



# Leerplan

OPLEIDING

## **Airco-technieker BO KW 006**

TSO3  
Modulair

Studiegebied  
Koeling en warmte

7985 Basis Installaties	40
7981 Basis Metaal	40
7982 Basis Elektriciteit	40
Elektrische opbouw- 7983 installaties 1	80
Elektrische opbouw- 7984 Installaties 2	80

7986  
Plaatsen  
koelinstallaties

7987  
Airco en  
warmtepompen

AIRCO-  
TECHNIEKER  
34848 520 Lt

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
Airco en warmtepompen	M KW G018	120 Lt	koeltechniek praktijk koeltechniek
Airco en warmtepompen	M KW G018	120 Lt	elektromechanica praktijk elektromechanica
Airco en warmtepompen	M KW G018	120 Lt	elektriciteit praktijk elektriciteit
Airco en warmtepompen	M KW G018	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
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 TV/30 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 (10 TV / 30 PV)	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 TV /50 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 TV /50 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 TV/ 96 PV)	37
11.1	Algemene doelstelling van de module	37
11.2	Beginsituatie	37
11.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	37
12	Module: M KW G018, Airco en warmtepompen en 120 Lt (60 TV/ 60 PV)	41
12.1	Algemene doelstelling van de module	41
12.2	Beginsituatie	41
12.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	41



# 1 Inleiding

Een airco-technieker voert onder toezicht, mits inachtnaam van veiligheidsvoorschriften, normen en codes van goede praktijk, schema's en andere tekeningen, montage van uit componenten samengestelde koelinstallaties uit.

Bij deze installaties horen ook het elektrotechnische en elektronische gedeelte, zodat de installatie gereed staat voor het vullen, testen en afregelen.

Verder omvat deze opleiding het plaatsen, regelen, onderhouden en installeren van huishoudelijke en semi-industriële koelapparaten met directe expansie. In geval van storing aan deze installaties wordt na een diagnose een reparatie uitgevoerd.

## 1.1 Inhoud

In de opleiding Airco-technieker worden vaardigheden aangeleerd met betrekking tot het ontwerpen, installeren, in werking stellen en regelen van airco en warmtepompen.

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
- airco en warmtepompen dimensioneren, regelen, onderhouden en installeren
- bestaande systemen controleren, regelen (met bestaande regelapparatuur en PLC-sturing) en aanpassen
- na een diagnose een reparatie uitvoeren

## 1.2 Modules

De opleiding Airco-technieker bestaat uit 7 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
- Airco en warmtepompen 120 Lt

De totale opleiding omvat dus 520 Lt

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

## 1.3 Niveau en soort vak

De opleiding omvat op een totaal van 520 Lt: 174 Lt TV + 346 Lt PV

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

De opleiding Airco-technieker, 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 **Airco-techniker** worden vaardigheden aangeleerd met betrekking tot het ontwerpen, installeren, in werking stellen en regelen van airco en warmtepompen.

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
- airco en warmtepompen dimensioneren, regelen, onderhouden en installeren
- bestaande systemen controleren, regelen (met bestaande regelapparatuur en PLC-sturing) en aanpassen
- na een diagnose een reparatie uitvoeren

#### 3.2 Sleutelvaardigheden

Sleutelvaardigheid	Specificatie	Code
Accuratesse	In staat zijn binnen de voorgeschreven tijd een taak nauwkeurig te voltooien.	SV02
Contactvaardigheid	Bij het uitvoeren van taken desgevallend ook esthetische overwegingen laten meespelen.	SV06
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
Resultaatgerichtheid	In staat zijn binnen een bepaalde tijd en budget een vooropgesteld resultaat te bereiken met in achtnaam van gedefinieerde kwaliteitsstandaarden.	SV28
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 Airco en warmtepompen 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
- Plooveren
- Ontbramer
- Flare-apparaat
- Uitzettang
- Uitzetdoorn
- Manifold
- Elektronische lekzoeker
- Vacuümpomp (tweetraps)
- Vacuümmanometer
- 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 TV/30 PV)

Administratieve code: 7982

### 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 voltooiën 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

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
<b>De cursisten kunnen</b>  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: - licht - warmte-thermisch - beweging - magnetisme - chemische werking	B B B B	De verschillende effecten van stroom kennen	Demonstreren via -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

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
Begrip spanning – voltmeter	BC	Het begrip spanning kunnen verklaren en spanning kunnen meten in een eenvoudige kring	Metingen uitvoeren met universeel meettoestel - volt
Elektrische grootheden: - spanning - stroom - weerstand – verbruiker - vermogen	BC	Courante elektrische gegevens en opschriften kunnen interpreteren. Het verband tussen de grootheden kennen en kunnen gebruiken.	Amperetang 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: - 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: 7985

### 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

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
<b>De cursisten kunnen</b>  Eigen werkzaamheden plannen: - 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: - vaktekenen en schetsen - materialen, producten en gereedschappen - materiaalhoeveelheden - uitvoeringsplannen - meettechnieken - bouwvaktermen - werkvolgorde en werkmethode	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
<b>De cursisten kunnen</b> - technische informatie en catalogi raadplegen; - materialen en producten selecteren en omschrijven; - gereedschappen en machines selecteren en omschrijven.			
Een administratie bijhouden: - 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. Ladders en stellingen veilig gebruiken. Producten en afvalstoffen milieubewust opslaan.	B B B B U B	<b>VEILIGHEID EN GEZONDHEID</b> Beschermingsmiddelen: - individuele - collectieve Veiligheidsmaatregelen: - 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.
Eigenschappen van de gebruikte buizen en hun toepassing kennen. Soorten buizen onderscheiden. De voornaamste handelsmaten kennen.	B B B	<b>BUIZEN</b> Eigenschappen Soorten Toepassingsgebied Handelsmaten	O.a. sterkte, taaierheid, hardheid, elasticiteit, stugheid, oxidatie, vormverandering en spanning. Stalen, koperen, loden, kunststofbuizen,...
De eisen van een goede verbinding verwoorden. Het gebruik van bevestigingsmethodes en materialen inzien.	B B	Buisbevestiging Buisfittings	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
<b>De cursisten kunnen</b>  Verschillende soorten buizen op maat snijden en zagen. - Buizen ontbramen. - Buizen kalibreren. - Een buis buigen.	B B B B	<b>BASISBEWERKINGEN OP BUIZEN</b>  - Snijden - Zagen - Ontbramen - Kalibreren - Buigen	Dit inoefenen op verschillende soorten buizen (koper, staal, kunststof). Plooien met plooiomp, brander,... Basisbewerkingen inoefenen op werkstukken met stijgende moeilijkheidsgraad.
Het soldeergereedschap gebruiken. Zelfstandig alle soldeerwerken uitvoeren op verschillende soorten buizen. Verschillende beitsmiddelen toepassen.	B B B	<b>SOLDEREN</b>  Soldeergereedschap Hardsolderen Zachtsolderen Soldeerfittings	Op koper, staal en lood. Aandacht voor de beitsmiddelen.
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.	B B B B	<b>KOPERBUIZEN (OP ROL EN OP LENGTE)</b>  Verbinden: - zachtsolderen - Hardsolderen - knelfittings Plooien van buizen Bevestigen en ophangen	Aantonen en gebruik der gereedschappen. Berekenen van de buislengte. Zeer goed onderscheid kunnen maken tussen zacht en hardsolderen. Werken met verschillende diameters. Controle op water- en gasdichtheid.
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.	B B B B B B	<b>STALEN BUIZEN</b>  Soorten Kenmerken Toepassingsgebied Schroefdraadsnijden Hulpstukken verbinden Z-methode Dichtingsmiddelen Plooien van buizen Bevestigen en ophangen	Blauw, zwart, verzinkt, vlambuis,... Kenmerken en afmetingen. Opbouwen kleine huismontages met hulpstukken (blauwe, zwarte, verzinkte buizen). Berekenen van buislengte in gestrekte leiding. Op buizen 3/8" – 1/2" – 3/4". Controle op water- en gasdichtheid.
Verbindingsmogelijkheden van kunststofleidingen kennen en toepassen.	B	<b>KUNSTSTOFLEIDINGEN</b> Lijmtoepassingen	De verenigbaarheid van de verschillende kunststoffen op zichzelf.

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

## 8 Module: M ME C300, Basis Metaal, 40 Lt (10 TV / 30 PV)

Administratieve code: 7981

### 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

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
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	B	Monteren en demonteren:	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
gebruiken 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 plooien en rechten In- en uitwendige bevestigingsschroefdraad kunnen tappen en snijden	B B B B B B	Handmatige bewerkingen: Snijden Zagen Ontbramen Bijvijlen Plooien Rechten Schroefdraad tappen Schroefdraad snijden	
Snijgereedschap kunnen kiezen Aan de hand van tabellen snijsnelheden kunnen kiezen Werkstukken kunnen klemmen Met een tafel- (kolom-) en handboormachine in courante materialen kunnen boren Koelsmeer middelen kunnen gebruiken Onderhoudsvorschriften kunnen toepassen	B B B B B B	machines	

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

Administratieve code: 7983

### 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

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)  <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
Eigen werkzaamheden plannen: - 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: - vaktekenen en schetsen - materialen, producten en gereedschappen - materiaalhoeveelheden - uitvoeringsplannen - meettechnieken - bouwvaktermen - werkvolgorde en werkmethode	
Een administratie bijhouden: - stockwijzigingen volgens instructies noteren en meedelen; - een administratie van de eigen werkzaamheden bijhouden.	B	Een administratie bijhouden	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
<b>De cursisten kunnen</b> 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	<b>VEILIGHEID EN GEZONDHEID</b> Beschermingsmiddelen: - individuele - collectieve Veiligheidsmaatregelen: - 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 - het ééndraadschema - het situatieschema - het leidingschema - het frontblad	
De noodzakelijke elektrische symbolen in de schema's van een residentieel gebouw herkennen en toepassen	B	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, plooiveer, kabelmes, schroevendraaiers, tangenhamers, meetgereedschap, spanningsmeter, aftekengereedschap, buizensnijder.

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
<b>De cursisten kunnen</b>			
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 - 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. - 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. - aftekenen - afzagen - bevestigingsplaatsen	Gebruik van zaagblok. Zagen onder hoek
Het klein materiaal om kabelgoten, plinten en lijsten te plaatsen herkennen en kunnen toelichten	B	Bijkomend materiaal voor kabelgoten, plinten en lijsten - eindstukken	Gebruik van catalogus

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- hoekstukken</li> <li>- beugels</li> <li>- pluggen en schroeven</li> </ul>	
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"> <li>- HO7-V-U</li> <li>- HO7-V-R</li> </ul>	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"> <li>- verlichting</li> <li>- stopcontacten</li> <li>- vermogenkringen</li> </ul>	Berekenen Tabellen
De draadkleuren kunnen bepalen in functie van de toepassing in de installatie	B	De draadkleuren <ul style="list-style-type: none"> <li>- voorgeschreven draadkleuren</li> <li>- afgesproken draadkleuren</li> </ul>	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"> <li>- draadtrekken in buis</li> <li>- knippen en ontmantelen van draad en kabel</li> </ul>	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"> <li>- enkelpolige schakeling</li> <li>- dubbelpolige schakeling</li> <li>- dubbele aansteking</li> <li>- wisselschakeling</li> <li>- kruisschakeling</li> <li>- dubbelpolige wisselschakeling</li> <li>- codering van elementen en contacten</li> <li>- controleschakelingen</li> </ul>	Gestelde voorschriften en reglementeringen van de fabrikant en het AREI

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
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 - functie - bediening - uitvoering	Catalogi
Verschillende elektrische draadverbindingen kunnen onderscheiden	B	De elektrische draadverbindingen - lasdoppen - steekklemmen - kroonsteen	Verscheidenheid van de verbindingen (grootte van de verbinding)
De gepaste verbindingen kunnen uitvoeren met het gepaste gereedschap	B	Draadverbindingstechnieken - 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 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

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
			AREI)
Analoge en digitale meettoestellen van elkaar kunnen onderscheiden. Volt, Ampère en Ohmmeter kunnen herkennen	B	De meettoestellen - 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 - symbolen en instelling	Oefeningen maken op het herkennen van symbolen
Kunnen zelfstandig uitvoeren van - 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 TV /50 PV)

Administratieve code: 7984

### 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

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

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
<b>De cursisten kunnen</b> 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	<b>VEILIGHEID EN GEZONDHEID</b> Beschermingsmiddelen: - individuele - collectieve Veiligheidsmaatregelen: - 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 - 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	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 bijsluiters	B	Gebruik van trappenhuisautomaat in het elektrisch schema	Bijsluiters 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 interpreteren via tekenen van lichtschakelingen met een dimmer aan de hand van een bijsluiters.	B	Gebruik van dimmers in het elektrisch schema	Bijsluiters dimmers
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

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
<b>De cursisten kunnen</b>			
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 - 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 - 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 - kalibreerelement	AREI –document art.251
Doel en werking kennen van de automaat	B	De automaat - 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 - gevoeligheid van het differentieel - werking bij rechtstreekse en onrechtstreekse aanraking - werking bij verliesstroom - doel van de testknop	Documentatie fabrikant
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	B	De beltransformator	Gebruik van catalogus

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
functie van de gebruiker.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- U primaire</li> <li>- U secundaire</li> <li>- Vermogen</li> <li>- Kenplaatje lezen</li> <li>- Symbolen transformator</li> </ul>	
Aan de hand van de voorschriften van de nutsbedrijven de plaats van de verdeelkast kunnen bepalen	B	De verdeelkast - 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"> <li>- HO7-V-K</li> <li>- Kabelschoenen</li> <li>- Verdeelrails</li> <li>- invoertullen</li> </ul>	
Herkennen van het type kabel dat moet geplaatst worden voor de elektrische aansluiting van de verdeelkast	B	De aansluitingskabel - EXVB	
Kunnen plaatsen van een tellerkast met meetmodule en scheiderklemmen	B	Tellerkast met meetmodule	Documentatie fabrikant
Weten welke voorzieningen de installateur moet voorzien voor : <ul style="list-style-type: none"> <li>- een internetaansluiting</li> <li>- een telefoonaansluiting</li> <li>- een kabel distributie-aansluiting</li> </ul>	B	Aansluitingen nutsbedrijven	Voorschriften <ul style="list-style-type: none"> <li>- belgacom</li> <li>- telenet</li> <li>- kabel distributie</li> </ul>
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	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
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 - 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 montagetechnieken 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 toelichten.	B	De gloeilampen - werking - soorten - lampvoeten uit de E- reeks	Documentatie en opschriften verpakking.
Onderdelen en gebruik van een halogeenverlichting kunnen verklaren.	B	De halogeenverlichting - voor- en nadelen - onderdelen - soorten - gebruik - gevaren	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
De gebruikte transformatoren herkennen en de juiste keuze kunnen maken.	B	De transformatoren - veiligheidstransformator - beschermingstransformator - elektronische transformator - ballasttransformator - 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 bedradingsschema van een TL-armatuur met starter.	B	Bedradingsschema 's van TL-verlichting - klassieke schakeling - tandemschakeling	
Handelsvormen kunnen opzoeken van TL- lampen	B	Handelsvormen van TL-verlichting	Vermogen Kleur
Kunnen uitvoeren van een klassieke schakeling bij TL-verlichting	B	TL-verlichtingsschakeling - klassieke schakeling - tandemschakeling	
Doel en gebruik van de verschillende spaarlampen kunnen toelichten.	B	De spaarlampen - 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

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
De verschillende verlichtingsystemen kennen en hun toepassingsgebied weten	B	De verlichtingsystemen - 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"> <li>• Veiligheid en bescherming bij verlichting</li> </ul>	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 - kortsluiting - overbelasting - isolatiefout - onderbreking	Flowcharts met werkmethodes
De werkwijze voor het meten van de aardspreadsweerstand kunnen uitleggen. De mogelijke oplossingen bij een te hoge aardspreadsweerstand kunnen toelichten	B	De aardspreadsweerstand - de aardingsmeter - de aardelektrode - de verliestroomschakelaar -	
Kunnen opsommen welke controles bij de keuring van een huishoudelijke elektrische installatie gebeuren.	B	De elektrische installatiekeuring - keuringsverslag - verzegelbare klemmen - spreidingsweerstand - isolatieweerstand	AREI art. 269, 270, 271
Het werkplaatsreglement kennen en naleven	B	Het werkplaatsreglement	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
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)
Analoge en digitale meettoestellen van elkaar kunnen onderscheiden. Volt, Ampère en Ohmmeter kunnen herkennen	B	De meettoestellen - 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 spanningssoort kunnen kiezen en instellen	B	Gebruik van het multimeettoestel - 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	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
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 TV/ 96 PV)

Administratieve code: 7986

## 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

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
<b>De cursisten kunnen</b>			
Eigen werkzaamheden plannen: - 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;	B	Eigen werkzaamheden plannen: - vaktekenen en schetsen - materialen, producten en gereedschappen - materiaalhoeveelheden - uitvoeringsplannen - meettechnieken - bouwvaktermen - werkvolgorde en werkmethode	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
<b>De cursisten kunnen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gereedschappen en machines selecteren en omschrijven.</li> </ul>			
Een administratie bijhouden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- stockwijzigingen volgens instructies noteren en meedelen;</li> <li>- een administratie van de eigen werkzaamheden bijhouden.</li> </ul>	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	<b>VEILIGHEID EN GEZONDHEID</b> Beschermingsmiddelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- individuele</li> <li>- collectieve</li> </ul> Veiligheidsmaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- op een werf</li> <li>- bij gereedschappen en machines</li> </ul> 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	<b>Uitvoeringstekeningen en schema's lezen</b> 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.

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
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</b> 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

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
De verschillende componenten van een koeltechnische installatie monteren en demonteren volgens de code van de goede praktijk	B	<b>Uitvoeren van koeltechnische installaties</b> 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	<b>Het monteren en demonteren volgens de koeltechnische leidingaanleg</b> 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	<b>Het monteren en demonteren volgens de elektrische schakeling</b> 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 G018, Airco en warmtepompen en 120 Lt (60 TV/ 60 PV)

Administratieve code: 7987

### 12.1 Algemene doelstelling van de module

De inhoud van deze module omvat het dimensioneren, regelen, onderhouden en installeren van airco en warmtepompen. Ook het controleren, regelen en aanpassen van bestaande systemen, de regeling met bestaande regelapparatuur en PLC-sturing zit inbegrepen. In geval van storing zal na een diagnose een reparatie uitgevoerd worden.

### 12.2 Beginsituatie

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

### 12.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

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

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
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: - individuele - collectieve Veiligheidsmaatregelen: - op een werf - bij gereedschappen en machines Opslag van producten Brandveiligheid en –preventie Ladders en stellingen Ergonomie	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	<b>Uitvoeringstekeningen en schema's lezen</b> 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	
<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.

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
<i>De verbanden tussen de elementen van de warmteleer in koelinstallaties toelichten</i>	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	<b>h-log(p) diagram</b> Gebieden (vloeistof-, natte damp en oververhittingsgebied Lijnen in het diagram (isobaar, isotherm,...)  De verdamper, compressor, condensor en expansieventiel voorstellen De onderdelen berekenen aan de hand van de warmtewinsten. De verschillende leidingdiameters bepalen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laat de cursisten zelf aan het woord over door hen ingebrachte elementen.</li> <li>• Leg bij de besprekingen de nadruk op het verband van de onderdelen met de functie van de installatie in het algemeen.</li> </ul> Een inzicht verwerven in hoe ze met de gegevens moeten omgaan is de doelstelling.
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</b> 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, ... omkeerkleppen	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
Keuze en eigenschappen van het koelmiddel en de smeermiddel toelichten Impact voor het milieu toelichten	B  B	<b>Koel en smeermiddelen</b> Soorten koelmiddelen (enkelvoudige koelmiddelen, blends, ...) Soorten smeermiddelen (minerale, esteroliën,...)	De bespreking in functie van de voorschriften voor het behalen van et attest in de bekwaamheid in de koeltechniek
Het doel van een airco-installatie , warmtepompen verklaren	B	<b>Installatiewerkzaamheden volgens opgelegde criteria voorbereiden en uitvoeren</b> behaaglijkheidsfactoren h-x –of psychrometrisch diagram	Hier is het aangewezen om het energieverbruik in woningen en industriële gebouwen als geheel te beschouwen.
De opbouw van de (h,x) diagram bespreken  Eénvoudige toestandsveranderingen voorstellen in het (h,x)-diagram	B  B	Toestandsveranderinglijnen aanduiden, droge boltemperatuur, Natte boltemperatuur, Absolute vochtigheid, ... Eenvoudige toestandsveranderingen: o.a. verwarmen, koelen zonder vochtafzetting, koelen met vochtafzetting, ...	
Ventilatoren gegevens interpreteren <i>Ventilator karakteristieken bespreken</i>	B U	Soorten ventilatoren: Radiaal, Axiaal, luchtworp ,...	
De principewerking en toepassingen van de verschillende soorten airco toelichten	B	Raamkoeler , split-unit warmtepomp VRV ventilatie met warmteterugwinning ...	Er moet voldoende aandacht gaan naar het milieuvriendelijk en energiebesparend bouwen.
Regelprincipes van een airco, warmtepompsysteem bespreken	B	Principes van de regelkring Drieweg en vierwegkranen Weersafhankelijke regeling Eenvoudige regelsystemen Elektrische en Warmwaterbatterijen Sanitaire warmwaterproductie	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
Invullen thermisch bilan	U	planberekening	Het isoleren van gebouwen dient voldoende aandacht te krijgen en moet in relatie gebracht worden met het comfort van de gebruikers en met de dimensioneren van airco's.
De verschillende componenten van een airco-installatie / warmtepomp monteren en demonteren volgens de code van de goede praktijk	B	<b>Uitvoeren van koeltechnische installaties</b> 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.
Luchtkanalen	B	Soorten, hulpstukken, bevestigingsmethodes, ....	Aan de hand van technische documentatie
elektrisch kabels en draden demonteren en aanleggen schakelkast bedraden schakel- en regelapparatuur aansluiten  Aansluiten van de verschillende elektromotoren	B B B  B	<b>Het monteren en demonteren volgens de elektrische schakeling</b> Draden en kabels (Sectie in functie van vermogen,... ) stuur- en vermogenkring, Thermostaten, Pressostaten, Magneetventielen  Éénfasige, driefasige motoren	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.

<p align="center"><b>Leerplandoelstellingen</b></p> <p>met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV)</p> <p align="center"><b>De cursisten kunnen</b></p>	<p align="center"><b>B/U SV (S)ET</b></p>	<p align="center"><b>Leerinhouden</b></p>	<p align="center"><b>Methodologische wenken</b></p>
<p>Een manifold op de juiste manier aansluiten en aflezen</p> <p>Verschillende lekzoekmethodes toepassen</p> <p>Installatie op verschillende manieren vacumeren</p> <p>airco installatie met koelmiddel vullen</p> <p>controle metingen op druk en temperatuur uitvoeren</p> <p>logboeken horende bij de installatie reglementair invullen</p> <p>Regelingen en beveiligingen afstellen en instellen</p>	<p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>	<p><b>Een koeltechnische installatie in bedrijfstellen en onderhouden</b></p> <p>Het aansluiten en afsluiten</p> <p>Aflezen van druk en temperatuur</p> <p>Zeepsopmethode, Elektronische methode</p> <p>Dichtheidstest</p> <p>Installatie vacumeren, Vacuümmeermethode</p> <p>Vacuümtest</p> <p>Langs lagedrukzijde</p> <p>Door afweging</p> <p>Controle van drukken en temperaturen</p> <p>Installatierapport, logboek of in bedrijfstellingsrapport</p> <p>Thermostaten, Pressostaten, ...</p>	<p>De methode aanleren in functie van de voorschriften voor het behalen van et attest in de bekwaamheid in de koeltechniek</p> <p>Leg een relatie tussen de kenmerken en de functie van de componenten van de installatie en het theoretisch model van de koelkringloop</p> <p>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.</p>
<p>Gegevens vermeld in het logboek leren interpreteren</p> <p>Controle metingen uitzetten in het (h,x) diagram</p> <p>Controle van de luchtstroom en debieten uitvoeren</p> <p>Controle van koelmiddelvulling uitvoeren</p> <p>Installaties koelmiddel vrijmaken</p> <p>Logboek van de installatie bijhouden</p>	<p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>	<p><b>Het onderhoud van een airco-installatie</b></p> <p>Controle van drukken en temperaturen</p> <p>temperatuursmeting aan de hand van droge en natte bol</p> <p>De verdamperzijde</p> <p>De condensorzijde</p> <p>Druk- en temperatuurmetingen</p> <p>Verwijderen van koelmiddel</p> <p>Gebruik van afpompinstallatie, recuperatiecilinder</p> <p>Invullen van het logboek</p> <p>de koelmiddelvulling</p> <p>Onderhoudsrapport</p>	<p>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</p> <p>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.</p>

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (B), uitbreidingsdoelstellingen (U), sleutelvaardigheden (SV) <b>De cursisten kunnen</b>	<b>B/U SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Methodologische wenken</b>
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.

## 13 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.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>

### Boekenlijst

- DKV-Geschäftsstelle, Pfaffenwaldring 10, 70569 Stuttgart, [info@dkv.org](mailto: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
- 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
- GUILLERMIC André, 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, Kimmenaede, A.J.M. van, Wolters-Noordhoff B.V., ISBN 9001469353
- SPRINGER, BERLIN, 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
- Ing. J.H. Bogaert, Thermische isolatie, verwarming en luchtconditionering voor woongebouwen, Electrabel
- Handboeken, DISTRIGRAPH, Alexander Bertrandlaan 50, 1190 Brussel

#### **Tijdschriften**

- De onderneming., DISTRIGRAPH, Alexander Bertrandlaan 50, 1190 Brussel, [www.distrigraph.com](http://www.distrigraph.com)
- Warmte en klimaat, WTCB tijdschriften, Aarlemstraat 53 bus 10, 1040 Brussel
- Installateur, UBIC, Brogniezstraat 41, 1040 Brussel
- Peka NV, J en P Carsoellaan 126 B, 1180 Brussel
- Ing.O.J. Borgman, Technisch boek Installaties 1, Uitgeverij Stam Techniek, ISBN 90-401-0009-8
- Ing.O.J. Borgman, Technisch boek Installaties 2, 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, [eveline.de.rooij@kenteq.nl](mailto:eveline.de.rooij@kenteq.nl), [www.kenteq.nl](http://www.kenteq.nl)

DEPARTEMENT ONDERWIJS

INSPECTIE  
VOLWASSENENONDERWIJS



### ADVIES LEERPLAN

<b>INSTELLING:</b>	Netoverschrijdende samenwerking: GO, OVSG, POV, VSKO en VOOP
<b>OPLEIDING:</b>	Studiegebied: Koeling en warmte Niveau: TSO 3 Opleiding: Aircotechnieker (modulair) Het leerplan is in overeenstemming met het vigerende structuurschema d.d. 5 mei 2006. Het structuurschema is opgenomen in het leerplan.
<b>Code:</b>	06-07/1463 /N /G
<b>Met ingang van:</b>	01/09/2007
<b>Beginsituatie:</b>	De beginsituatie wordt per module vermeld.
<b>Doelstellingen:</b>	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.
<b>Leerinhouden:</b>	De leerinhouden worden voldoende gedetailleerd weergegeven. Ze zijn relevant voor de opleiding.
<b>Methodologische wenken:</b>	De methodologische wenken worden per module vermeld. Er is een lijst met noodzakelijke didactische hulpmiddelen toegevoegd.
<b>Evaluatie:</b>	De evaluatieprocedure wordt vermeld.
<b>Bibliografie:</b>	Er is een relevante bibliografie opgenomen in het leerplan.
<b>ADVIES:</b>	GUNSTIG

Datum: 1 april 2007

D. Fiers  
Inspecteur Volwassenenonderwijs