



## Sanitaire Installaties in Gebouwen



Studiegids

**Nederlandse technische vereniging voor installaties in gebouwen TVVL**

Niets van deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, geluidsband, elektronisch of op welke andere wijze ook en evenmin in een retrieval system worden opgeslagen zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Nederlandse technische vereniging voor installaties in gebouwen TVVL.

TVVL en degenen die aan de samenstelling van deze syllabus hebben meegewerkt, hebben een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het verwerken en opstellen van de in deze syllabus vervatte gegevens. Nochtans moet niet worden uitgesloten, dat deze publicatie onvolledig is of dat zij onjuistheden of onvolkomenheden bevat. Degene die van deze syllabus en de daarin vermelde gegevens gebruik maakt, aanvaardt dan ook daarvoor zelf het risico.



## INHOUDSOPGAVE

HOOFDSTUK 1	INLEIDING .....	2
HOOFDSTUK 2	DOELSTELLING EN ORGANISATIE .....	3
2.1	Leerdoel.....	3
2.2	Docenten .....	3
2.3	vooropleiding .....	3
2.4	Certificaat of diploma.....	3
2.5	werkopdrachten .....	4
2.6	elektronische leeromgeving .....	4
2.7	Studiebelasting.....	4
2.8	Algemeen Programma Sanitaire installaties en gebouwen .....	4
HOOFDSTUK 3	PROGRAMMA CURSUS SANITAIRE INSTALLATIES IN GEBOUWEN.....	5
3.1	Module Leidingwaterinstallaties (6 dagen).....	5
3.2	Module Gebouwriolering (3 dagen).....	8
3.3	Module Brandblusvoorzieningen (3 dagen).....	10
3.4	Module Gasinstallaties (2 dagen).....	11
HOOFDSTUK 4	PROGRAMMA EENDAAGSE CURSUSSEN.....	13
4.1	Zwembaden / Waterbehandeling .....	13
4.2	Stoominstallaties .....	13
4.3	Technische en Medische Gassen.....	14



## HOOFDSTUK 1 INLEIDING

Technologische innovaties, groot en klein, worden voortdurend op de markt gebracht, en dankzij onderzoek en ontwikkeling groeit de technische kennis binnen onderwijsinstellingen en bedrijven continu. Tegelijkertijd worden normen en regelgeving steeds verder aangescherpt. Dit geldt in het bijzonder voor het brede vakgebied van sanitaire installaties in gebouwen. Ook opdrachtgevers worden mondiger en stellen hogere eisen op het gebied van veiligheid, gezondheid, comfort, milieu en energie.

Architecten en adviseurs doen steeds vaker een beroep op de kennis en expertise van gespecialiseerde sanitair installatiebedrijven of adviesbureaus. Met de cursus *Sanitaire Installaties in Gebouwen* biedt TVVL jou de mogelijkheid om je kennis te verdiepen in dit vakgebied. De cursus is flexibel opgebouwd en bestaat uit de volgende modules:

- **Leidingwaterinstallaties**
- **Gebouwriolering**
- **Gasinstallaties**
- **Brandblusvoorzieningen**

Je kunt ervoor kiezen om de hele cursus te volgen of alleen de modules die voor jou relevant zijn. Daarnaast kun je de cursus ook over meerdere jaren verspreiden, zodat je het goed kunt combineren met werk of andere verplichtingen.

Met de juiste kennis zet jij jezelf én je opdrachtgever op voorsprong!



## HOOFDSTUK 2 DOELSTELLING EN ORGANISATIE

### 2.1 LEERDOEL

De cursist wordt na een geslaagde afronding van deze cursus in staat geacht om zelfstandig sanitaire installaties, riolering installaties en gasinstallaties te ontwerpen en technisch te beoordelen. Ook wordt geacht dat de cursist de basiskennis van regelgeving en technische mogelijkheden op het gebied van brandblusvoorzieningen heeft, ter voorbereiding op mogelijke vervolgopleidingen in de brandbeveiligingsinstallaties.

### 2.2 DOCENTEN

De lessen worden verzorgd door docenten die zijn geselecteerd op hun praktijkervaring en hun didactische vaardigheden. Voor de docenten zijn periodiek trainingen beschikbaar om de didactische vaardigheden op peil te houden.

De docenten zijn veelal verbonden aan de bedrijven werkzaam in het betreffende vakgebied. Zij zijn in staat naast behandeling van de lesstof in de bijbehorende literatuur, de stof aan de hand van aansprekende projectcasussen toe te lichten.

### 2.3 VOOROPLEIDING

Voor het volgen van de cursus is een afgeronde relevante vooropleiding op minimaal mbo-4 niveau (of mbo-3 niveau aangevuld met onze schakelcursus Toegepaste Wiskunde en Natuurkunde) vereist en enkele jaren praktijkervaring in het vakgebied.

### 2.4 CERTIFICAAT OF DIPLOMA

TVVL maakt voor deze cursus onderscheid tussen een certificaat en een diploma. Indien de cursist de cursus heeft gevolgd en voldoet aan het gestelde in artikel 2.4.1 kan hij/zij deelnemen aan het deexamen betreffende het gevolgde onderdeel.

Cursisten die het deexamen met goed gevolg hebben afgelegd ontvangen hiervoor het deeldiploma.

#### 2.4.1 Deexamens

Om tot de deexamens te worden toegelaten eist het examenreglement dat kandidaten onder meer moeten voldoen aan:

1. De cursist behoort alle werkopdrachten tijdig (voor aanvang van de les) te maken.
2. De beoordeling van de werkopdrachten wordt door TVVL uitgevoerd.
3. De gemiddelde score van de ingeleverde werkopdrachten is tenminste 6,0 (van alle werkopdrachten tezamen).
4. Het deexamen is schriftelijk en wordt afgenomen onder toezicht van een gecommiteerde, die door de examencommissie wordt aangesteld.
5. Voor de deexamens geldt een examenreglement dat aan de cursist ter hand zal worden gesteld.

#### 2.4.2 Diploma

Cursisten die de vier deexamens van de vier modules met goed gevolg hebben afgelegd hebben recht op het TVVL-diploma Sanitaire Installaties in Gebouwen.

Hiervoor gelden de volgende voorwaarden:

1. De deexamens zijn met voldoende gevolg afgesloten, e.e.a. volgens het examenreglement.
2. De behaalde deelt certificaten zijn niet ouder dan vijf jaar.



## 2.5 WERKOPDRACHTEN

De opzet van de cursus is gebaseerd op "zelfontdekkend leren". Cursisten dienen na elke les een werkopdracht te maken. Deze werkopdrachten zijn gebaseerd op het project "De Rode Draad". De beschrijving van dit project en bijbehorende opdrachten worden aan het begin van de cursus overhandigd en tijdens elke les toegelicht.

In elke les zal de opdracht worden besproken waarna de cursist de opdracht verder thuis dient af te ronden. De werkopdrachten moeten bij aanvang van de volgende les worden ingeleverd ter beoordeling door de docent.

De beoordeling van de werkopdrachten is van belang voor toelating tot het examen.

## 2.6 ELEKTRONISCHE LEEROMGEVING

Tijdens de cursus wordt een, met een loginnaam bereikbare, Elektronische Leer Omgeving (ELO) aan de cursisten ter beschikking gesteld. Hier worden de digitale leermiddelen geplaatst. Op deze ELO kunnen cursisten de werkopdrachten maken en inleveren. Ook worden hier, na afloop van de lessen, de hand-outs van de presentaties geplaatst.

Via de ELO kunnen de cursisten ook hun resultaten t.a.v. de werkopdrachten bijhouden.

## 2.7 STUDIEBELASTING

Gemiddeld staat voor een cursus bij TVVL 2 uur voorbereiding voor 1 lesuur.

Vanzelfsprekend is dit afhankelijk van je ervaring, vooropleiding en studietempo.

## 2.8 ALGEMEEN PROGRAMMA SANITAIRE INSTALLATIES EN GEBOUWEN

Module	Aantal lesdagen
Leidingwaterinstallaties	6
Gebouwriolering	3
Gasinstallaties	2
Brandblusvoorzieningen	3



## HOOFDSTUK 3      PROGRAMMA CURSUS SANITAIRE INSTALLATIES IN GEBOUWEN

### 3.1                    MODULE LEIDINGWATERINSTALLATIES (6 DAGEN)

#### Leerdoelen lesdag 1 Sanitaire toestellen:

- De cursist kan een opzet maken van een Programma van Eisen (PvE) die op een project van toepassing zijn;
- De cursist kan aan de hand van een basis-PvE en de van toepassing zijnde wetgeving (Bouwbesluit en Arbo) de aantallen sanitaire ruimten en toestellen bepalen;
- De cursist kan werken met het Handboek voor Toegankelijkheid;
- De cursist kan werken met de ISSO-Kennisbank ([kennisbank.issso.nl](http://kennisbank.issso.nl));
- De cursist kan aan de hand van een PvE de sanitaire toestellen selecteren met betrekking tot persoonlijke verzorging, lichaamsreiniging, consumptieve verzorging, schoonmaak en overige voorzieningen;
- De cursist kan voorstellen doen op het gebied van innovaties (bijv. LED verlichting) en Legionellapreventie;
- De cursist kan bepalen welke watertoe- en afvoervoorzieningen noodzakelijk zijn voor de sanitaire toestellen en overige voorzieningen;
- De cursist kan een (Stabu-)besteksomschrijving maken ten aanzien van sanitaire toestellen en overige voorzieningen;
- De cursist kan een materiaalspecificatie opstellen, afgestemd op het sanitair toestel;
- De cursist kan globaal de maximale volumestroom berekenen van het gehele gebouw op basis van de tappunten en andere voorzieningen (brandblusvoorzieningen, nooddouche, etc.).

#### Onderwerpen lesdag 1 Sanitaire toestellen:

- Inleiding
- Algemene uitgangspunten, geschiedenis
- Het Bouwbesluit
- Voorzieningen t.b.v. persoonlijke verzorging, lichaamsreiniging, consumptieve verzorging, schoonmaak en overige voorzieningen
- Kranen
- Bouwkundige aspecten en montagesystemen
- Voorbeelden inrichtingen sanitaire voorzieningen
- Toelichting woningbouw versus utiliteitsbouw
- Introductie en uitleg ISSO-Kennisbank ([kennisbank.issso.nl](http://kennisbank.issso.nl))
- Introductie en uitleg Stabu bestek hoofdstuk 53

#### *Project "De Rode Draad".*

- Opstellen van een PvE



**Leerdoelen**

**Lesdag 2 Fysica - Warmtapwater**

**Lesdag 3 Ontwerp van leidingwaterinstallaties**

**Lesdag 4 Drukverhoging - Circulatiesystemen**

**Lesdag 5 Legionellapreventie**

**Lesdag 6 Beheer & onderhoud, ontharding en alternatieve technieken**

- De cursist kan de NEN 1006 en de Waterwerkbladen interpreteren;
- De cursist kan de algemene eisen die gesteld worden aan leidingwaterinstallaties toepassen;
- De cursist kan de verschillende uitvoeringen van drukverhogingsinstallaties toepassen in drinkwaterinstallaties;
- De cursist kan voorstellen doen voor maatregelen om waterslag te voorkomen;
- De cursist kan de algemene eisen die worden gesteld aan nooddouches toepassen;
- De cursist kan algemene eisen die worden gesteld aan warmtapwaterinstallaties hanteren;
- De cursist kan het vermogen en de inhoud van een warmtapwaterbereider berekenen;
- De cursist kan warmtapwater toestellen voor huishoudelijk en collectief gebruik selecteren;
- De cursist kan voorstellen doen met betrekking tot warmtapwater circulatiesystemen;
- De cursist kan voorstellen doen voor het voorkomen van ongewenste groei van bacteriën in leidingwaterinstallaties;
- De cursist kan voorstellen doen voor de ontharding van tapwater voor huishoudelijk gebruik;
- De cursist kan berekeningen maken voor leidingwaterinstallaties;
- De cursist kan bepalen of een beperkte of uitgebreide risico-analyse plaats moet hebben;
- De cursist kan een risicoanalyse maken;
- De cursist kan beheersmaatregelen voorstellen in het kader van legionellapreventie;
- De cursist kan bij het ontwerpen rekening houden met de basisprincipes van (legionella)veilig ontwerpen (temperatuur, stagnatie en segmentering)
- De cursist kan voorstellen doen met betrekking tot onderhoud en beheer van leidingwaterinstallaties.
- De cursist kan de belangrijkste risico's van drinkwater in technische installaties (zoals corrosie, kalkafzetting, en microbiologische vervuiling) benoemen en preventieve maatregelen voorstellen.
- De cursist kan passende waterbehandelingstechnieken selecteren (zoals ontharding en filtratie), berekeningen maken voor capaciteit en hardheid.
- De cursist is bekend met de verschillende alternatieve technieken en kan voorstellen doen met betrekking tot alternatieve technieken m.b.t. legionellapreventie.



### Onderwerpen les 2 Fysica en warmtapwaterbereiding

- Thermodynamica
- Stromingsleer
- Pomptechniek
- Opstellen van programma van eisen voor de warmtapwaterinstallatie
- Berekenen vermogen en inhoud warmtapwatertoestel(len)

#### Project "De Rode Draad"

- Ontwerp de warmtap-waterinstallatie

### Onderwerpen les 3 Ontwerp van leidingwaterinstallaties

- waterwinning en waterdistributie door waterleidingbedrijven
- Opstellen van PvE koudwaterinstallatie
- Bepalen leidingloop
- Appendages in de leidingwaterinstallatie
- Terugstroom-beveiligingen
- Bepalen  $Q_{mmv}$  en leidingdiameters
- Rekenvoorbeeld om  $Q_{mmv}$  en de diameters te bepalen
- Nog een voorbeeld met drukspoelers en brandslanghaspels en nooddouches  
*Project "De Rode Draad"*
- Ontwerp leidingen van de kw-installatie (materiaalkeuze, dimensioneren en beveiligingen tegen terugstroming)

### Onderwerpen les 4 Drukverhoging en circulatiesystemen

- Berekenen warmtapwater-circulatiepompen
- Circulatiernet
- Wachtijd
- Drukverhogingsinstallaties selecteren
- Brandbluspompen

#### Project "De Rode Draad".

- Ontwerp de warmtapwaterinstallatie en de drukverhogings-installaties

### Onderwerpen les 6

- Beheer & onderhoud
- Ontharding
- Alternatieve technieken

### Onderwerpen les 5 legionellapreventie

- Wetgeving en richtlijnen Legionellapreventie
- Hoog-risico & zorgplicht
- Beperkte en uitgebreide risicoanalyse
- Legionellapreventie
- Beheersplan
- Logboek  
*Project "De Rode Draad"*
- Beoordeel de kans op het ontstaan van legionella
- Optimaliseer de installatie en automatiseer de beheersmaatregelen
- Maak een tappuntenlijst en een lijst van beheersmaatregelen
- Aansluiten nooddouche



### 3.2 MODULE GEBOUWRIOLERING (3 DAGEN)

#### Leerdoelen:

- De cursist kan met behulp van de NEN-normen voorschriften met betrekking tot de afvoer van water bij sanitair interpreteren;
- De cursist kan de algemene eisen die gesteld worden aan afvalwaterinstallaties bij de afvoer van water bij sanitaire installaties toepassen bij het ontwerp;
- De cursist kan de stromingstoestanden in afvoerleidingen beoordelen;
- De cursist kan voorstellen doen met betrekking tot het afvalwatersysteem van een gebouw;
- De cursist kan de algemene eisen die gesteld worden aan hemelwaterinstallaties bij de afvoer van water toepassen bij het ontwerp;
- De cursist kan de stromingstoestanden in hemelwaterinstallaties beoordelen;
- De cursist kan voorstellen doen met betrekking tot de HWA-systemen van een gebouw inclusief de infiltratiesystemen binnen de perceelsgrens;
- De cursist kan de infiltratiesystemen berekenen binnen de perceelsgrens;
- De cursist kan de maximum lozingsvolumestroom voor de afvoer van water berekenen;
- De cursist kan de neerslag en de volumestroom HWA berekenen;
- De cursist kan afvoerleidingen en ontspanningsleidingen dimensioneren;
- De cursist kan pompen en pompputten berekenen die gebruikt worden bij de afvoer van water;
- De cursist kan de verschillende rioolstelsels typeren;
- De cursist kan voorstellen doen met betrekking tot lozing van afvalwater, hemelwater en bedrijfsafvalwater op rioolstelsels;
- De cursist kan voorstellen doen met betrekking tot lozingen van afvalwater anders dan op rioolstelsels.

#### Onderwerpen les 1 Rioleringsinstallaties - Vuilwaterafvoer VWA

Binnenriolering – Huishoudelijk afvalwater

Ontwerpvoorwaarden huishoudelijk afvalwatersysteem:

- stelsel van afvoerbuizen;
- beperking van geluidsniveau;
- brandveiligheidseisen;
- leidingbeloop;
- materiaalkeuze HWA-leidingen.

Bepalingsmethode voor de afvoercapaciteit huishoudelijk afvalwater:

- dimensioneren van leidingstelsels;
- capaciteit standleidingen in hoogbouw ( $h > 50$  mtr.);
- berekenen ontspanningsleiding;
- berekenen grootte pompput.  
*Project "De Rode Draad"*
- Het ontwerp van de vuilwaterafvoerinstallatie tot 1 m. buiten het gebouw



## Onderwerp les 2 Rioleringsinstallaties - Hemelwaterafvoer HWA

### Binnenriolering – Hemelwater (HWA)

- Stelsel van hemelwaterafvoeren
- Voorwaarden aanleg leidingen
- leidingbeloop
- materiaalkeuze HWA-leidingen
- grondleiding; combinatie HWA en huishoudelijk-afvalwater

### Bepalingsmethode voor de afmetingen van noodafvoeren

- uitvoering van noodafvoeren
- afmetingen en plaatsingshoogten van de noodafvoer

### Bepalingsmethode capaciteit hemelwaterafvoer

- overlaatstroming
- UV-afvoersysteem

### Demonstratie Watertoren Geberit

#### *Project “De Rode Draad”*

Het ontwerp van de hemelwaterafvoerinstallatie tot 1 m buiten het gebouw.

## Onderwerp les 3 Rioleringsinstallaties, Buitenriolering VWA/HWA

### Buitenriolering hemelwater en vuilwaterafvoer

- Stelsel van afvalwaterafvoeren
- Voorwaarden aanleg leidingen
- Materiaalkeuze HWA-leidingen
- Terreinleidingen en kolken/putten
- Afkoppelen van hemelwater binnen perceelsgrens
- Infiltratie van regenwater binnen de perceelsgrens
- Hergebruik van water
- Afscheiders voor vet en olie/benzine
- Bepaling capaciteit hemelwaterafvoer en dimensionering:
- Bepaling capaciteit vuilwaterafvoer en dimensionering

#### *Project “De Rode Draad”*

### Buitenriolering:

- Afscheiders bepalen;
- Het ontwerp van de hemelwaterafvoer tot aan de erfrens;
- Het ontwerp van de vuilwaterafvoer tot aan de erfrens



### 3.3 MODULE BRANDBLUSVOORZIENINGEN (3 DAGEN)

#### Leerdoelen:

- De cursist kan de algemene eisen die gesteld worden aan brandblusinstallaties toepassen;
- De cursist kan voorstellen doen met betrekking tot brandpompen, brandslanghaspels, brandmeldinstallaties, droge blusleidingen bij brandblusinstallaties;
- De cursist kan de werking van een hogedruk brandblusinstallatie uiteenzetten;
- De cursist kan de werking van geautomatiseerde brandblusinstallaties uiteenzetten;
- De cursist kan de draagbare brandblusvoorzieningen toepassen;
- De cursist kan coördineren met overige installatie-disciplines en sprinklerinstallaties;
- De cursist kan eenvoudige hydraulische berekeningen maken van een sprinklerinstallatie;
- De cursist kan de verschillen verklaren en toepassingskeuzes maken tussen droge, natte en Deluge sprinklerinstallaties.

#### Onderwerpen les 1 Algemeen, brandslanghaspels en droge blusleidingen

- Bouwbesluit
  - Passieve brandbeveiliging
    - compartimenteringen
    - brandvertragende wanden en doorvoeringen
    - haspels
    - droge brandleidingen
    - brandmelders en centrales
    - draagbare brandblusmiddelen
  - Actieve brandbeveiliging
- Project "De Rode Draad"*
- Plaats en selecteer bsh's en handblussers
  - Selecteer de brandmelders in de ruimten
  - Ontwerp droge blusleiding
  - Maak een preventieplan

#### Onderwerpen les 2 Sprinklerinstallaties en niet watergevoede systemen

- Gasblusinstallaties
- Automatische sprinklerinstallaties
  - nat
  - droog
  - Deluge

- Pre-action
  - Toepassingsmogelijkheden
    - Onderdelen, specificaties van sprinklersystemen
    - ESFR sprinklers
    - Large drop sprinklers
    - Dry-side wall en dry-pendent sprinklers
    - Kolomsprinklers
    - Ontwerpinformatie in gebouwen
    - Watervoorzieningen (enkel of tweevoudig)
    - Materialisatie
    - Gevarenklasse
- Project Opdracht Brandblusvoorzieningen*
- Bepalen van ruimten en vluchtroutes waar sprinklers moeten komen
  - Inventariseren van coördinatieproblemen met overige voorzieningen
  - Ontwerpen en dimensioneren natte sprinklerinstallatie

#### Onderwerpen les 3 Sprinklerinstallaties en Brandveilige doorvoeren

- Bespreken ontwerp sprinklerinstallatie
- Brandvrije doorvoeren



### 3.4 MODULE GASINSTALLATIES (2 DAGEN)

#### Leerdoelen:

- De cursist kan met behulp van de NEN-normen en Nederlandse praktijkrichtlijnen (NPR) voorschriften interpreteren;
- De cursist kan aardgas, butaan, propaan en waterstofgas toepassen in de gebouwde omgeving;
- De cursist kan beoordelen welke wet- en regelgeving van toepassing is bij het opstellen, aansluiten -beheer en onderhoud van gasverbrandingstoestellen;
- De cursist kan voorstellen doen voor het ontwerp van de stookruimte;
- De cursist kan de winning en distributie van aardgas in Nederland vertellen;
- De cursist kan de materialisatie en gasleiding ontwerpen;
- De cursist kan de gasleiding dimensioneren en ontwerpen;
- De cursist kan de ventilatieluchttoe- en afvoer, rookgasafvoer en uitmonding van de rookgasafvoer bepalen;
- De cursist kan een opstellings- en een stookruimte inrichten;
- De cursist kan de appendages in een gasleiding bepalen.

#### Onderwerpen les 1 Winning, distributie en eigenschappen van aardgas. Gasleidingen en toestellen.

gas, propaan, butaan en waterstofgas (calorische waarde, explosiegrenzen, etc.);

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• gaswinning en gasdistributie;</li> <li>• biogas, groen gas</li> <li>• waterstofgas</li> <li>• materialen, druktrappen, kunstwerken etc.;</li> <li>• meting, uitvoering van overslagstations;</li> <li>• temperatuur daling door expansie, EVHI's etc.;</li> <li>• transportnet gasdistributiebedrijven;</li> <li>• druktrappen, standaardisatie, netberekeningen, gasmeet- en regelstations en plaats etc.;</li> <li>• splitsing gaslevering en gasdistributie;</li> <li>• kostenopbouw, voordelen voor afnemers;</li> <li>• aansluitleiding van de netbeheerder;</li> <li>• netbeheerder, toegepaste materialen in relatie tot de grondslag, diameterbepaling en invoerconstructies etc.;</li> <li>• samenstelling van aardgas, verbrandingseigenschappen van</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• gasmeteropstelling en gasmetertypen;</li> <li>• invloed van druk en temperatuur op de gasmeting en voordruk in het distributienet;</li> <li>• gasleveringsdruk;</li> <li>• bouwkundige aspecten.</li> <li>• hoe komen normen tot stand</li> <li>• privaatrechtelijk en publiekrechtelijk</li> <li>• prestatie-eisen, bepalingsmethoden en constructievoorschriften</li> <li>• voorbeeld van prestatie-eis naar praktijk</li> <li>• Omgevingswet</li> <li>• Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)</li> <li>• Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)</li> <li>• Omgevingsregeling</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



- termen en definities
- gasleidingmaterialen en verbindingen
- gasleidingtracé
- gasleidingdimensionering
- appendages in gasleiding

### **Onderwerpen les 2 Stookruimten, ventilatie en rookafvoer**

#### *Stook- en opstellingsruimten (NEN 3028 gebouwgebonden)*

- eisen stook- en opstellingsruimten
  - plaats
  - afmetingen
  - brandbaarheid, branddoorslag en brandoverslag
  - toegankelijkheid en vluchtroutes
  - elektrische installatie en verlichting
  - verbrandingslucht en ventilatie
  - proceszijdige beveiliging
- Warenwetbesluit drukapparatuur

#### *Toestellen*

- Warenwetbesluit gastoestellen
- toestelclassificatie
- soorten toestellen
- kwaliteitsmerken
- rendementen
- soorten verbrandingstoestellen
- wanneer waar toepassen
- SCIOS

#### *Rookgasafvoer (NEN 2757)*

- materialen
- beugeling
- uitmonding
- hinderaspecten / verdunningsfactor

#### *Project “De Rode Draad”*

Ontwerp de gasinstallatie incl. luchttoevoer en luchtafvoer, alsmede de rookgasafvoer van dit kantoorgebouw.



## HOOFDSTUK 4      PROGRAMMA EENDAAGSE CURSUSSEN

Naast de vier modules die samen de gehele opleiding Sanitaire Installaties in Gebouwen vormen, biedt TVVL nog aantal losse eendaagse cursus in de leerlijn Sanitaire Technieken. Dit zijn de korte cursussen Zwembaden/Waterbehandeling, Technische Medische gassen en Legionellapreventie. Legionellapreventie is ook onderdeel van de module Leidingwaterinstallaties, en wordt dus ook los aangeboden.

Cursisten die zich inschrijven voor alle vier de modules, en dus voor de gehele opleiding Sanitaire Installaties in Gebouwen, mogen gratis deelnemen aan de twee korte cursussen Zwembaden/Waterbehandeling en Technische Medische gassen.

### 4.1                      ZWEMBADEN / WATERBEHANDELING

#### *Zwembaden*

In de cursus zwembaden komen de volgende onderwerpen aan bod:

- waterkwaliteitsnormen;
- de opbouw van een waterbehandelingsinstallatie;
- watercirculatie;
- filtertechniek;
- oxidatie;
- desinfectie;
- pH-regeling;
- buffers en niveauregeling;
- bouwkundige eisen en veiligheid.

#### *Waterbehandeling in de utiliteit*

De cursus waterbehandeling is gericht op de utiliteit. Binnen de utiliteit is waterbehandeling veelvuldig terug te vinden, zoals (af)wasmachines, drinkwater/warmwater, bevochtiging, koeltorens, gesloten koelsystemen, cv-systemen en stoom/CSA (met name in ziekenhuizen).

Naast de theorie en de problematiek van waterbehandeling gaat de cursus in op de verschillende waterbehandelingstechnieken en op welke wijze deze binnen het ontwerp van de gebouwinstallaties moeten worden meegenomen.

### 4.2                      STOOMINSTALLATIES

In de cursus Stoominstallaties komen de volgende onderwerpen aan bod:

- algemene theorie en ontwerprichtlijnen voor stoominstallaties,
- stoomleidingen en condenspotten;
- corrosie en vuilproblemen;
- condensaat en voedingswaterbehandeling;
- isolatie;
- berekening van capaciteit en diameters;
- normen en voorschriften (stoomwet);
- appendages, fouten opsporen en oorzaken vaststellen in stoom- en condensaatnetten en praktijkproblemen.

De cursus heeft plaats bij Econosto in Capelle a/d IJssel. Deze locatie biedt de mogelijkheid voor een demonstratie van een in bedrijf zijnde stoominstallatie.



### 4.3 TECHNISCHE EN MEDISCHE GASSEN

In de cursus Technische en Medische gassen komen de volgende onderwerpen aan bod:

***Medische gassen:***

- theorie zuurstof, lachgas, perslucht en vacuüm;
- flessentrale en vacuümcentrale;
- leidingnet en toebehoren;
- gasafnamepunten;
- narcosegasafvoersysteem;
- signalering;
- normen en voorschriften;
- ontwerp, oplevering;
- onderhoud en service.

***Technische gassen voor laboratoriumtoepassingen:***

- algemene theorie technische gassen;
- retrodiffusie;
- lekkage;
- gassen;
- leidingsysteem;
- flessentrale;
- spoelen van het systeem;
- onderhoud.





Korenmolenlaan 4  
3447 GG Woerden  
Telefoon: 088 401 06 20

[cursus@tvvl.nl](mailto:cursus@tvvl.nl) | [www.tvvl.nl](http://www.tvvl.nl)

