



o            u            2016-2017  
U            @   @   @   @   @



Studiegids





### Lijst van medewerkers

Aan de totstandkoming van deze TVVL-cursus 'Sanitaire Technieken' hebben meegewerkt:

#### Stuurgroep

A. Van Dommelen (voorzitter)  
Ing. J.N.M. Bijman  
Ing. R.J. Edes  
H. Lodder  
M. van der Linden  
C.W. van der Perk  
A.P. Veening

#### Curatorium

M.A.N. van Bommel (voorzitter)  
Ing. J.N.M. Bijman  
A. van Dommelen  
Mevr. ir. J.H. Eegerdingk  
M.J.J. Roijackers  
Ir. A.C. Taal  
Ir. J.A.J. van der Velden

#### Docenten

J.J. Bosman  
M. van den Braak  
Ing. J. van den Brink  
Ing. F. Godthelp  
A. Hulskers  
Ing. J. van Kampen  
H. Lodder  
C.J. Meijer  
J.A. Pronk  
Ing. W.G. van der Schee  
Ing. R.A.J. Schulpen  
J.A.A.H. Verhagen  
Ir. M.G. de Wildt

#### Coördinatie

Ing. J.N.M. Bijman (Coördinator Opleidingen)  
Mevr. P.A. Kruithof-Hoogreef (Cursussecretaresse)

#### 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.





<b>INHOUDSOPGAVE</b>		<b>Blz.</b>
<b>1.</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>DOELSTELLING EN ORGANISATIE</b>	<b>5</b>
	2.1 Leerdoel	5
	2.2 Deelname	5
	2.3 Docenten	5
	2.4 Cursusduur	5
	2.5 Vooropleiding	5
	2.6 Certificaat of Diploma	5
	2.6.1 Deelexamens	5
	2.6.2 Diploma	6
	2.7 Inhoud cursus	6
	2.8 Werkopdrachten / Rode Draad	6
	2.9 Elektronische Leeromgeving	7
<b>3.</b>	<b>OPBOUW STUDIEPROGRAMMA EN STUDIEBELASTING</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>PROGRAMMA CURSUS SANITAIRE INSTALLATIES IN GEBOUWEN</b>	<b>9</b>
	4.1 Inzet van docenten	9
	4.2 Inhoud lessen	10
	Module 1: Leidingwaterinstallaties	10
	Module 2: Gebouwriolering	18
	Module 3: brandblusvoorzieningen	22
	Module 4: Gasinstallaties	26
<b>5.</b>	<b>PROGRAMMA WORKSHOPS ASVI</b>	<b>29</b>
	5.1 Workshop Zwembaden / Waterbehandeling	29
	5.2 Workshop Stoominstallaties	29
	5.3 Workshop Technische en Medische gassen	30
<b>Bijlage 1.</b>	<b>CURSUSMATERIAAL</b>	<b>31</b>
<b>Bijlage 2.</b>	<b>LITERATUURLIJST</b>	<b>33</b>





## HOOFDSTUK 1 INLEIDING

Met regelmaat worden technologische innovaties, groot of klein op de markt gebracht en neemt door onderzoek en ontwikkeling bij zowel onderwijsinstellingen en bedrijven de technische kennis voortdurend toe. Tegelijkertijd worden bestaande normen en regelgeving aangescherpt en van toepassing verklaard. Dit geldt in het bijzonder voor het brede en veelomvattende vakgebied sanitaire installaties in gebouwen. Ook bij de opdrachtgever neemt de mondigheid toe ten aanzien van veiligheid-, gezondheid-, comfort-, milieu- en energie-aspecten. Architecten en adviseurs doen meer en meer een beroep op de kennis en kunde van het gespecialiseerde sanitair installatiebedrijf of adviesbureaus.

TVVL biedt de mogelijkheid om de eigen kennis te verbeteren door middel van de op het vakgebied toegesneden TVVL-cursus: Sanitaire Installaties in Gebouwen.

De cursus Sanitaire Installaties in Gebouwen wordt in modules aangeboden. Dit biedt de mogelijkheid de cursus flexibel te volgen.

**Met kennis komen u én uw 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, gasinstallaties en brandblusvoorzieningen te ontwerpen en technisch te beoordelen.

### 2.2 Deelname

De cursus is met name bedoeld voor TVVL-leden en werknemers van begunstigers. Indien er ruimte overblijft zijn ook andere belangstellenden van harte welkom. Het aantal deelnemers per cursus bedraagt maximaal 28 personen en aanmeldingen worden in volgorde van binnenkomst gehonoreerd.

### 2.3 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.

### 2.4 Cursusduur en lestijden

De cursus Sanitaire Installaties in Gebouwen omvat 13 lesdagen en drie workshopdagen (zie 2.7). De lessen worden om de veertien dagen gegeven van 14.00 tot 21.15 uur. Om circa 17.15 uur wordt een broodmaaltijd aangeboden.

De cursus Sanitaire Installaties in Gebouwen wordt in modulen aangeboden. Dit biedt de mogelijkheid de cursus flexibel te volgen. U kunt of de hele cursus volgen of alleen enkele modulen. Ook bestaat de mogelijkheid deelname aan de cursus over meerdere jaren uit te smeren.

### 2.5 Vooropleiding

Voor het volgen van de cursus is een afgeronde relevante vooropleiding op minimaal mbo-niveau vereist en enkele jaren praktijkervaring in het vakgebied.

### 2.6 Deelcertificaat of diploma

TVVL maakt voor deze cursus onderscheid tussen een deelcertificaat en een diploma. Indien de cursist de cursus heeft gevolgd en voldoet aan het gestelde in artikel 2.6.1 kan hij/zij deelnemen aan het deexamen betreffende het gevolgde onderdeel. Cursisten die het deexamen met goed gevolg hebben afgelegd ontvangen hiervoor het deelcertificaat.

#### 2.6.1 Deexamens

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

1. De cursist behoort alle werkopdrachten (zie 2.8) ) 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, bij opgave voor deelname aan het examen, aan de cursist ter hand zal worden gesteld.

#### 2.6.2. *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 deelcertificaten zijn niet ouder dan vijf jaar.

### 2.7 Inhoud cursus

Het totale modulair opgezette programma van de cursus Sanitaire Installaties in Gebouwen bestaat uit 4 modules verdeeld over totaal 13 lesdagen. Deelnemers kunnen zich voor het gehele programma of voor een aparte module inschrijven.

Module 1:	Leidingwaterinstallaties	- 5 lesdagen
Module 2:	Gebouwriolering	- 3 lesdagen
Module 3:	Gasinstallaties	- 2 lesdagen
Module 4:	Brandblusvoorzieningen	- 3 lesdagen

In aansluiting op de cursus Sanitaire Installaties in Gebouwen volgen er drie eendaagse workshops. Ook hiervoor is individueel in te schrijven.

Deze workshops behandelen:

Workshop 1:	Zwembaden / Waterbehandeling	- 1 lesdag
Workshop 2:	Technische en Medische gassen	- 1 lesdag
Workshop 3:	Stoominstallaties	- 1 lesdag

### 2.8 Werkopdrachten / Rode Draad

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 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 (zie hiervoor ook het lesrooster) worden ingeleverd ter beoordeling door de docent.

De beoordeling van de werkopdrachten is van belang voor toelating tot het examen. Zie ook 2.6.

### 2.9 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. 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.



### HOOFDSTUK 3 OPBOUW CURSUSPROGRAMMA EN STUDIEBELASTING

Module	Lesdag	Les	Omschrijving	Contacttijd	Zelfstudie	Totaal
1	1.1	Leidingwaterinstallaties	Sanitaire toestellen	6	12	18
	1.2		Fysica – Warmtapwater	6	12	18
	1.3		Ontwerp Leidingwaterinstallaties	6	12	18
	1.4		Drukverhoging – Circulatiesystemen	6	12	18
	1.5		Legionellapreventie	6	12	18
			Deelexamen	4	12	16
2	2.1	Riolering in gebouwen	Binnenriolering VWA	6	12	18
	2.2		Binnenriolering HWA	6	12	18
	2.3		Buitenriolering	6	12	18
			Deelexamen	4	12	16
3	3.1	Gasinstallaties	Gasinstallatie (1) <i>(technische ruimte en gastoevoer)</i>	6	12	18
	3.2		Gasinstallatie (2) <i>(ventilatie en rookafvoer)</i>	6	12	18
			Deelexamen	4	12	16
4	4.1	Brandblusvoorziening	Alg. brandslanghaspels en droge blusleidingen	6	12	18
	4.2		Sprinklerinst. en niet watergevoede syst.	6	12	18
	4.3		Sprinklerinst. - Brandveilige doorvoeren	6	12	18
			Deelexamen	4	12	16
	w.1	Workshops	Technisch- en Medische gassen	6	4	10
	w.2		Stoomtechniek	6	4	10
	w.3		Zwembaden/Waterbehandeling	6	4	10
			<b>Totaal</b>	<b>112</b>	<b>216</b>	<b>328</b>





## HOOFDSTUK 4    PROGRAMMA CURSUS SANITAIRE INSTALLATIES IN GEBOUWEN

### 4.1    Inzet van docenten

Module	Lesdag	Les	Omschrijving	Docent
1	1.1	Leidingwater- installaties	Sanitaire toestellen	Dhr. H. Lodder
	1.2		Fysica – Warmtapwater	Ing. J. van den Brink
	1.3		Ontwerp Leidingwaterinstallaties	Ing. W. van der Schee
	1.4		Drukverhoging – Circulatiesystemen	Ing. J. van den Brink
	1.5		Legionellapreventie	Dhr. J. Meijer
2	2.1	Riolering in gebouwen	Binnenriolering VWA	Dhr. J.J. Bosman
	2.2		Binnenriolering HWA	Dhr. J. van Kampen
	2.3		Buitenriolering	Dhr. R. Schulpen
3	3.1	Gasinstallaties	Gasinstallatie (1) <i>(technische ruimte en gastoevoer)</i>	Dhr. J. Pronk
	3.2		Gasinstallatie (2) <i>(ventilatie en rookafvoer)</i>	Dhr. J. Pronk
4	4.1	Brandblus- voorzieningen	Alg. brandslanghaspels en droge blusleidingen	Dhr. C. van der Perk
	4.2		Sprinklerinst. en niet watergevoede syst.	Dhr. C. van der Perk
	4.3		Sprinklerinst. - Brandveilige doorvoeren	Dhr. C. van der Perk
	w.1	<b>Workshops</b>	Technisch- en Medische gassen	Dhr. F. Godthelp
	w.2		Stoomtechniek	Dhr. M. van den Braak
	w.3		Zwembaden / Waterbehandeling	Ir. M. de Wildt / A. Hulskers



## 4.2 Inhoud van de lessen

**Module 1** : **Leidingwaterinstallaties**

Lesdag : 1.1

Aantal cursusdagen : 1

Cursusplaats : TVVL, Woerden

Beginsituatie : Voor het volgen van de cursus is een afgeronde relevante vooropleiding op minimaal mbo-niveau vereist en enkele jaren praktijkervaring in het vakgebied.

### **Eindtermen:**

- 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 ISSO internetapplicatie PvE Sanitaire voorzieningen ([www.pvesanitair.nl](http://www.pvesanitair.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.).



## Lesdag 1.1

	Omschrijving	Didactische werkvorm	Leeractiviteiten	Leermiddelen
VM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inleiding</li> <li>- Algemene uitgangspunten, geschiedenis</li> <li>- Het Bouwbesluit</li> <li>- Voorzieningen t.b.v. persoonlijke verzorging, lichaamsreiniging, consumptieve verzorging, schoonmaak en overige voorzieningen</li> <li>- Kranen</li> <li>- Bouwkundige aspecten en montagesystemen</li> <li>- Voorbeelden inrichtingen sanitaire voorzieningen</li> </ul>	<p>Doceren</p> <p>Projectmethode Didactisch groepswerk</p>	<p>Luisteren en meeschrijven</p> <p>In groepsverband selecteren cursisten a.d.h. van projecttekeningen een PvE</p>	<p>ISSO 55 hfdstk. 2 en 3</p> <p>Reader Ontwerpen van San. Installaties</p> <p>Foto's van san. opstellingen Demokranen</p> <p>PC met internet t.b.v. toegang en gebruik ISSO <a href="http://www.pvesanitair.nl">www.pvesanitair.nl</a></p> <p>Stabu-bestek en sanitair links</p>
	<p><b>Project "De Rode Draad".</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opstellen van een PvE</li> <li>- Werkopdrachten gebaseerd op het project</li> </ul>			
NM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toelichting woningbouw versus utiliteitsbouw</li> <li>- Introductie en uitleg ISSO internetapplicatie</li> <li>- <a href="http://www.pvesanitair.nl">www.pvesanitair.nl</a></li> <li>- Introductie en uitleg Stabu bestek hoofdstuk 53</li> </ul>	<p>Doceren</p> <p>Projectmethode Didactisch groepswerk</p>	<p>Luisteren en meeschrijven</p>	<p>ISSO 55 hfdstk. 2 en 3</p> <p><a href="http://www.pvesanitair.nl">www.pvesanitair.nl</a></p> <p>Stabu-bestek (via kopie)</p>
	<p><b>Project "De Rode Draad".</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Met behulp van ISSO internetapplicatie een PvE opstellen op het project, sanitaire ruimten indelen en aantal en soort sanitair bepalen en innovaties voorstellen</li> <li>- Bepalen van het globale maximum momentvolumestroom voeding tapwater t.b.v. watermeter en drukverhoging</li> </ul>	<p>Projectmethode Didactisch groepswerk</p>		<p>Sanitair links</p>



**Module 1 : Leidingwaterinstallaties**

Cursusdag : 1.2, 1.3, 1.4, 1.5

Aantal cursusdagen : 4

Cursusplaats : TVVL, Woerden

Beginsituatie : Voor het volgen van de cursus is een afgeronde relevante vooropleiding op minimaal mbo-niveau vereist en enkele jaren praktijkervaring in het vakgebied.

**Eindtermen:**

- 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).





### Les 1.2. Fysica en Warmtapwaterbereiding

	Omschrijving	Didactische werkvorm	Leer-activiteiten	Leer-middelen
VM	<b>Fysica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamica</li> <li>- Stromingsleer</li> <li>- Pomptechniek</li> </ul>	Project-methode Doceervorm	Luisteren, meeschrijven en berekenen	Syllabi Fysica I en II
NM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opstellen van programma van eisen voor de warmtapwaterinstallatie</li> <li>- Berekenen vermogen en inhoud warmtapwatertoestel(len)</li> <li>-</li> </ul>	Project-methode Doceervorm	Luisteren, meeschrijven en berekenen	ISSO 55
	<b>Project "De Rode Draad".</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ontwerp de warmtapwaterinstallatie</li> </ul>	Didactisch groepswork Project-methode	Huiswerk	

### Les 1.3. Ontwerp van leidingwaterinstallaties

	Omschrijving	Didactische werkvorm	Leer-activiteiten	Leermiddelen
VM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- waterwinning en waterdistributie door waterleidingbedrijven</li> <li>- Opstellen van PvE koudwaterinstallatie, gezamenlijk met de cursisten</li> <li>- Bepalen leidingloop</li> <li>- Appendages in de leidingwaterinstallatie</li> <li>- Terugstroom-beveiligingen</li> </ul>	Doceervorm  Zelfontdekkings-methode Doceervorm	Luisteren, meeschrijven en berekenen	ISSO 55
NM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exact bepalen <math>Q_{mmv}</math> en leidingdiameters</li> <li>- Rekenvoorbeeld om <math>Q_{mmv}</math> en de diameters te bepalen</li> <li>- Afhankelijk van de tijd nog een voorbeeld met drukspoelers en brandslanghaspels en nooddouches</li> </ul>	Beheersings-leren	Cursisten maken deze zelf door invullen van drukverliesstaat	ISSO 55
	<b>Project "De Rode Draad".</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ontwerp leidingen van de kw-installatie (materiaalkeuze, dimensioneren en beveiligingen tegen tergstroming)</li> </ul>	Didactisch groepswork Projectmethode	Huiswerk	



**Les 1.4. Warmtapwater en drukverhoging**

	Omschrijving	Didactische werkvorm	Leer-activiteiten	Leer-middelen
VM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berekenen warmtapwater-circulatiepompen</li> <li>- Circulatienet</li> <li>- Wachtijd</li> </ul>	Project-methode Doceervorm	Luisteren, meeschrijven en berekenen	ISSO 55
NM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drukverhogingsinstallaties selecteren</li> <li>- Brandbluspompen</li> </ul>	Project-methode Doceervorm	Luisteren, meeschrijven en berekenen	ISSO 55
	<p><b>Project “De Rode Draad”.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ontwerp de warmtapwaterinstallatie en de drukverhogings-installaties.</li> </ul>	Didactisch groepswork Project-methode	Huiswerk	

**Les 1.5. Legionellapreventie**

	Omschrijving	Didactische werkvorm	Leer-activiteiten	Leermiddelen
VM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wetgeving en richtlijnen Legionellapreventie</li> <li>- Hoog-risico &amp; zorgplicht</li> <li>- Aansluiten nooddouches</li> </ul>	Zelfontdekkings-methode Doceervorm		ISSO 55 <a href="http://www.zorgplicht-legionella.nl">www.zorgplicht-legionella.nl</a>
	<p><b>Project “De Rode Draad”</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aansluiten nooddouche</li> </ul>			
NM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beperkte en uitgebreide risicoanalyse</li> <li>- Legionellapreventie</li> <li>- Beheersplan</li> <li>- Logboek</li> </ul>	Zelfontdekkings-methode	Cursisten maken deze zelf door invullen van risicoanalyse- staat	ISSO 55
	<p><b>Project “De Rode Draad”</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beoordeel de kans op het ontstaan van legionella</li> <li>- Optimaliseer de installatie en automatiseer de beheersmaatregelen</li> <li>- Maak een tappuntenlijst en een lijst van beheersmaatregelen</li> </ul>	Didactisch groepswork Projectmethode	Resultaten door groep van 4 cursisten laten presenteren	



**Module 2 : Rioleringsinstallaties**

Cursusdag : 2.1, 2.2 en 2.3

Aantal cursusdagen : 3

Cursusplaats : TVVL, Woerden  
Geberit Nieuwegein

Beginsituatie : Voor het volgen van de cursus is een afgeronde relevante vooropleiding op minimaal mbo-niveau vereist en enkele jaren praktijkervaring in het vakgebied.

**Eindtermen:**

- 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.





## Les 2.2. Rioleringsinstallaties (2) - Binnenriolering HWA

	Omschrijving	Didactische werkvorm	Leeractiviteiten	Leermiddelen
VM	<p>Binnenriolering – Hemelwater (HWA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stelsel van hemelwaterafvoeren</li> <li>- Voorwaarden aanleg leidingen</li> <li>- leidingbeloop</li> <li>- materiaalkeuze HWA-leidingen</li> <li>- grondleiding; combinatie HWA en huishoudelijk-afvalwater</li> </ul> <p>Bepalingsmethode voor de afmetingen van noodafvoeren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uitvoering van noodafvoeren</li> <li>- afmetingen en plaatsingshoogten van de noodafvoer</li> </ul> <p>Bepalingsmethode capaciteit hemelwaterafvoer met:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- overlaatstroming en UV-afvoersysteem</li> </ul>	<p>Zelfontdekkingsmethode</p> <p>Doceervorm</p> <p>Beheersingsleren</p>	<p>Cursisten luisteren, en berekenen aan de hand van invulstaten de leidingdiameters</p>	NTR 3216
NM	Vervolg VM			
	<p>Demonstratie watertoren Geberit</p> <p><b>Project: “De Rode Draad”:</b></p> <p>Het ontwerp van de hemelwaterafvoerinstallatie tot 1 m buiten het gebouw</p>	<p>Demonstratie met uitleg</p> <p>Projectmethode</p> <p>Didactisch groepswork</p>	<p>Cursisten werken in groepen van max. 4 personen interactief aan de opdrachten</p>	De Rode Draad



**Les 2.3. Rioleringsinstallaties, Buitenriolering VWA/HWA**

	<b>Omschrijving</b>	<b>Didactische werkvorm</b>	<b>Leeractiviteiten</b>	<b>Leermiddelen</b>
VM	Buitenriolering hemelwater en vuilwaterafvoer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stelsel van afvalwaterafvoeren</li> <li>- Voorwaarden aanleg leidingen</li> <li>- Materiaalkeuze HWA-leidingen</li> <li>- Terreinkleidingen en kolken/putten</li> <li>- Afkoppelen van hemelwater binnen perceelsgrens</li> <li>- Infiltratie van regenwater binnen de perceelsgrens</li> <li>- Hergebruik van water</li> <li>- Afscheiders voor vet en olie/benzine</li> <li>- Bepaling capaciteit hemelwaterafvoer en dimensionering:</li> <li>- Bepaling capaciteit vuilwaterafvoer en dimensionering</li> </ul>	Doceervorm  Zelfontdekkingsmethode Doceervorm  Beheersingsleren  Projectmethode	Cursisten luisteren, en berekenen aan de hand van invulstaten de leidingdiameters	NTR3216
NM	<b>Project: "De Rode Draad"</b>  Buitenriolering: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Afscheiders bepalen;</li> <li>- Het ontwerp van de hemelwaterafvoer tot aan de erfgrans;</li> <li>- Het ontwerp van de vuilwaterafvoer tot aan de erfgrans</li> </ul>	Projectmethode  Didactisch groepswork	Cursisten werken in groepen van max. 4 personen interactief aan de opdrachten	NTR3216



**Module 3 : Brandblusvoorzieningen**

Cursusdag : 3.1, 3.2, 3.3

Aantal cursusdagen : 3

Cursusplaats : TVVL, Woerden (2 dagen)  
R2B, Zaltbommel (1 dag)

Beginsituatie : Voor het volgen van de cursus is een afgeronde relevante vooropleiding op minimaal mbo-niveau vereist en enkele jaren praktijkervaring in het vakgebied.

**Eindtermen:**

- 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.

**Les 3.1. Algemeen, brandslanghaspels en droge blusleidingen.**

	<b>Omschrijving</b>	<b>Didactische werkvorm</b>	<b>Leeractiviteiten</b>	<b>Leermiddelen</b>
VM	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bouwbesluit</li><li>- Passieve brandbeveiliging<ul style="list-style-type: none"><li>• compartimenteringen</li><li>• brandvertragende wanden en doorvoeringen</li><li>• haspels</li><li>• droge brandleidingen</li><li>• brandmelders en centrales</li><li>• draagbare brandblusmiddelen</li></ul></li><li>- Actieve brandbeveiliging</li></ul>	Doceervorm	Luisteren en meeschrijven	Syllabus TVVL ISSO 55
NM	Vervolg VM	Zelfontdekkingsmethode	Cursisten maken beveiligingsplan a.d.h. van tekeningen	ISSO 55
	<b>Project “De Rode Draad”.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Plaats en selecteer bsh's en handblussers</li><li>- Selecteer de brandmelders in de ruimten</li><li>- Ontwerp droge blusleiding</li><li>- Maak een preventieplan</li></ul>	Didactisch groepswork Projectmethode	Resultaten door cursisten laten presenteren	





### Les 3.2. Sprinklerinstallaties

	Omschrijving	Didactische werkvorm	Leeractiviteiten	Leermiddelen
VM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasblusinstallaties</li> <li>- Automatische sprinklerinstallaties               <ul style="list-style-type: none"> <li>• nat</li> <li>• droog</li> <li>• Deluge</li> <li>• Pre-action</li> <li>• Toepassingsmogelijkheden</li> </ul> </li> </ul>	Doceervorm	Luisteren en meeschrijven	Syllabus TVVL ISSO 55
NM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderdelen, specificaties van sprinklersystemen</li> <li>- ESFR sprinklers</li> <li>- Large drop sprinklers</li> <li>- Dry-side wall en dry-pendent sprinklers</li> <li>- Kolomsprinklers</li> <li>- Ontwerpinformatie in gebouwen</li> <li>- Watervoorzieningen (enkel of tweevoudig)</li> <li>- Materialisatie</li> <li>- Gevarenklasse</li> </ul>	Doceervorm  Luisteren en meeschrijven  Zelfontdekkingsmethode	Cursisten maken berekeningen aan de hand van tekeningen	Syllabus TVVL
	<b>Project "De Rode Draad".</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bepalen van ruimten en vluchtroutes waar sprinklers moeten komen</li> <li>- Inventariseren van coördinatieproblemen met overige voorzieningen</li> <li>- Ontwerpen en dimensioneren natte sprinklerinstallatie</li> </ul>	Didactisch groepswerk Projectmethode		

**Les 3.3. Brandveilige doorvoeren**

	<b>Omschrijving</b>	<b>Didactische werkvorm</b>	<b>Leeractiviteiten</b>	<b>Leermiddelen</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bespreken ontwerp sprinklerinstallatie</li><li>- Brandvrije doorvoeren</li></ul>	Doceervorm		Syllabus TVVL ISSO 55



**Onderdeel 6 : Gasinstallaties**

Cursusdag : 4.1, 4.2

Aantal cursusdagen : 2

Cursusplaats : TVVL, Woerden

Beginsituatie : Voor het volgen van de cursus is een afgeronde relevante vooropleiding op minimaal mbo-niveau vereist en enkele jaren praktijkervaring in het vakgebied.

**Eindtermen:**

- De cursist kan met behulp van de NEN-normen voorschriften interpreteren;
- De cursist kan beoordelen wanneer wet- en regelgeving van toepassing zijn bij het opstellen en aansluiten gasverbruik toestellen;
- 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 binnenleiding ontwerpen;
- De cursist kan de gasleiding dimensioneren;
- De cursist kan de ventilatieluchttoevoer, rookafvoer en uitmondingen van de rookafvoer bepalen;
- De cursist kan een opstellings- en een stookruimte inrichten;
- De cursist kan de appendages in een gasleiding voorschrijven.

**Les 4.1. Gasinstallaties - Technische ruimte en gastoevoer**

	<b>Omschrijving</b>	<b>Didactische werkvorm</b>	<b>Leer-activiteiten</b>	<b>Leer-middelen</b>
VM	Het omvat de onderdelen: <ul style="list-style-type: none"><li>- gaswinning en distributie;</li><li>- materialen, druktrappen, kunstwerken etc.;</li><li>- meting, uitvoering van overslagstations;</li><li>- temperatuur daling door expansie, EVHI's etc.;</li><li>- transportnet distributiebedrijven;</li><li>- druktrappen, standaardisatie, netberekeningen, stationopbouw en plaats etc.;</li><li>- splitsing levering en distributie;</li><li>- kostenopbouw, voordelen voor afnemers;</li><li>- dienstleiding (aansluitleiding);</li><li>- distributiebedrijf, toegepaste materialen in relatie tot de grondslag, diameterbepaling en invoerconstructies etc.;</li><li>- samenstelling van aardgas, verbranding, calorische waarde, explosiegrenzen, etc.;</li><li>- gasmeteropstelling en metertypen;</li><li>- invloed van druk en temperatuur op de meting en voordruk in het distributienet;</li><li>- leveringsdruk;</li><li>- bouwkundige aspecten.</li></ul>	Doceervorm  Zelfontdekkings-methode	Luisteren, schrijven en opdrachten maken	Syllabus  NEN 1078 NPR 3378
NM	<ul style="list-style-type: none"><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>- bouwbesluit nieuwbouw</li><li>- bouwbesluit bestaande bouw</li><li>- termen en definities</li><li>- gasleidingmaterialen</li><li>- gasleidingloop</li><li>- gasleidingdiameter</li><li>- appendages</li></ul>	Doceervorm  Zelfontdekkings-methode	Luisteren, schrijven en opdrachten maken	Syllabus  NEN 1078 NPR 3378



## Les 4.2. Gasinstallaties - ventilatie en rookafvoer

	Omschrijving	Didactische werkvorm	Leeractiviteiten	Leermiddelen
VM	<p><i>NEN 3028 (gebouwgebonden)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stook en of opstellingsruimten               <ul style="list-style-type: none"> <li>• plaats</li> <li>• afmetingen</li> <li>• brandbaarheid, branddoorslag en brandoverslag</li> <li>• toegankelijkheid en vluchtroutes</li> <li>• elektrische installatie en verlichting</li> <li>• proceszijdige beveiliging</li> </ul> </li> <li>- besluit drukapparatuur</li> <li>- verbranding- en ventilatieluchttoevoer en ventilatielucht afvoer</li> <li>- eisen te stellen aan de ruimten, plaats, vluchtwegen, riolering, etc.</li> </ul> <p><i>Toestellen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- besluit gastoestellen</li> <li>- toestelclassificatie</li> <li>- toestellen</li> <li>- kwaliteitsmerken</li> <li>- rendementen</li> <li>- soorten ketels</li> <li>- wanneer waar toepassen</li> <li>- Wet milieubeheer inclusief AMvB's</li> <li>- Scios</li> </ul> <p><i>Gasleidingberekeningen</i></p> <p><i>NEN 2757</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rookgasafvoeren</li> <li>- materialen afvoerleidingen</li> <li>- uitmonding</li> <li>- hinderaspecten / verdunningfactor</li> </ul>	Doceervorm	Luisteren, schrijven, vragen en opdrachten behandelen	<p>Syllabus</p> <p>NEN 3028</p> <p>NEN 2757 deel 1 en deel 2</p>
NM	<p><b>Project: "De Rode Draad"</b></p> <p>Ontwerp de gasinstallatie incl. luchttoevoer en luchtafvoer, alsmede de rookgasafvoer van dit kantoorgebouw</p>	<p>Zelfontdekkingsmethode</p> <p>Didactisch groepswerk</p> <p>Projectmethode</p>	Opdrachten maken	<p>Syllabus</p> <p>NEN 1078</p> <p>NPR 3378</p>



## HOOFDSTUK 5    **PROGRAMMA WORKSHOP**

Onder de noemer ASVI, Aan Sanitair Verwante Installaties, maken onderstaande workshops deel uit van de cursus Sanitaire Installaties in Gebouwen. De workshops zijn geen onderdeel van het examen en worden aansluitende aan de cursus verzorgd.

### 5.1    **Workshop Zwembaden / Waterbehandeling**

#### *Zwembaden*

In de workshop 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 workshop 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 workshop in op de verschillende waterbehandelingstechnieken en op welke wijze deze binnen het ontwerp van de gebouwinstallaties moeten worden meegenomen.

### 5.2    **Workshop Stoominstallaties**

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

### 5.3    **Workshop Technische en Medische gassen**



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

***Medische gassen:***

- theorie zuurstof, lachgas, perslucht en vacuüm;
- flessencentrale 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;
- flessencentrale;
- spoelen van het systeem;
- onderhoud.



## **BIJLAGE 1. CURSUSMATERIAAL**

Het volgende cursusmateriaal wordt door de TVVL aan de cursist uitgereikt en geldt als verplicht studiemateriaal. Het lesmateriaal omvat:

- Syllabi voor de lessen 1.1, 1.2, 3.1 t/m 3.3 en 4.1 t/m 4.2.
- ISSO 55
- NTR 3216, Binnenriolering – Richtlijnen voor ontwerp en uitvoering
- Hand-outs van de presentaties in digitale vorm (pdf-format)
- Projectmap De Rode Draad

De syllabus wordt uiterlijk twee weken voor aanvang van de betreffende les aan de cursisten verstrekt.

De voor de cursus relevante inhoud van de in de literatuurlijst, bijlage 2, genoemde normen en richtlijnen zijn verwerkt in het ISSO 55 en in de NTR 3216. Indien de cursist zich desgewenst verder wil verdiepen in de normen en richtlijnen dienen de cursisten deze literatuur zelf aan te schaffen.

### **De Rode Draad**

Voor de praktijkcase wordt een werkmap “De Rode Draad” uitgereikt.





## BIJLAGE 2. LITERATUURLIJST

### Module 1: Leidingwaterinstallaties

- ISSO – publ. 55
- Syllabi TVVL Fysica I + II
- Reader Handboek Ontwerpen van Sanitaire Toestellen
- NEN 1006 en Waterwerkbladen
- ST-16, Criteria voor ontwerp van tapwaterinstallaties met Nooddouches, TVVL
- ISSO – publ. 55

### Module 2: Gebouwriolering

- ISSO – publ. 55
- NEN 3215, Binnenriolering – Eisen en bepalingsmethoden
- NTR 3216, Binnenriolering – Richtlijnen voor ontwerp en uitvoering
- NPR 3218, Buitenriolering onder vrijverval – Aanleg en onderhoud

### Module 3: Brandblusvoorzieningen

- Syllabus TVVL
- ISSO – publ. 55

### Module 4: Gasinstallaties

- NEN 1078, Eisen en bepalingsmethoden voor huishoudelijke gasleidinginstallaties
- NPR 3378, Leidraad bij NEN 1078 Compleet
- NEN 2757, Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rook van verbrandingstoestellen in gebouwen – bepalingsmethoden.
- NEN 2757-2, Afvoer van rook van gebouwgebonden verbrandingsinstallaties met een belasting groter dan 130 kW op bovenwaarde - Bepalingsmethoden geschiktheid afvoersystemen
- NEN 3028, Eisen voor verbrandingsinstallaties

### Opmerking:

De cursisten worden verzocht om de normbladen, als genoemd onder het vakonderdeel Gasinstallaties, die bij hun bedrijf aanwezig zijn, mee te brengen naar de cursus.







Korenmolenlaan 4  
3447 GG Woerden  
Telefoon: 088 401 06 20

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

