

KOEL- EN WARMTECHNIEKEN

DERDE GRAAD TSO

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

september 2010
VVKSO – BRUSSEL D/2010/7841/027

KOEL- EN WARMTECHNIEKEN

DERDE GRAAD TSO

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

VVKSO – BRUSSEL D/2010/7841/027
september 2010
(vervangt D/2005/0279/050)



Vlaams Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs
Guimardstraat 1, 1040 Brussel

Inhoud

Plaats van dit leerplan in de lessentabel.....	6
1	Uitgangspunten bij het nieuwe leerplan Koel- en warmtechnieken 7
2	Studierichtingsprofiel..... 8
2.1	Situering 8
2.2	Instroom en beginsituatie 8
2.3	Koel en Warmtechnieken in het tso-curriculum van het studiegebied Mechanica-elektriciteit, Auto, Koeling en warmte..... 9
2.4	Factoren die de keuze voor deze studierichting kunnen beïnvloeden 9
2.5	Persoonlijkheidsvereisten 10
2.6	Uitstroom 10
2.7	Vorming vertrekend van een christelijk mensbeeld..... 10
2.8	Structuur van het leerplan 10
3	Algemene pedagogisch-didactische wenken 16
3.1	Inleiding 16
3.2	Werken aan de realisatie van het studierichtingsprofiel..... 16
4	Evaluatie 17
4.1	Wat en waarom evalueren? 17
4.2	Wat en waarom evalueren? 17
4.3	Wanneer evalueren? 17
4.4	Hoe evalueren? 18
4.5	Hoe rapporteren? 18
5	Leerplandoelstellingen en leerinhouden van Realisaties koel- en warmtechnieken 19
5.1	Doelstellingen te realiseren in alle leerplandelen..... 19
5.2	Doelstellingen te realiseren in koel- en warmtechnieken..... 22
5.3	Doelstellingen te realiseren in koelinstallaties 26
5.4	Doelstellingen te realiseren in centrale verwarmingsinstallaties..... 28
5.5	Doelstellingen te realiseren via stages..... 31
5.6	Doelstellingen eventueel als uitbreiding te realiseren in binnenklimaatbeheersing..... 32
5.7	Doelstellingen eventueel als uitbreiding te realiseren in centrale verwarmingsinstallaties – duurzame energiebronnen 33
5.8	Doelstellingen eventueel als uitbreiding te realiseren in sanitaire warmwater productie..... 34
6	Minimale materiële vereisten..... 36
6.1	Infrastructuur 36
6.2	Algemene uitrusting..... 36
6.3	Per leerling 36
6.4	Gemeenschappelijk klein gerief 37
6.5	Gemeenschappelijke materialen..... 38
6.6	Gemeenschappelijke uitrusting koelinstallaties 38
6.7	Gemeenschappelijke uitrusting CV-installaties..... 38
6.8	Gemeenschappelijke uitrusting voor de doelstellingen te realiseren in uitbreiding 39

7	Nuttige adressen	40
8	Nuttige Websites	42
9	Bibliografie	43

Plaats van dit leerplan in de lessentabel

Studierichting	Koel- en warmtechnieken
Graad en onderwijsvorm	Derde graad tso
Pedagogische vakbenamingen	Realisaties koel- en warmtechnieken
Administratieve vakbenaming	PV + TV Centrale verwarming/Sanitaire installaties/Koeltechniek/Mechanica/Elektromechanica/Elektriciteit
Specifiek gedeelte	Minimum 18 uur waarvan minimum 2 uur stage in het tweede jaar
Uitbreiding	6 uur

1 **Uitgangspunten bij het nieuwe leerplan Koel- en warmtechnieken**

Volgende impulsen liggen aan de basis van het vernieuwen/aanpassen van het leerplan:

- het leerproces moet gekaderd zijn binnen een duidelijk studierichtingprofiel;
- de studierichting moet uitdagend en aantrekkelijk onderwijs bieden voor jongeren;
- er moet ruimte worden gecreëerd voor de eigen inbreng van scholen;
- de moderne technologieën moeten binnen het leren hun plaats krijgen;
- aanpassing van het leerplan aan de wetgeving;
- er moet voldoende aandacht zijn voor preventie en milieu.

2 Studierichtingsprofiel

2.1 Situering

- Koel- en warmtechnieken derde graad tso is een studierichting die gericht is op tewerkstelling. Door de aard van de aangeboden leerdoelen biedt deze ook kansen aan de leerlingen om nadien verder te studeren. In deze studierichting ligt de nadruk op het zo praktisch mogelijk aanbrengen van zowel de algemene als de specifieke vorming. Zo staat de talenkennis bijvoorbeeld ook in functie van het lezen van instructies en het maken van rapporten. In dit leerplan vormen het theoretische en het uitvoerende één geheel.
- Om de tewerkstellingsmogelijkheden te verhogen, krijgen de leerlingen een brede en praktische vorming. De brede en praktische vorming wordt bereikt door:
 - het installeren te koppelen aan de erbij horende technologieën, installaties energiekeringen en montages;
 - de doelstellingen te bereiken via concrete uitvoeringen.
- De studierichting heeft dan ook een meervoudige doelstelling.

Door het behalen van het diploma secundair onderwijs in de studierichting Koel- en warmtechnieken derde graad tso verwerven leerlingen voldoende inzichten, vaardigheden en attitudes om:

- **na een korte inservicetraining in een bedrijf, koel- en centrale verwarmingsinstallaties te kunnen starten, uitvoeren en begeleiden;**
- **vervolgstudies aan te vatten die aansluiten op Koel- en warmtechnieken derde graad tso.**

2.2 Instroom en beginsituatie

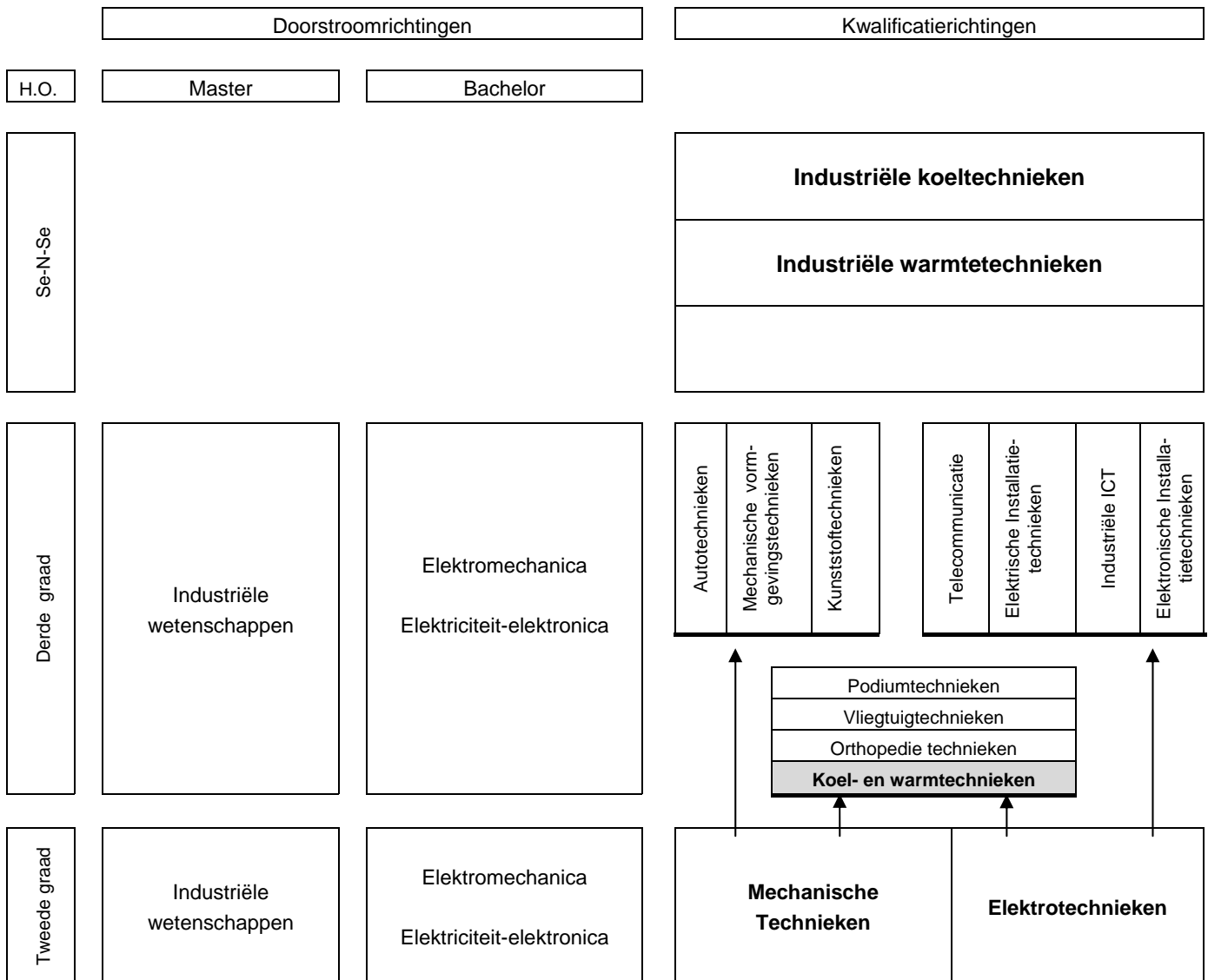
De studierichting Koel- en warmtechnieken derde graad tso volgt op de studierichting Mechanische technieken of Elektrotechnieken tso tweede graad. De meeste leerlingen komen dan ook uit deze studierichtingen. De studierichting Koel- en warmtechnieken derde graad tso bouwt bijgevolg vooral verder op de verworven kennis, inzichten, vaardigheden en attitudes in de tweede graad.

Van de leerlingen die in Koel- en warmtechnieken derde graad tso instromen, wordt verwacht dat zij volgende doelen in voldoende mate hebben gerealiseerd:

- de kenmerken en de vormgevingstechnieken bepalen van constructieonderdelen die gemaakt kunnen worden door het bewerken van plaat- en profielmateriaal en constructies die zijn samengesteld met behulp van lassen en solderen;
- de kenmerken en de vormgevingstechnieken bepalen van constructieonderdelen die gemaakt kunnen worden door middel van verspanende vormgevingstechnieken;
- van constructieonderdelen, gemonteerd/geïnstalleerd in een constructie, de kenmerken, de montage-, installatie- en demontagetechnieken bepalen;
- eenvoudige elektrische installaties bouwen en demonteren.

Heel wat leerlingen komen ook uit de tweede graad Elektromechanica tso of Elektriciteit–elektronica tso, hetzij na het behalen van een B-attest, hetzij na heroriëntering. Indien deze leerlingen een inspanning willen leveren om hun praktische vaardigheden te ontwikkelen en voldoende interesse aan de dag leggen bij het begeleiden en uitvoeren van koel- en verwarmingsinstallaties hebben ze kans op slagen. Instroom vanuit andere studierichtingen is eerder zeldzaam, maar blijft mogelijk.

2.3 Koel en Warmtechnieken in het tso-curriculum van het studiegebied Mecha- nica-elektriciteit, Auto, Koeling en warmte



De plaats van de derde graad Koel- en warmtechnieken tso wordt in bovenstaand curriculumschema aangegeven. De studiegebieden in *Koeling en warmte* starten pas vanaf de derde graad. Uit het schema blijkt dat de studierichting Koel- en warmtechnieken tso:

- aansluit op de studierichting Mechanische technieken en Elektrotechnieken tweede graad tso,
- een uitstekende voorbereiding is voor de specialisatiejaren Se-N-Se Industriële koeltechnieken en Industriële warmtetechnieken.

2.4 Factoren die de keuze voor deze studierichting kunnen beïnvloeden

Bepaalde lichamelijke en fysische gebreken kunnen een belemmerende factor zijn voor het uitoefenen van één of meerdere beroepen waarop deze studierichting voorbereidt. Een gepaste oriëntering en begeleiding is dan ook ten eerste aangewezen, enerzijds omdat ze invloed hebben op de slaagkansen van de leerlingen en anderzijds omdat ze de uitoefening van heel wat beroepen bemoeilijken.

2.5 Persoonlijkheidsvereisten

Vele beroepen stellen heel wat eisen op persoonlijkheidsvlak. Leerlingen uit de studierichting Koel- en warmtechnieken tso bezitten deze reeds in bepaalde mate of geven in ieder geval blijk deze te willen ontwikkelen.

- Interesse vertonen voor één of meerdere aansluitende beroepen.
- Blijk geven van voldoende verantwoordelijkheidszin.
- Voldoende flexibel zijn en bereid zijn in diverse omstandigheden te functioneren.
- Aandacht hebben voor aspecten die het welzijn op het werk bevorderen.
- Uitvoeringsgericht kunnen communiceren.
- Bereid zijn zich aan te passen aan de arbeidsomstandigheden.

2.6 Uitstroom

Door het slagen in de studierichting Koel- en warmtechnieken derde graad tso verwerft de leerling het diploma van het secundair onderwijs.

Door het profiel van de studierichting heeft de leerling een polyvalente vorming gekregen voor het begeleiden en uitvoeren van installaties koel- en warmtechnieken. Heel wat functies kunnen dan ook worden uitgeoefend binnen de bedrijven in het domein van de bedrijven voor koel- en warmteinstallaties.

Verdere studies die aansluiten op Koel- en warmtechnieken derde graad tso blijven mogelijk. Als voorbeelden gelden hier de Se-N-Se Industriële koeltechnieken en Industriële warmtetechnieken.

2.7 Vorming vertrekkend van een christelijk mensbeeld

Ons onderwijs streeft de vorming van de totale mens na waarbij het christelijk mensbeeld centraal staat. Onderstaande waarden zijn dan ook steeds na te streven:

- respect voor de medemens;
- solidariteit;
- zorg voor milieu en leven;
- vanuit het eigen geloof respectvol omgaan met anders gelovigen en niet gelovigen;
- vanuit de eigen spiritualiteit omgaan met ethische problemen;
- respectvol omgaan met het eigen lichaam (seksualiteit, gezondheid, sport ...).

2.8 Structuur van het leerplan

2.8.1 Algemene doelstellingen

Bij de algemene doelstelling van de studierichting dienen leerlingen competenties te verwerven om als gekwalificeerde een job op te nemen en om het eigen leerproces te sturen.

Het verwerven van de nodige competenties in de studierichting Koel- en warmtechnieken derde graad tso gebeurt voor deze leerlingen door:

- te zoeken naar verbanden tussen elementen van de leerstof: **relateren**;
- hoofd- en bijzaken van elkaar te onderscheiden: **selecteren**;
- systematisch te ordenen via tekeningen en schema's: **structureren**;
- bestaande realisaties te bestuderen van het geheel naar zijn onderdelen: **analyseren**;
- inoefenen van technieken om koel- en warmtechnische installaties voor te bereiden, uit te voeren en bij te sturen: **verwerken**;
- vanuit bestaande realisaties nieuwe realisaties uit te werken: **zelfstandig leren**.

2.8.2 Clustering van de leerplandoelen

Bij het clusteren van de leerplandoelen maken we het onderscheid tussen de doelen die gerealiseerd dienen te worden in alle leerplandelen van Realisaties koel- en warmtechnieken en de specifieke doelstellingen van Realisaties koel- en warmtechnieken.

Dit geeft voor het leerplan de volgende structuur:

- doelstellingen te realiseren in **alle leerplandelen**;
- doelstellingen te realiseren in **koel- en warmtechnieken**;
- doelstellingen te realiseren in **koelinstallaties**;
- doelstellingen te realiseren in **centrale verwarmingsinstallaties**;
- doelstellingen te realiseren via **stages**;
- doelstellingen eventueel als uitbreiding te realiseren in **binnenklimaatbeheersing**;
- doelstellingen eventueel als uitbreiding te realiseren in **centrale verwarmingsinstallaties – duurzame energiebronnen**;
- doelstellingen eventueel als uitbreiding te realiseren in **sanitaire warmwater productie**.

2.8.3 Doelstellingen te realiseren in alle leerplandelen

Beroeps- en studiekeuze

De leerling kan zich situeren in de leer- en loopbaanmogelijkheden van de studierichting Koel- en warmtechnieken derde graad tso.

Preventie en milieu

De leerling kan zijn realisaties voorbereiden en uitvoeren rekening houdend met en volgens de vigerende regelgeving rond gezondheid, preventie en milieu.

Kwaliteitsbeheersing

De leerling kan zijn realisaties evalueren en bijsturen.

Kostprijs, planning en organisatie

De leerling kan bij de uitwerking van zijn realisaties rekening houden met kostprijs, planning en organisatie.

2.8.4 Doelstellingen te realiseren in koel- en warmtechnieken

Algemeen

De leerling kan binnen een afgesproken opdracht:

- fysische wetmatigheden toepassen;
- uitvoeringstekeningen lezen en toelichten;
- aan de hand van technische documentatie, gebruikte materialen en gestandaardiseerde onderdelen toelichten;
- de toegepaste overbrengings- en verbindingstechnieken herkennen en toelichten.

Elektrische voorzieningen in centrale verwarmings- en koelinstallaties

De leerling kan binnen een afgesproken opdracht:

- fysische wetmatigheden toepassen;
- elektrische installaties en elektrische elementen toelichten, monteren en onderhouden;
- elektrische kringen bestuderen, samenbouwen, beveiligen en onderhouden;
- een elektrische storing in een installatie opsporen, rapporteren en herstellingen volgens vastgelegde procedure uitvoeren.

Regeltechnieken in centrale verwarmings- en koelinstallaties

De leerling kan binnen een afgesproken opdracht:

- de regelingen in CV- en koelinstallaties toelichten;
- aan de hand van een installatietekening (technische documentatie) de werking en de functie van de onderdelen van de regeltechnische- en randapparatuur toelichten, monteren, inregelen en afstellen.

2.8.5 Doelstellingen te realiseren in koelinstallaties

De leerling kan binnen een afgesproken opdracht:

- fysische wetmatigheden toepassen;
- de vigerende wetgeving inherent aan een koelinstallatie opzoeken en toepassen;
- ter beschikking gestelde tekeningen van een koelinstallatie lezen en toelichten;
- aan de hand van ter beschikking gestelde documentatie, tekeningen en schema's koelinstallaties en koeltechnische constructie-elementen toelichten, monteren en onderhouden;
- mechanische onderdelen en onderdelen van een koelinstallatie positioneren;
- aan de hand van installatietekeningen (technische documentatie) bij een koelinstallatie de werking en de functie van de onderdelen van de regeltechnische- en randapparatuur toelichten;
- aan de hand van ter beschikking gestelde mechanische en elektrische schema's de regelapparatuur van een koelinstallatie monteren, aansluiten, inregelen en afstellen;
- koelinstallaties in bedrijf stellen;
- mechanische, elektrische en koelmiddelstoringen in een koelinstallatie opsporen, rapporteren en een herstelling volgens vastgelegde procedure uitvoeren.

2.8.6 Doelstellingen te realiseren in centrale verwarmingsinstallaties

De leerling kan binnen een afgesproken opdracht:

- fysische wetmatigheden toepassen;
- de vigerende wetgeving inherent aan CV-installaties, gevoed met vloeibare brandstof, opzoeken en toepassen;
- ter beschikking gestelde tekeningen van CV-installaties lezen en toelichten;
- aan de hand van ter beschikking gestelde documentatie, tekening en schema verwarmingsinstallaties en constructie-elementen toelichten, monteren en onderhouden;
- onderling positioneren van mechanische en CV-technische onderdelen;
- aan de hand van installatietekeningen (technische documentatie) de werking en de functie van de onderdelen van de regeltechnische- en randapparatuur bij CV-installaties, de werking en functie toelichten;
- aan de hand van ter beschikking gestelde mechanische, elektrische en hydraulische schema's de regelapparatuur bij CV-installaties monteren, aansluiten en afstellen;
- aan de hand van schema's (technische documentatie) de werking van branders gevoed door gasolie met een vermogen kleiner dan 100 kW toelichten;
- aan de hand van installatietekeningen (technische documentatie) branders, met een vermogen kleiner dan 100 kW monteren, aansluiten, in bedrijf stellen en afstellen volgens de vigerende regelgeving;
- aan de hand van schema's (technische documentatie) de werking van een CV- gasketelcombinatie toelichten;
- aan de hand van een installatietekening (technische documentatie) een CV- gasketelcombinatie monteren, aansluiten, in bedrijf stellen en afstellen volgens de vigerende regelgeving;
- mechanische, elektrische en hydraulische storingen in CV-installaties opsporen, rapporteren en herstellen volgens vastgelegde procedure uitvoeren.

2.8.7 Doelstellingen te realiseren via stages

De leerling kan via stages kennismaken met de bedrijfscultuur en er werkzaamheden uitvoeren.

2.8.8 Doelstellingen eventueel als uitbreiding te realiseren in binnenklimaatbeheersing

De doelstellingen van dit onderdeel zijn volledig als **uitbreiding** te beschouwen.

De leerling kan:

- de opbouw en werkingsprincipe van een airco, warmtepompinstallaties en ventilatie-installaties toelichten;
- een juiste airco, warmtepomp kiezen in functie van het gebruik;
- montage- en installatietekeningen van aircogroep, warmtepompinstallatie lezen en toelichten;
- aan de hand van installatietekeningen een aircogroep, warmtepompinstallatie monteren en in bedrijf stellen en de randapparatuur aansluiten;
- storingen opsporen en verhelpen.

2.8.9 Doelstellingen eventueel als uitbreiding te realiseren in centrale verwarmingsinstallaties – duurzame energiebronnen

De doelstellingen van dit onderdeel zijn volledig als **uitbreiding** te beschouwen.

De leerling kan:

- het belang en de ecologische verantwoording van duurzame energiebronnen toelichten;
- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de opbouw en werking van een warmtepomp toelichten;
- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de opbouw en werking van een CV-installatie met duurzame energiebronnen (pellets, biobrandstof ...) toelichten;
- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de werking en functie van de regeltechnische- en randapparatuur van een verwarmingsinstallatie met een duurzame energiebron toelichten;
- aan de hand van een ter beschikking gestelde installatietekening (technische documentatie) een CV-installatie met een duurzame energiebron monteren, aansluiten en in bedrijf stellen;
- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de regeltechnische- en randapparatuur van een verwarmingsinstallatie met een duurzame energiebron monteren en aansluiten;
- in een bestaande CV-installatie met duurzame energiebron een storing opsporen, rapporteren en herstellen volgens vastgelegde procedure uitvoeren.

2.8.10 Doelstellingen eventueel als uitbreiding te realiseren in sanitaire warmwater productie

De doelstellingen van dit onderdeel zijn volledig als **uitbreiding** te beschouwen.

De leerling kan:

- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de opbouw en werking van sanitaire warmwater productiesystemen toelichten;
- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de werking en functie van de regeltechnische- en randapparatuur van sanitaire warmwater productiesystemen toelichten;
- aan de hand van een ter beschikking gestelde installatietekening (technische documentatie) sanitaire warmwater productiesystemen monteren, aansluiten en in bedrijf stellen;
- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de regeltechnische- en randapparatuur van sanitaire warmwater productiesystemen monteren en aansluiten;
- in bestaande sanitaire warmwater productiesystemen storingen opsporen, rapporteren en herstellen volgens vastgelegde procedure uitvoeren.

2.8.11 Na te streven attitudes

Het is enorm belangrijk om attitudes bewust en expliciet op diverse momenten na te streven. Hieronder kan je de attitudes die bijzondere aandacht verdienen vinden.

- verantwoordelijkheidszin vertonen
Het belang van het eigen handelen onderkennen en plichtsbewust handelen.
- in team kunnen werken
Met tegenstrijdige belangen kunnen omgaan.
- overtuigingskracht aan de dag kunnen leggen
Een eigen mening kunnen vormen en passend kunnen argumenteren.
- kunnen organiseren
De eigen realisaties plannen, sturen en erover rapporteren.
- leergierig zijn
Actief zoeken naar info en situaties om de competenties te verbreden.
- kunnen doorzetten
Ondanks moeilijkheden het einddoel willen bereiken.

Al deze attitudes terzelfder tijd nastreven is uiteraard onmogelijk. Het is daarom aangewezen om in functie van de opdracht telkens één of enkele attitudes expliciet te benadrukken.

2.8.12 Relatie met de geïntegreerde proef

De leerplandoelstellingen en leerinhouden vormen de basis van de geïntegreerde proef. De betrokkenheid van de interne en externe juryleden en de integratie van algemene vakken vormen een belangrijke meerwaarde bij de geïntegreerde proef. De GIP is van opbouw gelijkend op thema's en projecten, de integratie kan breder zijn. De concretisering van de geïntegreerde proef is vastgelegd in de omzendbrief van 25 juni 1999 punt 8 'Evaluatie en bekrachtiging van de studies', het algemene kader van de geïntegreerde proef (28 mei 2002) van het VVKSO (zie www.vvkso.be, onder 'Onderwijspraktijk', 'Geïntegreerde proef' aanklikken).

3 Algemene pedagogisch-didactische wenken

3.1 Inleiding

Dit leerplan wil hoofdzakelijk een leidraad zijn. De erin opgenomen doelstellingen en leerinhouden zijn een referentiekader waarmee het lerarenteam vrij kan omgaan. Het is zelf verantwoordelijk voor de wijze waarop deze doelstellingen en leerinhouden door de leerlingen kunnen worden verworven. De gekozen pedagogisch-didactische methode is dus niet zonder belang.

Het leerplan op zichzelf mag in geen geval een excuus zijn om geen rekening te houden met de noden van de maatschappij en de verwachtingen van de leerlingen.

Het is belangrijk dat leerlingen tijdens hun leerproces zo dikwijls mogelijk succes beleven. Zij moeten dan ook voldoende worden gewaardeerd voor het gepresteerde werk.

3.2 Werken aan de realisatie van het studierichtingsprofiel

3.2.1 *Betekenis van het “Werken aan de realisatie van het studierichtingsprofiel”*

Onder “Werken aan het studierichtingsprofiel” verstaan we een aanpak waarbij we vertrekken vanuit de samenhang tussen het nadenken over en het uitvoeren van diverse **koel- en warmte-installaties**.

Om de link met het bedrijfsleven te leggen en om zo tot een uitdagende studierichting te komen, worden in de derde graad tso Koel- en warmtechnieken installaties voorbereid, uitgevoerd en bijgestuurd waarbij gebruik wordt gemaakt van moderne technologieën. Door gebruik te maken van deze moderne technologieën komen de leerlingen ook in aanraking met processen waarbij vaak gebruik wordt gemaakt van een combinatie van elektriciteit, elektronica, mechanica, pneumatica en hydraulica.

3.2.2 *Voordelen van het werken met een studierichtingsprofiel*

Een goed omschreven studierichtingsprofiel vergroot de herkenbaarheid van de gevolgde studierichting voor leerlingen, ouders en bedrijfswereld. Voor de betrokken leraars moet het studierichtingsprofiel een toetssteen zijn om de doelen te kaderen.

4.3 Welzijn op het werken en het behalen van een VCA-attest

In dit leerplan werden de betreffende doelstellingen en inhouden opgenomen.

Voor de modaliteiten om het **attest** te behalen, verwijzen we naar de bevoegde organisaties en instanties.

4 Evaluatie

4.1 Wat en waarom evalueren?

Evalueren is het verzamelen en beoordelen van gegevens over de prestaties van leerlingen. Deze prestaties moeten gerelateerd zijn aan de door het onderwijs geformuleerde doelstellingen.

4.2 Wat en waarom evalueren?

Evalueren is geen doel op zich. Het maakt deel uit van het didactisch proces. Via evalueren krijgen de leerlingen en de leraar informatie over de bereikte en de niet-bereikte leerdoelen.

Zowel het **proces** als het **product** worden geëvalueerd. De klemtoon ligt daarbij uiteraard op het proces want de hoofdbedoeling van het evalueren is bijsturen, remediëren.

Met het proces bedoelen we het leerproces van de lerende. Dit proces bestaat uit het verwerken van de aangeboden leerinhouden die toelaten de doelen te realiseren, het evalueren van die doelstellingen en het bijsturen of remediëren.

De evaluatie van het product is een meting die aangeeft of de lerende in voldoende mate de vooropgestelde doelen heeft bereikt.

Bij het evalueren wordt aandacht besteed aan:

- kennis;
- inzichten;
- vaardigheden;
- attitudes;

en aan de samenhang ertussen.

Met het oog op het realiseren van het studierichtingsprofiel is het belangrijk dat de lerende via zelfevaluatie zijn eigen leerproces leert bijsturen om te komen tot competenties die hij nodig heeft om verder te studeren in een Se-n-Se of hoger onderwijs professionele bachelor.

4.3 Wanneer evalueren?

Het lerend bezig zijn van de leerlingen en de vorderingen die ze daarbij maken worden permanent geëvalueerd en bijgestuurd.

Naast deze vorm van evalueren moet, met het oog op het studierichtingsprofiel, worden nagegaan of de beoogde doelen van de leercompetenties gehaald worden. Hiervoor zijn evaluaties van grotere leerinhouden nodig. Deze evaluaties kunnen gebeuren tijdens examenperiodes die door de school worden vastgelegd.

Verder kunnen de leerlingen ook nog periodiek, aan de hand van goed gekozen projecten en thema's, worden geëvalueerd. Deze evaluaties van de projecten en thema's hebben altijd het studierichtingsprofiel en de daarmee samenhangende leerdoelen op het oog.

Evalueren helpt het onderwijsproces sturen. Daarom wordt het evalueren doorgedreven geïntegreerd in dat onderwijsproces. Evaluatie is geen afzonderlijke activiteit maar is een leermoment. Daardoor worden het leerproces van de leerling en de instructie van de leraar geoptimaliseerd.

4.4 Hoe evalueren?

Tussen de doelstellingen, de gekozen werkvorm en de evaluatie is er een sterke relatie.

Indien we een formatieve evaluatie van het proces nastreven is het doel ervan goede feedback te kunnen geven. Er is sprake van een kwaliteitsvolle feedback indien de terugkoppeling van gegevens tot doel heeft de lerende ermee vooruit te helpen.

Indien we een summatieve evaluatie van het product nastreven is het doel ervan het uitspreken van een eindoordeel over de prestaties van de leerling. Deze evaluatie is gericht op het beslissen of een leerling al dan niet mag overgaan of een het diploma kan behalen.

Eigenschappen van de evaluatie:

- juiste conclusies trekken uit de resultaten (validiteit);
- levert bij herhaald gebruik onder gelijke condities dezelfde resultaten op (betrouwbaarheid);
- elke leerling krijgt dezelfde kansen (objectiviteit);
- de beoordelaar heeft geen invloed (objectiviteit);
- de nodige informatie wordt verstrekt (transparantie);
- de beoordeling is te rechtvaardigen (normering);
- participatie in de evaluatie (leerlingbetrokkenheid);
- aansluiten bij het beroepsleven (authenticiteit).

4.5 Hoe rapporteren?

De rapportering gebeurt niet louter via een cijferrapport. De vorderingen van de leerling en vooral de tips voor remediëren worden in een eenvoudige en directe taal omschreven.

Een soort portfolio of dossier bijhouden van de gerealiseerde projecten (eventueel geïllustreerd met foto's) kan een middel zijn om de succesbeleving te bevorderen.



Leerplannen van het VVKSO zijn het werk van leerplancommissies, waarin begeleiders, leraren en eventueel externe deskundigen samenwerken.

Op het voorliggende leerplan kunt u als leraar ook reageren en uw opmerkingen, zowel positief als negatief, aan de leerplancommissie meedelen via e-mail (leerplannen.vvksso@vsko.be) of per brief (Dienst Leerplannen VVKSO, Guimardstraat 1, 1040 Brussel).

Vergeet niet te vermelden over welk leerplan u schrijft: vak, studierichting, graad, nummer.

Langs dezelfde weg kunt u zich ook aanmelden om lid te worden van een leerplancommissie.

In beide gevallen zal de Dienst Leerplannen zo snel mogelijk op uw schrijven reageren.

5 Leerplandoelstellingen en leerinhouden van Realisaties koel- en warmtechnieken

(U) = staat voor uitbreidingsdoelstellingen

5.1 Doelstellingen te realiseren in alle leerplandelen

5.1.1 Beroeps- en studiekeuze

De leerling kan zich situeren in de leer- en loopbaanmogelijkheden van de studierichting Koel- en warmtechnieken derde graad tso.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 1 De eigenheid van de diverse taken en verantwoordelijkheden van de leden van het installatieteam toelichten.
- 2 De eigenheid van diverse koeltechnische- en CV-bedrijven en de situering in de Belgische en de Vlaamse economische context toelichten.
- 3 De tewerkstellings- en nascholingsmogelijkheden van een monteur met eigen woorden uitleggen.

LEERINHOUDEN

- Eigenheid diverse taken
- Eigenheid verantwoordelijkheden
- Eigenheid
- de Belgische en de Vlaamse economische context
- Beroepen
- Nascholingsmogelijkheden
- Tewerkstellingsmogelijkheden

5.1.2 Preventie en milieu

De leerling kan zijn realisaties voorbereiden en uitvoeren rekening houdend met en volgens de vigerende regelgeving rond gezondheid, preventie en milieu.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 4 Op de arbeidsplaats naar best vermogen zorg dragen voor de eigen veiligheid en gezondheid en deze van de andere personen, in overeenstemming met de gegeven instructies en met de verkregen opleiding.
- 5 Op de juiste wijze gebruik maken van machines, toestellen, gereedschappen, gevaarlijke stoffen, vervoermiddelen en andere middelen die ter beschikking worden gesteld.
- 6 Op de juiste wijze gebruik maken van de persoonlijke beschermingsmiddelen die ter beschikking worden gesteld en deze na gebruik weer opber-

LEERINHOUDEN

- Veiligheid
- Gezondheid
- Instructies
- Gebruiksaanwijzing
- Machine-instructiekaart
- Veiligheidsinstructiekaart
- Gevaarlijke stoffen
- Etikettering
- Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's)

gen.

7	De veiligheidsvoorzieningen van machines, toestellen, gereedschappen, installaties en gebouwen herkennen, deze voorzieningen op de juiste manier gebruiken en ze niet willekeurig uitschakelen, veranderen of verplaatsen.	<ul style="list-style-type: none">• Collectieve beschermingsmiddelen (CBM's)• Signalisatie• Pictogrammen• Noodprocedures• Evacuatieprocedures
8	Elk ernstig of onmiddellijk gevaar voor de veiligheid en de gezondheid en elk gebrek in de beschermingsystemen dat vastgesteld wordt, onmiddellijk melden.	<ul style="list-style-type: none">• Gevaren• Risico's• Meldingsprocedures
9	Waar nodig meewerken met de interne dienst voor preventie en bescherming op het werk om taken uit te voeren of verplichtingen na te leven met het oog op de veiligheid.	<ul style="list-style-type: none">• Preventieadviseur• Interne dienst voor preventie en bescherming op het werk• Comité voor preventie en bescherming op het werk
10	Waar nodig meewerken aan de realisatie van veilige arbeidsomstandigheden en een veilig werkmilieu en aan het voorkomen van risico's betreffende veiligheid en gezondheid binnen het werkterrein.	<ul style="list-style-type: none">• Beginselen van preventie en veiligheid
11	Zich onthouden van geweld, pesterijen of ongewenst seksueel gedrag op het werk en bijdragen tot een positief klimaat op dit vlak.	<ul style="list-style-type: none">• Agressie, pesterijen, ongewenst seksueel gedrag
12	De wijze waarop in een bedrijf de diverse milieuaspecten toegepast worden met eigen woorden toelichten.	<ul style="list-style-type: none">• Organisatie van de milieudienst<ul style="list-style-type: none">– Milieucoördinator• Milieufilosofie• Milieuvoorschriften<ul style="list-style-type: none">– Afvalvoorkoming en –verwerking

5.1.3 Kwaliteitsbeheersing

De leerling kan zijn realisaties evalueren en bijsturen.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

13	Hedendaagse inzichten op het vlak van kwaliteitsbeheersing toelichten.	<ul style="list-style-type: none">• Demingcirkel• Procesevaluatie• Productevaluatie
14	Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden, uitvoeringsfouten ontdekken en oplossingen suggereren.	

15 In een bestaande installatie storingen detecteren, passende oplossingen voorstellen en hierover communiceren.

16 Op een correcte wijze meetgereedschappen in-, afstellen, gebruiken en aflezen.

17 Aan de hand van instructies, bij een uit te voeren opdracht, de gereedschappen, machines en hulpmiddelen kiezen, gebruiken en onderhouden.

- Handleiding
 - Gebruik
 - Instelling
 - Onderhoud
 - Opbergen
- Machine – instructiekaart
- Onderhoudsinstructiekaart

18 In toepassingen correctieve-, preventieve- en predicatieve onderhoudstechnieken herkennen en toelichten.

5.1.4 Kostprijs, planning en organisatie

De leerling kan bij de uitwerking van zijn realisaties rekening houden met kostprijs, planning en organisatie.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

19 De kenmerken eigen aan het statuut van werknemer met eigen woorden uitleggen.

20 Aan de hand van een praktisch voorbeeld de organisatie en administratie van een magazijn toelichten.

21 Rekening houdend met de voorschriften van de leverancier het opslaan, het stapelen en het beschermen van de materialen toepassen en toelichten.

- Kenmerken van producten en materialen
- Verhandelen, bewerken, verwerken
- Sorteren
- Opslag

22 De hoeveelheid en de aard van geleverde materialen met de leveringsbon vergelijken en afwijkingen rapporteren.

23 Werkopdrachten maken in functie van de uitvoering en volgens afspraak communiceren met de opdrachtgever.

- Het lezen van werkopdrachten

24 Rekening houdende met gemaakte afspraken de eigen werkplek inrichten.

25	Het doel van het plannen en organiseren van de eigen werkzaamheden toelichten.	
26	De parameters die de planning beïnvloeden toelichten en hiermee rekening houden bij de opmaak van de planning.	
27	Voor een eenvoudig uit te voeren project op basis van kalenderdagen een balkendiagram maken.	<ul style="list-style-type: none"> • Planning en organisatie <ul style="list-style-type: none"> – eigen werkzaamheden – teamwerkzaamheden
28	De tijdsduur nodig om een deelproject te realiseren, registreren en deze vergelijken met een opgegeven tijdsduur. De resultaten toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Tabellen tijdsduur
29	Van uit te voeren werkzaamheden informatie verzamelen met betrekking tot de kostprijs.	<ul style="list-style-type: none"> • Kostprijs grondstoffen (materiaal) • Kostprijs machines (materieel) • Vaste kosten/variabele kosten
30	Binnen een gegeven opdracht volgens verstrekte richtlijnen de gegevens inherent aan de werkzaamheden noteren en verwerken.	<ul style="list-style-type: none"> • Bestelbon • Werkkaart • Verslag

5.2 Doelstellingen te realiseren in koel- en warmtechnieken

5.2.1 Algemeen

De leerling kan binnen een afgesproken opdracht:

- fysische wetmatigheden toepassen;
- uitvoeringstekeningen lezen en toelichten;
- aan de hand van technische documentatie, gebruikte materialen en gestandaardiseerde onderdelen toelichten;
- de toegepaste overbrengings- en verbindingstechnieken herkennen en toelichten.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

31	Aan de hand van tabellen de begrippen uit de vloeistofmechanica toelichten en met behulp van rekenbladen toepassen.	<ul style="list-style-type: none"> • Druk • Stromingswetten • Debiet • Viscositeit
32	De verbanden tussen de elementen van de warmteleer in CV- en koelinstallaties toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatuur • Warmte en thermisch comfort • Gaswetten • Aggregatietoestanden

33	In tabellen en diagrammen waarden aflezen en toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Damptabel • h-log p diagram • h-x diagram (U)
34	Aan de hand van praktische voorbeelden de elementen van rationeel energiegebruik (REG) in installaties toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Globaal isolatieplan • Energieprestatie • Rendement • Energiebronnen
35	In uitvoeringsplannen van leidingnetwerken, mechanische montagetekeningen en bouwtechnische plannen de aangebrachte genormaliseerde en symbolische voorstellingen toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Aanzichten • Doorsnede • Maatvoering • Genormaliseerde en symbolische voorstellingen
36	In een gegeven opdracht, aan de hand van voorstellingen en schetsen, de uitvoering van leidingnetwerken toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Tweedimensionale voorstellingen • Voorstelling in isometrisch perspectief
37	Binnen een gegeven opdracht, aan de hand van catalogi en/of handleiding, de stuklijst van de te vervangen onderdelen opstellen.	
38	Binnen een gegeven opdracht, aan de hand van catalogi en/of handleiding van de constructeur, de kenmerkende grootheden en montagevoorschriften van onderdelen toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Afmetingen • Grootheden <ul style="list-style-type: none"> – Vermogen
39	De bestaande toestand, waar de installatie moet geplaatst worden, opmeten, deze schetsmatig optekenen en de bijzonderheden noteren.	
40	Om een montage te kunnen uitvoeren, met geschikt gereedschap, referentiepunten, -lijnen en meetkundige constructies op de montageplaats uitzetten.	<ul style="list-style-type: none"> • Materialiseren van de uitzetpunten • Uitzettechnieken, -gereedschap • Uitlijntechnieken, -gereedschap
41	De wijze van verbinding van leidingnetwerken herkennen en de kenmerken toelichten.	
42	Aan de hand van technische documentatie de gebruikte materialen in een installatie toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Verwerkingsvoorschriften • Verwerkbaarheid • Genormaliseerde aanduidingen
43	Het begrip corrosie en te nemen voorzorgen, ter voorkoming ervan, toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosievormen <ul style="list-style-type: none"> – Spanningscorrosie – Galvanische corrosie

5.2.2 Elektrische voorzieningen in centrale verwarmings- en koelinstallaties

De leerling kan binnen een afgesproken opdracht:

- fysische wetmatigheden toepassen;
- elektrische installaties en elektrische elementen toelichten, monteren en onderhouden;
- elektrische kringen bestuderen, samenbouwen, beveiligen en onderhouden:
- een elektrische storing in een installatie opsporen, rapporteren en herstellingen volgens vastgelegde procedure uitvoeren.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

44 De geldende elektrische normering i.v.m. veiligheid opzoeken en toepassen.	<ul style="list-style-type: none"> • Normering elektrische componenten (verbruikers en bediening) • Directe en indirecte aanraking • Netstelsels <ul style="list-style-type: none"> – Monofase – Driefasig • Kabels (normering)
45 Begrippen uit de elektriciteit toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeid • Vermogen en rendement
46 In een elektrisch schema, bij een gegeven opdracht, de relatie tussen symbolische voorstelling, codering en de overeenkomstige component in de installatie herkennen en toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Symbolische voorstelling • Componenten • Codering • Stuur- en regelkringen • Vermogenkringen
47 Aan de hand van schema's de principewerking van in installaties toegepaste elektrische schakelingen toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Vermogenkringen
48 Elektrische toestellen, in overeenstemming met de ba4 en ba5 schakelprocedures, schakelen en toelichten.	
49 Aan de hand van metingen het verband tussen de spanning over en de stroom door een gebruiker verklaren en wiskundig duiden.	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische grootheden <ul style="list-style-type: none"> – Spanning – Stroom – Weerstand • Correct gebruik van Multimeter • De relatie tussen ingesteld meetbereik en afgelezen waarde • Wet van Ohm
50 Aan de hand van metingen de relatie tussen de elementen van elektrische arbeid en vermogen toelichten en wiskundig duiden.	<ul style="list-style-type: none"> • Elementen van elektrische arbeid – vermogen • Wet van Joule toegepast • Metingen <ul style="list-style-type: none"> – Stroom-spanningmeting – Wattmeter
51 Vanuit een experiment de factoren die de weer-	<ul style="list-style-type: none"> • Wet van Pouillet toegepast

	stand van een vaste geleider beïnvloeden toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Geleider <ul style="list-style-type: none"> – Draaddoorsnede – Geïnstalleerd vermogen
52	Met behulp van tabellen in een elektrische kring de draaddoorsnede van een geleider bepalen.	
53	Binnen een gegeven opdracht de te nemen voorzorgen bij de opstart- en uitschakelprocedure toepassen. Eventuele gevolgen bij de noodstopprocedure toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Procedures <ul style="list-style-type: none"> – Ter beschikking gestelde informatie – Noodstop – Startprocedure – Veiligheid
54	Spanning, stroom en vermogen bij 3-fasige elektrische verbruikers opmeten en de meetwaardes interpreteren,	
	Binnen een gegeven opdracht 3-fasige verbruikers aansluiten.	
55	Aan de hand van voorbeelden doel en toepassingen van een 1-fasige transformator toelichten.	
56	De principiële werking van een 1-fasige motor toelichten.	
57	De samenstelling en principiële werking van de 3-fasige asynchrone motor toelichten.	
58	De AS-motor aansluiten en belasten.	<ul style="list-style-type: none"> • Kenplaatje - catalogi • Draaizin omkeren • Aanzetmechanismen <ul style="list-style-type: none"> – Ster-driehoekaanzet – Aanlopen met frequentieregelaar (U) • Beveiliging
59	Onderbrekingsmechanismen toelichten en kunnen toepassen.	
60	De elektrische isolatieweerstand meten en het begrip toelichten.	
61	Een elektrische verdeelbord van installaties volgens schema samenstellen, uitbreiden, de verbruikers aansluiten en op functionaliteit testen.	<ul style="list-style-type: none"> • Kastlay-out <ul style="list-style-type: none"> – Klemmen, klemnummers – Plaats van de componenten
62	Aan de hand van elektrische schema's en technische documentatie, volgens vigerende voorschriften, stuur- en vermogensschakelingen opbouwen en testen.	

63	Binnen een gegeven opdracht diverse actuatoren en schakelcontacten aansluiten en de realisatie testen op functionaliteit.	<ul style="list-style-type: none"> • Actuatoren <ul style="list-style-type: none"> – Magneetventiel – Meng- en verdeelkranen
64	In bestaande elektrische installaties storingen detecteren, rapporteren en een passende oplossing voorstellen.	<ul style="list-style-type: none"> • (De)montagetechnieken • Montagegereedschappen • Catalogi gestandaardiseerde onderdelen
65	Elektrische onderdelen uitmeten, vervangen, aansluiten en testen op functionaliteit.	<ul style="list-style-type: none"> • Stukkenlijst • Onderlinge positionering • Heropstarten • Rapport

5.2.3 Regeltechnieken in centrale verwarmings- en koelinstallaties

De leerling kan binnen een afgesproken opdracht:

- de regelingen in centrale verwarmings- en koelinstallaties toelichten;
- aan de hand van een installatietekening (technische documentatie) de werking en de functie van de onderdelen van de regeltechnische- en randapparatuur toelichten, monteren, inregelen en afstellen.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

66	Het doel en de principewerking van een regelkring toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Doel • Principewerking • Soorten regelkringen <ul style="list-style-type: none"> – Debietregelingen – Temperatuurregelingen – Drukregelingen – Vochtigheidsregelingen (U).
67	Aan de hand van technische documentatie de kenmerken, functie, werking en onderlinge relatie van de onderdelen van regel- en schakelapparatuur toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Regelaars en schakelapparatuur <ul style="list-style-type: none"> – drukregelaars – thermostaat – aquastaat – pressostaten
68	Binnen een gegeven opdracht randapparatuur, volgens voorschriften, aan geautomatiseerde regelingssystemen aansluiten, inregelen en testen op functionaliteit.	

5.3 Doelstellingen te realiseren in koelinstallaties

De leerling kan binnen een afgesproken opdracht:

- fysische wetmatigheden toepassen;

- de vigerende wetgeving inherent aan een koelinstallatie opzoeken en toepassen;
- ter beschikking gestelde tekeningen van een koelinstallatie lezen en toelichten;
- aan de hand van ter beschikking gestelde documentatie, tekeningen en schema's koelinstallaties en koeltechnische constructie-elementen toelichten, monteren en onderhouden;
- mechanische onderdelen en onderdelen van een koelinstallatie positioneren,
- aan de hand van installatietekeningen (technische documentatie) bij een koelinstallatie de werking en de functie van de onderdelen van de regeltechnische- en randapparatuur toelichten;
- aan de hand van ter beschikking gestelde mechanische en elektrische schema's de regelapparatuur van een koelinstallatie monteren, aansluiten, inregelen en afstellen;
- koelinstallaties in bedrijf stellen;
- mechanische, elektrische en koelmiddelstoringen in een koelinstallatie opsporen, rapporteren en een herstelling volgens vastgelegde procedure uitvoeren.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

69 Specifieke veiligheids- en milieuvoorschriften inherent aan een koeltechnische installatie, binnen een specifieke opdracht, opzoeken en naleven.

70 De vigerende milieuwetgeving met betrekking tot koelmiddelhandelingen opzoeken, toelichten en toepassen.

- Milieunormen
- Administratieve verplichtingen

71 De gevolgen van de vigerende milieuwetgeving met betrekking tot koelmiddelhandelingen voor de technici van koelinstallaties toelichten.

- Attesten koeltechnicus
- Attesten bedrijf

72 De basisprincipes van koelprocessen toelichten.

- Compressiekoelkring

73 Aan de hand van technische documentatie en koeltechnische schema's het werkingsprincipe van een koelinstallatie toelichten.

- Koelinstallatie
 - Opbouw
 - Symbolische voorstellingen
 - Schemaopbouw
 - Plaats en stand van onderdelen
 - De koelkring in $h/\log p$ -diagram
 - Direct en indirect koelsysteem

74 In een gegeven opdracht, aan de hand van technische documentatie en schema's, de kenmerken, functie, werking en onderlinge relatie van de onderdelen van koelinstallatie toelichten.

- Leidingen
- Verdampers
- Compressoren
- Condensoren
- Expansieapparatuur
- Hulpapparatuur
- Regel- en schakelapparatuur

	<ul style="list-style-type: none"> • Dooisystemen • Koelmiddelen • Ventilatoren
75	<p>In een gegeven opdracht de verschillende componenten van een koeltechnische installatie, aan de hand van catalogi, kiezen en verantwoorden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compressor • Expansieventiel • Verdamer
76	<p>In een gegeven opdracht de verschillende componenten van een koeltechnische installatie, in overeenstemming met de vigerende wetgeving en voorschriften van de fabrikant, (de)monteren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koeltechnische schema's • Montagetechnieken, –gereedschappen
77	<p>In een gegeven opdracht koelleidingen, in overeenstemming met de vigerende wetgeving en voorschriften van de fabrikant, (de)monteren en testen op dichtheid.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uitvoeringsplannen leidingnetwerken • Montagetechnieken, –gereedschappen
78	<p>In een gegeven opdracht het elektrisch gedeelte van een koelinstallatie, in overeenstemming met de vigerende wetgeving en voorschriften van de fabrikant, opbouwen en testen op functionaliteit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische schema's • Schakelkast • Motoren • Regelkringen
79	<p>In een gegeven installatie de koelmiddelhandelingen, in overeenstemming met de vigerende wetgeving en voorschriften van de fabrikant, uitvoeren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lekdetectie • Installatie vacumeren • Vullen met koelmiddel • Controle van drukken en temperaturen
80	<p>Een koelinstallatie, in overeenstemming met de vigerende wetgeving en voorschriften van de fabrikant, in bedrijf stellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controle van elektrische grootheden. • Invullen van het logboek en certificaten van de installatie. • Regelingen en beveiligingen
81	<p>In een bestaande koelinstallatie storingen detecteren, rapporteren en een passende oplossing voorstellen en uitvoeren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methodiek • Storingen <ul style="list-style-type: none"> – Mechanisch – Elektrisch – Koeltechnische

5.4 Doelstellingen te realiseren in centrale verwarmingsinstallaties

De leerling kan binnen een afgesproken opdracht:

- fysische wetmatigheden toepassen;
- de vigerende wetgeving inherent aan CV-installaties, gevoed met vloeibare brandstof, opzoeken en toepassen;
- ter beschikking gestelde tekeningen van CV-installaties lezen en toelichten;

- aan de hand van ter beschikking gestelde documentatie, tekening en schema verwarmingsinstallaties en constructie-elementen toelichten, monteren en onderhouden;
- onderling positioneren van mechanische en CV-technische onderdelen;
- aan de hand van installatietekeningen (technische documentatie) de werking en de functie van de onderdelen van de regeltechnische- en randapparatuur bij CV-installaties, de werking en functie toelichten;
- aan de hand van ter beschikking gestelde mechanische, elektrische en hydraulische schema's de regelapparatuur bij CV-installaties monteren, aansluiten en afstellen;
- aan de hand van schema's (technische documentatie) de werking van branders gevoed door gasolie met een vermogen kleiner dan 100 kW toelichten;
- aan de hand van installatietekeningen (technische documentatie) branders, met een vermogen kleiner dan 100 kW monteren, aansluiten, in bedrijf stellen en afstellen volgens de vigerende regelgeving;
- aan de hand van schema's (technische documentatie) de werking van een CV- gasketelcombinatie toelichten;
- aan de hand van een installatietekening (technische documentatie) een CV- gasketelcombinatie monteren, aansluiten, in bedrijf stellen en afstellen volgens de vigerende regelgeving;
- mechanische, elektrische en hydraulische storingen in CV-installaties opsporen, rapporteren en herstellen volgens vastgelegde procedure uitvoeren.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

82	Specifieke veiligheids- en milieuvoorschriften binnen een specifieke CV- opdracht opzoeken en naleven.	<ul style="list-style-type: none"> • Veiligheid • Milieu
83	De vigerende milieuwetgeving met betrekking tot CV-installaties opzoeken, toelichten en naleven.	<ul style="list-style-type: none"> • Milieunormen • Administratieve verplichtingen
84	De gevolgen van de vigerende milieuwetgeving met betrekking tot CV-installaties voor de technicus toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Attesten technicus • Attesten bedrijf • Nascholing
85	Aan de hand van technische documentatie en schema's het werkingsprincipe van CV-installaties toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • CV-technische tekeningen, –schema's • Warmtemedium • Verwarmingslichamen
86	In een gegeven opdracht, aan de hand van technische documentatie en schema's, de kenmerken, functie, werking en onderlinge relatie van de onderdelen van CV-installaties toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • CV-kraanwerk • Leidingen, koppelingen • Hulpapparatuur • Pompen, kleppen en kranen
87	In een gegeven opdracht de verschillende componenten van een CV- installatie aan de hand van catalogi kiezen en verantwoorden.	<ul style="list-style-type: none"> • Warmtewisselaar • Pomp • Expansievat
88	Aan de hand van technische documentatie de kenmerken, functie, werking en onderlinge relatie van de onderdelen in CV-ketelinstallaties en ap-	<ul style="list-style-type: none"> • Vulcombinatie • Expansievat • Veiligheidsklep

pendage toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Ketelisolatie • Keteltoebehoren
89 Aan de hand van technische documentatie de kenmerken, functie, werking en onderlinge relatie van de onderdelen van CV-branders toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Gasoliebranders • CV-gasketelcombinaties
90 De factoren, die van invloed zijn op het verbrandingsproces, kennen en toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Brandstoffen • Basisbegrippen • Vast, vloeibaar, gas • CO, CO₂ • Waterdamp • Dauwpunt • NO_x • Luchtovermaat • Rendement
91 De stookruimte en inrichting voor de afvoer van rookgassen bij CV-installaties, in overeenstemming met de regelgeving, toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Stookinrichtingen <ul style="list-style-type: none"> – Schoorsteentrek, principe – Schoorsteensectie – Eisen van een schoorsteen – Schoorsteenkap – Ventilatie • Schoorsteenuitmondung
92 In een gegeven opdracht het elektrisch gedeelte van CV-installaties, in overeenstemming met de vigerende wetgeving en voorschriften van de fabrikant, opbouwen en testen op functionaliteit.	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische schema's • Schakelkast • Verbruikers • Regelkringen
93 In een gegeven opdracht ketelcombinaties, in overeenstemming met de vigerende wetgeving en voorschriften van de fabrikant, op het CV-netwerk aansluiten, inregelen en testen op functionaliteit.	<ul style="list-style-type: none"> • Gasoliebrander – ketelcombinatie • Gasbrander – ketelcombinatie <ul style="list-style-type: none"> – Atmosferische gasbranders – Gedwongen rookgasafvoer
94 Binnen een gegeven opdracht, aan de hand van technische documentatie en in overeenstemming met de vigerende wetgeving, CV-installaties in bedrijf stellen.	<ul style="list-style-type: none"> • Rendementsmetingen • Controle van drukken en temperaturen. • Invullen van het logboek, attesten en certificaten van de installatie. • Regelingen en beveiligingen
95 In gegeven CV-installaties de periodieke onderhoudsvoorschriften voor het afstellen van de verbranding, in overeenstemming met de vigerende wetgeving en voorschriften van de fabrikant, toelichten en uitvoeren.	<ul style="list-style-type: none"> • Rendementsmetingen • Rookgasanalyse

- 96 In bestaande CV-installaties, storingen detecteren, rapporteren, een passende oplossing voorstellen en de nodige herstellingen uitvoeren.
- Methodiek
 - Storingen
 - Mechanisch
 - Elektrisch
 - Hydraulisch

5.5 Doelstellingen te realiseren via stages

De leerling kan via stages kennismaken met de bedrijfscultuur en er werkzaamheden uitvoeren.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

97 Contacten leggen, communiceren en afspraken maken.	<ul style="list-style-type: none"> • Contact met leden van het koel- en warmteam • Solliciteren (U) • Contractuele afspraken <ul style="list-style-type: none"> – Werkuren – Verplaatsing • Veiligheid en kledij
98 Met de bedrijfscultuur en –organisatie van een koel- en warmbedrijf kennismaken.	<ul style="list-style-type: none"> • Bedrijfscultuur • Bedrijfsorganisatie
99 De eisen die de bedrijven aan de werknemers stellen zelf ervaren.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestelde eisen aan werknemers • Arbeidsritme
100 De wijze waarop in een bedrijfscontext aspecten van preventie en welzijn worden behartigd en richtlijnen worden verstrekt, ervaren en deze richtlijnen naleven.	<ul style="list-style-type: none"> • Rendement en efficiëntie • Naleven van de bedrijfsrichtlijnen en voorschriften • Flexibiliteit
101 De noodzaak van de kennis van basisveiligheid op de bedrijfsvloer ervaren.	<ul style="list-style-type: none"> • Preventie en welzijnsrichtlijnen
102 Met werkgevers en werknemers leren samenwerken.	<ul style="list-style-type: none"> • Teamwerk
103 De in de school verworven competenties in een reële arbeidssituatie toepassen.	<ul style="list-style-type: none"> • Verworven competenties inoefenen in reële arbeidssituatie
104 Met competenties die slechts in een bedrijfscontext kunnen worden verworven, kennismaken.	<ul style="list-style-type: none"> • Specifieke bedrijfscompetenties
105 Zich in een methodische en procesmatige werking van een bedrijf inpassen.	<ul style="list-style-type: none"> • Methodische en procesmatige werking van het bedrijf

5.6 Doelstellingen eventueel als uitbreiding te realiseren in binnenklimaatbeheersing

De doelstellingen van dit onderdeel zijn volledig als **uitbreiding** te beschouwen.

De leerling kan:

- de opbouw en werkingsprincipe van een airco, warmtepompinstallaties en ventilatie-installaties toelichten;
- een juiste airco, warmtepomp kiezen in functie van het gebruik;
- montage- en installatietekeningen van aircogroep, warmtepompinstallatie lezen en toelichten;
- aan de hand van installatietekeningen een aircogroep, warmtepompinstallatie monteren en in bedrijf stellen en de randapparatuur aansluiten;
- storingen opsporen en verhelpen.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

106 Het doel, kenmerkende verschilpunten van een airco-installatie en een warmtepompinstallatie toelichten.

- Behaaglijkheidsfactoren

107 Binnen een gegeven opdracht, aan de hand van technische documentatie van een airco en warmtepomp, functie, onderlinge relatie en werking van de componenten toelichten.

108 Aan de hand van een schema (technische documentatie) de opbouw en werking van een ventilatie-installatie toelichten.

- Ventilatie-installatie
 - Ventilatiekanalen
 - Natuurlijke versus mechanische ventilatie
 - Systeem B, C, D...
 - Ophanging
 - Afzuigventielen
- Werking

109 Aan de hand van catalogi en volgens opgegeven criteria, een airco en warmtepomp kiezen en toelichten.

110 In een gegeven opdracht een airco-installatie, warmtepomp, in overeenstemming met de vigerende wetgeving en voorschriften van de fabrikant, plaatsen en in bedrijf stellen.

- Leidingen
- Elektrische aansluitingen
- Bediening- en controlepaneel
- Installatiestappen
- Controle op goede werking (metingen)

111 Eenvoudige storingen in binnenklimaatbeheersingsinstallatie opsporen en herstellen.

- Soorten fouten
 - Elektrisch:(stuur- en vermogenkring)
 - Koeltechnisch

5.7 Doelstellingen eventueel als uitbreiding te realiseren in centrale verwarmingsinstallaties – duurzame energiebronnen

De doelstellingen van dit onderdeel zijn volledig als **uitbreiding** te beschouwen.

De leerling kan:

- het belang en de ecologische verantwoording van duurzame energiebronnen toelichten;
- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de opbouw en werking van een warmtepomp toelichten;
- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de opbouw en werking van een CV-installatie met duurzame energiebronnen (pellets, biobrandstof ...) toelichten;
- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de werking en functie van de regeltechnische- en randapparatuur van een verwarmingsinstallatie met een duurzame energiebron toelichten;
- aan de hand van een ter beschikking gestelde installatietekening (technische documentatie) een CV-installatie met een duurzame energiebron monteren, aansluiten en in bedrijf stellen;
- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de regeltechnische- en randapparatuur van een verwarmingsinstallatie met een duurzame energiebron monteren en aansluiten;
- in een bestaande CV-installatie met duurzame energiebron een storing opsporen, rapporteren en herstellen volgens vastgelegde procedure uitvoeren.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

112 Het belang en de ecologische verantwoording van alternatieve warmtebronnen toelichten.

113 Aan de hand van een schema (technische documentatie) de opbouw en werking van een warmtepomp toelichten.

114 Aan de hand van een schema (technische documentatie) de opbouw en werking van een CV-installatie met een duurzame brandstof (pellets, biobrandstof) toelichten.

- Duurzame brandstoffen
 - Pellets
 - Biobrandstof
-

115 Aan de hand van een schema (technische documentatie) de functie en werking van de regeltechnische- en randapparatuur van een CV-installatie met duurzame energiebron toelichten.

- Temperatuursregeling
 - Kleppen
-

116 Volgens installatietekening en voorschriften van de fabrikant, een CV-installatie met duurzame energiebron installeren en in bedrijf stellen.

- Zonnepanelen
- Warmtepompen
- Alternatieve brandstoffen
 - Pellets

117 Volgens installatietekening en voorschriften van de fabrikant, de regeltechnische- en randapparatuur bij een CV-installatie met duurzame energiebron monteren, aansluiten en afstellen.

118 Storingen in CV-installaties met duurzame energiebron detecteren, rapporteren en een herstelling volgens vastgelegde procedure uitvoeren.

- Methodiek
- Storingen
 - Mechanisch
 - Elektrisch
 - Hydraulisch

5.8 Doelstellingen eventueel als uitbreiding te realiseren in sanitaire warmwater productie

De doelstellingen van dit onderdeel zijn volledig als **uitbreiding** te beschouwen.

De leerling kan:

- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de opbouw en werking van sanitaire warmwater productiesystemen toelichten;
- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de werking en functie van de regeltechnische- en randapparatuur van sanitaire warmwater productiesystemen toelichten;
- aan de hand van een ter beschikking gestelde installatietekening (technische documentatie) sanitaire warmwater productiesystemen monteren, aansluiten en in bedrijf stellen;
- aan de hand van een ter beschikking gesteld schema (technische documentatie) de regeltechnische- en randapparatuur van sanitaire warmwater productiesystemen monteren en aansluiten;
- in bestaande sanitaire warmwater productiesystemen storingen opsporen, rapporteren en herstellingen volgens vastgelegde procedure uitvoeren.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

119 Aan de hand van een schema (technische documentatie) de opbouw en werking van sanitaire warmwater productiesystemen toelichten.

- CV- warmwaterboilers
- Doorstromingsystemen
- Zonnepanelen

120 Aan de hand van een schema (technische documentatie) de functie en werking van de regeltechnische- en randapparatuur van sanitaire warmwater productiesystemen toelichten.

- Temperatuursregeling
- Kleppen

121 Volgens installatietekening, sanitaire warmwater productiesystemen installeren en in bedrijf stellen.

122 Volgens installatietekening, de regeltechnische- en randapparatuur bij sanitaire warmwater pro-

ductiesystemen monteren, aansluiten en afstellen.

-
- 123 Storingen in sanitaire warmwater productiesystemen detecteren, rapporteren en een herstelling volgens vastgelegde procedure uitvoeren.
- Methodiek
 - Storingen
 - Mechanisch
 - Elektrisch
 - Hydraulisch

6 Minimale materiële vereisten

6.1 Infrastructuur

Voor de studierichting Koel- en warmtechnieken tso dient men te beschikken over een ruime werkplaats, die beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu. In het bijzonder wordt er aandacht gevraagd voor het verfraaien en het inrichten van oude of verouderde werkplaatsen. Zij bepalen immers in belangrijke mate het leer- en leefklimaat van de leerlingen. Voor alle betrokkenen blijft het een belangrijke uitdaging om voor deze leerlingengroep een aangename leeromgeving te creëren. Ook moet er voldoende ruimte worden voorzien voor het stapelen van materialen, het bergen van machines en het opbergen van onderhoudsmateriaal. Een ruimte voor het wegbergen van dure of breekbare gereedschappen en meettoestellen is eveneens geen overbodige luxe.

Daarnaast zijn volgende lokalen, liefst aangrenzend, noodzakelijk:

- een goed uitgerust klaslokaal met documentatiecentrum, en voldoende pc's
- een wasplaats
- een kleedkamer

6.2 Algemene uitrusting

- Schoolmeubilair
- Projector
- Pc's
- Printer
- Software:
 - Tekstverwerking
 - Rekenblad
 - Bestandsbeheer

6.3 Per leerling

- Rolmeter
- Potlood en afschrijfnaald
- Schuifmaat voor het opmeten van plooiwerk en dergelijke
- Veiligheidsbril met gesloten zijkanalen
- Veiligheidsschoenen
- Bril voor het solderen en gaslassen
- Hoofdbescherming
-

6.4 Gemeenschappelijk klein gerief

- Set boren
- Zwaaihoek, klein en groot
- Set draadtappen
- Haakse slijpmachines voor diameter 125
- Haakse slijpmachines voor diameter 240
- Handboormachine
- Blindniettang met blindnieten
- Set doorslagstempels
- Set slagnummers en letters
- Horizontale- en verticale meet-laser
- Stroomtang voor = en ~ stroom
- Universeel meettoestel
- Set schroevendraaiers (ook met Philips, posidrive en torch-profiel.)
- Set inbussleutels
- Set kruissleutels
- Snelspantangen
- Waterpomptang
- Bektang
- Zijkniptang
- Set steeksleutels
- Set ringsleutels
- Verstelbare spanklemmen van diverse lengten.
- Vijlen
- Bankhamers
- Manometerset
- Vacuümpomp
- Vacuümmannometer
- Weegschaal
- Vulcilinder
- Temperatuurmeter
- Afpompinstallatie
- Recuperatiecilinder
- Testapparatuur voor rendementscontrole
- Rookgasanalyser (elektronisch)
- Rekenlat rookgas - rendementsmeting

- Multimeter
- Oliepomp

6.5 Gemeenschappelijke materialen

- Slagboormachine
- Set steenboren
- Soepele snoeren
- Stopcontacten en stekkers

6.6 Gemeenschappelijke uitrusting koelinstallaties

- Kolomboormachine
- Diverse koelinstallaties voor:
 - Montage van hoofdcomponenten en leidingnet
 - Montage van hulp- en regelapparatuur
 - Opmeten van temperaturen en drukken
 - Inregelen van regelapparatuur
 - Inregelen van expansieapparatuur
- Goed uitgeruste en beveiligde werkposten voor bedrading van elektrische borden en aansluiten van motoren.

6.7 Gemeenschappelijke uitrusting CV-installaties

Mogelijks moet hierbij ook een beroep gedaan worden op installaties in de bedrijfswereld

- Diverse CV-installaties voor:
 - Montage van hoofdcomponenten en leidingnet
 - Montage van hulp- en regelapparatuur
 - Opmeten van temperaturen en drukken
 - Inregelen van regelapparatuur
 - Inregelen van expansieapparatuur
- Diverse CV-ketels met branders gevoed met vloeibare brandstof voor:
 - Montage van CV-ketels
 - Montage van branders
 - Montage van hulp- en regelapparatuur
 - Opmeten van temperaturen en drukken
 - Inregelen van expansieapparatuur
 - Inregelen van branders, regelapparatuur

- Diverse CV- gasketelcombinaties voor:
 - Montage van CV-ketels
 - Montage van gasbranders
 - Montage van hulp- en regelapparatuur
 - Opmeten van temperaturen en drukken
 - Inregelen van expansieapparatuur
 - Inregelen van gasbranders, regelapparatuur
- Gaslekdetectie

6.8 Gemeenschappelijke uitrusting voor de doelstellingen te realiseren in uitbreiding

- Airco-installaties
 - Montage van hoofdcomponenten en leidingnet
 - Montage van hulp- en regelapparatuur
 - Opmeten van temperaturen en drukken
 - Inregelen van regelapparatuur
 - Inregelen van expansieapparatuur
- Warmtepompinstallaties
 - montage van hoofdcomponenten en leidingnet
 - montage van hulp- en regelapparatuur
 - opmeten van temperaturen en drukken
 - inregelen van regelapparatuur
 - inregelen van expansieapparatuur
- Centrale Verwarmingsinstallaties – duurzame energiebronnen
 - montage van hoofdcomponenten en leidingnet
 - montage van hulp- en regelapparatuur
 - opmeten van temperaturen en drukken
 - inregelen van regelapparatuur
 - inregelen van expansieapparatuur
- Sanitaire warmwater productiesystemen
 - Montage van hoofdcomponenten en leidingnet
 - Montage van hulp- en regelapparatuur.

7 Nuttige adressen

Agoria Vlaanderen

Diamantbuilding
Reyerslaan 80
B 1030 Brussel
Website: <http://www.agoria.be/>

UBF-ACA

J. Chantraineplantsoen 1
3070 Kortenberg
Website: <http://www.ubf-aca.be>

Fechiplast

Marie-Louizasquare 49
B 1000 Brussel

BIN (Belgisch Instituut voor Normalisatie)

Brabançonnelaan 29
1040 BRUSSEL
Tel.: 02 520 22 33
Website: <http://www.bin.be/NL/index.htm>
E-mail: webmaster@ibn.be

DBO (Dienst voor Beroepsopleidingen)

H. Consciencegebouw
Albert II-laan
1030 Brussel
Tel.: 02 227 14 11
Fax: 02 227 14 00
Website: <http://www.ond.vlaanderen.be/dbo/>
E-mail: DBO@Vlaanderen.be

KVIV (Koninklijke Vlaamse Ingenieurs Vereniging)

Desguinlei 214
2018 ANTWERPEN
Tel.: 03 216 09 96
E-mail: critto@ti.kviv.be
Website: <http://www.ti.kviv.be/critto>

Verbond van Kristelijke Werkgevers en Kaderleden

Tervurenlaan 463
1160 BRUSSEL
Tel.: 02 773 16 80

VLOR (Vlaamse Onderwijsraad)

Leuvenseplein 4
1000 BRUSSEL
Tel.: 02 219 42 99
Fax: 02 219 81 18
E-mail: vlaamse.onderwijsraad@vlor.be
Website: <http://www.vlor.be>

VIK (Vlaamse Ingenieurskamer)

Herentalsebaan 643
2160 WOMMELGEM
Tel.: 03 259 11 00
Fax 03 259 11 01
E-mail: ing@vik.be
Website: <http://www.vik.be>

VMM (Vlaamse Milieumaatschappij)

A. Van De Maelestraat 96
9320 EREMBODEGEM
Tel.: 053 72 64 45
Website: <http://www.vmm.be/>

VVKSO (Vlaams Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs)

Guimardstraat 1
1040 BRUSSEL
Tel.: 02 507 07 30
Fax: 02 511 33 57
E-mail: info@vvkso.vsko.be
Website: <http://www.vsko.be>

WTCB (Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf)

Maatschappelijke zetel
Violetstraat 21-23
1000 BRUSSEL
Tel.: 02 502.66.90
E-mail: info@bbri.be
Website: <http://www.bbri.be/wtcb.htm>

WTCM (Wetenschappelijk en Technisch Centrum van de Metaalverwerkende nijverheid)

Celestijnenlaan 300C
3030 Heverlee

Kluwer uitgevers

Raghen Business Park
Motstraat 30
2800 Mechelen
Tel.: 0800/94571
E-mail: info@kluwer.be
<http://www.kluwer.be>

8 Nuttige Websites

- <http://www.et.dtu.dk/coolpack>
- Berekeningsformulier voor comfortinstallaties
- <http://www.koel-combi.nl/berekening/index1.html>
- <http://www.h-k-b.nl>
- Hoe werkt een koelinstallatie
- <http://www.refrigerationbasics.com>
- <http://home.plex.nl/~jlmvers/koel/1.htm>
- <http://www.tvb-airco.nl>
- <http://www.electrolux.nl/node882.asp>
- Tips voor de koelmonteur
- <http://be.refrignet.danfoss.com>
- Koeltechnische verzamelsites
- <http://koeltechniek.pagina.nl>
- <http://koeltechniek-airconditioning.pagina.nl>
- http://www.emersonclimate.com/PRODUCTSSERVICES/Services/Education/CC_000962.htm
- <http://www.copeland-corp.com/ss/images/Educational%20Toolbox%20Order%20Form.pdf>
- Hoe werkt een koelinstallatie
- <http://www.refrigerationbasics.com>
- <http://home.plex.nl/~jlmvers/koel/1.htm>
- <http://www.tvb-airco.nl>
- <http://www.electrolux.nl/node882.asp>
- Tips voor de koelmonteur
- <http://be.refrignet.danfoss.com>
- Koeltechnische verzamelsites
- <http://koeltechniek.pagina.nl>
- <http://koeltechniek-airconditioning.pagina.nl>

9 Bibliografie

DKV-Geschäftsstelle
Pfaffenwaldring 10
70569 Stuttgart
Email: info@dkv.org
Fax: 0711-685 3242

ASHRAE
American society of heating, refrigeration and airconditioning engineers Inc.
1791 Tullie Circle
NE Atlanta GA 30329
USA
<http://resourcecenter.ashrae.org/store/ashrae/>

Karl Breidenbach:
DER KÄLTEANLAGENBAUER. Band 1: Grundkenntnisse. 2003.
C.F. Müller Verlag, Heidelberg. 520 Seiten, gebunden
ISBN: 3-7880-7671-2

M. Meliß: " Erneuerbare Energien "
3. Auflage, Mai 1995, S. 89-99, Bundesministerium für Wirtschaft, Referat Öffentlichkeit, Bonn

B. Sanner: " Erdgekoppelte Wärmepumpen "
IZW-Bericht 2/92, November 1992, Informationszentrum, Wärmepumpen+Kältetechnik

U. Hesse:" Ersatzstoffe für FCKW "
expert Verlag, Technische Akademie Esslingen, 1992

J. Arlt: " Die Berechnung für den Fachmann und Wärmebedarfsausweis "
Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Deichmanns Aue, 53179 Bonn, Februar 1995

F. Ziegler:" Kompressions-Absorptions-Wärmepumpen "
Dissertation A, TU München 1991

H. Loewer: " Ein Verfahren zur Ermittlung der Leistungscharakteristiken von Absorptions- Kältemaschinen bei Klimaanlageanlagen "
Kältetechnik, 16. Jahrgang, Heft 7/1964, S. 194 - 199

H. Dölz / D. Otto:" Ammoniak-Verdichter-Kälteanlagen "
Band 1: Ausrüstungen, Berechnung und Projektierung, Verlag C.F. Müller GmbH, Karlsruhe, 1. Auflage 1992
Jungnickel, Angsten, Kraus:" Grundlagen der Kältetechnik "
VEB Verlag Technik, Berlin, 1985

R. Seidel / H. Noack: " Der Kältemonteur "
Handbuch für die Praxis, Verlag C.F. Müller GmbH, Karlsruhe, 7. Auflage 1992

Formulaire du froid

Pierre Rapin
Patrick Jacquard :
Marque : Dunod/L'Usine Nouvelle
ISBN : 2100078224

Authors: GUILLERMIC André

Series: Collection des Cours de l'ENSPM

ISBN: 2-7108-0324-0 (édition complète)

http://www.editionstechnip.com/F/guillermic_chauffage_par_combustibles_690.asp

Titel Warmteleer voor technici

Auteur Kimmenaede, A.J.M. van

Uitgever Wolters-Noordhoff B.V.

ISBN 9001469353

Uitgever SPRINGER, BERLIN

Reeks: Raumklimatechnik.

Erscheinungstermin: 03.2005

ISBN: 3-540-57011-X

Titel: Thermische isolatie, verwarming en luchtconditionering voor woongebouwen.

Uitgever: Electrabel

Auteur: Ing. J.H. Bogaert

Titel: Praktische handleiding voor de installatie en het nazicht van stookoliereservoirs.

Uitgever: Cedicol

Dauwstraat 12

1070 Brussel

Titel: Metalen schoorsteenkanalen.

Uitgever: CIGES VZW

Louizalaan 500

1050 Brussel

Titel: Handbuch für Heizungs- und Klimatechnik.

Uitgever: Buderus

Sophienstrasse

6330 Wetzlar

Postfach 1220

Titel: Handboeken

Uitgever: Distrigraph

Alexander Bertrandlaan 50

1190 Brussel

Tijdschriften

Titel: De onderneming.

Uitgever: Distrigraph

Alexander Bertrandlaan 50

1190 Brussel

E-mailadres: www.distrigrph.com

Titel: Sanilec.

Uitgever: Professionel mediagroup

Torhoutsesteenweg 226/2-6

8210 Zedelgem

E-mailadres: www.sanilec.be

Titel: Inforgas.
Uitgever: KVBG
Rodestraat 125
1630 Linkebeek
Auteur: Renè Vekeman

Titel: Informazout.
Uitgever: Cedicol
Dauwstraat 12
1070 Brussel
E-mailadres: www.informazout.be

Uitgever: WTCB tijdschriften
Aarlemstraat 53 bus 10
1040 Brussel

Titel: Warmte en klimaat.
Uitgever: UBIC
Brogniezstraat 41
1040 Brussel

Titel: Installateur.
Uitgever: Peka NV
J en P Carsoellaan 126 B
1180 Brussel

Technisch boek Installaties 1
Ing.O.J. Borgman
Uitgeverij Stam Techniek
ISBN 90-401-0009-8

Technisch boek Installaties 2
Ing.O.J. Borgman
Uitgeverij Stam Techniek
ISBN 90-401-0303-8

Kenteq - kenniscentrum voor technisch vakmanschap
Uitgever
Postbus 81, 1200 AB Hilversum
T 035 750 42 30
F 035 750 42 24
M 06 46 00 77 43
E eveline.de.rooij@kenteq.nl
www.kenteq.nl