^{\circ}\text{C}$  of in  $\text{K}$ .
- De maximale bedrijfsdruk in  $\text{bar}$  of  $\text{kPa}$ .
- De maximale voordruk in  $\text{bar}$  of  $\text{kPa}$ .
- De inbouwmaat, meestal uitgedrukt als DN-maat.
- Geluidsdrukkniveau in  $\text{dB(A)}$
- De beschermingsklasse, bijvoorbeeld IP54.
- De afmetingen.
- Het gewicht in  $\text{kg}$ .
- De pompkarakteristiek, gegeven in een  $q$ - $H$  volumestroom-opvoerhoogte diagram of  $q$ - $\Delta p$  volumestroom-drukverhoging diagram
- De inhoud van het schakelvat in  $\text{m}^3$ .
- Het aantal toegepaste pompen.

**Ontwerp**

Ontwerpdoelen:

- de juiste drukverhogingsinstallatie kiezen.

Ontwerpuitgangspunten:

- De door het drinkwaterbedrijf gerealiseerde gebruiksdruk in kPa.
- Maximale volumestroom in l/s.
- Benodigde drukverschil in kPa voor het realiseren van voldoende gebruiksdruk aan het maatgevende tappunt bij de maximale volumestroom.
- Een gemiddelde of meest voorkomende volumestroom.
- Benodigde drukverschil in kPa voor het realiseren van voldoende gebruiksdruk aan het maatgevende tappunt bij de meest voorkomende volumestroom.

Het ontwerp verloopt als volgt:

- Maak een drukverliesberekening bij de maximale moment volumestroom.
- Maak een drukverliesberekening bij de gemiddelde of meest voorkomende volumestroom.
- Bepaal of een drukverhogingsinstallatie noodzakelijk is.
- Maak een onderverdeling in drukgroepen en kies plaats configuratie van drukverhogingsstelsel (of drukverhogingsstelsels).
- Kies een drukverhogingsinstallatie die de gebruiksdruk kan leveren bij de maximale volumestroom met een hoog rendement bij de meest voorkomende volumestroom.

Aandachtspunten

- Let op de inpassing van brandslanghaspels in de leidingconfiguratie
- Voorkom te grote gebruiksdrukverschillen tussen warm- en koud water aan het tappunt.

**Realisatie**

- Zorg voor een goed bereikbare opstelplaats.
- De temperatuur in de opstelruimte mag niet langdurig hoger zijn dan 24°C, zorg voor voldoende ventilatie.
- Plaats de drukverhogingsinstallatie op trillingsdempers.

**Onderhoud**

Volgens opgave leverancier.

**Keurmerken**

Kiwa watermark voor toepassingen in drinkwaterinstallaties.  
BRL?

**Verwijzingen (andere artikelen)**

[Drukgroepen voor tapwaterinstallaties](#)  
[Drukverliesberekening leidingnet](#)

Maximale moment volumestroom**Bronnen**

Productinformatie van leveranciers.

ISSO, 2013, publicatie 55, leidingwaterinstallaties.

DWI, 2018, waterwerkblad WB4.3 en WB 4.3A, [www.infodwi.nl](http://www.infodwi.nl)

NEN, 2015, NEN 1006, Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties.

**Leveranciers:**

[www.dp.nl](http://www.dp.nl)

[www.dabpumps.nl](http://www.dabpumps.nl)

[www.grundfos.nl](http://www.grundfos.nl)

[www.speck.nl](http://www.speck.nl)

*Zoektermen: drinkwater, drukverhoging, hydrofoor, leidinginstallatie*

*Type: Systeem*

**4.4. Systeem**

|                    |   |        |
|--------------------|---|--------|
| Kop                | Naam van het systeem  | Altijd |
| Korte beschrijving | In welke context wordt het systeem gebruikt?<br>Wat doet het systeem?<br>Welke rol vervult het systeem in de context?   | Altijd |
| Componenten        | Uit welke componenten is het systeem opgebouwd  |        |
| karakteristieken   | Ontwerpkarakteristieken: Welke karakteristieken zijn van belang in het ontwerp?<br>Overige karakteristieken: Door welke overige (eventueel optionele) karakteristieken kan het systeem gekarakteriseerd worden. | Altijd |
| Ontwerpmethodiek   | Beschrijf de ontwerpmethodiek.<br>Ontwerpdoel<br>Ontwerpuitgangspunten<br>Ontwerpmethode<br>Eventuele aandachtspunten   | Altijd |
| Realisatie         | Aandachtspunten bij realisatie en inbedrijfstelling   | Optie  |
| Onderhoud          | Aandachtspunten bij onderhoud   | Optie  |
| Keurmerken         | BRL e.d.  | Optie  |
| Verwijzingen       | Naar andere relevante artikelen   | Optie  |
| Bronvermelding     |   | Optie  |
| Zoektermen         | Andere termen voor hetzelfde product<br>In de omschrijving gebruikte belangrijke termen<br>Achtergronden voor ontwerp   | Optie  |
| Type artikel       | 'Systeem'   | Altijd |

*Voorbeeld : WKO met warmtepomp*

**WKO met warmtepomp**



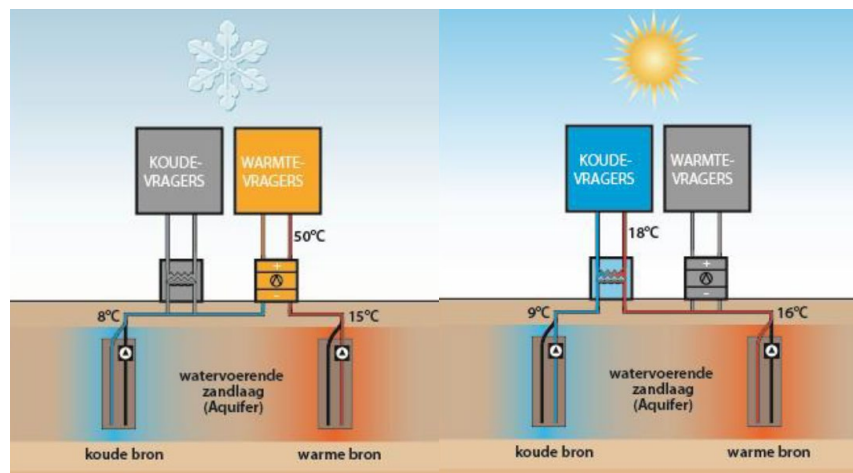
Een WKO (Warmte- en koudeopslag) met warmtepomp wordt gebruikt voor het verwarmen en koelen van een gebouw of meerdere gebouwen. Bij een WKO wordt warmte en koude in ondergrondse waterhoudende lagen opgeslagen.

Een WKO bestaat uit:

- Een waterdragend opslagsysteem in de bodem (aquifer) met een koude bron en een warme bron.
- Een warmtepomp.
- Optioneel extra condensoren.

### Werking

In de winter wordt water bij een temperatuur van ongeveer 15 °C uit de warme bron onttrokken. Dit is, met de warmtepomp, te gebruiken als basis voorverwarming. Het door de warmtepomp tot zo'n 8 °C afgekoeld water wordt in de koude bron geïnfiltrerd. In de zomer draait het systeem om en wordt grondwater uit de koude bron onttrokken. Dit koude water (8 tot 10°C) is (direct) bruikbaar voor comfortkoeling. Het opgewarmde water wordt vervolgens opgeslagen in de warme bron.



Figuur 1: Principewerking WKO (PM, nieuwe plaatjes maken).

De SPF voor de door de WKO geleverde koude is circa 20. De SPF voor de warmte geleverd door de warmtepomp is circa 4.

### Aandachtspunten

- Integraal ontwerp van gebouw en installaties noodzakelijk.
- Lage temperatuur afgiftesystemen in het gebouw nodig bij gebruik standaard warmtepompen.
- Er moet een (over enige jaren) energetische balans zijn in beide bronnen tussen onttrokken warmte en toegevoerde warmte.
- Extra condensoren kunnen nodig zijn om de warme bron extra te laden buiten het stookseizoen.
- Hogere temperatuur afgiftesystemen zijn mogelijk bij toepassing van HT warmtepompen.
- De werking moet goed gemonitord worden.



- Ontwerp, installatie en beheer door gecertificeerde partijen (BRL 6000, BRL 11000)
- Overweeg collectieve toepassing.
- De ondergrond moet geschikt zijn (aquifer).
- Er moet een vergunning verleend worden.
- 
- In sommige gevallen is het mogelijk de warme en koude bron boven elkaar te plaatsen, er is dan sprake van een monobron.
- Een WKO werkt met water uit de bronnen (open systeem) tot een diepte van maximaal 250 m. Dit in tegenstelling tot een bodemwarmtewisselaar waarbij de warmte-uitwisseling via de wand van de grondleidingen gaat of geothermie waarbij zo diep geboord wordt (vanaf circa 1500 m.) dat het opgepompte water een direct voor verwarming bruikbare temperatuur heeft (40 °C à 120 °C).

#### Verwijzingen

[www.wkotool.nl](http://www.wkotool.nl)

[www.gebruikersplatformbodemenegie.nl](http://www.gebruikersplatformbodemenegie.nl)

[www.bodemenergienl.nl](http://www.bodemenergienl.nl)

#### Bronnen

RVO, 2011, *Energiezuinig koelen met warmte en koudeopslag*

ISSO, publicatie 39: *Ontwerp, realisatie en beheer van een energiecentrale met warmte-en koudeopslag*

Type: Concept

Zoektermen: *aquifer, verwarmen, koelen, bodemwarmte*

#### 4.5. Kengetallen en vuistregels

|                   |   |        |
|-------------------|---|--------|
| Kop               | Naam van de Kengetallen of vuistregelss   | Altijd |
| Korte toelichting | Waar worden de kengetallen voor gebruikt<br>Wat is de eenheid van de kengetallen<br>Onder welke voorwaarden zijn ze bruikbaar | Altijd |
| De Kengetallen    | (meestal) Tabel met de kengetallen  | Altijd |
| Verwijzingen      | Naar andere relevante artikelen   | Optie  |
| Bronvermelding    |   | Altijd |
| Inhoudsopgave     | Minimaal één koppeling met een label uit de inhoudsopgave.  | Altijd |
| Labels            | Synoniemen voor het begrip  | Optie  |
| Type artikel      | 'Kengetallen'   | Altijd |

#### Voorbeeld kengetallen: Warmtegeleidingscoëfficiënten

##### Warmtegeleidingscoëfficiënten

De warmtegeleidingscoëfficiënt ( $\lambda$ , lambda in W/m·K) is een materiaaleigenschap die aangeeft hoe goed een materiaal warmte kan geleiden. De warmtegeleidingscoëfficiënt wordt bijvoorbeeld gebruikt voor transmissieberekeningen.





Warmtegeleidingscoëfficiënt is afhankelijk van de temperatuur van het materiaal en ook afhankelijk van of het materiaal nat of droog is.

Warmtegeleidingscoëfficiënt van een materiaal wordt onder genormeerde laboratoriumomstandigheden bepaald.

| Materiaal             | Categorie | $\lambda$ [W/m·K] | $\lambda$ [W/m·K] | Bron | Leverancier [indien van toepassing] |
|-----------------------|-----------|-------------------|-------------------|------|-------------------------------------|
| Glaswol               | isolatie  | 0,03              | 0,044             |      |                                     |
| Steenwol              | isolatie  | 0,031             | 0,045             |      |                                     |
| Glas/Steenwol vlokken | Isolatie  | 0.034             | 0,045             |      |                                     |
| Etc                   |           |                   |                   |      |                                     |

### Verwijzingen

[Warmteweerstand](#)

[Transmissieberekening](#)

### Bronnen

*NEN, 2020, NTA 8800-2020, bijlage E.*

*Inhoud: Algemeen/Fysische gegevens*

*Labels: thermische geleidbaarheid, warmtedoorgang, warmteverlies, transmissie*

*Type: Kengetal*

### Voorbeeld vuistregel: Thermische vermogen om lucht op te warmen

#### Thermische vermogen om lucht op te warmen

Vuistregels die gebruikt kunnen worden om heel globaal te bepalen hoeveel thermisch vermogen nodig is om lucht op te warmen.

|   |    |                  |
|---|----|------------------|
| Maximaal verwarmingsvermogen <sup>1</sup> | 40 | W/m <sup>2</sup> |
| Maximaal afgiftevermogen <sup>2</sup>     | 10 | W/m <sup>2</sup> |

Uitgangspunt is een verseluchttoevoer van 1 l/s per m<sup>2</sup>, wat ongeveer overeen komt met de bouwbesluit eis van 0,9 l/s per m<sup>2</sup> voor bijvoorbeeld kantoren.

Bij 1: Uitgangspunt is een temperatuurverschil van 30 K. Als er warmteterugwinning is kan het benodigd vermogen daarvoor gecorrigeerd worden.

Bij 2: Uitgangspunt is een temperatuurverschil van 8 K. Dit is ongeveer het maximale verschil tussen de ruimtetemperatuur en de inblaasttemperatuur.

### Verwijzingen

[Ventilatie](#)

[Luchtroosters](#)



*Inhoud: Opwekking/warmte en koude opwekken, Transport/leidingen/voor verwarmen  
zoektermen: Ventilatie, verwarmingsvermogen  
Type: Vuistregel*