

## LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

<i>Vakken:</i>	<b>PV Praktijk centrale verwarming/ sanitair</b>	8-6 lt/w
	<b>PV/TV Stage centrale verwarming/sanitair</b>	6-8 lt/w
	<b>TV Centrale verwarming/sanitair</b>	4 lt/w
	<b>Specifiek gedeelte</b>	
<i>Studierichting:</i>	<b>Verwarmingsinstallaties</b>	
<i>Studiegebied:</i>	<b>Koeling en warmte</b>	
<i>Onderwijsvorm:</i>	<b>BSO</b>	
<i>Graad:</i>	<b>derde graad</b>	
<i>Leerjaar:</i>	<b>derde leerjaar</b>	
<i>Leerplannummer:</i>	<b>2007/056</b> <b>(nieuw)</b>	
<i>Nummer inspectie:</i>	<b>2007 / 75 // 1 / N / SG / 1 / III3 / / D/</b>	

onderwijs van de  
Vlaamse Gemeenschap



## **INHOUD**

Visie .....	2
Beginsituatie .....	3
Algemene doelstellingen .....	4
Leerplandoelstellingen / leerinhouden.....	7
Pedagogisch-didactische wenken .....	16
Minimale materiële vereisten.....	21
Evaluatie.....	22
Bibliografie .....	23

## **VISIE**

De verworven kennis, vaardigheden en vakattitudes van de 3e graad BSO Centrale verwarming en sanitaire installaties vormen de basis voor het specialisatiejaar Verwarmingsinstallaties.

Dit leerjaar heeft tot doel een doorgedreven specialisatie te realiseren in het gebied van regeltechniek in functie van de verwarmingstechniek bij huis- en industriële installaties. Tevens beoogt dit leerjaar een verdere persoonlijkheidsvorming van de leerling.

Zo zal tijdens dit specialisatiejaar de nadruk minder op het zuiver uitvoerende liggen en meer op het leren zelfstandig handelen binnen het kader van een opdracht of project.

De opleiding beoogt dus de vorming van een gespecialiseerd technicus die als beginnende beroepsbeoefenaar onder toezicht opdrachten, in zijn totaliteit, kan organiseren en uitvoeren om daarna te evolueren tot bijvoorbeeld:

- volwaardig installateur bij een bedrijf van centrale verwarmingsinstallaties;
- onderhoudstechnicus bij verwarmingstechnische firma's;
- zelfstandig installateur centrale verwarmingsinstallaties;
- gespecialiseerd brandertechanicus in het oplossen van verwarmingstechnische problemen;
- erkend brandertechanicus bevoegd om de jaarlijkse controles uit te voeren.

Gezien de huidige pedagogische en didactische ontwikkelingen wordt duidelijk geopteerd voor de geïntegreerde aanpak, waarbij theorie en praktijk geïntegreerd worden benaderd en dus in één geheel worden opgenomen in de lessen.

Kwaliteitswerk leveren en oog hebben voor economische, esthetische en milieuaspecten zijn kenmerken die een deskundig technicus typeren. Worden deze capaciteiten gecombineerd met een sterke ondernemersgeest en enige commerciële feeling, dan kan in deze sector een beroepsloopbaan ten volle uitgebouwd worden.

## **BEGINSITUATIE**

Bijna alle leerlingen komen uit het 2e leerjaar van de 3e graad BSO Centrale verwarming en sanitaire installaties. De leerlingen met deze vooropleiding beschikken over voldoende basiskennis en vaardigheden om het specialisatiejaar met vrucht af te ronden.

Voor leerlingen die uit andere studierichtingen instromen, is het noodzakelijk dat zij vooraf hun kennis en vaardigheden bijwerken om dit specialisatiejaar met succes te kunnen volgen.

De school kan hiervoor een aangepast inhaalprogramma en/of zelfstudie voorzien. In ieder geval moet worden vermeden dat er tijd wordt besteed aan herhalingen van leerstofonderdelen die reeds aan bod kwamen in de derde graad BSO Centrale verwarming en sanitaire installaties.

## ALGEMENE DOELSTELLINGEN

De leerlingen moeten op het einde van het specialisatiejaar Verwarmingsinstallaties:

- de handleidingen, documentatie- en informatiebronnen in verband met het beroep kritisch kunnen raadplegen en toepassen bij de CAD tekenopdrachten;
- tekeningen kunnen lezen en een tekenopdracht met de nodige nauwkeurigheid kunnen uitvoeren met toepassing van de bestaande normalisatie, richtlijnen en conventie;
- de algemene theoretische mogelijkheden van CAD kennen, rekening houdend met de voortdurende evolutie;
- naar behoren kunnen werken en eenvoudige tekeningen kunnen uitvoeren met het CAD programma dat in de school gebruikt wordt. Hoofddoel is inzicht verwerven in de mogelijkheden en beperkingen van het elektronisch tekenen met de computer en het leren werken met een tekenprogramma;
- gebruik kunnen maken van de meest sterke functies in het CAD pakket om tekenopdrachten te verwezenlijken. Gebruik van die functies zal uiteindelijk tot een nauwkeuriger en sneller tekenresultaat leiden.

Over de verschillende vakken heen wordt ernaar gestreefd de leerling de noodzakelijke basiskennis en vaardigheden bij te brengen om uiteindelijk te voldoen aan het opleidingsprofiel van de optie.

Bij alle leerinhouden – waar mogelijk – zal de nodige aandacht besteed worden aan het bijbrengen van de genormaliseerde eenheden bij de verschillende nieuwe begrippen en aan de voorschriften van ARAB en AREI.

Naast de technische vaardigheden zal ook de nodige aandacht besteed worden aan vakgerichte attitudes.

Kwaliteitsbewustzijn: actief en pro-actief gericht zijn op kwaliteit door zin te hebben voor orde en netheid.

- Verantwoordelijkheidszin: zich ervan bewust zijn dat ordelijk en nauwkeurig werken de veiligheid van zichzelf en anderen verhoogt.
- Zin voor samenwerking: bereid zijn met collega's samen te werken om een kwaliteitsvol eindproduct te bereiken.
- Leergierig zijn: actief zoeken naar situaties om zijn competentie te verbreden en te verdiepen.
- Welzijnsbewustzijn: actief en pro-actief gericht zijn op veiligheid, gezondheid en hygiëne.
- Milieubewustzijn: actief en pro-actief gericht zijn op het beschermen van het milieu.

### Veiligheids- en milieubewustzijn

- In staat zijn om actief en pro-actief in te staan voor de veiligheid en om situaties te voorkomen die mens en milieu kunnen schaden.
- Maatregelen treffen ter voorkoming van situaties die personen en omgeving kunnen schaden.
- Persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken en de regelgeving opvolgen.
- Het werkplaatsreglement naleven.
- De eigen werkplek onderhouden.
- Gevaarsymbolen interpreteren.

### Functionele rekenvaardigheid

- Het begrip percent functioneel kunnen toepassen.

- Grootheden meten en berekenen in functionele situaties.
- De schaal functioneel gebruiken.
- Een schematische voorstelling lezen en interpreteren.
- Elektronische hulpmiddelen gebruiken om berekeningen uit te voeren.

#### **Functionele informatieverwerking**

- Al dan niet onder begeleiding relevante en voor hen toegankelijke informatie in herkenbare concrete situaties vinden, selecteren en gebruiken.
- Informatie uit uiteenlopend voor hen bestemd tekstmateriaal en voor hen bestaande formulieren begrijpen en gebruiken.

#### **Organisatiebekwaamheid**

- Individuele opdrachten van beperkte omvang uitvoeren en evalueren.
- bij groepsopdrachten: overleggen en actief deelnemen; instructies uitvoeren en reflecteren.
- Omgaan met formele en informele afspraken, regels en procedures.
- Ondersteuning vragen.

#### **Accuratesse**

- In staat zijn binnen de voorgeschreven tijd een taak nauwkeurig uit te voeren, te voltooien en af te werken volgens de vooropgestelde eisen.

#### **Receptieve taalvaardigheid moedertaal**

- In staat zijn om als luisteraar en/of lezer in de moedertaal op adequate wijze een gesproken, geschreven of audiovisuele boodschap te ontvangen en te verwerken.
- De instructies begrijpen en opvolgen.

#### **Functionele taalvaardigheid**

- Informatief luisteren en lezen.
- Hanteren van gepaste taal en omgangsvormen.

#### **Kritische ingesteldheid**

- In staat zijn zichzelf en zijn omgeving in vraag te stellen, de waarde van een bewering of een feit, de haalbaarheid van een vooropgesteld doel te verifiëren, alvorens een stelling in te nemen.

#### **Kwaliteitsbewustzijn**

- In staat zijn om in te schatten aan welke vereisten een product of dienst moet voldoen en in staat zijn om aan die vereisten tegemoet te komen.
- De nodige inspanningen leveren om de vereiste kwaliteitsnormen te bereiken.

#### **Resultaatgerichtheid**

- In staat zijn binnen een bepaalde tijd en budget een vooropgesteld resultaat te bereiken met in acht name van gedefinieerde kwaliteitsstandaarden.

#### **Creativiteit**

- In staat zijn om persoonlijke ideeën en oplossingen te bedenken.

#### **Maatschappelijk bewustzijn, weerbaarheid en verantwoordelijkheid**

- Verantwoordelijkheidszin hebben voor de eigen gezondheid en welzijn, en dat van anderen.
- Spontaan een veilige houding aannemen in dagelijkse situaties.
- Het belang inzien van levenslang leren.

#### **Zin voor samenwerking**

- In staat zijn om gemeenschappelijk aan eenzelfde taak te werken.
- Bereid zijn om het werk te bespreken.

- De nieuwe ontwikkelingen volgen en bijhouden.

#### **Doorzettingsvermogen**

- In staat zijn om, ondanks moeilijkheden doelgericht te blijven werken.
- In staat zijn een standpunt in te nemen of tot een handeling over te gaan, en er ook de verantwoordelijkheid voor op te nemen.

## LEERPLANDOELSTELLINGEN / LEERINHOUDEN

*De gecursiveerde doelstellingen en leerinhouden zijn te beschouwen als facultatieve uitbreidingen. Ze zijn bovendien aangeduid met (U).*

### SUBVAK TV CENTRALE VERWARMING/SANITAIR

3e jaar: 4 lestijden/week

nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• belangrijke begrippen omschrijven.</li> <li>• de indeling van de gassen opsommen.</li> <li>• verbrandingen vergelijken.</li> <li>• het principe van de atmosferische gasbranders uitleggen.</li> <li>• de problematiek van de vlambeveiliging beschrijven.</li> <li>• een indeling van de soorten geven.</li> <li>• de werking van de condensatieketel begrijpen.</li> <li>• de soorten en de werking van wandgeneratoren omschrijven.</li> <li>• voor- en nadelen bij het gebruik van wandgeneratoren omschrijven.</li> <li>• het werkingsprincipe van de luchtverhitters, warmeluchtgeneratoren en met aardgas verwarmde boilers interpreteren.</li> </ul>	<p><b>Gasverwarming</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastechnische begrippen</li> <li>• Indeling van de gassen</li> <li>• Verbranding van aardgas en petroleumgas</li> <li>• Atmosferische gasbranders</li> <li>• Vlambeveiliging</li> <li>• Atmosferische gasketels</li> <li>• Condensatieketels</li> <li>• Wandgeneratoren:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- open en gesloten toestellen</li> <li>- met of zonder SWW – productie</li> </ul> </li> <li>• Luchtverhitters</li> <li>• Warmeluchtgeneratoren</li> <li>• Met aardgas verwarmde boilers</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de principe van hoge, midden- en lage druk herkennen en interpreteren.</li> <li>• het werkingsprincipe van de gasmeter interpreteren.</li> <li>• begrippen zoals verbrandingswarmte, stookwaarde, Wobbe-index en vermogen verklaren.</li> <li>• de gegevens van de kentekenplaat interpreteren.</li> </ul>	<p><b>Gastechnische begrippen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasdruk</li> <li>• Dichtheid</li> <li>• Gastemperatuur</li> <li>• Ontwikkelde warmte</li> <li>• Belasting van een gastoestel</li> <li>• Vermogen van een gastoestel</li> <li>• Wobbe-index</li> </ul>



nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendement</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de begrippen vlamkern, vlamzoom en vlamtemperatuur verklaren.</li> <li>• de werking van het spuitstuk en het principe van Venturi verklaren.</li> <li>• de noodzaak van aanpassing van de brander bij verschillende gasfamilies verklaren.</li> </ul>	<p><b>Atmosferische gasbrander</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vlamkern, vlamzoom en vlamtemperatuur</li> <li>• Het afblazen en inslaan van de vlam</li> <li>• Bespreken van de uitstroom – verbrandingssnelheid</li> <li>• Spuitstuk, primaire lucht, venturi, mengbuis, brander met poorten en stabilisatie</li> <li>• Verwisselbaarheid van onderdelen voor omschakeling op andere gasfamilie</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• het werkingsprincipe van luciferaanstekking, hoogspanning, magneto, piezo, transfo en elektronische ontsteking interpreteren.</li> </ul>	<p><b>Aansteekinrichtingen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luciferaanstekking, hoogspanning, magneto, piezo, transfo en elektronisch</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aan de hand van de technische handleiding van verschillende merken het doel, de uitvoering en de werking van de onderdelen interpreteren.</li> </ul>	<p><b>Aansteekbranders en waakvlambranders</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doel</li> <li>• Uitvoering</li> <li>• Werking</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doelgericht informatie opzoeken over recente wetgeving en normen.</li> <li>• de beveiligingen herkennen en interpreteren.</li> <li>• het werkingsprincipe van beveiligingen uitleggen.</li> </ul>	<p><b>Gaszijdige beveiliging</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norm NBN D 51003</li> <li>• Norm NBN D 51004</li> <li>• Actuele normen en wetgeving</li> <li>• Manuele gaskraan</li> <li>• Gasfilters</li> <li>• Drukregelaars</li> <li>• Gaskleppen</li> <li>• Vlambewaking</li> </ul>

nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ionisatiestroom meten en de werking van de verschillende bijhorende relais uitleggen.</li> <li>• de beveiliging van geblazen gasbranders verklaren.</li> <li>• aan de hand van technische handleidingen van de diverse merken, de beveiliging bespreken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doel</li> <li>• Thermokoppel</li> <li>• Werking, veiligheid</li> <li>• Thermospanning – temperatuur</li> <li>• Handbediening thermokoppelbeveiliging</li> <li>• Automatisch werkende beveiliging</li> <li>• Ionisatie gasvlam, temperatuur en gas – luchtmengsel</li> <li>• Gelijkrichterwerkingpolariteit</li> <li>• Verwarming – thermokoppel –elektromagneet</li> <li>• Uitvoering met gasklep en uitvoering met schakelaar</li> <li>• Afvaltijd</li> <li>• Ionisatiebeveiliging</li> <li>• Optische beveiliging</li> <li>• Gasblokken</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• een juiste inplanting van de ketel in de stookplaats maken.</li> <li>• aandacht besteden op de vergulde contacten.</li> <li>• doel van de beveiliging ketelthermostaat uitleggen.</li> <li>• de werking en de schakeling omschrijven en interpreteren aan de waterzijdige beveiliging.</li> <li>• het principe van de droogkookbeveiliging interpreteren.</li> </ul>	<p><b>Waterzijdige beveiliging</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waterinhoud; temperatuur en plaats van de ketel</li> <li>• Beveiliging ketelthermostaat</li> <li>• Droogkookbeveiliging – water</li> <li>• Watergebrekschakelaar</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• materiaal, vorm en waterinhoud vergelijken met olieketels.</li> <li>• het verschil tussen natte en droge warmtewisselaar uitleggen.</li> <li>• de noodzaak van constante onderdruk uitleggen.</li> <li>• een keuringsattest invullen.</li> </ul>	<p><b>Atmosferische gasketel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmtewisselaar</li> <li>• Criteria van de goedkeuring volgens de KVBG</li> <li>• Verbrandingskamer</li> <li>• Trekonderbreker</li> <li>• De keuringsattesten en recente normen</li> </ul>

nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• het werkingsprincipe van de onderdelen uitleggen.</li> <li>• het werkingsprincipe van Venturi en het werkingsprincipe van het membraansysteem uitleggen.</li> </ul>	<b>Doorstroomapparaten voor sanitair water</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemen met gedoofde waakvlam</li> <li>• Warmtewisselaar</li> <li>• Brander</li> <li>• Waakvlambrander + thermokoppel</li> <li>• Venturi Langzaam aanloop van de vlam temperatuurregeling</li> <li>• Membraansysteem</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de grondbeginselen toepassen van het tekenprogramma.</li> <li>• bestanden openen, veranderingen aanbrengen en sluiten.</li> <li>• eenvoudige tekeningen maken en gebruik maken van o.a. het tekenschermb, het tekenmenu, de rolmenu's, de pictogrammenu's in plaats van de tekst, de drijvende toolboxes ...</li> <li>• elementen van het schermmenu en de rolmenu's, de pictogrammen en de elementen uit de drijvende toolbox gebruiken.</li> </ul>	<b>Informatisering van de tekentechnieken volgens een CAD-systeem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipuleren van het tekenprogramma</li> <li>• Samenstellen van een persoonlijke bibliotheek</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• een grondplan (en eventueel andere horizontale plandoorsnede) tekenen met symbolische aanduiding van ramen, deuren ... Hierop centrale verwarmingselementen, -leidingen, symbolen ... aanbrengen.</li> <li>• de basisdoelstellingen geheel of gedeeltelijk uitvoeren met het CAD tekenprogramma van de school.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doorsneden</li> <li>• Schalen, herschalen</li> <li>• Maatvoering</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• een tekening zoeken op een gegevensdrager.</li> <li>• een tekening printen of plotten.</li> <li>• een tekening wegschrijven en voorzien van een tekst.</li> </ul>	

nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• een eenvoudige 3D voorstelling maken van een grondplan met hierop aanduiding van de centrale verwarmingselementen, -leidingen en symbolen (U).</li> <li>• gegevens importeren/exporteren naar andere programma's (U).</li> </ul>	<b>Isometrieën (U)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assenstelsel</li> <li>• DXF- DWG -formaat</li> </ul>

**SUBVAK PV PRAKTIJK CENTRALE VERWARMING/SANITAIR**

3e jaar: 8-6 lestijden/week

nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische verbindingen ontkoppelen.</li> <li>• diverse onderdelen koppelen en monteren.</li> <li>• montage instructies van de fabrikant interpreteren en uitvoeren.</li> <li>• zelfstandig een gasketel (de-)monteren.</li> <li>• de hoofdbrander met spuitstukken reinigen.</li> <li>• de waakvlambrander (de-)monteren en reinigen.</li> <li>• de techniek van het uitblazen in tegenstroom uitvoeren.</li> <li>• ontvetten door wassen.</li> <li>• aandacht besteden aan de poorten van het binnenste branderhuis.</li> <li>• leidingfilter, glasblokfilter en waakvlamfilter vervangen.</li> </ul>	<b>Gasverwarming praktijk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketelthermostaat, droogkookbeveiliging, watergebrekschakeling</li> <li>• Trekonderbreker, brander met gasblok</li> <li>• Demontage van de grote delen</li> <li>• Demontage en reinigen van de hoofdbrander met spuitstukken</li> <li>• Demontage en reinigen van waakvlambrander</li> <li>• De filters</li> <li>• De warmtewisselaar</li> </ul>

nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beschadigingen opsporen tijdens de reinigingsbeurt.</li> <li>• de dichtheid op gas controleren.</li> <li>• instructies van de fabrikant opvolgen.</li> <li>• aandacht besteden aan de poorten van de binnenste branderbuis</li> </ul>	
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nauwkeurig fabrikantinstructie uitvoeren.</li> <li>• het membraan controleren en vervangen.</li> <li>• controleren op dichtheid van gas en water.</li> <li>• kabelisolatie nakijken.</li> <li>• de waakvlam afstellen.</li> <li>• de ontstekingselektrode afstellen.</li> <li>• een driewegkraan en circulatiepomp elektrische aansluiten en vervangen.</li> <li>• de installatie ontkalken.</li> <li>• koppelingen aanpassen bij het vervangen van het toestel.</li> </ul>	<b>Wandgenerator</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontmantelen</li> <li>• De warmtewisselaar</li> <li>• De waakvlambrander</li> <li>• Reinigen van gasfilter en waterfilters</li> <li>• Ontstekingselektrode</li> <li>• Driewegmengkraan en circulatiepomp</li> <li>• Aandachtspunten bij vervangen van een toestel (door een ander merk)</li> </ul>
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metingen uitvoeren in verband met ontsteking en beveiliging.</li> <li>• optische vlamcontrole uitvoeren.</li> </ul>	<b>Vlambeveiliging en ontsteking</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontsteking</li> <li>• Ionisatiebeveiliging</li> </ul>
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diverse brandstoffen omschrijven.</li> </ul>	<b>Brandstof</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inleiding             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasolie</li> <li>- Lichte stookolie</li> <li>- Halfzware stookolie A-B</li> </ul> </li> </ul>

nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>technologische eigenschappen enkel m.b.t gebruik bij industriële stookoliebrander verklaren (U).</i></li> <li>• het principe verklaren van tankverwarming en omlooppomp.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">- Zware stookolie A-B</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenmerken</li> <li>- Volumetrische massa, dichtheid, vlampunt, brandpunt, viscositeit, zwavelgehalte, verbrandingswaarde, stookwaarde, troebelpunt, put van filterbaarheid, massawarmte</li> <li>• Voorbereiding van de brandstof</li> <li>• Verbinding met de brandstofpomp</li> </ul>
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de bouw, de werking en het gebruik van de diverse branders verklaren.</li> <li>• de werking van lage druk oliepomp verklaren.</li> </ul>	<p><b>Branders met regeling in functie van het calorisch vermogen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Startprocedure</li> <li>• Lage drukbranders.</li> <li>• Branders met roterende kopverstuivers</li> <li>• Branders met stoomverstuiving</li> <li>• Hoogdrukverbranders</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de verschillende schema's van de werkprincipes van de branders interpreteren.</li> <li>• rendementscontrole nauwkeurig uitvoeren.</li> </ul>	<p>Werkwijze van de brander:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'alles of niets';</li> <li>• werking met 2 bedrijfsgangen;</li> <li>• 'alles of weinig';</li> <li>• 'alles of weinig geleidelijk';</li> <li>• modulerende werking.</li> </ul> <p>Toestellen voor rendementscontrole Formule rendement</p>

nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbindingen uitvoeren op didactische borden.</li> <li>• <i>diverse industriële branders herkennen (U).</i></li> <li>• de parameters CO2 en temperatuurverschil meten.</li> </ul>	<p>Voor diverse industriële oliebranders niet in de scholen aanwezig neemt men contact op met gespecialiseerde firma's of stageplaatsen die het aanleren van volgende vaardigheden toelaten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montage van de brander op de ketel, aansluiting olieleidingen, elektrische verbindingen, controles voor de inbedrijfstelling</li> <li>• Onderhoud: demonteren, monteren en regelen van onderdelen</li> <li>• Rendementscontrole</li> <li>• Opsporen en herstellen van storingen</li> </ul>
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gericht informatie opzoeken over de recente voorschriften inzake opslagtanks.</li> <li>• types tanken omschrijven en herkennen.</li> <li>• vigerende wetgeving opvolgen en interpreteren.</li> <li>• toepassingsgebieden opsommen.</li> </ul>	<p><b>Brandstofopslag</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meest recente wetgeving rond opslagtanks</li> <li>• Gasolietanks             <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Ondergronds</li> <li>◇ Bovengronds</li> <li>◇ Enkelwandig</li> <li>◇ Dubbelwandig</li> </ul> </li> <li>• Materiaal             <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Staal</li> <li>◇ Kunststof</li> <li>◇ Inox</li> </ul> </li> <li>• Gastanks</li> <li>• Materiaal</li> </ul>

nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen	LEERINHOUDEN
		<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Staal</li> <li>◇ Inox</li> </ul>
21	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vigerende reglementering toepassen.</li> </ul>	<p><b>Reglementering betreffende het jaarlijks onderhoud van stookketels en kwalificatie van technici (KB. 06/01/78)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verplichtingen van de gebruiker</li> <li>• Verplichtingen van de technici</li> <li>• Te vervullen voorwaarden</li> <li>• Uitreiking</li> <li>• Het onderhoudsattest</li> <li>• Vereisten opgesteld aan verwarmingstoestellen (KB 11/03/88)</li> <li>• Optimaz – label</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spontaan gebruikmaken van voor hen relevante informatie- en communicatietechnologie.</li> </ul>	<p><b>ICT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opzoekmethoden via internet en andere bronnen</li> </ul>



## PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

### 1 Algemene pedagogisch-didactische wenken

#### 1.1 ICT

##### 1.1.1 Wat?

Onder ICT verstaan we het geheel van computers, netwerken, internetverbindingen, software, simulatoren, enz. Telefoon, video, televisie en overhead worden in deze context niet expliciet meegenomen.

##### 1.1.2 Waarom?

De recente toevloed van informatie maakt levenslang leren een noodzaak voor iedereen die bij wil blijven. Maatschappelijke en onderwijskundige ontwikkelingen wijzen op het belang van het verwerven van ICT. Enerzijds speelt het in op de vertrouwdheid met de beeldcultuur en de leefwereld van jongeren. Anderzijds moeten jongeren niet alleen in staat zijn om nieuwe media efficiënt te gebruiken, maar is ICT ook een hulpmiddel bij uitstek om de nieuwe onderwijsdoelen te realiseren. Het nastreven van die competentie veronderstelt onderwijsvernieuwing en aangepaste onderwijsleersituaties. Er wordt immers meer en meer belang gehecht aan probleemoplossend denken, het zelfstandig of in groep leren werken, het kunnen omgaan met enorme hoeveelheden aan informatie...

In bepaalde gevallen maakt ICT deel uit van de vakinhoud en is ze gericht op actieve beheersing van bijvoorbeeld een softwarepakket binnen de lessen informatica. In de meeste andere vakken of bij het nastreven van vakoverschrijdende eindtermen vervult ICT een ondersteunende rol. Door de integratie van ICT kunnen leerlingen immers:

- het leerproces in eigen handen nemen;
- zelfstandig en actief leren omgaan met les- en informatiemateriaal;
- op eigen tempo werken en een eigen parcours kiezen (differentiatie en individualisatie).

##### 1.1.3 Hoe te realiseren?

In de eerste graad van het SO kunnen leerlingen onder begeleiding elektronische informatiebronnen raadplegen. In de tweede en nog meer in de derde graad kunnen de leerlingen “spontaan” gegevens opzoeken, ordenen, selecteren en raadplegen uit diverse informatiebronnen en –kanalen met het oog op de te bereiken doelen.

Er bestaan verschillende mogelijkheden om ICT te integreren in het leerproces.

Bepaalde programma's kunnen het inzicht verhogen d.m.v. visualisatie, grafische voorstellingen, simulatie, het opbouwen van schema's, stilstaande en bewegende beelden, demo...

Sommige cd-roms bieden allerlei informatie interactief aan, echter niet op een lineaire manier. De leerling komt via bepaalde zoekopdrachten en verwerkingstaken zo tot zijn eigen “gestructureerde leerstof”.

Databanken en het internet kunnen gebruikt worden om informatie op te zoeken. Wegens het grote aanbod aan informatie is het belangrijk dat de leerlingen op een efficiënte en een kritische wijze leren omgaan met deze informatie. Extra begeleiding in de vorm van studiewijzers of instructiekaarten is een must. Om tot een kwaliteitsvol eindresultaat te komen, kunnen leerlingen de auteur (persoon, organisatie...) toevoegen alsook de context, andere bronnen die de inhoud bevestigen en de onderzoeksmethode. Dit zal het voor de leraar gemakkelijker maken om het resultaat en het leerproces te beoordelen.

De resultaten van individuele of groepsopdrachten kunnen gekoppeld worden aan een mondelinge presentatie. Een presentatieprogramma kan hier ondersteunend werken. Men kan resultaten en/of informatie uitwisselen via e-mail, blackboard, chatten, nieuwsgroepen, discussiefora... ICT maakt immers allerlei nieuwe vormen van directe en indirecte communicatie mogelijk. Dit is zeker een meerwaarde omdat ICT op die manier niet alleen de mogelijkheid biedt om interscolaire projecten op te zetten, maar ook om de communicatie tussen leraar en leerling (uitwisselen van cursusmateriaal, planningsdocumenten, toets- en examenvragen...) en leraren onderling (uitwisseling lesmateriaal ...) te bevorderen. Sommige programma's laten toe op graduele niveaus te werken. Ze geven de leerling de nodige feedback en remediëring gedurende het leerproces (= zelfreflectie en -evaluatie).

## **1.2 Vakoverschrijdende eindtermen**

### **1.2.1 Wat?**

Vakoverschrijdende eindtermen (VOET) zijn minimumdoelstellingen, die – in tegenstelling tot de vakgebonden eindtermen – niet gekoppeld zijn aan een specifiek vak, maar door meerdere vakken of onderwijsprojecten worden nagestreefd.

De VOET worden volgens een aantal vakoverschrijdende thema's geordend: leren leren, sociale vaardigheden, opvoeden tot burgerzin, gezondheidseducatie, milieueducatie en muzisch-creatieve vorming.

De school heeft de maatschappelijke opdracht om de VOET volgens een eigen visie en stappenplan bij de leerlingen na te streven (inspanningsverplichting).

### **1.2.2 Waarom?**

Het nastreven van VOET vertrekt vanuit een bredere opvatting van leren op school en beoogt een accentverschuiving van een eerder vakgerichte ordening naar meer totaliteitsonderwijs. Door het aanbieden van realistische, levensnabije en concreet toepasbare aanknopingspunten, worden leerlingen sterker gemotiveerd en wordt een betere basis voor permanent leren gelegd.

VOET vervullen een belangrijke rol bij het bereiken van een voldoende brede en harmonische vorming en behandelen waardevolle leerinhouden, die niet of onvoldoende in de vakken aan bod komen. Een belangrijk aspect is het realiseren van meer samenhang en evenwicht in het onderwijsaanbod. In dit opzicht stimuleren VOET scholen om als een organisatie samen te werken.

De VOET verstevigen de band tussen onderwijs en samenleving, omdat ze tegemoetkomen aan belangrijk geachte maatschappelijke verwachtingen en een antwoord proberen te formuleren op actuele maatschappelijke vragen.

### **1.2.3 Hoe te realiseren?**

Het nastreven van VOET is een opdracht voor de hele school, maar individuele leraren kunnen op verschillende wijzen een bijdrage leveren om de VOET te realiseren. Enerzijds door binnen hun eigen vakken verbanden te leggen tussen de vakgebonden doelstellingen en de VOET, anderzijds door thematisch onderwijs (teamgericht benaderen van vakoverschrijdende thema's), door projectmatig werken (klas- of schoolprojecten, intra- en extra-muros), door bijdragen van externen (voordrachten, uitstappen).

Het is een opdracht van de school om via een planmatige en gediversifieerde aanpak de VOET na te streven. Ondersteuning kan gevonden worden in pedagogische studiedagen en nascholingsinitiatieven, in de vakgroepwerking, via voorbeelden van goede school- en klaspraktijk en binnen het aanbod van organisaties en educatieve instellingen.

## **1.3 Begeleid zelfgestuurd leren**

### **1.3.1 Wat?**

Met begeleid zelfgestuurd leren bedoelen we het geleidelijk opbouwen van een competentie naar het einde van het secundair onderwijs, waarbij leerlingen meer en meer het leerproces zelf in handen gaan nemen. Zij zullen meer en meer zelfstandig beslissingen leren nemen in verband met leerdoelen, leeractiviteiten en zelfbeoordeling.

Dit houdt onder meer in dat:

- de opdrachten meer open worden;
- er meerdere antwoorden of oplossingen mogelijk zijn;
- de leerlingen zelf keuzes leren maken en verantwoorden;
- de leerlingen zelf leren plannen;
- er feedback wordt voorzien op proces en product;
- er gereflecteerd wordt op leerproces en leerproduct.

De leraar is ook coach, begeleider.

De impact van de leerlingen op de inhoud, de volgorde, de tijd en de aanpak wordt groter.

### **1.3.2 *Waarom?***

Begeleid zelfgestuurd leren sluit aan bij enkele pijlers van het pedagogisch project, o.m.

- leerlingen zelfstandig leren denken over hun handelen en hierbij verantwoorde keuzes leren maken;
- leerlingen voorbereiden op levenslang leren;
- het aanleren van onderzoeksmethodes en van technieken om de verworven kennis adequaat te kunnen toepassen.

Vanaf het kleuteronderwijs worden werkvormen gebruikt die de zelfstandigheid van kinderen stimuleren, zoals het gedifferentieerd werken in groepen en het contractwerk.

Ook in het voortgezet onderwijs wordt meer en meer de nadruk gelegd op de zelfsturing van het leerproces in welke vorm dan ook.

Binnen de vakoverschrijdende eindtermen, meer bepaald “Leren leren”, vinden we aanknopingspunten als:

- keuzebekwaamheid;
- regulering van het leerproces;
- attitudes, leerhoudingen, opvattingen over leren.

In onze huidige (informatie)maatschappij wint vaardigheid in het opzoeken en beheren van kennis voortdurend aan belang.

### **1.3.3 *Hoe te realiseren?***

Het is belangrijk dat bij het werken aan de competentie de verschillende actoren hun rol opnemen:

- de leerling wordt aangesproken op zijn motivatie en “leer”kracht;
- de leraar krijgt de rol van coach, begeleider;
- de school dient te ageren als stimulator van uitdagende en creatieve onderwijsleersituaties.

De eerste stappen in begeleid zelfgestuurd leren zullen afhangen van de doelgroep en van het moment in de leerlijn “Leren leren”, maar eerder dan begeleid zelfgestuurd leren op schoolniveau op te starten is “klein beginnen” aan te raden. Vanaf het ogenblik dat de leraar zijn leerlingen op min of meer zelfstandige manier laat

- doelen voorop stellen;
- strategieën kiezen en ontwikkelen;
- oplossingen voorstellen en uitwerken;
- stappenplannen of tijdsplannen uitzetten;
- resultaten bespreken en beoordelen;
- reflecteren over contexten, over proces en product, over houdingen en handelingen;
- verantwoorde conclusies trekken;
- keuzes maken en verantwoorden

is hij al met een of ander aspect van begeleid zelfgestuurd leren bezig.

## 2 Specifieke pedagogisch-didactische wenken

### 2.1 Algemene aandachtspunten

Er wordt steeds uitgegaan van 25 effectieve lesweken per schooljaar. Overblijvende weken kunnen worden besteed aan een verder uitdiepen van de leerstof of voor uitbreidingen. Ook nieuwe ontwikkelingen kunnen hier eventueel aan bod komen.

**Pedagogisch is het niet verantwoord om de leerlingen tijdens de les de leerstof te laten noteren. Om tijdverlies te vermijden, wordt het gebruik van een goed handboek of van een zelf gemaakte cursus expliciet aanbevolen.**

Telkens wanneer dit mogelijk is zal de geïntegreerde aanpak worden aangewend waarbij de formele scheiding tussen theoretische uiteenzettingen en metingen of proeven komt te vervallen

### 2.2 Jaarplan

Van elke leraar wordt verwacht dat zij/hij in het begin van het schooljaar een jaarplanning maakt. Die planning kan gemaakt worden volgens het bijgevoegd model (zie bijlage). Eenvormigheid is een noodzaak voor de verschillende collega's binnen eenzelfde vakgroep.

De volgorde van de leerstofonderdelen is niet bindend. Indien afgeweken wordt, zal dit in overleg tussen de verschillende collega's gebeuren en zullen – indien nodig – de andere jaarplannen eveneens aangepast worden. Steeds zal erover gewaakt worden dat de noodzakelijke voorkennis aanwezig is.

De verschillende jaarplannen zullen zodanig gemaakt worden dat er - waar mogelijk - per week een coördinatie is tussen de verschillende vakken. Overleg tussen de verschillende leraars is dus onontbeerlijk.

Tijdens het schooljaar zullen de vorderingen door de verschillende collega's samen regelmatig geëvalueerd worden met het doel de verschillende jaarplannen eventueel bij te sturen.

### 2.3 Pedagogisch-didactische wenken voor CAD

#### 2.3.1 Algemeen

Het is belangrijk dat het CAD pakket via een schoollicentie legaal op alle computers van het informaticalokaal, het tekenlokaal, of het atelier kan gebruikt worden en dat de cursisten eventueel zelf thuis met een cursistenversie legaal kunnen oefenen.

Er dient opgemerkt te worden dat de programma's die men aanwendt in die mate gebruiksvriendelijk zijn dat de klemtoon ligt op de te verwerven leerplandoelstellingen en niet op de beheersing van één of ander softwarepakket.

#### 2.3.2 Specifiek

Ter beschikking stellen van:

- bouwplannen (grondplannen, doorsneden...);
- technische handleidingen;
- documentatie en informatiebronnen van de leveranciers;
- handleidingen van de meetkundige constructies;
- ICT basisuitrusting met internetverbinding.

### 2.4 Methodologische wenken bij CAD

Maak gebruik van documentatie van constructeurs.

Diep de leerstof van het 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> leerjaar van de 3<sup>de</sup> graad uit.

Laat bepaalde onderdelen tekenen in groepsverband zodat teamgeest wordt gestimuleerd. Wend specifieke programma's (optimalisatie, teken- en ontwerp pakketten) aan.

## 2.5 Fases in de studie van CAD

Tijdens de studie van CAD zijn volgende fases te onderscheiden:

- Fase 1
  - Het aanleren en situeren van de verschillende begrippen uit de CAD omgeving zoals CAD, CAM ...
  - Het aanleren van de verschillende benodigdheden bij een CAD werkpost.
- Fase 2
  - Het aanleren van de verschillende computertekenfuncties.
  - Dat kan o.a. door deeloefeningen, waarbij die verschillende functies om beurt aan bod komen.
- Fase 3
  - Realisatie van samengestelde tekeningen, onder begeleiding, met gebruik van CAD functies en vooral ook van bibliotheekelementen.
- Fase 4
  - Zelfstandig verwerken van een tekenopgave met de computer.
  - Het resultaat wordt afgeleverd in de vorm van een uitgeprinte of uitgeplote tekening en een bestand op een gegevensdrager.

## 2.6 Specifieke methodologische wenken bij praktische opdrachten

- Aandacht vestigen op gevaar en verantwoordelijkheid bij het werken en aanpassen van een installatie.
- De aangeleerde technieken laten inoefenen via aparte (kleine) opdrachten of geleidelijk laten integreren in de meer uitgebreide opdrachten.
- Wijzen op het gevaar voor het beschadigen van de aluminiumbuisje en voor het verliezen van het kleine spruitstuk.
- Voor diverse industriële oliebranders die niet in de scholen aanwezig zijn, neemt men contact op met gespecialiseerde firma's of stageplaatsen die het aanleren van volgende vaardigheden toelaten:
  - montage van de brander op de ketel, aansluiting olieleidingen, elektrische verbindingen, controles voor de inbedrijfstelling;
  - onderhoud: demonteren, monteren en regelen van onderdelen;
  - rendementscontrole;
  - opsporen en herstellen van storingen.

***Benadruk dat alleen een erkend keuringsorganisme het keuringsattest mag afleveren.***

## **MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN<sup>1</sup>**

- Per leerling één PC met aangepast CAD programma en internet.
- Per klas een kleurenprinter A3 formaat en/of plotter.
- LCD projector.
- Projectiescherm en overheadprojector.
- Nederlandstalige handleidingen en volledige technische dossiers van de gebruikte installaties, moeten aanwezig zijn en kunnen gehanteerd worden.
- Voor de praktijkgerichte oefeningen en uitvoeringen beschikken over de volledige uitrusting; materialen en gereedschappen cfr. lijst leerplan 3e graad BSO Centrale verwarming en sanitaire installaties.

---

<sup>1</sup> Inzake veiligheid is de volgende wetgeving van toepassing:

- Codex
- ARAB
- AREI
- Vlarem.

Deze wetgeving bevat de technische voorschriften die in acht moeten genomen worden m.b.t.:

- de uitrusting en inrichting van de lokalen;
- de aankoop en het gebruik van toestellen, materiaal en materieel.

Zij schrijven voor dat:

- duidelijke Nederlandstalige handleidingen en een technisch dossier aanwezig moeten zijn;
- alle gebruikers de werkinstructies en onderhoudsvoorschriften dienen te kennen en correct kunnen toepassen;
- de collectieve veiligheidsvoorschriften nooit mogen gemanipuleerd worden;
- de persoonlijke beschermingsmiddelen aanwezig moeten zijn en gedragen worden, daar waar de wetgeving het vereist.

## EVALUATIE

De evaluatie gebeurt op basis van ingeleverde oefeningen en afgewerkte opdrachten op een gegevensdrager en/of uitgeprint.

### 1 Inleiding

Tijdens de laatste decennia heeft zich een nieuwe ontwikkeling voorgedaan in het denken over evaluatie. Evaluatie wordt niet meer beschouwd als een afzonderlijke activiteit die louter gericht is op de beoordeling van de leerling, maar ze moet in tegendeel met het leerproces verweven zijn. De didactische evaluatie is een inherent deel van leren en onderwijzen. Zij geeft informatie aan leerlingen en leraren over het succes van het doorlopen leerproces en biedt zodoende de kans om het rendement van leerlingen én leraren te optimaliseren.

### 2 Basisprincipes

- De leraar zal aandacht hebben voor proces- en productevaluatie.
- Het onderscheid tussen proces- en productevaluatie is niet altijd even duidelijk. Bij productevaluatie wordt nagegaan in welke mate leerlingen de onderwijsdoelen hebben bereikt; bij procesevaluatie wordt het leerproces van de leerling en het didactisch handelen geëvalueerd.
- Het evaluatiesysteem van de leraar zal structureel rekening houden met kennis, vaardigheden en vakgebonden attitudes van de leerlingen en het resultaat van oefeningen, taken en toetsen.
- De evaluatiecriteria worden vooraf duidelijk aan de leerlingen meegedeeld.
- Deze criteria worden ook best vooraf besproken in de vakwerkgroep.
- Een evaluatie dient te vertrekken vanuit duidelijke en operationele doelstellingen. Zowel het proces als het product moeten op een zo objectief mogelijke manier geëvalueerd worden.
- Bij de evaluatie wordt er in ieder geval rekening mee gehouden dat het om leerlingen gaat.
- Onnauwkeurig werken, kleine fouten maken ... kunnen in zekere mate aanvaardbaar zijn. Belangrijk is de evolutie van de leerprestaties van de leerlingen.
- Daarom zal de leraar voortdurend hun vorderingen nagaan en zo nodig, zal hij/zij meteen remediërend optreden.

## BIBLIOGRAFIE

De handboeken, updates en andere publicaties van de gebruikte programmatuur.

### 1 BOEKEN

*Integrale kwaliteitszorg in het Technisch Onderwijs*, NVKSO, Guimardstraat 1, 1040 Brussel.

*Oliestook*, CEDICOL vzw., Dauwstraat 12, 1070 Brussel.

*Thematische catalogus van de WTCB-publicaties*, WTCB, Aarlenstraat 53, bus 10, 1040 Brussel.

*Veiligheid & gezondheid bij de arbeid*, Provinciaal Veiligheidsinstituut, Jezusstraat 28, 2000 Antwerpen, D/1990/0180/1.

*Energiek beheer - Zuinig en veilig gasverbruik* (Basiscursus Meet-, regel- en beveiligingstechniek)

*Stichting opleidingen Installatietechniek*, Ridder Snouckaertlaan 7, Postbus 329, 2270 AH Voorburg.

*Bedekkingen en onderhoud/metaal*, Stichting opleidingen Installatietechniek, Ridder Snouckaertlaan 7, Postbus 329, 2270 AH Voorburg.

*Verwarming/toestelonderhoud*, Stichting opleidingen Installatietechniek, Ridder Snouckaertlaan 7, Postbus 329, 2270 AH Voorburg.

DIETZEL, F., *Technische Warmteleer*, De Vey Mestdagh BV, Markt 51, 4331 LK Middelburg.

GUILLOU, *Plomberie*, Eyrolles, Bd. Saint-Germain 61, 75 005 Paris.

GOORDEN, H., *VGOS Doe-boek*, Licap, Guimardstraat 1, 1040 Brussel.

KIMMENAEDE, *Warmteleer voor technici*, Educaboek, ISBN 90 110 0821 9.

RIETSCHHEL, H., *Heiz- und Klimatechnik*, Sprenger Verlag, Berlin, ISBN 2 04 004217 2.

### 2 TIJDSCHRIFTEN

*WTCB-tijdschrift*, WTCB, Aarlenstraat 53, bus 10, 1040 Brussel.

*Warmte en klimaat*, UBIC, Brogniezstraat 41, 1070 Brussel.

*De onderneming* (Maandblad voor Sanitair, Verwarming en Klimaatregeling), Distrigraph bvba, Alexander Bertrandlaan 50, 1190 Brussel.

*Installateur*, Peka nv, J. en P. Carsoellaan 126B, 1180 Brussel.

*Info*, LBIS, Willemsstraat 14-16 bus 0207, 1040 Brussel.

### 3 REGLEMENTEN

*AREI (Algemeen reglement voor elektrische installaties)*, Bedrijfsfederatie der voortbrengers en verdelers van elektriciteit in België, Tervurenlaan 34 bus 38, 1040 Brussel, tel.: 02 733 96 07.

*ARAB (Algemeen reglement voor arbeidsbeveiliging)*, Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid, Centrale bibliotheek, Belliardstraat 51, 1040 Brussel, tel.: 02 233 44 44.



#### **4 NUTTIGE ADRESSEN**

BEC (Belgisch Elektrotechnisch Comité), Ravensteingalerij 3, 1000 Brussel, tel.: 02 512 00 28.

BIN (Belgisch Instituut voor Normalisatie), Brabanconnelaan 29, 1040 Brussel, tel.: 02 734 92 05.

CDA BENELUX (Copper Development Association), Paepsemalaan 22, 1070 Brussel, tel.: 02 520 22 33.

FABRIMETAL, Lakenweversstraat 21, 1050 Brussel, tel.: 02 511 23 70.

FVB (Fonds voor Vakopleiding in de Bouwnijverheid), Koningstraat 45, 1000 Brussel, tel.: 02 219 43 77.

NVVA (Nationale Vereniging tot Voorkoming van Arbeidsongevallen), Gachardstraat 88 bus 4, 1050 Brussel, tel.: 02 230 62 82.

WTCB (Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf), Aarlenstraat 53, bus 10, 1040 Brussel, tel.: 02 230 62 82.

BSO – 3de graad – Centrale verwarming en sanitaire installaties 30

PV Praktijk/stages sanitair/centrale verwarming (1ste jaar: 18 lestijden/week, 2de jaar: 18 lestijden/week)

LBIS (Landsbond der patroonsverenigingen van installateurs van sanitaire inrichtingen en gasverwarming,

lood- en zinkbewerkers en dakbedekkers-schaliedekkers van België), Willemstraat 14-16 bus 0207, 1040 Brussel, tel.: 02 230 65 65.

UBIC (Koninklijke Unie der Belgische Installateurs in Centrale Verwarming, Ventilatie en Pijpleidingen), Brogniezstraat 41, 1070 Brussel, tel.: 02 520 73 00.

