



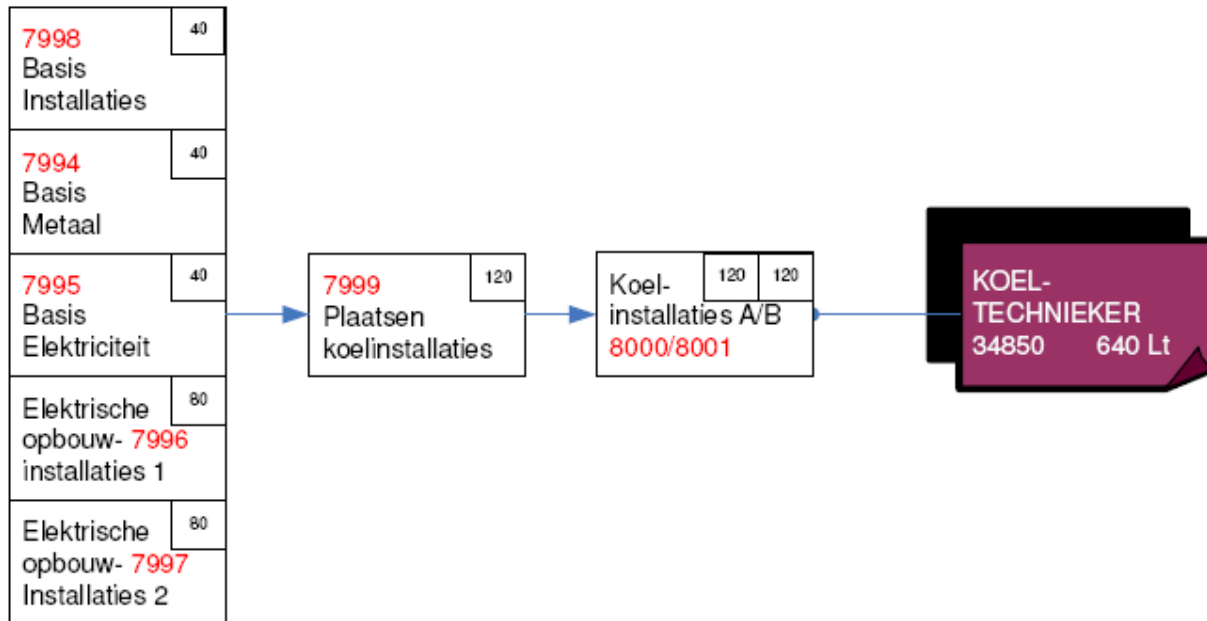
Leerplan

OPLEIDING

**Koeltechniker
BO KW 008**

TSO3
Modulair

Studiegebied
Koeling en warmte



Naam	Code	Lestijden	Vak
Basis Elektriciteit	M ME C100	40 Lt	elektriciteit praktijk elektriciteit
Basis Elektriciteit	M ME C100	40 Lt	mechanica praktijk mechanica
Basis Elektriciteit	M ME C100	40 Lt	lassen-constructie praktijk lassen-constructie
Basis Elektriciteit	M ME C100	40 Lt	elektromechanica praktijk elektromechanica
Basis Elektriciteit	M ME C100	40 Lt	elektronica praktijk elektronica
Basis Elektriciteit	M ME C100	40 Lt	autotechniek praktijk autotechniek
Basis Elektriciteit	M ME C100	40 Lt	carrosserie praktijk carrosserie
Basis Elektriciteit	M ME C100	40 Lt	nijverheidstechnieken praktijk nijverheidstechnieken
Basis Elektriciteit	M ME C100	40 Lt	centrale verwarming praktijk centrale verwarming
Basis Elektriciteit	M ME C100	40 Lt	koeltechniek praktijk koeltechniek
Basis Elektriciteit	M ME C100	40 Lt	sanitair praktijk sanitair
Basis Installaties	M KW G001	40 Lt	elektriciteit praktijk elektriciteit
Basis Installaties	M KW G001	40 Lt	mechanica praktijk mechanica
Basis Installaties	M KW G001	40 Lt	lassen-constructie praktijk lassen-constructie
Basis Installaties	M KW G001	40 Lt	Elektromechanica praktijk elektromechanica
Basis Installaties	M KW G001	40 Lt	Elektronica praktijk elektronica
Basis Installaties	M KW G001	40 Lt	Autotechniek praktijk autotechniek
Basis Installaties	M KW G001	40 Lt	Carrosserie praktijk carrosserie
Basis Installaties	M KW G001	40 Lt	Nijverheidstechniek praktijk nijverheidstechnieken
Basis Installaties	M KW G001	40 Lt	centrale verwarming praktijk centrale verwarming
Basis Installaties	M KW G001	40 Lt	koeltechniek praktijk koeltechniek
Basis Installaties	M KW G001	40 Lt	sanitair praktijk sanitair
Basis Metaal	M ME C100	40 Lt	elektriciteit praktijk elektriciteit
Basis Metaal	M ME C100	40 Lt	mechanica

			praktijk mechanica
Basis Metaal	M ME C100	40 Lt	lassen-constructie praktijk lassen-constructie
Basis Metaal	M ME C100	40 Lt	elektromechanica praktijk elektromechanica
Basis Metaal	M ME C100	40 Lt	elektronica praktijk elektronica
Basis Metaal	M ME C100	40 Lt	autotechniek praktijk autotechniek
Basis Metaal	M ME C100	40 Lt	carrosserie praktijk carrosserie
Basis Metaal	M ME C100	40 Lt	nijverheidstechnieken praktijk nijverheidstechnieken
Basis Metaal	M ME C100	40 Lt	centrale verwarming praktijk centrale verwarming
Basis Metaal	M ME C100	40 Lt	koeltechniek praktijk koeltechniek
Basis Metaal	M ME C100	40 Lt	sanitair praktijk sanitair
Elektrische opbouwinstallaties 1	M ME C101 1	80 Lt	elektriciteit praktijk elektriciteit
Elektrische opbouwinstallaties 1	M ME C101 1	80 Lt	elektromechanica praktijk elektromechanica
Elektrische opbouwinstallaties 1	M ME C101 1	80 Lt	elektronica praktijk elektronica
Elektrische opbouwinstallaties 2	M ME C102 1	80 Lt	elektriciteit praktijk elektriciteit
Elektrische opbouwinstallaties 2	M ME C102 1	80 Lt	Elektromechanica praktijk elektromechanica
Elektrische opbouwinstallaties 2	M ME C102 1	80 Lt	elektronica praktijk elektronica
Plaatsen koelinstallaties	M KW G017	120 Lt	koeltechniek praktijk koeltechniek
Plaatsen koelinstallaties	M KW G017	120 Lt	elektromechanica praktijk elektromechanica
Plaatsen koelinstallaties	M KW G017	120 Lt	elektriciteit praktijk elektriciteit
Plaatsen koelinstallaties	M KW G017	120 Lt	mechanica praktijk mechanica
Koelinstallaties A	M KW 029 A	120 Lt	koeltechniek praktijk koeltechniek
Koelinstallaties A	M KW 029 A	120 Lt	elektromechanica praktijk elektromechanica
Koelinstallaties A	M KW 029 A	120 Lt	elektriciteit praktijk elektriciteit
Koelinstallaties A	M KW 029 A	120 Lt	mechanica praktijk mechanica
Koelinstallaties B	M KW 029 B	120 Lt	koeltechniek praktijk koeltechniek
Koelinstallaties B	M KW 029 B	120 Lt	elektromechanica praktijk elektromechanica
Koelinstallaties B	M KW 029 B	120 Lt	elektriciteit praktijk elektriciteit
Koelinstallaties B	M KW 029 B	120 Lt	mechanica praktijk mechanica

Meewerkende centra voor volwassenenonderwijs

CVO-STAD GENT Martelaarslaan 13 – 9000 GENT cvo.stadgent@gent.be	Martin Van hamme Luc Caspeele Jean-Paul Van Coppenolle
PCVO MAASLAND Europalaan 36 – 3630 MAASMECHELEN PCVOMAASLAND@LIMBURG.BE	Jan Engelen Koen Coenen
PCVO WAAS EN DURME Durmelaan 34A – 9160 LOKEREN info@pcvowd.be	Erik Laureys Andre Van de Velde
CVO-KISP Industrieweg 228 – 9030 MARIAKERKE (GENT) Dirk.segers@kisp.be	Koen Thienpont

Inhoudstafel

1	Inleiding	8
1.1	Inhoud	8
1.2	Modules	8
1.3	Niveau en soort vak	8
1.4	Diplomagericht onderwijs	8
2	Beginsituatie	9
3	Algemene doelstellingen van de opleiding	10
3.1	Kennis en vaardigheden	10
3.2	Sleutelvaardigheden	10
4	Methodologische wenken en didactische hulpmiddelen	11
5	Evaluatie van de cursisten	13
5.1	Evaluatie in het volwassenenonderwijs	13
5.2	Doel van evaluatie	13
5.3	Kwaliteit van de evaluatie	13
6	Module: M ME C100, Basis Elektriciteit, 40 Lt (10 Lt TV/30 Lt PV)	14
6.1	Algemene doelstelling van de module	14
6.2	Beginsituatie	14
6.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	14
7	Module: M KW G001 Basis Installaties - 40 Lestijden (10 TV/30 PV)	16
7.1	Algemene doelstelling van de module	16
7.2	Beginsituatie	16
7.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	16
8	Module: M ME C300, Basis Metaal, 40 Lt	20
8.1	Algemene doelstelling van de module	20
8.2	Beginsituatie	20
8.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	20
9	Module: M ME C101 1, Elektrische Opbouw-installaties 1 en 80 Lt (30 Lt TV /50 Lt PV)	22
9.1	Algemene doelstelling van de module	22
9.2	Beginsituatie	22
9.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	22
10	Module: M ME C102 1, Elektrische opbouw-installaties 2 en 80 Lt (30 Lt TV /50 Lt PV)	28
10.1	Algemene doelstelling van de module	28
10.2	Beginsituatie	28
10.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	28
11	Module: M KW G017, Plaatsen Koelinstallaties en 120 Lt (24 Lt TV/ 96 Lt PV)	37
11.1	Algemene doelstelling van de module	37
11.2	Beginsituatie	37
11.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	37
12	Module: M KW G029 A, Koeltechnieken A en 120 Lt (60 Lt TV/ 60 Lt PV)	41
12.1	Algemene doelstelling van de module	41
12.2	Beginsituatie	41

12.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	41
13	Module: M KW G029 B, Koelinstallaties B en 120 Lt (60 Lt TV / 60 Lt PV)	47
13.1	Algemene doelstelling van de module	47
13.2	Beginsituatie	47
14	Bibliografie	53

1 Inleiding

De koeltechniker verwezenlijkt, mits inachtnaam van de veiligheidsvoorschriften, normen en codes van de goede praktijk, het vacuüm trekken, drogen, vullen, testen, afregelen, in en uit bedrijf stellen, onderhouden en ontstoren van koelinstallaties. Het betreft hier commerciële, semi- industriële HCFC- en HFK- installaties.

Bovendien onderhoudt hij de hierboven gedefinieerde koelinstallaties.

1.1 Inhoud

In de opleiding Koeltechniker worden vaardigheden aangeleerd met betrekking tot het plaatsen, regelen, in bedrijf stellen, onderhouden en buiten bedrijf stellen van koelinstallaties.

Na de opleiding kan de cursist:

- buizen voor koelleidingen in koper buigen, plaatsen en verbinden
- leidingen en elektrische kabels op wanden, vloeren en plafonds bevestigen
- de verschillende componenten (elektrisch en hydraulisch) aansluiten
- de koelleidingen thermisch isoleren
- een koelcel plaatsen en aanpassen
- een HCFC- en HFK- koelinstallatie regelen
- een HCFC- en HFK- koelinstallatie afregelen
- een HCFC- en HFK- koelinstallatie in bedrijf stellen
- een HCFC- en HFK- koelinstallatie onderhouden
- een HCFC- en HFK- koelinstallatie buiten bedrijf stellen

1.2 Modules

De opleiding Koeltechniker bestaat uit 8 modules:

- Basis Metaal 40 Lt
- Basis Elektriciteit 40 Lt
- Basis Installaties 40 Lt
- Elektrische opbouwinstallaties 1 80 Lt
- Elektrische opbouwinstallaties 2 80 Lt
- Plaatsen koelinstallaties 120 Lt
- Koelinstallaties A 120 Lt
- Koelinstallaties B 120 Lt

De totale opleiding omvat dus 640 Lt

De modules "Basis Installaties", "Basis Metaal", "Basis Elektriciteit" en "Elektrische opbouwinstallaties 1 en 2" zijn instapvrije modules. Ze gelden als instapvoorwaarde voor de module "Plaatsen koelinstallaties".

De module "Plaatsen koelinstallaties" geldt als instapvoorwaarde voor de 2 parallelle modules "Koelinstallaties A en B".

1.3 Niveau en soort vak

De opleiding omvat op een totaal van 640 Lt: 234 Lt TV + 406 Lt PV

Alle modules worden ingedeeld als onderwijs van de derde graad van het beroepssecundair onderwijs.

1.4 Diplomagericht onderwijs

De opleiding **koeltechniker**, in combinatie met de opleiding Basisvorming secundair onderwijs uit het studiegebied Algemene vorming leidt tot een **diploma secundair onderwijs**.

2 Beginsituatie

De cursisten dienen te voldoen aan de decretale toelatingsvoorwaarden voor het volwassenenonderwijs

3 Algemene doelstellingen van de opleiding

3.1 Kennis en vaardigheden

In de opleiding Koeltechniker worden vaardigheden aangeleerd met betrekking tot het plaatsen, regelen, in bedrijf stellen, onderhouden en buiten bedrijf stellen van koelinstallaties.

De vigerende wetgeving dient ten allen tijde te worden opgevolgd.

Na de opleiding kan de cursist:

- buizen voor koelleidingen in koper buigen, plaatsen en verbinden
- leidingen en elektrische kabels op wanden, vloeren en plafonds bevestigen
- de verschillende componenten (elektrisch en hydraulisch) aansluiten
- de koelleidingen thermisch isoleren
- een koelcel plaatsen en aanpassen
- een HCFK- en HFK- koelinstallatie regelen
- een HCFK- en HFK- koelinstallatie afregelen
- een HCFK- en HFK- koelinstallatie in bedrijf stellen
- een HCFK- en HFK- koelinstallatie onderhouden
- een HCFK- en HFK- koelinstallatie buiten bedrijf stellen

3.2 Sleutelvaardigheden

Sleutelvaardigheid	Specificatie	Code
Accuratesse	In staat zijn binnen de voorgeschreven tijd een taak nauwkeurig te voltooien.	SV02
Doorzettingsvermogen	In staat zijn om, ondanks moeilijkheden, op een doel gericht te blijven.	SV09
Flexibiliteit	In staat zijn om zich aan te passen aan wijzigende omstandigheden, onder meer middelen, doelen, mensen en procedures.	SV12
Kwaliteitsbewustzijn	In staat zijn om in te schatten aan welke vereisten en product of dienst moet voldoen en in staat zijn om aan die vereisten tegemoet te komen.	SV17
Leergierigheid	In staat zijn om actief te zoeken naar situaties om zijn competentie te verbreden en te verdiepen.	SV19
Problemen onderkennen en oplossen	Zien dat er een probleem is, waar het precies gesitueerd is en er een oplossing voor aanreiken.	SV23
Veiligheids- en milieubewust zijn	In staat zijn om actief en proactief in te staan voor de veiligheid en om situaties te voorkomen die mens en milieu kunnen schaden.	SV30
Zelfstandigheid	In staat zijn om zelfstandig zonder hulp of toezicht gedurende lange tijd aan een taak te werken.	SV32

4 Methodologische wenken en didactische hulpmiddelen

Voor de opleiding Koeltechniker 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 cursisten. Voor alle betrokkenen blijft het een belangrijke uitdaging om voor deze cursistengroep 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

Algemene uitrusting

- Schoolmeubilair
- Projector
- pc's
- Printer
- Software:
- Tekstverwerking
- Rekenblad
- Bestandsbeheer
- Kleedkamer

Gemeenschappelijk klein gerief

- Gereedschapskast
- Handboormachine
- Boorstandaard
- Handslijpmolen
- Elektrisch lastoestel (U)
- Autogeen lastoestel
- MIG-MAG-lastoestel (U)
- Hamer
- Set schroevendraaiers
- Set ring- en steeksleutels
- Dopsleutelset
- Kabelmes
- Silicone-spuit
- Waterpas
- Laserwaterpas
- Zaagboog
- Decoupeerzaag (U)
- Isolatiemeter
- Multimeter
- tang

- Buizensnijder
- Plooitangen
- Plooierven
- Ontbramer
- Flare-apparaat
- Uitzettang
- Uitzetdoorn
- Manifold
- Elektronische lekzoeker
- Vacuümpomp (tweetraps)
- Vacuümanometer
- Weegschaal
- Vulcilinder
- Temperatuurmeter
- Afpompinstallatie
- Recuperatiecilinder
- Ratelsleutel
- Lamellenkam
- Oliepomp
- Refractometer

Gemeenschappelijke materialen

Diverse koelinstallaties (warmtepompen – airco's) voor:

- Montage van hoofd- en hulpcomponenten, het leidingnet
- Montage van hulp- en regelapparatuur
- Opmeten van temperaturen en drukken
- Inregelen van regelapparatuur

Goed uitgeruste en beveiligde werkposten voor bedrading van elektrische borden en aansluiten van motoren.

5 Evaluatie van de cursisten

5.1 Evaluatie in het volwassenenonderwijs

In de laatste decennia heeft zich een nieuwe ontwikkeling voorgedaan in het denken over evaluatie. Evaluatie wordt niet meer als een afzonderlijke activiteit beschouwd die louter gericht is op de beoordeling van de cursist, maar wordt nu vooral als een inherent deel van het onderwijsproces benaderd. Didactische evaluatie geeft informatie aan de cursisten en leraren over het succes van het doorlopen leerproces en biedt zodoende de kans om het rendement van cursisten en leraren te optimaliseren.

5.2 Doel van evaluatie

- In de eerste plaats worden de sterke en de zwakke punten van de cursist opgespoord (diagnose). Indien nodig kan remediëring en bijkomende begeleiding voorzien worden. De cursist wordt door de evaluatie gestimuleerd om over zijn eigen leerproces te reflecteren.
- Een evaluatie verschaft ook duidelijkheid over wat van de cursist verwacht wordt en in welke mate hij al dan niet aan de vooropgestelde criteria voldoet. In overleg met de cursist kunnen de evaluatiegegevens gebruikt worden om beslissingen te nemen over het verdere traject. Het valt aan te bevelen om de evaluatiecriteria vooraf duidelijk aan de cursisten mee te delen. Deze criteria worden ook best vooraf besproken in de vakgroep.
- Op basis van de evaluatiegegevens kan de leraar beslissen om het onderwijsleerproces al dan niet bij te sturen en om wijzigingen aan te brengen in zijn didactisch handelen.

5.3 Kwaliteit van de evaluatie

Een relevante evaluatie beantwoordt aan een aantal criteria. Validiteit, betrouwbaarheid, transparantie en didactische relevantie zijn criteria die bijdragen tot de kwaliteit van de evaluatie.

Validiteit geeft aan in welke mate de evaluatiescores een maat zijn voor de beheersing van de beoogde doelstellingen. Betrouwbaarheid slaat op het feit of de scores technisch eerlijk, correct en juist zijn. Evaluatie is transparant indien de cursisten over alle nodige informatie beschikken, zowel voor een degelijke voorbereiding als voor de concrete uitvoering van de evaluatietask (examen, toets, oefening, opdracht, ...), zodat de evaluatie aan hun verwachtingspatroon voldoet. De evaluatie is didactisch relevant als zij bijdraagt tot het leerproces.

6 Module: M ME C100, Basis Elektriciteit, 40 Lt (10 Lt TV/30 LT PV)

Administratieve code: 7995

6.1 Algemene doelstelling van de module

De eenheid Basis Elektriciteit omvat basistechnieken waarbij het zelfstandig handelen als doelstelling primeert. Deze module brengt vaardigheden aan welke noodzakelijk zijn in meerdere opleidingen

De inhoud van de module beoogt het realiseren van eenvoudige elektrische verbindingen en elektrische schakelingen. Hierbij raakt men vertrouwd met de belangrijkste elektrische grootheden. Na het voltooien van deze module is men tevens in staat, met inachtneming van de nodige veiligheidsmaatregelen, elektrisch testgereedschap te hanteren.

6.2 Beginsituatie

- Vereiste voorkennis: geen
- Toelatingsvoorwaarden: Voldoen aan de toelatingsvoorwaarden zoals opgesteld in het Decreet onder Volwassenenonderwijs van 2 maart 1999.

6.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Elektrische energie Wisselspanning en gelijkspanning	B B	De verschillende manieren van spanningopwekking kennen. Verschillen kennen tussen wisselspanning en gelijkspanning	Aantonen via inductie, via statische elektriciteit, via piëzo-elektriciteit, via foto-elektriciteit, via chemische werking, via thermische werking
Vormen: <ul style="list-style-type: none"> • licht • warmte-thermisch • beweging • magnetisme • chemische werking 	B B B B	De verschillende effecten van stroom kennen	Demonstreren via <ul style="list-style-type: none"> • weerstand • spoel (magnetisch)
Opsomming gevaren. Effecten van elektrische stroom. Normen en reglementering.	BC SV	De gevaren van elektriciteit kennen. Veiligheidsnormen en reglementering kunnen naleven	Normen en isolatieklassen Documentatie raadplegen
Begrip weerstand – ohmmeter	BC	Het begrip weerstand kunnen verklaren en weerstand kunnen meten.	Metingen uitvoeren met universeel meettoestel - ohm
Begrip spanning – voltmeter	BC	Het begrip spanning kunnen verklaren en spanning kunnen meten	Metingen uitvoeren met universeel

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
		in een eenvoudige kring	meettoestel - volt
Elektrische grootheden: <ul style="list-style-type: none"> • spanning • stroom • weerstand – verbruiker • vermogen 	BC	Courante elektrische gegevens en opschriften kunnen interpreteren. Het verband tussen de grootheden kennen en kunnen gebruiken.	Ampèretang Metingen uitvoeren Conclusies trekken
Elektrische verbindingen De verschillende soorten symbolen Bedradingsschema's	BC BC BC	Elektrische verbindingen met geleiders en leidingen kunnen uitvoeren. Meest voorkomende symbolen kennen. Eenvoudige bedradingsschema's kunnen lezen	Documentatie met schema's en symbolen
Beveiligingen: <ul style="list-style-type: none"> • werking zekering, soorten • overbelasting • kortsluiting • functie van een zekering, draadsectie 		De noodzaak van elektrische beveiliging van kringen inzien.	Het opsporen van een kortsluiting in een eenvoudige elektrische kring

7 Module: M KW G001 Basis Installaties - 40 Lestijden (10 TV/30 PV)

Administratieve code: 7998

7.1 Algemene doelstelling van de module

De inhoud van deze module omvat de basisvaardigheden om buizen uit staal en koper voor de aanvoer van vloeistoffen en gassen, te bewerken. Het betreft hier het op maat brengen van buizen, het uitvoeren van eenvoudige buig- en soldeerbewerkingen, evenals het uitvoeren van verbindingen van stalen buizen met schroefdraad. Ook de basisvaardigheden om buizen uit koper, PVC en PE voor de afvoer van wit (regenwater), grijs (huishoudwater) en zwart water (fecaliën), te bewerken, komen aan bod. Het betreft hier het op maat brengen van buizen en het uitvoeren van eenvoudige (koud-)lasbewerkingen en soldeerbewerkingen.

Na het beëindigen van deze module kan de cursist:

- eigen werkzaamheden plannen
- een administratie bijhouden
- eigen werkzaamheden op de werkvloer organiseren
- met voorschriften inzake kwaliteit, welzijn en milieu omgaan
- buizen bewerken

7.2 Beginsituatie

- De cursisten dienen te voldoen aan de decretale toelatingsvoorwaarden voor het volwassenenonderwijs.
- Vereiste voorkennis : geen

7.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Eigen werkzaamheden plannen: <ul style="list-style-type: none">• werkopdrachten en montagevoorschriften begrijpend lezen;• uitvoeringsplannen begrijpend lezen;• verklarende uitvoeringstekeningen op schaal maken;• de eigen werkvolgorde en methode bepalen;• voor uit te voeren werken de materiaalstaat opstellen;• de benodigde materiaalhoeveelheden bepalen;	B	Eigen werkzaamheden plannen: <ul style="list-style-type: none">• vaktekenen en schetsen• materialen, producten en gereedschappen• materiaalhoeveelheden• uitvoeringsplannen• meettechnieken• bouwvaktermen	

<p align="center">Leerplandoelstellingen</p> <p>met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)</p> <p align="center">De cursisten kunnen</p>	<p align="center">B/U SV (S)ET</p>	<p align="center">Leerinhouden</p>	<p align="center">Methodologische wenken</p>
<ul style="list-style-type: none"> • bouwvaktermen in de context situeren; • technische informatie en catalogi raadplegen; • materialen en producten selecteren en omschrijven; • gereedschappen en machines selecteren en omschrijven. 		<ul style="list-style-type: none"> • werkvolgorde en werkmethode 	
<p>Een administratie bijhouden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stockwijzigingen volgens instructies noteren en meedelen; • een administratie van de eigen werkzaamheden bijhouden. 	B	Een administratie bijhouden	
<p>Individuele en collectieve beschermmiddelen toepassen. Veiligheidsmaatregelen treffen op een werf. Apparatuur veilig gebruiken. Ergonomisch werken. <i>Ladders en stellingen veilig gebruiken.</i> Producten en afvalstoffen milieubewust opslaan.</p>	B B B B U B	<p>VEILIGHEID EN GEZONDHEID</p> <p>Beschermingsmiddelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • individuele • collectieve <p>Veiligheidsmaatregelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • op een werf • bij gereedschappen en machines <p>Opslag van producten Brandveiligheid en –preventie Ladders en stellingen Ergonomie</p>	<p>Te integreren in de gehele leerstof.</p> <p>Overzicht ARAB – Brochure.</p> <p>Praktische handleiding VGV.</p> <p>Veiligheidsbrochures.</p> <p>Aandacht voor de vigerende regelgeving.</p>
<p>Eigenschappen van de gebruikte buizen en hun toepassing kennen. Soorten buizen onderscheiden. De voornaamste handelsmaten kennen.</p>	B B B	<p>BUIZEN</p> <p>Eigenschappen Soorten Toepassingsgebied Handelsmaten</p>	<p>O.a. sterkte, taaiheid, hardheid, elasticiteit, stugheid, oxidatie, vormverandering en spanning. Stalen, koperen, loden, kunststofbuizen,...</p>
<p>De eisen van een goede verbinding verwoorden. Het gebruik van bevestigingsmethodes en materialen inzien.</p>	B B	<p>Buisbevestiging Buisfittings</p>	

<p align="center">Leerplandoelstellingen</p> <p>met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)</p> <p align="center">De cursisten kunnen</p>	<p align="center">B/U SV (S)ET</p>	<p align="center">Leerinhouden</p>	<p align="center">Methodologische wenken</p>
<p>Verschillende soorten buizen op maat snijden en zagen. Buizen ontbramen. Buizen kalibreren. Een buis buigen.</p>	<p>B B B B</p>	<p>BASISBEWERKINGEN OP BUIZEN</p> <p>Snijden Zagen Ontbramen Kalibreren Buigen</p>	<p>Dit inoefenen op verschillende soorten buizen (koper, staal, kunststof). Plooien met plooiomp, brander,... Basisbewerkingen inoefenen op werkstukken met stijgende moeilijkheidsgraad.</p>
<p>Het soldeergereedschap gebruiken. Zelfstandig alle soldeerwerken uitvoeren op verschillende soorten buizen. Verschillende beitsmiddelen toepassen.</p>	<p>B B B</p>	<p>SOLDEREN</p> <p>Soldeergereedschap Hardsolderen Zachtsolderen Soldeerfittingen</p>	<p>Op koper, staal en lood. Aandacht voor de beitsmiddelen.</p>
<p>De bewerkingen van en met buizen in al hun facetten uitvoeren. Het juiste gereedschap voor deze behandelingen zelfstandig kiezen en gebruiken. Koperen buizen plooiën. Koperen buizen bevestigen en ophangen.</p>	<p>B B B B</p>	<p>KOPERBUIZEN (OP ROL EN OP LENGTE)</p> <p>Verbinden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zachtsolderen • Hardsolderen • knelfittings <p>Plooien van buizen Bevestigen en ophangen</p>	<p>Aantonen en gebruik der gereedschappen. Berekenen van de buis lengte. Zeer goed onderscheid kunnen maken tussen zacht- en hardsolderen. Werken met verschillende diameters. Controle op water- en gasdichtheid.</p>
<p>Soorten en kenmerken van stalen buizen kennen. De toepassingsgebieden van stalen buizen kennen. De bewerkingen van en met buizen in al hun facetten uitvoeren. Het juiste gereedschap voor deze behandelingen kiezen en ophangen. Stalen buizen plooiën. Stalen buizen bevestigen en ophangen.</p>	<p>B B B B B B</p>	<p>STALEN BUIZEN</p> <p>Soorten Kenmerken Toepassingsgebied Schroefdraadsnijden Hulpstukken verbinden Z-methode Dichtingsmiddelen Plooien van buizen Bevestigen en ophangen</p>	<p>Blauw, zwart, verzinkt, vlambuis,... Kenmerken en afmetingen. Opbouwen kleine huismontages met hulpstukken (blauwe, zwarte, verzinkte buizen). Berekenen van buis lengte in gestrekte leiding. Op buizen 3/8" – 1/2" – 3/4". Controle op water- en gasdichtheid.</p>
<p>Verbindingsmogelijkheden van kunststofleidingen kennen en</p>	<p>B</p>	<p>KUNSTSTOFLEIDINGEN</p>	<p>De verenigbaarheid van de verschillende</p>

<p align="center">Leerplandoelstellingen</p> <p>met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)</p> <p align="center">De cursisten kunnen</p>	<p align="center">B/U SV (S)ET</p>	<p align="center">Leerinhouden</p>	<p align="center">Methodologische wenken</p>
toepassen. Kunststofleidingen plaatsen en ophangen. Schroefdraadverbinding monteren. Lippendichting toepassen. Krimpmofverbinding maken. Persverbinding maken. Product- en verwerkingsbeschrijvingen interpreteren en toepassen.	<p align="center">B</p> <p align="center">B</p> <p align="center">B</p> <p align="center">B</p> <p align="center">B</p> <p align="center">B</p>	Lijmtoepassingen Lastoepassingen Schroefdraadverbinding Lippendichting Krimpmofverbinding Persverbinding	kunststoffen op zichzelf. De verenigbaarheid van de verschillende kunststoffen ten opzichte van elkaar. De verenigbaarheid van de verschillende kunststoffen met andere materialen vb. met koper en lood. Controle op de dichtheid.
Basisvaardigheden voor het ontmantelen van draden en kabels toepassen. Controleren of alle voorwaarden voldaan zijn om toestellen aan te sluiten.	<p align="center">B</p> <p align="center">B</p>	<p>ELEKTRISCHE INSTALATIE</p> Basisvaardigheden aansluiten toestellen Controle	Ontmantelen draden en kabels. Plaatsen verbindingklemmen. Controleren of alle voorwaarden aanwezig zijn om toestellen elektrisch aan te sluiten.

8 Module: M ME C300, Basis Metaal, 40 Lt

Administratieve code: 7994

8.1 Algemene doelstelling van de module

Deze module omvat basistechnieken. Samen met het handmatig uitvoeren van bewerkingen op verschillende materialen wordt hier de basis gelegd voor het bedienen van machines en kiezen van het juiste snijgereedschap. Bij demontage en montage zal men vooral aandacht schenken aan werkmethode, technieken en het gebruik van aangepast gereedschap.

Om geleidelijk over te gaan naar productief en kwalitatief werk zal men duidelijk verantwoorde werkmethode en informatie over kwaliteitseisen aanreiken, steeds rekening houdend met de veiligheid en het milieu.

8.2 Beginsituatie

- Vereiste voorkennis: geen
- Toelatingsvoorwaarden: Voldoen aan de toelatingsvoorwaarden zoals opgesteld in het Decreet onder Volwassenenonderwijs van 2 maart 1999.

8.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Globale en persoonlijke beschermingsmiddelen kunnen gebruiken Voor zichzelf en voor anderen veilig kunnen werken	SV SV	Veiligheid	
Een technische tekening kunnen gebruiken Een werkvolgorde kunnen opvolgen	B B	Werkmethode en volgorde	
Eenvoudige werkstukken kunnen aftekenen	B	Aftekenen	
Courante ferro- en non-ferrometalen kunnen onderscheiden Courante kunststoffen kunnen onderscheiden	B B	Materialen: Ferro en non-ferro Kunststoffen	
Een eenvoudig werkstuk/onderdeel visueel kunnen controleren Metingen kunnen uitvoeren	B B	Controle: Visueel Meten	
Gereedschap kunnen onderhouden	B	Onderhoud van gereedschap	
Genormaliseerde bevestigingen- en borgmiddelen kunnen gebruiken	B	Monteren en demonteren:	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Demontage- en montagetechnieken kunnen toepassen Mechanismen kunnen demonteren en monteren Het gereedschap kunnen kiezen	B B B	Bevestigingsmiddelen Borgmiddelen	
Dunne plaat volgens een aftekenlijn kunnen afsnijden Evenwijdig aan een aftekenlijn kunnen zagen Werkstukken kunnen ontbramen Werkstukken kunnen bijvijlen Eenvoudige werkstukken kunnen plooiën en rechten In- en uitwendige bevestigingsschroefdraad kunnen tappen en snijden	B B B B B B	Handmatige bewerkingen: Snijden Zagen Ontbramen Bijvijlen Plooiën Rechten Schroefdraad tappen Schroefdraad snijden	
Snijgereedschap kunnen kiezen Aan de hand van tabellen snijnsnelheden kunnen kiezen Werkstukken kunnen klemmen Met een tafel- (kolom-) en handboormachine in courante materialen kunnen boren Koelsmeermiddelen kunnen gebruiken Onderhoudsvoorschriften kunnen toepassen	B B B B B B	machines	

9 Module: M ME C101 1, Elektrische Opbouw-installaties 1 en 80 Lt (30 Lt TV /50 Lt PV)

Administratieve code: 7996

9.1 Algemene doelstelling van de module

Elektrische opbouwschakelingen vormen de leidraad in deze module. Het betreft hier niet alleen de algemene principes van verlichting welke van toepassing zijn in verdere opleidingen, ook stopcontacten en beveiligingen zijn in deze module opgenomen. Er wordt in deze module nadruk gelegd op de praktische uitvoering.

Er wordt veel belang gehecht aan veiligheid.

9.2 Beginsituatie

- Vereiste voorkennis: geen
- Toelatingsvoorwaarden: Voldoen aan de toelatingsvoorwaarden zoals opgesteld in het Decreet onder Volwassenenonderwijs van 2 maart 1999.

9.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Eigen werkzaamheden plannen: <ul style="list-style-type: none"> • werkopdrachten en montagevoorschriften begrijpend lezen; • uitvoeringsplannen begrijpend lezen; • verklarende uitvoeringstekeningen op schaal maken; • de eigen werkvolgorde en methode bepalen; • voor uit te voeren werken de materiaalstaat opstellen; • de benodigde materiaalhoeveelheden bepalen; • bouwvaktermen in de context situeren; • technische informatie en catalogi raadplegen; • materialen en producten selecteren en omschrijven; • gereedschappen en machines selecteren en omschrijven. 	B	Eigen werkzaamheden plannen: <ul style="list-style-type: none"> • vaktekenen en schetsen • materialen, producten en gereedschappen • materiaalhoeveelheden • uitvoeringsplannen • meettechnieken • bouwvaktermen • werkvolgorde en werkmethode 	
Een administratie bijhouden: <ul style="list-style-type: none"> • stockwijzigingen volgens instructies noteren en meedelen; 	B	Een administratie bijhouden	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
<ul style="list-style-type: none"> • een administratie van de eigen werkzaamheden bijhouden. 			
Individuele en collectieve beschermmiddelen toepassen. Veiligheidsmaatregelen treffen op een werf. Apparatuur veilig gebruiken. Ergonomisch werken. <i>Ladders en stellingen veilig gebruiken.</i> Producten en afvalstoffen milieubewust opslaan.	B B B B U B	VEILIGHEID EN GEZONDHEID Beschermingsmiddelen: <ul style="list-style-type: none"> • individuele • collectieve Veiligheidsmaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> • op een werf • bij gereedschappen en machines Opslag van producten Brandveiligheid en –preventie Ladders en stellingen Ergonomie	Te integreren in de gehele leerstof. Overzicht ARAB – Brochure. Praktische handleiding VGV. Veiligheidsbrochures. Aandacht voor de vigerende regelgeving.
Een elektrisch dossier van een residentieel gebouw kunnen interpreteren onder begeleiding en in functie van de uitvoering	B	Het elektrisch dossier <ul style="list-style-type: none"> • het ééndraadschema • het situatieschema • het leidingschema • het frontblad 	
De noodzakelijke elektrische symbolen in de schema's van een residentieel gebouw herkennen en toepassen	B	<ul style="list-style-type: none"> • gebruik van elektrische symbolen 	
De afspraken rond elektrisch comfort kennen	B	Plaats van elektrische toestellen Verdelen van kringen Minimale elektrische uitrusting Wachtbuizen in de installatie	AREI-voorschriften voor het plaatsen van elektrische toestellen
Kunnen opzoeken van verschillende uitvoeringsmodellen van elektrische toestellen	B	Gebruik van catalogussen	
Gereedschap herkennen en de benaming reproduceren. Herkennen van veilig gereedschap.	B B	Beheer van gereedschap dienstig voor opbouwinstallaties. Eigenschappen van veilig gereedschap	Zaag, trekdraad, plooipeer, kabelmes, schroevendraaiers, tang enhamers, meetgereedschap,

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
			spanningtester, aftekengereedschap, buizensnijder.
Kunnen uitleggen hoe een aarding op een doeltreffende manier kan geplaatst worden.	B	Aardingslus Aardgeleider Aardelektrode	AREI-voorschriften voor het plaatsen van aarding
Het doel van een aansluitbocht kennen	B	De aansluitbocht	
Weten waar elektrische leidingen op een veilige manier moeten geplaatst worden.	B	Leidingen in badkamers Plaats van leidingen Toegelaten zones	AREI documenten?
Soorten buizen kunnen onderscheiden	B	Plaatsen van buizen <ul style="list-style-type: none"> flexibele buis geribde en gladde voorbedrade buis TTh TAL 	Tabel met handelsmaten van buizen ter beschikking stellen
Het toepassingsgebied van de soorten buizen kunnen uitleggen	B	Bescherming gebruik en voorschriften van buizen	AREI-voorschriften
Toebehoren voor het plaatsen van buizen kennen	B	Buistoehoren	Moffen, bochten, eindtullen, beugels, betonnagels
Tth – buis op maat kunnen maken, ontbramen en plooiën	B	Plooiën en bewerken van buizen van buizen	Bochten plooiën volgens vastgestelde maten
Opbouwdozen kunnen monteren op wanden	B	Monteren van spatwaterdichtge materialen en aftakdozen	
Soorten kabelgoten, plinten en lijsten kunnen onderscheiden	B	Kabelgoten, plinten en lijsten. <ul style="list-style-type: none"> handelsmaten materiaalsoorten 	Met gebruik van catalogi
De werkmethode om kabelgoten, plinten en lijsten te bewerken en te plaatsen kunnen toelichten	B	Bewerken van kabelgoten, plinten en lijsten. <ul style="list-style-type: none"> aftekenen afzagen 	Gebruik van zaagblok. Zagen onder hoek

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
		<ul style="list-style-type: none"> • bevestigingsplaatsen 	
Het klein materiaal om kabelgoten, plinten en lijsten te plaatsen herkennen en kunnen toelichten	B	Bijkomend materiaal voor kabelgoten, plinten en lijsten <ul style="list-style-type: none"> • eindstukken • hoekstukken • beugels • pluggen en schroeven 	Gebruik van catalogus
Kunnen plaatsen van kabelgoten, plinten en lijsten op wand	B	Monteren van kabelgoten, plinten en lijsten op wand	
Kennen van de draadgeleiders om toestellen aan te sluiten met een vaste standplaats	B	Draadgeleiders <ul style="list-style-type: none"> • HO7-V-U • HO7-V-R 	Tabel met maximum toegelaten geleiders in een buis ter beschikking stellen
Kennen van de kabels om toestellen aan te sluiten met vaste standplaats	B	Kabel XVB-F2	
De draaddoorsneden kunnen bepalen in functie van de toepassing in de installatie.	B	Installatietoepassingen <ul style="list-style-type: none"> • verlichting • stopcontacten • vermogenkringen 	Berekenen Tabellen
De draadkleuren kunnen bepalen in functie van de toepassing in de installatie	B	De draadkleuren <ul style="list-style-type: none"> • voorgeschreven draadkleuren • afgesproken draadkleuren 	AREI wetgeving
Draden en kabels die gebruikt worden in de huisinstallatie kunnen plaatsen en bewerken	B	Plaatsen en bewerken van draden en kabels <ul style="list-style-type: none"> • draadtrekken in buis • knippen en ontmantelen van draad en kabel 	Veilig werken met kniptang, striptang en mes
Stroombaan-, leiding- en bedradingsschema kunnen tekenen en de werking kunnen verklaren van de basislichtschakelingen	B	Basisschakelingen en wandcontactdozen <ul style="list-style-type: none"> • enkelpolige schakeling 	Gestelde voorschriften en reglementeringen van de fabrikant en het AREI

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
		<ul style="list-style-type: none"> • dubbelpolige schakeling • dubbele aansteking • wisselschakeling • kruisschakeling • dubbelpolige wisselschakeling • codering van elementen en contacten • controleschakelingen 	
Stroombaan en leidingsschema kunnen tekenen bij schakeling met wancontactdozen	B	De wandcontactdozen	
De correcte uitvoeringsvorm van de schakelaars en wandcontactdozen kunnen toepassen op de voorgeschreven plaatsen.	B	Indeling van de schakelaars en wandcontactdozen volgens <ul style="list-style-type: none"> • functie • bediening • uitvoering 	Catalogi
Verschillende elektrische draadverbindingen kunnen onderscheiden	B	De elektrische draadverbindingen <ul style="list-style-type: none"> • lasdoppen • steekklemmen • kroonsteen 	Verscheidenheid van de verbindingen (grootte van de verbinding)
De gepaste verbindingen kunnen uitvoeren met het gepaste gereedschap	B	Draadverbindingstechnieken <ul style="list-style-type: none"> • lasdopverbindingen • steekklemverbinding • luchterklemverbinding 	
Onderscheid tussen een CE-label en een kwaliteitskeurmerk kunnen duiden	B	Kwaliteitszorg	CEBEC norm CE norm
Het werkplaatsreglement kennen en naleven	B	Het werkplaatsreglement	Samen opstellen van een reglement uit hoofde van

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
			verworven kennis
Veiligheidsinstructies van gebruikte gereedschappen en machines kennen en naleven	B	Veiligheidsinstructiekaarten	Instructiekaarten die voorhanden zijn in de werkplaatsen
Kunnen lezen van veiligheidspictogrammen	B	De veiligheidspictogrammen	Volgens artikel 261,262,263 van het AREI
De geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen kunnen kiezen en gebruiken in functie van het werk	B	Voorschriften van persoonlijke beschermingsmiddelen	
De veiligheidsvoorschriften bij het werken aan een elektrische installatie kennen en naleven	B	De Europese normering EN50-110 Procedure bij spanningloos werken Procedure bij werken onder spanning	Elektrisch veilige gereedschappen Bevoegdheden van de werknemer (BA4 – BA5) (art. 28, 4, 5, 6, 7, 67, 266, 47 van het AREI)
Analoge en digitale meettoestellen van elkaar kunnen onderscheiden. Volt, Ampère en Ohmmeter kunnen herkennen	B	De meettoestellen <ul style="list-style-type: none"> • soorten 	Onderscheid aantonen met didactische toestellen
Een multimeettoestel als volt, Ampère en Ohmmeter kunnen gebruiken. De symbolen op meettoestellen kunnen herkennen Het gepaste meetbereik en spanningsoort kunnen kiezen en instellen	B	Gebruik van het multimeettoestel <ul style="list-style-type: none"> • symbolen en instelling 	Oefeningen maken op het herkennen van symbolen
Kunnen zelfstandig uitvoeren van <ul style="list-style-type: none"> • spanningsmetingen • stroommetingen • weerstandsmetingen 	B	Meten van spanning, stroom en weerstand	Uitvoeren van meetopstellingen
Een volledige werkopdracht kunnen uitvoeren aan de hand van een planning.	B	Werkplanning	Opdrachten beginnende met een minimum aan informatie

10 Module: M ME C102 1, Elektrische opbouw-installaties 2 en 80 Lt (30 Lt TV /50 Lt PV)

Administratieve code: 7997

10.1 Algemene doelstelling van de module

Elektrische opbouwschakelingen vormen de leidraad in deze module. Het betreft hier niet alleen de algemene principes van verlichting welke van toepassing zijn in verdere opleidingen, ook stopcontacten en beveiligingen zijn in deze module opgenomen. Er wordt in deze module nadruk gelegd op de praktische aansluiting van de opbouwinstallaties. Er wordt veel belang gehecht aan veiligheid.

10.2 Beginsituatie

- Vereiste voorkennis: geen
- Toelatingsvoorwaarden: Voldoen aan de toelatingsvoorwaarden zoals opgesteld in het Decreet onder Volwassenenonderwijs van 2 maart 1999.

10.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Eigen werkzaamheden plannen: <ul style="list-style-type: none"> • werkopdrachten en montagevoorschriften begrijpend lezen; • uitvoeringsplannen begrijpend lezen; • verklarende uitvoeringstekeningen op schaal maken; • de eigen werkvolgorde en methode bepalen; • voor uit te voeren werken de materiaalstaat opstellen; • de benodigde materiaalhoeveelheden bepalen; • bouwvaktermen in de context situeren; • technische informatie en catalogi raadplegen; • materialen en producten selecteren en omschrijven; • gereedschappen en machines selecteren en omschrijven. 	B	Eigen werkzaamheden plannen: <ul style="list-style-type: none"> • vaktekenen en schetsen • materialen, producten en gereedschappen • materiaalhoeveelheden • uitvoeringsplannen • meettechnieken • bouwvaktermen • werkvolgorde en werkmethode 	
Een administratie bijhouden: <ul style="list-style-type: none"> • stockwijzigingen volgens instructies noteren en meedelen; 	B	Een administratie bijhouden	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
<ul style="list-style-type: none"> • een administratie van de eigen werkzaamheden bijhouden. 			
Individuele en collectieve beschermmiddelen toepassen. Veiligheidsmaatregelen treffen op een werf. Apparatuur veilig gebruiken. Ergonomisch werken. <i>Ladders en stellingen veilig gebruiken.</i> Producten en afvalstoffen milieubewust opslaan.	B B B B U B	VEILIGHEID EN GEZONDHEID Beschermingsmiddelen: <ul style="list-style-type: none"> • individuele • collectieve Veiligheidsmaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> • op een werf • bij gereedschappen en machines Opslag van producten Brandveiligheid en –preventie Ladders en stellingen Ergonomie	Te integreren in de gehele leerstof. Overzicht ARAB – Brochure. Praktische handleiding VGV. Veiligheidsbrochures. Aandacht voor de vigerende regelgeving.
Stroombaan-, leiding- en bedradingsschema kunnen lezen en interpreteren via tekenen van lichtschakelingen met afstandschakelaars.	B	Elektrisch gestuurde schakelingen <ul style="list-style-type: none"> • enkelpolige impulsschakeling • dubbelpolige impulsschakeling • impulsschakeling met lage veiligheidsspanning • vermogen en type van belasting 	Documentatie en catalogi fabrikant Schemalezen van bestaande tekeningen.
Zelfstandig de verschillende afstandsschakelingen correct kunnen uitvoeren aan de hand van uitvoeringsschema's.	B	<ul style="list-style-type: none"> • Gebruik van uitvoeringsschema's afstandschakelingen 	Uitvoeringsschema's van fabrikanten volgens vermogen en belasting
Stroombaan-, leiding- en bedradingsschema kunnen lezen en interpreteren via tekenen van lichtschakelingen met een trappenhuisautomaat aan de hand van de bijsluiter	B	Gebruik van trappenhuisautomaat in het elektrisch schema	Bijsluiter trappenhuisautomaat
Zelfstandig de verschillende trappenhuisautomaten correct kunnen aansluiten aan de hand van uitvoeringsschema's.	B	Gebruik van uitvoeringsschema's trappenhuisautomaten	Uitvoeringsschema's van fabrikanten
Stroombaan-, leiding- en bedradingsschema kunnen lezen en	B	Gebruik van dimmers in het elektrisch schema	Bijsluiter dimmers

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
interpreteren via tekenen van lichtschemeringen met een dimmer aan de hand van een bijsluiter.			
De juiste dimmer kunnen aansluiten in functie van de lichtbron, het vermogen en het aantal plaatsen.	B	Gebruik van dimmers in het elektrisch circuit	Catalogi fabrikanten
Zelfstandig de verschillende dimmers kunnen aansluiten aan de hand van uitvoeringsschema's, rekening houdend met het AREI.	B	Aansluiten van dimmers in het elektrisch circuit <ul style="list-style-type: none"> • enkelpolige schakeling • wisselschakeling 	AREI documenten raadplegen
Een keuze kunnen maken van een verdeelkast en de componenten	B	Verdeelkasten en componenten - soorten	Catalogusgebruik
Aan de hand van een ééndraadschema de componenten van de verdeelkast kunnen herkennen.	B	schemalezen	
Het doel en de werking van een smeltveiligheid kennen .	B	De smeltveiligheden <ul style="list-style-type: none"> • overbelasting • kortsluiting • werking • begrip I-nominaal 	AREI-document art. 115 en 118
De relatie van een smeltveiligheid met de draaddoorsnede herkennen.	B	Relatie I-nominaal / draaddoorsnede <ul style="list-style-type: none"> • kalibreerelement 	AREI –document art.251
Doel en werking kennen van de automaat	B	De automaat <ul style="list-style-type: none"> • werking bij overbelasting • werking bij kortsluiting 	Documentatie fabrikant
De relatie van een automaat met de draaddoorsnede kennen	B	Gebruik van de automaat	Lijst met draaddoorsneden en overeenstemmende I-nominaal automaat (AREI art.117)
Doel en werking van de verliesstroomschakelaar weten	B	De verliesstroomschakelaar <ul style="list-style-type: none"> • gevoeligheid van het differentieel • werking bij rechtstreekse en onrechtstreekse 	Documentatie fabrikant

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
		aanraking <ul style="list-style-type: none"> • werking bij verliesstroom • doel van de testknop 	
De plaats van de verliesstroomschakelaar in de installatie herkennen	B	Plaats van de verliesstroomschakelaar	Voorschriften van het AREI (art.85)
Een keuze kunnen maken van een beltransformator in functie van de gebruiker.	B	De beltransformator <ul style="list-style-type: none"> • U primaire • U secundaire • Vermogen • Kenplaatje lezen • Symbolen transformator 	Gebruik van catalogus
Aan de hand van de voorschriften van de nutsbedrijven de plaats van de verdeelkast kunnen bepalen	B	De verdeelkast <ul style="list-style-type: none"> • plaatsbepaling 	Voorschriften nutsbedrijven
Kunnen monteren van de componenten in een verdeelkast	B	Montage van de componenten in de verdeelkast	
De verdeelkast kunnen etiketteren aan de hand van het situatieschema en het ééndraadschema	B	Etiketteren van de verdeelkast	Etiketten maken voor een huisinstallatie volgens AREI art. 16
De lay-out van de verdeelkast kunnen lezen en interpreteren.	B	Schemalezen van een verdeelkast met zijn componenten	Met tekeningen
De toebehoren nodig voor de bedrading van de verdeelkast kunnen beschrijven.	B	Toebehoren voor de verdeelkast <ul style="list-style-type: none"> • HO7-V-K • Kabelschoenen • Verdeelrails • invoertullen 	
Herkennen van het type kabel dat moet geplaatst worden voor de elektrische aansluiting van de verdeelkast	B	De aansluitingskabel <ul style="list-style-type: none"> • EXVB 	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Kunnen plaatsen van een tellerkast met meetmodule en scheidertklemmen	B	Tellerkast met meetmodule	Documentatie fabrikant
Weten welke voorzieningen de installateur moet voorzien voor : <ul style="list-style-type: none"> • een internetaansluiting • een telefoonaansluiting • een kabel distributie-aansluiting 	B	Aansluitingen nutsbedrijven	Voorschriften <ul style="list-style-type: none"> • belgacom • telenet • kabel distributie
Het doel kennen van de aardingsonderbreker	B	De aardingsonderbreker	
Het juiste type aardingsonderbreker herkennen en op een correcte wijze kunnen plaatsen.	B	Plaatsen van de aardingsonderbreker	
De aardingsgeleider herkennen en op een correcte wijze kunnen verbinden aan de aardingsonderbreker volgens de voorschriften.	B	Verbinden van de aardingsgeleider	Voorschriften
De aardingspen kunnen plaatsen volgens de voorschriften	B	De aardingspen	Voorschriften in verband met de aardingspen (AREI, art 69 + 70)
Weten wat de functie van de hoofdbeschermingsgeleider in de installatie is en de plaatsing kunnen uitvoeren	B	De hoofdbeschermingsgeleider	Doorsnede en kleur
Weten wat de functie is van de beschermingsgeleiders in de installatie en de plaatsing kunnen uitvoeren	B	De beschermingsgeleiders	Doorsnede en kleur (AREI , art.70) Hoofdaardingsklem
Kunnen lezen en interpreteren van de equipotentiaalverbinding op het grondplan van de woning	B	De equipotentiaalverbinding <ul style="list-style-type: none"> - Hoofdequipotentiaal - Bijkomende equipotentiaalverbindingen 	AREI, art. 72 + 73 Doorsnede en kleur
De equipotentiale verbindingen kunnen aansluiten volgens voorschriften.	B	Aansluiten van de equipotentiaalverbindingen	Draaddoorsnede Verbindingsmaterialen
Plaatsingstechnieken voor verlichtingsapparatuur kunnen onderscheiden.	B	De verlichtingsapparatuur	Bevestiging- en montagetechneken bij vochtige lokalen
Kunnen plaatsen en aansluiten van verschillende verlichtingsarmaturen voor gloeilampen	B	De verlichtingsarmaturen	Verschillende armaturen
Doel en gebruik van de verschillende gloeilampen kunnen	B	De gloeilampen	Documentatie en opschriften

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
toelichten.		<ul style="list-style-type: none"> • werking • soorten • lampvoeten uit de E- reeks 	verpakking.
Onderdelen en gebruik van een halogeenverlichting kunnen verklaren.	B	De halogeenverlichting <ul style="list-style-type: none"> • voor- en nadelen • onderdelen • soorten • gebruik • gevaren 	
De gebruikte transformatoren herkennen en de juiste keuze kunnen maken.	B	De transformatoren <ul style="list-style-type: none"> • veiligheidstransformator • beschermingstransformator • elektronische transformator • ballastransformator • bloktransformator • ringkerntransformator 	Didactisch materiaal Documentatie fabrikant
De draaddoorsnede kunnen bepalen in functie van de plaats van de transformator ten opzicht van de halogeenlamp.	B	Relatie transformator / vermogen halogeenlamp en draadsectie	Draaddoorsnede Transformatorvermogen Beveiliging Siliconedraad HO5SJ-K
Kunnen plaatsen en aansluiten van halogeenarmaturen	B	Plaatsen van halogeenverlichting voor opbouw	catalogi
Kunnen tekenen van het bedradingschema van een TL-armatuur met starter.	B	Bedradingschema 's van TL-verlichting <ul style="list-style-type: none"> • klassieke schakeling • tandemschakeling 	
Handelsvormen kunnen opzoeken van TL- lampen	B	Handelsvormen van TL-verlichting	Vermogen

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
			Kleur
Kunnen uitvoeren van een klassieke schakeling bij TL-verlichting	B	TL-verlichtingsschakeling <ul style="list-style-type: none"> • klassieke schakeling • tandemschakeling 	
Doel en gebruik van de verschillende spaarlampen kunnen toelichten.	B	De spaarlampen <ul style="list-style-type: none"> • soorten • vermogen • kleur • voor- en nadelen 	Documentatie, verpakkingen Verscheidenheid van lampvoeten aanhalen.
Spaarlampen kunnen vervangen in bestaande installatie	B	Monteren van spaarlampen	Bestaande lampen in de oefeningen vervangen door spaarlampen. In verschillende lichtschakelingen
De verschillende verlichtingsystemen kennen en hun toepassingsgebied weten	B	De verlichtingsystemen <ul style="list-style-type: none"> • directe verlichting • indirecte verlichting • binnenverlichting • buitenverlichting • opbouwarmaturen 	
De veiligheidsvoorschriften van het AREI in verband met verlichting kunnen toepassen	B	<ul style="list-style-type: none"> • Veiligheid en bescherming bij verlichting 	Beschermingsgraden
Nood en veiligheidsverlichting kunnen plaatsen en aansluiten volgens voorschriften van de fabrikant	B	De nood- en veiligheidsverlichting	Documentatie van de fabrikanten
De werkmethode om op een veilige manier storingen op te sporen en te herstellen in een elektrische installatie kunnen toepassen	B	Storingen verhelpen <ul style="list-style-type: none"> • kortsluiting 	Flowcharts met werkmethodes

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
		<ul style="list-style-type: none"> • overbelasting • isolatiefout • onderbreking 	
De werkwijze voor het meten van de aardspreidingsweerstand kunnen uitleggen. De mogelijke oplossingen bij een te hoge aardspreidingsweerstand kunnen toelichten	B	De aardspreidingsweerstand <ul style="list-style-type: none"> • de aardingsmeter • de aardelektrode • de verliestroomschakelaar 	
Kunnen opsommen welke controles bij de keuring van een huishoudelijke elektrische installatie gebeuren.	B	De elektrische installatiekeuring <ul style="list-style-type: none"> • keuringsverslag • verzegelbare klemmen • spreidingsweerstand • isolatieweerstand 	AREI art. 269, 270, 271
Het werkplaatsreglement kennen en naleven	B	Het werkplaatsreglement	
De veiligheidsinstructies van gebruikte gereedschappen en machines kennen en naleven	B	De veiligheidsinstructiekaarten	
Kunnen lezen van veiligheidspictogrammen	B	De veiligheidspictogrammen	AREI art. 261,262,263
De geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen kiezen en kunnen gebruiken in functie van het werk.	B	De voorschriften van persoonlijke beschermingsmiddelen	
De veiligheidsvoorschriften bij het werken aan een elektrische installatie naleven	B	De Europese normering EN50-110 Procedure bij spanningloos werken Procedure bij werken onder spanning	Elektrisch veilige gereedschappen Bevoegdheden van de werknemer (BA4 – BA5) (art. 28, 4, 5, 6, 7, 67, 266, 47 van het AREI)

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Analoge en digitale meettoestellen van elkaar kunnen onderscheiden. Volt, Ampère en Ohmmeter kunnen herkennen	B	De meettoestellen <ul style="list-style-type: none"> • soorten 	Onderscheid aantonen met didactische toestellen
Een multimeettoestel als volt, Ampère en Ohmmeter kunnen gebruiken. De symbolen op meettoestellen kunnen herkennen Het gepaste meetbereik en spanningsoort kunnen kiezen en instellen	B	Gebruik van het multimeettoestel <ul style="list-style-type: none"> • symbolen en instelling 	Oefeningen maken op het herkennen van symbolen
Zelfstandig een spanningsmeting kunnen uitvoeren	B	Meten van spanning	
Zelfstandig een stroommeting kunnen uitvoeren	B	Meten van stroom	Met stroomtang
Zelfstandig een weerstandsmeting kunnen uitvoeren	B	Meten van weerstanden	
Een volledige werkopdracht kunnen uitvoeren aan de hand van een planning.	B	Werkplanning	Opdrachten beginnende met een minimum aan informatie

11 Module: M KW G017, Plaatsen Koelinstallaties en 120 Lt (24 Lt TV/ 96 Lt PV)

Administratieve code: 7999

11.1 Algemene doelstelling van de module

De inhoud van deze module omvat het buigen, plaatsen en verbinden van buizen voor koelleidingen in koper, het bevestigen van leidingen en elektrische kabels op wanden, vloeren en plafonds, evenals het aansluiten van de verschillende componenten (elektrisch en hydraulisch) en het thermisch isoleren van de koelleidingen. Alle montages gebeuren volgens schema's of duidelijke werkopdrachten. De gebruikelijke verbindingstechnieken zijn hardsolderen, klemmen en persen. Het plaatsen en aanpassen van een koelcel is hier inbegrepen. Het strekt tot aanbeveling dat de cursisten een basisveiligheid VCA (B-VCA) behalen.

11.2 Beginsituatie

- Toelatingsvoorwaarden: Voldoen aan de toelatingsvoorwaarden zoals opgesteld in het Decreet onder Volwassenenonderwijs van 2 maart 1999.

De cursist dient verplicht de basiscompetenties te bezitten van de modules:

- Basis Installaties
- Basis Metaal
- Basis Elektriciteit
- Elektrische opbouwinstallaties 1
- Elektrische opbouwinstallaties 2

11.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Eigen werkzaamheden plannen: <ul style="list-style-type: none">• werkopdrachten en montagevoorschriften begrijpend lezen;• uitvoeringsplannen begrijpend lezen;• verklarende uitvoeringstekeningen op schaal maken;• de eigen werkvolgorde en methode bepalen;• voor uit te voeren werken de materiaalstaat opstellen;• de benodigde materiaalhoeveelheden bepalen;• bouwvaktermen in de context situeren;	B	Eigen werkzaamheden plannen: <ul style="list-style-type: none">• vaktekenen en schetsen• materialen, producten en gereedschappen• materiaalhoeveelheden• uitvoeringsplannen• meettechnieken• bouwvaktermen• werkvolgorde en werkmethode	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
De cursisten kunnen <ul style="list-style-type: none"> • technische informatie en catalogi raadplegen; • materialen en producten selecteren en omschrijven; • gereedschappen en machines selecteren en omschrijven. 			
Een administratie bijhouden: <ul style="list-style-type: none"> • stockwijzigingen volgens instructies noteren en meedelen; • een administratie van de eigen werkzaamheden bijhouden. 	B	Een administratie bijhouden	
Individuele en collectieve beschermmiddelen toepassen. Veiligheidsmaatregelen treffen op een werf. Apparatuur veilig gebruiken. Ergonomisch werken. <i>Ladders en stellingen veilig gebruiken.</i> Producten en afvalstoffen milieubewust opslaan.	B B B B U B	VEILIGHEID EN GEZONDHEID Beschermingsmiddelen: <ul style="list-style-type: none"> • individuele • collectieve Veiligheidsmaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> • op een werf • bij gereedschappen en machines Opslag van producten Brandveiligheid en –preventie Ladders en stellingen Ergonomie	Te integreren in de gehele leerstof. Overzicht ARAB – Brochure. Praktische handleiding VGV. Veiligheidsbrochures. Aandacht voor de vigerende regelgeving.
In uitvoeringstekeningen en schema's de aangebrachte genormaliseerde en symbolische voorstellingen herkennen.	B	Uitvoeringstekeningen en schema's lezen Genormaliseerde en symbolische voorstellingen Elektrische en koeltechnische schema's Bouwtekeningen	Bij het lezen van uitvoeringsschema's en tekeningen, kan men in het begin van de opleiding gerasterd papier gebruiken ter ondersteuning van het schetsen.
Aan de hand van voorstellingen en schetsen de uitvoering toelichten	B	Tweedimensionale voorstellingen Voorstelling in isometrisch perspectief De functie en de uitvoering	Schenk bij het schetsen ook aandacht aan referentielijnen en referentiepunten.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Werkopdrachten lezen in functie van de uitvoering.	B	Het lezen van werkopdrachten Communiceren volgens afspraak	
<i>Begrippen uit de fluïdamechanica toelichten.</i>	U	De mechanische energieomzetting Druk Oppervlaktedruk Luchtdruk Boven- en onderdruk Vacuüm	Vertrek telkens van uit praktische voorbeelden om de begrippen en wetmatigheden toe te lichten. Laat voldoende ruimte voor vernieuwende technologieën. Maak bij de besprekingen gebruik van beeldmateriaal via video, cd-rom, of het Internet.
<i>De verbanden tussen de elementen van de warmteleer in koelinstallaties toelichten</i>	U	Aggregatietoestanden o.a. verdampings-, condensatiewarmte, oplosbaarheid van gassen in vloeistoffen, ...	
De basisprincipes van de koeling toelichten De basisonderdelen van een koelkring herkennen De functie basisonderdelen bespreken. Soorten leidingen van een koelinstallatie bepalen, De aanleg en montage van koeltechnische leidingen Hulptoestellen van een koelinstallatie herkennen Keuze en eigenschappen van het koelmiddel en de smeermiddel toelichten Impact voor het milieu toelichten	B B B B B B B	Kenmerken van de koeltechnische installaties Compressiekoelkring Verdamper o.a. luchtkoelers, vloeistofkoelers,... Compressor (o.a. zuiger-, scroll-compressoren) Condensor o.a. lucht gekoelde, met vloeistof gekoeld Expansieorganen o.a. capillair, thermostische expansieventiel Leidingdiameters van pers-, zuiggas- en vloeistofleiding Stijgleidingen Helling van een leiding Oliezakken Filter/drogers, Warmtewisselaars, Kijkglazen, ... Soorten koelmiddelen (enkelvoudige koelmiddelen, blends, ...) Soorten smeermiddelen (minerale, esteroliën,...)	• Laat de cursisten zelf aan het woord over door hen ingebrachte elementen. • Leg bij de besprekingen de nadruk op het verband van de onderdelen met de functie van de installatie in het algemeen. Een inzicht verwerven in hoe ze met de gegevens moeten omgaan is de doelstelling. De bespreking in functie van de voorschriften voor het behalen van et attest in de bekwaamheid in de koeltechniek

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
De verschillende componenten van een koeltechnische installatie monteren en demonteren volgens de code van de goede praktijk	B	Uitvoeren van koeltechnische installaties Plaatsing koelcel De hoofdcomponenten Verdamper, compressor, condensor en expansieorgaan Hulp- en regelapparatuur Filter/drogers, pressostaten, trillingsdempers...	Verschillende soorten toestellen laten aansluiten, volgens de technische voorschriften van de toestellen.
Koeltechnische leidingen bewerken en verbinden Bevestigen van koeltechnische leidingen Koeltechnische leidingen isoleren	B B B	Het monteren en demonteren volgens de koeltechnische leidingaanleg Koperenbuizen, verticale en horizontale leidingen, oliebochten, aftekenen, snijden, plooiën, verbinden, flarekoppelingen, hardsolderen , ... Soorten pluggen, chemische verankering, kabelladders... Isoleren	De verbindingen laten uitvoeren volgens de voorschriften voor het behalen van et attest in de bekwaamheid in de koeltechniek.
<i>Een manifold op de juiste manier aansluiten en aflezen</i> <i>Verschillende lekzoekmethodes toepassen</i>	U U	Het aansluiten en afsluiten Aflezen van druk en temperatuur Zeepsopmethode, Elektronische methode Dichtheidstest	De methode aanleren in functie van de voorschriften voor het behalen van et attest in de bekwaamheid in de koeltechniek
elektrisch kabels en draden demonteren en aanleggen schakelkast bedraden schakel- en regelapparatuur aansluiten Aansluiten van de verschillende elektromotoren	B B B B	Het monteren en demonteren volgens de elektrische schakeling Draden en kabels (Sectie in functie van vermogen,...) stuur- en vermogenkring, Thermostaten, Pressostaten, Magneetventielen Éénfasige, driefasige motoren	Aan de hand van de technische documentatie de toestellen aansluiten.

12 Module: M KW G029 A, Koeltechnieken A en 120 Lt (60 Lt TV/ 60 Lt PV)

Administratieve code: 8000

12.1 Algemene doelstelling van de module

De inhoud van deze module omvat het monteren, regelen, afregelen, in bedrijf stellen, onderhouden en buiten bedrijf stellen van een HCFK- en HFK-koelinstallatie tot een maximum van 10 kg koudemiddel. Het onderhoud van de koelinstallatie vereist een grondige kennis van zowel het koelproces als van de gebruikte regelapparatuur.

12.2 Beginsituatie

Toelatingsvoorwaarden: Voldoen aan de toelatingsvoorwaarden zoals opgesteld in het Decreet onder Volwassenenonderwijs van 2 maart 1999.

De cursist dient verplicht de basiscompetenties te bezitten van de modules:

- Plaatsen koelinstallatie

12.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Eigen werkzaamheden plannen: <ul style="list-style-type: none"> • werkopdrachten en montagevoorschriften begrijpend lezen; • uitvoeringsplannen begrijpend lezen; • verklarende uitvoeringstekeningen op schaal maken; • de eigen werkvolgorde en methode bepalen; • voor uit te voeren werken de materiaalstaat opstellen; • de benodigde materiaalhoeveelheden bepalen; • bouwvaktermen in de context situeren; • technische informatie en catalogi raadplegen; • materialen en producten selecteren en omschrijven; • gereedschappen en machines selecteren en omschrijven. 	B	Eigen werkzaamheden plannen: <ul style="list-style-type: none"> • vaktekenen en schetsen • materialen, producten en gereedschappen • materiaalhoeveelheden • uitvoeringsplannen • meettechnieken • bouwvaktermen • werkvolgorde en werkmethode 	
Een administratie bijhouden: <ul style="list-style-type: none"> • stockwijzigingen volgens instructies noteren en meedelen; • een administratie van de eigen werkzaamheden bijhouden. 	B	Een administratie bijhouden	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Individuele en collectieve beschermmiddelen toepassen. Veiligheidsmaatregelen treffen op een werf. Apparatuur veilig gebruiken. Ergonomisch werken. <i>Ladders en stellingen veilig gebruiken.</i> Producten en afvalstoffen milieubewust opslaan.	B B B B U B	VEILIGHEID EN GEZONDHEID Beschermingsmiddelen: <ul style="list-style-type: none"> • individuele • collectieve Veiligheidsmaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> • op een werf • bij gereedschappen en machines Opslag van producten Brandveiligheid en –preventie Ladders en stellingen Ergonomie	Te integreren in de gehele leerstof. Overzicht ARAB – Brochure. Praktische handleiding VGV. Veiligheidsbrochures. Aandacht voor de vigerende regelgeving.
In uitvoeringstekeningen en schema's de aangebrachte genormaliseerde en symbolische voorstellingen herkennen.	B	Uitvoeringstekeningen en schema's lezen Genormaliseerde en symbolische voorstellingen Elektrische en koeltechnische schema's Bouwtekeningen	Bij het lezen van uitvoeringsschema's en tekeningen, kan men in het begin van de opleiding gerasterd papier gebruiken ter ondersteuning van het schetsen.
Aan de hand van voorstellingen en schetsen de uitvoering toelichten	B	Tweedimensionale voorstellingen Voorstelling in isometrisch perspectief De functie en de uitvoering	Schenk bij het schetsen ook aandacht aan referentielijnen en referentiepunten.
Werkopdrachten lezen in functie van de uitvoering.	B	Het lezen van werkopdrachten Communiceren volgens afspraak	
Begrippen uit de vloeistofmechanica toelichten.	B	De mechanische energieomzetting Druk Oppervlaktedruk Luchtdruk Boven- en onderdruk Vacuüm	Vertrek telkens van uit praktische voorbeelden om de begrippen en wetmatigheden toe te lichten.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
De verbanden tussen de elementen van de warmteleer in koelinstallaties toelichten	B	Aggregatietoestanden o.a. verdampings-, condensatiewarmte, oplosbaarheid van gassen in vloeistoffen, ...	Laat voldoende ruimte voor vernieuwende technologieën. Maak bij de besprekingen gebruik van beeldmateriaal via video, cd-rom, of het Internet.
De opbouw van het h-log(p) diagramma bespreken Waarden in het h-log(p) diagramma opzoeken De koelcyclus kunnen tekenen in het h-log(p)diagram De onderdelen van de koelcyclus bepalen. De hoeveelheid koelmiddel bepalen	B B B B B	h-log(p) diagram Gebieden (vloeistof-, natte damp en oververhittingsgebied Lijnen in het diagram (isobaar, isotherm,...) De verdamper, compressor, condensor en expansieventiel voorstellen Verdamper, compressor, condensor, expansieventielen, leidingsdiameters, COP-factor, ... Aan de hand de warmtewinsten.	• Laat de cursisten zelf aan het woord over door hen ingebrachte elementen. • Leg bij de besprekingen de nadruk op het verband van de onderdelen met de functie van de installatie in het algemeen. Een inzicht verwerven in hoe ze met de gegevens moeten omgaan is de doelstelling.
De basisprincipes van de koeling toelichten	B	Compressiekoelkring Absorbtiekoelkring	
De basisprincipes van de koeling toelichten De basisonderdelen van een koelkring herkennen, De functie van de basisonderdelen toelichten De basisonderdelen aanduiden op een de installatie Soorten leidingen van een koelinstallatie herkennen, De aanleg en montage van koeltechnische leidingen Hulptoestellen van een koelinstallatie herkennen	B B B B B B B	Kenmerken van de koeltechnische installaties Compressiekoelkring Verdamper o.a. luchtkoelers, vloeistofkoelers,... Compressor (o.a. zuiger-, scroll-compressoren) Condensor o.a. lucht gekoelde, met vloeistof gekoeld Expansieorganen o.a. capillair, thermostische expansieventiel Leidingdiameters van pers-, zuiggas- en vloeistofleiding Stijgleidingen Helling van een leiding Oliezakken Filter/drogers, Warmtewisselaars, Kijkglazen, ...	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
<i>Ventilatoren gegevens interpreteren</i> <i>Ventilator karakteristieken bespreken</i>	B U	Soorten ventilatoren: Radiaal, Axiaal, luchtworp ,...	
Basisschakelingen van de koelinstallatie uitleggen	B	Met thermostaten en pressostaten Anti-pendelbeveiligingen	
Keuze en eigenschappen van de primaire koelmiddel en smeermiddel toelichten Soorten Secundaire koelmiddelen toelichten Impact voor het milieu toelichten	B B B	Koel en smeermiddelen Soorten koelmiddelen (enkelvoudige koelmiddelen, blends, ...) Soorten smeermiddelen (minerale, esteroliën,...) Ijswater met en zonder glycoloplossing	De bespreking in functie van de voorschriften voor het behalen van et attest in de bekwaamheid in de koeltechniek
<i>Invullen thermisch bilan</i>	U	planberekening	Inzicht geven in welke factoren van belang zijn voor de dimensionering van een koelcel.
De verschillende componenten van een koelinstallatie monteren en demonteren volgens de code van de goede praktijk	B	Monteren en demonteren van koeltechnische installaties Plaatsing koelcel De hoofdcomponenten Verdamper, compressor, condensor en expansieorgaan Hulp- en regelapparatuur Filter/drogers, pressostaten, trillingsdempers...	Verschillende soorten toestellen laten aansluiten, volgens de technische voorschriften van de toestellen.
elektrisch kabels en draden demonteren en aanleggen schakelkast bedraden schakel- en regelapparatuur aansluiten de verschillende verbruikers aansluiten	B B B B	Het monteren en demonteren volgens de elektrische schakeling Draden en kabels (Sectie in functie van vermogen,...) stuur- en vermogenkring, Thermostaten, Pressostaten, Magneetventielen, motorbeveiligingen,... Éénfasige, driefasige motoren Carterverwarming	Bij het werken aan airco installaties is het voor de cursisten belangrijk om te werken aan de hand van de specificaties en de ter beschikking gestelde informatie van de fabrikanten.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Een manifold op de juiste manier aansluiten en aflezen Verschillende lekzoekmethodes toepassen Installatie op verschillende manieren vacumeren koelinstallatie met koelmiddel vullen controle metingen op druk en temperatuur uitvoeren logboeken horende bij de installatie reglementair invullen Regelingen en beveiligingen afstellen en instellen	B B B B B B B B	Een koeltechnische installatie in bedrijfstellen en onderhouden Het aansluiten en afsluiten Aflezen van druk en temperatuur Zeepsopmethode, Elektronische methode Dichtheidstest Installatie vacumeren, Vacuümeermethode Vacuümtest Langs lagedrukzijde Door afweging Controle van drukken en temperaturen Installatierapport, logboek of in bedrijfstellingsrapport Thermostaten, Pressostaten, ...	De methode aanleren in functie van de voorschriften voor het behalen van het attest in de bekwaamheid in de koeltechniek Leg een relatie tussen de kenmerken en de functie van de componenten van de installatie en het theoretisch model van de koelkringloop Bevorder de integratie van de kennis, het uitvoeren en het onderhouden van installaties door zo vaak mogelijk te vertrekken van concrete situaties aan bestaande of aan zelf te bouwen installaties.
Gegevens vermeld in het logboek leren interpreteren Controle metingen uitzetten in het (h,x) diagram Controle van de luchtstroom en debieten uitvoeren Controle van koelmiddelvulling uitvoeren Installaties koelmiddel vrijmaken Logboek van de installatie bijhouden	B B B B B B	Het onderhoud van een koelinstallatie Controle van drukken en temperaturen temperatuursmeting aan de hand van droge en natte bol De verdamperzijde De condensorzijde Druk- en temperatuurmetingen Verwijderen van koelmiddel Gebruik van afpompinstallatie, recuperatiecilinder Invullen van het logboek de koelmiddelvulling Onderhoudsrapport	Besteed voldoende aandacht aan het opvolgen van voorgeschreven procedures zowel bij de installatie, als bij het onderhoud. Dit volgens de voorschriften voor het behalen van de bekwaamheid in de koeltechniek Het is nodig de cursisten vertrouwd te maken met het meten en interpreteren van meetgegevens. Hiervoor is het aan te bevelen gebruik te maken van een vorm van verslaggeving waarbij cursisten zelf hun gegevens noteren en ook hun interpretaties formuleren.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Elektrische grootheden in een koelinstallatie meten	B	Spanning, Weerstand, Stroom, ... Plaats van het meettoestel Aflezing meettoestel	Gebruik van multi-meter en A-meter
Opsporen en herstellen van defecten in de elektrische kring van een koelinstallatie.	B	Kortsluiting Slecht contact Onbeschermd leidingen	gebruik van isolatie-meter.
Opsporen en herstellen van defecten in de koeltechnische kring van een koelinstallatie	B	Filters, Expansieventielen ...	De methode aanleren in functie van de voorschriften voor het behalen van het attest in de bekwaamheid in de koeltechniek

13 Module: M KW G029 B, Koelinstallaties B en 120 Lt (60 Lt TV / 60 Lt PV)

Administratieve code: 8001

13.1 Algemene doelstelling van de module

De inhoud van deze module omvat het monteren, regelen, afregelen, in bedrijf stellen, onderhouden en buiten bedrijf stellen van een HCFK- en HFK-koelinstallatie tot een maximum van 200 kg koudemiddel. Het onderhoud van de koelinstallatie vereist een grondige kennis van zowel het koelproces als van de gebruikte regelapparatuur.

13.2 Beginsituatie

Toelatingsvoorwaarden: Voldoen aan de toelatingsvoorwaarden zoals opgesteld in het Decreet onder Volwassenenonderwijs van 2 maart 1999.

De cursist bezit de basiscompetenties van de modules:

- Plaatsen koelinstallaties

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Eigen werkzaamheden plannen: <ul style="list-style-type: none"> • werkopdrachten en montagevoorschriften begrijpend lezen; • uitvoeringsplannen begrijpend lezen; • verklarende uitvoeringstekeningen op schaal maken; • de eigen werkvolgorde en methode bepalen; • voor uit te voeren werken de materiaalstaat opstellen; • de benodigde materiaalhoeveelheden bepalen; • bouwvaktermen in de context situeren; • technische informatie en catalogi raadplegen; • materialen en producten selecteren en omschrijven; • gereedschappen en machines selecteren en omschrijven. 	B	Eigen werkzaamheden plannen: <ul style="list-style-type: none"> • vaktekenen en schetsen • materialen, producten en gereedschappen • materiaalhoeveelheden • uitvoeringsplannen • meettechnieken • bouwvaktermen • werkvolgorde en werkmethode 	
Een administratie bijhouden: <ul style="list-style-type: none"> • stockwijzigingen volgens instructies noteren en meedelen; • een administratie van de eigen werkzaamheden bijhouden. 	B	Een administratie bijhouden	
Individuele en collectieve beschermmiddelen toepassen.	B	VEILIGHEID EN GEZONDHEID	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
De cursisten kunnen Veiligheidsmaatregelen treffen op een werf. Apparatuur veilig gebruiken. Ergonomisch werken. <i>Ladders en stellingen veilig gebruiken.</i> Producten en afvalstoffen milieubewust opslaan.	B B B U B	Beschermingsmiddelen: <ul style="list-style-type: none"> • individuele • collectieve Veiligheidsmaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> • op een werf • bij gereedschappen en machines Opslag van producten Brandveiligheid en –preventie Ladders en stellingen Ergonomie	
In uitvoeringstekeningen en schema's de aangebrachte genormaliseerde en symbolische voorstellingen herkennen.	B	Uitvoeringstekeningen en schema's lezen Genormaliseerde en symbolische voorstellingen Elektrische en koeltechnische schema's Bouwtekeningen	
Aan de hand van voorstellingen en schetsen de uitvoering toelichten	B	Tweedimensionale voorstellingen Voorstelling in isometrisch perspectief De functie en de uitvoering	
Werkopdrachten lezen in functie van de uitvoering.	B	Het lezen van werkopdrachten Communiceren volgens afspraak	
Begrippen uit de vloeistofmechanica toelichten.	B	De mechanische energieomzetting Druk Oppervlaktedruk Luchtdruk Boven- en onderdruk Vacuüm	
<i>De verbanden tussen de elementen van de warmteleer in koelinstallaties toelichten</i>	B	Aggregatietoestanden o.a. verdampings-, condensatiewarmte, oplosbaarheid van gassen in vloeistoffen, ...	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
De opbouw van het h-log(p) diagramma bespreken De koelcyclus tekenen in het h-log(p)diagram De onderdelen van de koelcyclus bepalen. De hoeveelheid koelmiddel bepalen	B B B B	h-log(p) diagram Gebieden (vloeistof-, natte damp en oververhittingsgebied Lijnen in het diagram (isobaar, isotherm,...) Ééntrapsinstallaties Tweetrapsinstallaties Pompcirculatie Verdamper, compressor, condensor, expansieventielen, leidingdiameters, COP-factor, ... Aan de hand de warmtewinsten.	
De basisprincipes van de koeling toelichten	B	Compressiekoelkring Absorbtiemoelkring	
De basisprincipes van de koeling toelichten De basisonderdelen van een koelkring herkennen, De functie van de basisonderdelen toelichten De basisonderdelen aanduiden op een de installatie Soorten leidingen van een koelinstallatie herkennen, Werking en plaatsing van drukregelaars verduidelijken Hulptoestellen van een koelinstallatie herkennen	B B B B B B B	Kenmerken van de koeltechnische installaties Compressiekoelkring Verdamper o.a. luchtkoelers, vloeistofkoelers, ontdooisystemen,.. Compressor (o.a. zuiger-, schroefcompressoren, oliehuishouding, capaciteitsregeling,...) Condensor o.a. verdampingscondensoren,... Expansieorganen oa Elektronisch expansieventiel, vlotterpotten Leidingdiameters van pers- , zuiggas- en vloeistofleiding Verdamperdruk-, condensordruk-, startdrukregelaars,... Olieafscheiders, vloeistofafscheiders, koelmiddelpompen, ...	
Ventilatoren gegevens interpreteren <i>Ventilator karakteristieken bespreken</i>	B U	Soorten ventilatoren: Radiaal, Axiaal, luchtworp ,...	
Basisschakelingen van de koelinstallatie uitleggen	B	Met thermostaten en pressostaten Anti-pendelbeveiligingen	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Keuze en eigenschappen van de primaire koelmiddel en smeermiddel toelichten Soorten Secundaire koelmiddelen toelichten <i>Soorten Natuurlijke koelmiddelen toelichten</i> Impact voor het milieu toelichten	B B U B	Koel en smeermiddelen Soorten koelmiddelen (enkelvoudige koelmiddelen, blends, ...) Soorten smeermiddelen (minerale, esteroliën,...) Ijswater met en zonder glycoloplossing Ammoniak, propaan, ...	
<i>Invullen thermisch bilan</i>	U	planberekening	
De verschillende componenten van een koelinstallatie monteren en demonteren volgens de code van de goede praktijk	B	Monteren en demonteren van koeltechnische installaties Plaatsing koelcel De hoofdcomponenten Verdamper, compressor, condensor en expansieorgaan Hulp- en regelapparatuur Filter/drogers, pressostaten, trillingsdempers...	
elektrisch kabels en draden demonteren en aanleggen schakelkast bedraden schakel- en regelapparatuur aansluiten de verschillende verbruikers aansluiten	B B B B	Het monteren en demonteren volgens de elektrische schakeling Draden en kabels (Sectie in functie van vermogen,...) stuur- en vermogenkring, Thermostaten, Pressostaten, Magneetventielen, motorbeveiligingen,... Éénfasige, driefasige motoren Carterverwarming	
Een manifold op de juiste manier aansluiten en aflezen Verschillende lekzoekmethodes toepassen	B B B	Een koeltechnische installatie in bedrijfstellen en onderhouden Het aansluiten en afsluiten Aflezen van druk en temperatuur Zeepsopmethode, Elektronische methode	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Installatie op verschillende manieren vacumeren koelinstallatie met koelmiddel vullen controle metingen op druk en temperatuur uitvoeren logboeken horende bij de installatie reglementair invullen Regelingen en beveiligingen afstellen en instellen	B B B B B	Dichtheidstest Installatie vacumeren, Vacuümeermethode Vacuümtest Langs lagedrukzijde Door afweging Controle van drukken en temperaturen Installatierapport, logboek of in bedrijfstellingsrapport Elektronische thermostaten, Pressostaten, ...	
Gegevens vermeld in het logboek leren interpreteren Controle metingen uitzetten in het (h,x)diagram Controle van de luchtstroom en debieten uitvoeren Controle van koelmiddelvulling uitvoeren Installaties koelmiddel vrijmaken Logboek van de installatie bijhouden	B B B B B	Het onderhoud van een koelinstallatie Controle van drukken en temperaturen temperatuursmeting aan de hand van droge en natte bol De verdamperzijde De condensorzijde Druk- en temperatuurmetingen Verwijderen van koelmiddel Gebruik van afpompinstallatie, recuperatiecilinder Invullen van het logboek de koelmiddelvulling Onderhoudsrapport	
Elektrische grootheden in een koelinstallatie meten	B	Spanning, Weerstand, Stroom, ... Plaats van het meettoestel Aflezing meettoestel	
Opsporen en herstellen van defecten in de elektrische kring van een koelinstallatie.	B	Kortsluiting Slecht contact Onbeschermd leidingen	

Leerplandoelstellingen met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) De cursisten kunnen	B/U SV (S)ET	Leerinhouden	Methodologische wenken
Opsporen en herstellen van defecten in de koeltechnische kring van een koelinstallatie	B	Filters, Expansieventielen ...	

14 Bibliografie

Nuttige websites

Software

- Coolpack

<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>

- 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>

- Tips voor de koelmonteur

<http://be.refrignet.danfoss.com>

Boekenlijst

DKV-Geschäftsstelle, Pfaffenwaldring 10, 70569 Stuttgart, E-mail: 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. Meli: "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

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

Warmteleer voor technici
Auteur: [Kimmernaede, A.J.M. van](#)
Uitgever Wolters-Noordhoff B.V.
ISBN 9001469353

Uitgever SPRINGER, BERLIN
Reeks: Raumklimatechnik.
Erscheinungstermin: 03.2005
ISBN: 3-540-57011-X

Code van goede praktijk voor toepassing van warmtepompsystemen in de woningbouw
Redactie: Michel Suijkerbuijk
ISBN: 9081088610

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: Handboeken
Uitgever: Distrigraph, Alexander Bertrandlaan 50, 1190 Brussel

Tijdschriften

De onderneming.
Distrigraph, Alexander Bertrandlaan 50, 1190 Brussel
www.distrigraph.com

Warmte en klimaat.
WTCB tijdschriften
Aarlemstraat 53 bus 10, 1040 Brussel

Installateur.
UBIC, Brogniezstraat 41, 1040 Brussel

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
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

DEPARTEMENT ONDERWIJS

INSPECTIE
VOLWASSENENONDERWIJS



ADVIES LEERPLAN

INSTELLING:	Netoverschrijdende samenwerking: GO, OVSG, POV, VSKO en VOOP
OPLEIDING:	Studiegebied: Koeling en warmte Niveau: TSO 3 Opleiding: Koeltechniker (modulair) Het leerplan is in overeenstemming met het vigerende structuurschema d.d. 5 mei 2006.
Code:	
Met ingang van:	01/09/2007
Beginsituatie:	De beginsituatie wordt per module vermeld.
Doelstellingen:	De algemene doelstellingen van de opleiding worden vermeld. De leerplandoelstellingen zijn per module vermeld in termen van vaardigheden. Er is een duidelijke relatie met de leerinhouden.
Leerinhouden:	De leerinhouden worden voldoende gedetailleerd weergegeven. Ze zijn relevant voor de opleiding.
Methodologische wenken:	De methodologische wenken worden per module vermeld. Er is een lijst met noodzakelijke didactische hulpmiddelen toegevoegd.
Evaluatie:	De evaluatieprocedure wordt vermeld.
Bibliografie:	Er is een relevante bibliografie opgenomen in het leerplan.
ADVIES:	GUNSTIG

Datum: 20 juni 2007

D. Fiers
Inspecteur Volwassenenonderwijs