



Leerplan

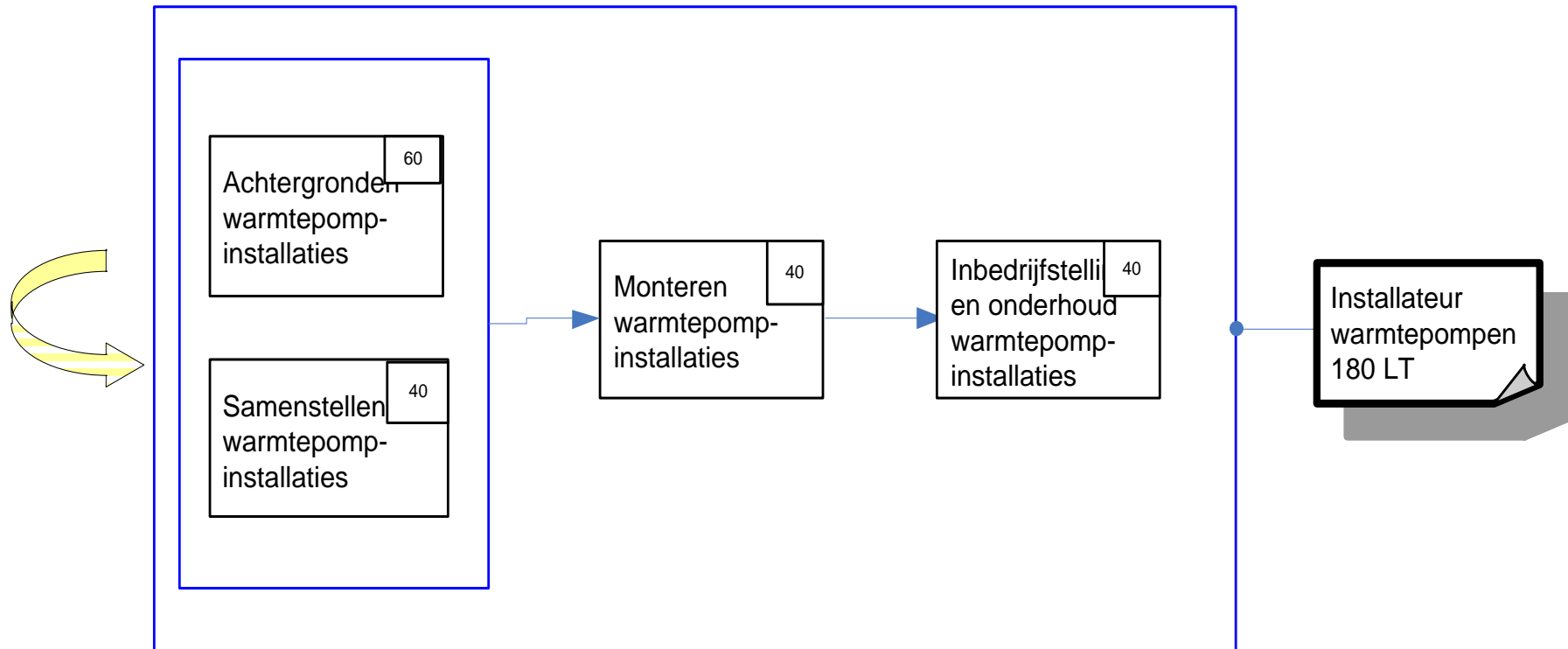
OPLEIDING

Installateur warmtepompen

Modulair

Studiegebied
Koeling en warmte

STRUCTUURSCHEMA



MODULES

Naam	Code	Lestijden
Achtergronden warmtepompinstallaties	M KW 035	60 LT
Samenstellen warmtepompinstallaties	M KW 036	40 LT
Monteren warmtepompinstallaties	M KW 037	40 LT
Inbedrijfstelling en onderhoud warmtepompinstallaties	M KW 038	40 LT

INHOUDSTAFEL

1	Inleiding.....	4
2	Beginsituatie	5
3	Algemene doelstellingen van de opleiding.....	6
4	Minimale materiële vereisten	7
5	Algemene pedagogisch-didactische wenken	9
6	Evaluatie van de cursisten.....	10
7	Module: Achtergronden warmtepompinstallaties (M KW 035 – 60 lestijden) ...	11
8	Module: Samenstellen warmtepompinstallaties (M KW 036 – 40 lestijden).....	14
9	Module: Monteren warmtepompinstallaties (M KW 037 – 40 lestijden).....	17
10	Module: Inbedrijfstelling en onderhoud warmtepompinstallaties - M KW 038 – 40 lestijden).....	20
11	Bibliografie.....	26

1 INLEIDING

Dit leerplan is gebaseerd op het opleidingsprofiel Installateur warmtepompen van het studiegebied Koeling en warmte. Het referentiekader voor het opleidingsprofiel is de bijlage IV van de

RICHTLIJN 2009/28/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 23 april 2009 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG.

In afwachting van de implementatie van de Europese richtlijn in Vlaamse wetgeving worden in dit opleidingsprofiel al deze Europese richtlijnen toegepast. Evenwel is er momenteel geen Europese certificering mogelijk.

Aangevuld met bijkomende certificaten of attesten conform de vigerende regelgeving m.b.t het vullen met koelmiddel kan de cursist die de opleiding Installateur warmtepompen met vrucht beëindigd heeft, de volledige warmtepompinstallatie opleveren.

2 BEGINSITUATIE

De cursist beantwoordt aan de algemeen geldende instapvoorwaarden van het decreet van 15 juni 2007 betreffende het volwassenenonderwijs.

Daarenboven komen, op basis van bijlage IV van de RICHTLIJN 2009/28/EG van 23 april 2009 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/E, enkel installateurs met werkervaring en die welbepaalde typen opleiding gevolgd hebben of volgen, in aanmerking, nl. een opleiding loodgieter of technicus met basisvaardigheden elektriciteit en loodgieterij (buizen snijden, solderen, buizen verbinden, verlijmen van buisverbindingen, isoleren, fittings dichten, testen op lekken en installeren van verwarming- of koelingsystemen).

3 ALGEMENE DOELSTELLINGEN VAN DE OPLEIDING

3.1 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

De cursist leert in deze opleiding:

- een warmtepompsysteem ontwerpen.
- de klant adviseren over haalbaarheid, kostprijs en rendement van de installatie.
- de installatie monteren, in gebruik stellen, onderhouden en herstellen.

3.2 SLEUTELVAARDIGHEDEN

Volgende sleutelvaardigheden komen in de verschillende modules aan bod.

Code	Sleutelvaardigheid	Verklaring
SV 10	EEN WERKPLAN KUNNEN MAKEN	In staat zijn om op systematische wijze te beslissen. welke stappen men bij de uitvoering van een taak zal zetten.
SV 16	KUNNEN OMGAAN MET INFORMATIE	In staat zijn informatie te verzamelen, te verwerken en te verstrekken.
SV 17	KWALITEITSBEWUSTZIJN	In staat zijn om in te schatten aan welke vereisten een product of dienst moet voldoen en in staat zijn aan die vereisten tegemoet te komen.
SV 22	PLANMATIG DENKEN	In staat zijn om op methodische wijze over een opgave of probleem te redeneren.
SV 23	PROBLEMEN ONDERKENNEN EN OPLOSSEN	Zien dat er een probleem is, waar het precies gesitueerd is en er een oplossing voor aanreiken.
SV 30	VEILIGHEIDS- EN MILIEUBEWUSTZIJN	In staat zijn om actief en pro-actief in te staan voor de veiligheid en om situaties te voorkomen die mens en milieu kunnen schaden.

4 MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN

Voor de opleiding installateur 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. 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

4.1 ALGEMEEN

- Projector
- Pc's
- Printer
- Software
 - Tekstverwerking
 - Rekenblad
 - Bestandsbeheer
- Kleedkamer

4.2 GEMEENSCHAPPELIJK KLEIN MATERIAAL

- Gereedschapskast
- Handboormachine
- Boorstandaard
- Handslijpmolen
- Hamer
- Set schroevendraaiers
- Set ring- en steeksleutels
- Dopsleutelset
- Kabelmes
- Silicone-spuit
- Waterpas
- Zaagboog
- Isolatiemeter
- Multimeter
- Tang
- Buizensnijder
- Plooitangen
- Plooveren
- Ontbramer
- Flare-apparaat
- Uitzettang
- Uitzetdoorn
- Manifold
- Elektronische lekzoeker
- Vacuümpomp (tweetraps)
- Vacuümanometer

- Weegschaal
- Vulcilinder
- Temperatuurmeter
- Afpompinstallatie
- Recuperatiecilinder
- Ratelsleutel
- Lamellenkam
- Oliepomp
- Refractometer

4.3 GEMEENSCHAPPELIJKE MATERIALEN

- Diverse installaties warmtepompen 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.
- Aanvullen met materiaal voor de hydraulische aansluiting

4.4 SPECIFIEKE APPARATUUR

- Warmtepomp:
 - On/off
 - Inverter
- Een luchtbehandelingskast

5 ALGEMENE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

Volgens de EUROPESE RICHTLIJN 2009/28/EG van 23 april 2009 mogen enkel installateurs met werkervaring en die welbepaalde typen opleiding gevolgd hebben of volgen, in aanmerking komen voor het volgen van de opleiding “installateur warmtepompen”, nl. installateurs met een opleiding loodgieter of technicus met basisvaardigheden elektriciteit en loodgieterij (buizen snijden, solderen, buizen verbinden, verlijmen van buisverbindingen, isoleren, fittings dichten, testen op lekken en installeren van verwarmings- of koelingsystemen).

Het verdient echter aanbeveling dat personen die deze opleiding wensen te volgen een voldoende technisch peil hebben van koelinstallaties en voldoende technische kennis en vaardigheden rond elektrische installaties.

Verder dient het aanbeveling om tijdens de lessen steeds de “code goede praktijk voor warmtepompen te volgen.” Daar dit richtlijnen zijn die beantwoorden aan de eisen van het warmtepompplatform opgericht door “ODE” <http://www.ode.be/images/warmtepompen/cvgrp.pdf>

De theorie wordt bij voorkeur geïntegreerd in de praktijk aangebracht.

De beginselen van kwaliteitszorg, veiligheid en milieu moeten worden toegepast. Daarnaast wordt er aandacht besteed aan het probleemoplossend werken en aan de werkvoorbereiding. Aandacht wordt tevens besteed aan verantwoord gebruiken van producten en koelmiddelen, instrumenten/apparaten, materialen. Het aanleren van goede werkmethodes/correcte technieken is daarbij heel belangrijk.

6 EVALUATIE VAN DE CURSISTEN

Het leerplan voorziet niet in concrete opdrachten. Opgaven moeten opgesteld worden in functie van de te bereiken doelstellingen, de beschikbare tijd en het voorhanden zijnde materiaal en materieel.

Elke doelstelling van het leerplan moet ten minste één keer geëvalueerd worden. Als alle cursisten alle opgaven uitgevoerd hebben en alle criteria geëvalueerd werden, is het duidelijk of de doelstellingen bereikt werden.

Wanneer de cursisten een werkstuk vervaardigen of een opdracht uitvoeren, krijgt elk aspect hiervan de aandacht.

Binnen de doe-activiteiten zijn een aantal factoren te onderscheiden:

- cognitieve factoren: bijv. inzicht, argumentatie, ideeën, technische kennis;
- psycho-motorische vaardigheden: bijv. juiste weergave van verhoudingen, gebruik van materialen, oog-handcoördinatie, evenwicht;
- werkmethode en attitudes: bijv. werken binnen vooropgestelde limieten, thema's, tijd, aantallen en formaten; orde en netheid, afwerking, presentatie, inzet, organisatie, sociale omgang, veiligheidsbewustzijn, verantwoordelijkheidsgevoel, nauwkeurigheid, zelfstandigheid;
- beoordelingsvermogen.

Er kan ook op verschillende momenten worden geëvalueerd: tijdens het opstellen van een bewerkingsvolgorde, tijdens of na een bewerking of na een afwerking. Duidelijke afspraken met de cursisten zijn hierbij noodzakelijk. Indien deze openheid er niet is, ontstaan betwistingen en blijft zelfevaluatie uit.

Evaluatie van PV Praktijk is een oordeel over:

- een proces: evaluatie van de vorderingen en attitudes op geregelde tijdstippen en bij momentopnames tijdens de realisatie of dienstverlening;
- een product: evaluatie van het product of de gepresteerde dienst.

Een zinvolle opdracht werkt een zinvolle evaluatie in de hand. Stimuleer de cursisten door positieve appreciatie, maar wijs op fouten en tekortkomingen. Tussentijdse evaluaties en de evolutie van de cursist zijn van groot belang voor de eindevaluatie.

Maak duidelijke afspraken met de cursist, zo wordt het werk voor iedereen eenvoudiger. Leg bij elke opdracht uit op welke aspecten de nadruk ligt. De cursist ontwikkelt zo het vermogen om het eigen werk te evalueren. Een vereiste eigenschap van elke volwassene in zijn arbeid is immers zelfevaluatie.

6.1 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.

7 MODULE: ACHTERGRONDEN WARMTEPOMPINSTALLATIES (M KW 035 – 60 LESTIJDEN)

7.1 ALGEMENE DOELSTELLING VAN DE MODULE

De cursist maakt kennis met de Europese regelgeving in verband met warmtepompinstallaties. Hij verwerft de theoretische achtergronden van warmtepompen.

7.2 BEGINSITUATIE

De cursist beantwoordt aan de algemeen geldende instapvoorwaarden van het decreet van 15 juni 2007 betreffende het volwassenenonderwijs.

Daarenboven komen, op basis van bijlage IV van de RICHTLIJN 2009/28/EG van 23 april 2009 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/E, enkel installateurs met werkervaring en die welbepaalde typen opleiding gevolgd hebben of volgen, in aanmerking, nl. een opleiding loodgieter of technicus met basisvaardigheden elektriciteit en loodgieterij (buizen snijden, solderen, buizen verbinden, verlijmen van buisverbindingen, isoleren, fittings dichtmaken, testen op lekken en installeren van verwarmings- of koelingssystemen).

7.3 LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN EN SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i> De cursisten kunnen	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch- didactische wenken
een site-beoordeling maken.	BC 001	Planlezen <ul style="list-style-type: none">• Situatie (inplanting gebouwen)• Grondplan	Informatie WTC-bouwfederatie.
de geothermische situatie beoordelen.	BC 002	Bodemstructuren Bodemgestel Waterlagen	KMI- dienst geologie.
thermische geleiding van bodemlagen en rotsen vaststellen.	BC 003	Thermische geleiding <ul style="list-style-type: none">• Bodemlagen• Rotsen	Informatie via de websites van meesterboorders.
de regelgeving betreffende het gebruik van geothermische grondstoffen naleven.	BC 004	Regelgeving: <ul style="list-style-type: none">• Vergunningen	VMW Gemeente ruimtelijke ordening.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i> De cursisten kunnen	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch- didactische wenken
		<ul style="list-style-type: none"> • Quota 	
een overzicht geven van de technische vereisten van een warmtepompsysteem.	BC 006	Warmtepompsysteem <ul style="list-style-type: none"> • Technische karakteristieken • Warmtebehoefte van gebouwen 	Infofiche warmtepompen constructeurs
een overzicht van de vereisten inzake veiligheid, luchtfiltering, aansluiting op de warmtebron en systeemontwerp geven.	BC 007	Veiligheid Arbeidsveiligheid (Codex) Conformiteit elektrisch/hydraulische installaties	Controleorganismen Codex
alle Europese normen voor warmtepompen toelichten.	BC 008	Europese normen	Wetgeving UBF/ACA
relevant nationaal en Gemeenschapsrecht toelichten.	BC 009	Federale normen Normen gemeenschap	Wetgeving UBF/ACA
comfortaspecten bepalen.	BC 017	Comfortaspecten <ul style="list-style-type: none"> • Warmtebehoefte voor gebouwen <ul style="list-style-type: none"> ○ Warmteverliezen ○ Ventilatieverliezen ○ Transmissieverliezen ○ Warmtewinsten ○ Zonnwinst ○ Interne warmtewinsten 	EPC-regelgeving Richtlijn Europese regelgeving RICHTLIJN 2002/91/EG
over de haalbaarheid en gebruik van warmtepompen adviseren.	BC 018	Gebruik warmtepompen Soorten warmtetransporten <ul style="list-style-type: none"> • Lucht • Water 	Infofiches constructeurs
de marktsituatie van warmtepompen uitleggen.	BC 019	Marktsituaties warmtepompen <ul style="list-style-type: none"> • Winstfactor COP 	Leveranciers

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i> De cursisten kunnen	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch- didactische wenken
		<ul style="list-style-type: none"> Groene energie 	Energieleveranciers
de fysische en operationele beginselen van een warmtepomp, met inbegrip van de kenmerken van de warmtepompcyclus: het verband tussen de lage temperatuur van de warmteput, de hoge temperatuur van de warmtebron en de efficiëntie van het systeem, de vaststelling van de prestatiecoëfficiënt en het seizoensgebonden rendement toelichten.	BC 020	Onderdelen warmtepomp Componenten warmtepomp Lage temperatuur uitvoering Hoge temperatuur uitvoering Verschillende mediums Rendementsmetingen	Info TESTO Het verdient aanbeveling om de relatie tussen de componenten van de warmtepomp op te nemen.

7.4 SLEUTELVAARDIGHEDEN

Volgende sleutelvaardigheden komen aan bod in deze module:

Sleutelvaardigheid	Specificatie	Code
KUNNEN OMGAAN MET INFORMATIE	In staat zijn informatie te verzamelen, te verwerken en te verstrekken.	SV 16
KWALITEITSBEWUSTZIJN	In staat zijn om in te schatten aan welke vereisten een product of dienst moet voldoen en in staat zijn aan die vereisten tegemoet te komen.	SV 17
PLANMATIG DENKEN	In staat zijn om op methodische wijze over een opgave of probleem te redeneren.	SV 22
VEILIGHEIDS- EN MILIEUBEWUSTZIJN	In staat zijn om actief en pro-actief in te staan voor de veiligheid en om situaties te voorkomen die mens en milieu kunnen schaden.	SV 30

8 MODULE: SAMENSTELLEN WARMTEPOMPINSTALLATIES (M KW 036 – 40 LESTIJDEN)

8.1 ALGEMENE DOELSTELLING VAN DE MODULE

De cursist leert in deze module warmtepompinstallaties samenstellen.

8.2 BEGINSITUATIE

De cursist beantwoordt aan de algemeen geldende instapvoorwaarden van het decreet van 15 juni 2007 betreffende het volwassenenonderwijs.

Daarenboven komen, op basis van bijlage IV van de RICHTLIJN 2009/28/EG van 23 april 2009 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/E, enkel installateurs met werkervaring en die welbepaalde typen opleiding gevolgd hebben of volgen, in aanmerking, nl. een opleiding loodgieter of technicus met basisvaardigheden elektriciteit en loodgieterij (buizen snijden, solderen, buizen verbinden, verlijmen van buisverbindingen, isoleren, fittings dichtens, testen op lekken en installeren van verwarmings- of koelingssystemen).

8.3 LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN EN SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i> De cursisten kunnen	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch-didactische wenken
eigen werkzaamheden plannen.	BC 022	Planning: <ul style="list-style-type: none">• Planlezen• Componenten vergaren• Instructies fabrikant	Tekensymbolen, soldeercomponenten, hulpstukken, gereedschappen, begeleidingsdocumenten.
voorschriften i.v.m. veiligheid, gezondheid hygiëne, milieu, welzijn en kwaliteit toepassen.	BC 024	Voorschriften: <ul style="list-style-type: none">• Persoonlijke beschermingsmiddelen• Regelgevingen	Pictogrammen, aanraking met chemische producten, organische producten, basen, zuren, opslag en verwerking van gassen. Algemene veiligheid op de werkvloer.
het meest geschikte warmtepompsysteem bepalen.	BC 005	Selectie warmtepompsysteem: <ul style="list-style-type: none">• Warmtebronnen<ul style="list-style-type: none">○ Grondwarmtewisselaars○ Luchtwarmtewisselaars	ODE-Vlaanderen –organisatie voor duurzame energie.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i> De cursisten kunnen	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch- didactische wenken
		<ul style="list-style-type: none"> • Warmteafgifte <ul style="list-style-type: none"> ○ Water – hoge/lage temperatuur ○ Lucht 	
<p>de functie van onderdelen van een warmtepompcyclus inclusief de compressor, expansieklep, verdamper, condensor, bevestigingen en fittings, smeerolie, koelvloeistof toelichten.</p> <p>onderdelen van een warmtepompcyclus inclusief de compressor, expansieklep, verdamper, condensator, bevestigingen en fittings, smeerolie, koelvloeistof selecteren.</p>	BC 010 BC 011	Functie en selectie onderdelen warmtepompcyclus <ul style="list-style-type: none"> • Compressor • Expansieventiel • Verdamper • Condensor • Koelmedia • Smeerolie • Fittings • Vloeistofvaten 	Montagetekeningen. Selectiediagrammen constructeurs.
in typische installatiesituaties correct gedimensioneerde onderdelen kiezen.	BC 012	Dimensionering Warmtepompsysteem Rendementen t.o.v. investering	
de typische waarden voor de warmtebelasting van verschillende gebouwen en voor de productie van warm water op basis van energieverbruik bepalen.	BC 013	Warmtebehoefte	NBN B 6203.
<p>de capaciteit van de warmtepomp voor de warmtebelasting voor warmwaterproductie, voor de opslagmassa van het gebouw en voor de levering van onderbreekbare stroom bepalen.</p> <p>de buffertank, het volume en de integratie van een tweede verwarmingssysteem bepalen.</p>	BC 014 BC 015	Capaciteit warmtepompen Warmtepompboilers Bivalente warmtepompen <ul style="list-style-type: none"> • Gas • Stookolie • Elektriciteit 	Innovatiesteunpunt voor land- en tuinbouw.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i>	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch- didactische wenken
De cursisten kunnen			
een thermisch bilan opmaken.	BC 016	Thermisch bilan	
de technische kringloop samenstellen.	BC 023	Technische kringloop	

8.4 SLEUTELVAARDIGHEDEN

Volgende sleutelvaardigheden komen aan bod in deze module:

Sleutelvaardigheid	Specificatie	Code
KUNNEN OMGAAN MET INFORMATIE	In staat zijn informatie te verzamelen, te verwerken en te verstrekken.	SV 16
KWALITEITSBEWUSTZIJN	In staat zijn om in te schatten aan welke vereisten een product of dienst moet voldoen en in staat zijn aan die vereisten tegemoet te komen.	SV 17
PLANMATIG DENKEN	In staat zijn om op methodische wijze over een opgave of probleem te redeneren.	SV 22
VEILIGHEIDS- EN MILIEUBEWUSTZIJN	In staat zijn om actief en pro-actief in te staan voor de veiligheid en om situaties te voorkomen die mens en milieu kunnen schaden.	SV 30

9 MODULE: MONTEREN WARMTEPOMPINSTALLATIES (M KW 037 – 40 LESTIJDEN)

9.1 ALGEMENE DOELSTELLING VAN DE MODULE

De cursist leert warmtepompinstallaties monteren volgens de code goede praktijk.

9.2 BEGINSITUATIE

De cursist moet de competenties verworven hebben van de modules Achtergronden warmtepompinstallaties en Samenstellen warmtepompinstallaties.

9.3 LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN EN SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i> De cursisten kunnen	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch- didactische wenken
eigen werkzaamheden plannen.	BC 022	Planning <ul style="list-style-type: none">• Planlezen• Componenten vergaren• Instructies fabrikant	Tekensymbolen, soldeercomponenten, hulpstukken, gereedschappen, begeleidingsdocumenten.
voorschriften i.v.m. veiligheid, gezondheid hygiëne, milieu, welzijn en kwaliteit toepassen.	BC 024	Voorschriften <ul style="list-style-type: none">• Persoonlijke beschermingsmiddelen• Collectieve beschermingsmiddelen• Regelgevingen	Pictogrammen, aanraking met chemische producten, organische producten, basen, zuren, opslag en verwerking van gassen. Algemene veiligheid op de werkvloer.
door hardsolderen lekdichte verbindingen maken.	BC 025	Hardsolderen <ul style="list-style-type: none">• Toevoegmaterialen• Soldeerbranders• Solderen onder stikstofomgeving• Controle	Zilverlegeringen, verschil zacht-, hardsoldeer. Propaanbranders, acetyleenbranders. Solderen in horizontale en verticale stand, destructieve en visuele controle van de soldeerverbinding.
met knelkoppelingen lekdichte verbindingen maken.	BC 026	Knelverbindingen <ul style="list-style-type: none">• Water- en gasverbindingen• Flareverbinding	Soorten verbindingen (water, gas), koelmiddelverbinding.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i> De cursisten kunnen	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch-didactische wenken
leidingen en luchtkanalen monteren.	BC 027	Leiding en kanaalmontage <ul style="list-style-type: none"> • Soorten leidingen • Handelsafmetingen • Leidingbewerkingen • Montage 	Plooien van buis, reveteren van kanaalstukken, buissoorten (koper, meerlagenbuis, staal, PE, PVC).
leidingen isoleren.	BC 028	Isoleren <ul style="list-style-type: none"> • Soorten isolatie • Leidingisolatie • Kanaalisolatie • Warmtegedeelten • Koudegedeelten • Verwerking 	Pur isolatie, xpe isolatie, minerale wol, dekens, vaste matisolatie, schalen, bochten isoleren, zachte rubberisolatie.
bevestigingsmiddelen toepassen.	BC 029	Bevestigingen <ul style="list-style-type: none"> • Bevestigingen voor leidingen • Bevestigingen voor kanalen 	Muurbevestigingen, plafondbevestigingen, chemische ankers, keilbouten, plugsoorten. Keuze uit catalogus.
onderdelen en componenten aansluiten.	BC 030	Aansluitingen <ul style="list-style-type: none"> • Hydraulische aansluitingen • Gastechnische aansluitingen • Elektrische componenten • Regelcomponenten 	Pompen, expansievaten, kranen, beveiligingen, expansieventielen, Regeleenheden, thermostaten, pressostaten.
installaties volgens de code van de goede praktijk uitvoeren.	BC 031	Code goede praktijk <ul style="list-style-type: none"> • Bronaansluiting • Hydraulische aansluiting • Warmteopwekking en afgifte 	Zie boek "code goede praktijk voor de toepassing van warmtepompsystemen in de woningbouw".

9.4 SLEUTELVAARDIGHEDEN

Volgende sleutelvaardigheden komen aan bod in deze module:

Sleutelvaardigheid	Specificatie	Code
EEN WERKPLAN KUNNEN MAKEN	In staat zijn om op systematische wijze te beslissen. welke stappen men bij de uitvoering van een taak zal zetten.	SV10
KUNNEN OMGAAN MET INFORMATIE	In staat zijn informatie te verzamelen, te verwerken en te verstrekken.	SV 16
KWALITEITSBEWUSTZIJN	In staat zijn om in te schatten aan welke vereisten een product of dienst moet voldoen en in staat zijn aan die vereisten tegemoet te komen.	SV 17
PLANMATIG DENKEN	In staat zijn om op methodische wijze over een opgave of probleem te redeneren.	SV 22
VEILIGHEIDS- EN MILIEUBEWUSTZIJN	In staat zijn om actief en pro-actief in te staan voor de veiligheid en om situaties te voorkomen die mens en milieu kunnen schaden.	SV 30

10 MODULE: INBEDRIJFSTELLING EN ONDERHOUD WARMTEPOMPINSTALLATIES - M KW 038 – 40 LESTIJDEN)

10.1 ALGEMENE DOELSTELLING VAN DE MODULE

De cursist leert een warmtepompinstallatie opstarten en onderhouden. Ook het hydraulisch en koeltechnisch vullen van warmtepompinstallaties komt in deze module aan bod.

10.2 BEGINSITUATIE

De cursist moet de competenties verworven hebben van de modules Achtergronden warmtepompinstallaties, Samenstellen warmtepompinstallaties en Monteren warmtepompinstallaties.

10.3 LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN EN SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i> De cursisten kunnen	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch- didactische wenken
ingebruikname van de installatie toelichten.	BC 021	Ingebruikname - Voorschriften fabrikant	Handleiding fabrikant.
eigen werkzaamheden plannen.	BC 022	Planning - Planlezen - Componenten vergaren - instructies fabrikant	Tekensymbolen, soldeercomponenten, hulpstukken, gereedschappen begeleidingsdocumenten.
voorschriften i.v.m. veiligheid, gezondheid hygiëne, milieu, welzijn en kwaliteit toepassen.	BC 024	Voorschriften - Persoonlijke beschermingsmiddelen - Collectieve beschermingsmiddelen - Regelgevingen	Pictogrammen, aanraking met chemische producten, organische producten, basen, zuren, opslag en verwerking van gassen. Algemene veiligheid op de werkvloer.
installaties volgens de code van de goede praktijk uitvoeren.	BC 031	Controle - Beveiligingen - Meetorganen	“code goede praktijk voor toepassing warmtepompen in de woningbouw”.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i> De cursisten kunnen	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch- didactische wenken
		<ul style="list-style-type: none"> - Temperaturen - Drukken - Geluidsniveau - Draairichting compressor - Functietest 	
druk- en lektesten uitvoeren.	BC 032	Dichtheidscontrole <ul style="list-style-type: none"> - Hydraulisch waterzijdig - Koeltechnisch - Visueel - Door drukmetingen 	“code goede praktijk voor toepassing warmtepompen in de woningbouw”.
de installatie vacumeren.	BC 033	Koeltechnisch vacumeren <ul style="list-style-type: none"> - Vacuümpomp - Manifold, vacuümmeter - Spoelen van de installatie - Controles en testprocedures 	“code goede praktijk voor toepassing warmtepompen in de woningbouw”. Vigerende wetgeving.
installaties hydraulisch en koeltechnisch aflaten.	BC 034	Installatie aflaten <ul style="list-style-type: none"> - Hydraulisch waterzijdig - Koeltechnisch - Opvangen recipiënt - Regenereren opgevangen recipiënt 	“code goede praktijk voor toepassing warmtepompen in de woningbouw”. Vigerende wetgeving Voorschriften fabrikant.
installaties hydraulisch en koeltechnisch vullen.	BC 035	Installatie vullen <ul style="list-style-type: none"> - Hydraulisch waterzijdig <ul style="list-style-type: none"> o Controle waterdruk o Ontluchten installatie - Koeltechnisch <ul style="list-style-type: none"> o Vullen op gewicht 	“code goede praktijk voor toepassing warmtepompen in de woningbouw” Vigerende wetgeving. Voorschriften fabrikant.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i> De cursisten kunnen	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch-didactische wenken
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Vullen op behoefte ○ Maximale vulling 	
meetapparatuur gebruiken.	BC 036	Meetapparatuur <ul style="list-style-type: none"> - Hydraulische meetapparatuur - Koeltechnische meetapparatuur - Drukmetingen - temperatuurmetingen 	Soorten drukmeters, aanduidingen druk en temperatuur. Verschil °C en °K, Bar en Pascal.
diagrammen toepassen.	BC 037	Diagramtoepassing <ul style="list-style-type: none"> - h-log p-diagram - Meetresultaten verwerken - COP warmtepomp bepalen 	lijnen h-log p (isobaar, isotherm, isenthalpe, isentroop ...) koelcyclus tekenen op h - log p.
technische componenten regelen.	BC 038	Componenten inregelen <ul style="list-style-type: none"> - Hydraulische componenten - Koeltechnische componenten 	Hydraulisch uitbalanceren cv installatie, 3 weg, 4wegkraan. Opvoerhoogte pompen, veiligheidsventielen.
regelapparatuur instellen.	BC 039	Regelapparatuur <ul style="list-style-type: none"> - Elektrisch - Hydraulisch - Koeltechnisch 	P-regeling, PID regeling (Weersafhankelijke regeling, sanitaire voorrangsschakeling, ...) instelling pressostaten, temperatuurbeveiligingen.
koelmiddel volgens voorschrift omschakelen.	BC 040	Omschakeling koelmiddel <ul style="list-style-type: none"> - Koelmiddelvervanging - Vermogensbepaling 	Soorten koelmiddel, milieutechnische eigenschappen. Vigerende wetgeving. "code goede praktijk voor toepassing warmtepompen in de woningbouw". Voorschriften fabrikant.

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i> De cursisten kunnen	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch- didactische wenken
start- en stopprocedures opstellen.	BC 041	Start- stopprocedure - Opstellen	Voorschriften fabrikant.
de mogelijkheden tot oververhitting, subkoeling en koeling met warmtepompen toelichten.	BC 042	Regelprincipes koeltechniek - Dimensioneringen - Buffers	“code goede praktijk voor toepassing warmtepompen in de woningbouw”.
storingen verhelpen.	BC 043	Storingen - Hydraulische storingen - Koeltechnische storingen - Elektrische storingen	Functiediagram, opstellen diagram, storingsdiagram. Fouten opsporen in en rond een warmtepomp, reinigen filters, instellingen pompen, thermostaten.
algemene onderhoudswerkzaamheden aan warmtepompinstallaties uitvoeren.	BC 044	Onderhoud - Reinigen van condensor - Instellingen - Verwarmingcircuit	Voorschriften fabrikant, reinigen radiatoren, vuilwaterfilters, controle drukorganen.
hydraulische componenten vervangen.	BC 045	Hydraulische componenten - Kranen - Regelkranen - Drukbeveiligingen - Temperatuurbeveiligingen	Volgens de code van de goede praktijk.
koeltechnische componenten vervangen.	BC 046	Koeltechnische componenten - Filters - (worden niet vervangen) expansieventielen - (worden normaal niet vervangen) compressor	Volgens de code van de goede praktijk. Vigerende wetgeving toepassen.
de elektrische componenten vervangen.	BC 047	Elektrische componenten	Volgens voorschriften fabrikant .

Leerplandoelstellingen met inbegrip van basiscompetenties (BC), eigen doelen (ED) en <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds cursief)</i> De cursisten kunnen	BC ED	Leerinhouden	Specifieke pedagogisch- didactische wenken
		<ul style="list-style-type: none"> - Sensoren - Thermisch relais - Startrelais compressoren - Motorbeveiligingen 	
aanpassingen in een elektrisch bord uitvoeren.	BC 048	Schakelingen <ul style="list-style-type: none"> - Aanpassing - Uitbreiding - Bedradingen 	Bordschema's, installatieschema's, elektrische schema's,
voorgeprogrammeerde elektronische sturingen parametriseren.	BC 049	Sturingen <ul style="list-style-type: none"> - Programmatie - Parameters 	Digitale sturingen, geïntegreerde sturing.
koelmiddel bijvullen.	BC 050	Koeltechnisch bijvullen van de installatie <ul style="list-style-type: none"> - Maximale vulling - Vullen op gewicht - Lekdetector toevoegen 	Vigerende wetgeving. code goede praktijk voor toepassing warmtepompen in de woningbouw". Voorschriften fabrikant.
een logboek bijhouden.	BC 051	Logboek <ul style="list-style-type: none"> - Vermogens - Koelmiddel - Data - Herstellingen - Aanpassingen - Controles - Uitvoerder 	Vigerende wetgeving. code goede praktijk voor toepassing warmtepompen in de woningbouw". Voorschriften fabrikant.

10.4 SLEUTELVAARDIGHEDEN

Volgende sleutelvaardigheden komen aan bod in deze module:

Sleutelvaardigheid	Specificatie	Code
EEN WERKPLAN KUNNEN MAKEN	In staat zijn om op systematische wijze te beslissen. welke stappen men bij de uitvoering van een taak zal zetten.	SV10
KUNNEN OMGAAN MET INFORMATIE	In staat zijn informatie te verzamelen, te verwerken en te verstrekken.	SV 16
KWALITEITSBEWUSTZIJN	In staat zijn om in te schatten aan welke vereisten een product of dienst moet voldoen en in staat zijn aan die vereisten tegemoet te komen.	SV 17
PLANMATIG DENKEN	In staat zijn om op methodische wijze over een opgave of probleem te redeneren.	SV 22
PROBLEMEN ONDERKENNEN EN OPLOSSEN	Zien dat er een probleem is, waar het precies gesitueerd is en er een oplossing voor aanreiken.	SV 23
VEILIGHEIDS- EN MILIEUBEWUSTZIJN	In staat zijn om actief en pro-actief in te staan voor de veiligheid en om situaties te voorkomen die mens en milieu kunnen schaden.	SV 30

11 BIBLIOGRAFIE

- M. Meli: " Erneuerbare Energien", 3. Auflage, Mai 1995, S. 89-99, Bundesministerium fr Wirtschaft, Referat Öffentlichkeit, Bonn.
- B. Sanner: " Erdgekoppelte Wrmpumpen", IZW-Bericht 2/92, November 1992, Informationszentrum, Wrmpumpen+Kltetechnik.
- U. Hesse: "Ersatzstoffe fr FCKW", expert Verlag, Technische Akademie Esslingen, 1992
- J. Arlt: "Die Berechnung fr den Fachmann und Wrmebedarfsausweis", Bundesministerium fr Raumordnung, Bauwesen und Stdtebau, Deichmanns Aue, 53179 Bonn, Februar 1995
- F. Ziegler: "Kompressions-Absorptions-Wrmpumpen", Dissertation A, TU Mnchen 1991
- Formulaire du froid, Pierre Rapin, Patrick Jacquard:, Marque : Dunod/L'Usine Nouvelle, ISBN: 2100078224
- GUILLERMIC Andr, Collection des Cours de l'ENSPM, ISBN: 2-7108-0324-0 (dition complte) 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
- Basisveiligheid VCA kluwer bv uitgeverij ISBN-nummer: 9789013048643

Tijdschriften

- De onderneming., Distrigraph, Alexander Bertrandlaan 50, 1190 Brussel, www.distrigrph.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, www.kenteq.nl



Vlaams Ministerie
van Onderwijs en Vorming

Onderwijsinspectie
Hendrik Consciencegebouw
Koning Albert II-laan 15
1210 BRUSSEL
Tel. 02 553 65 87

Onderwijsinspectie
Volwassenonderwijs
Advies tot goedkeuring van leerplannen

jeanlouis.leroy@ond.vlaanderen.be
www.onderwijsinspectie.be

1. Administratieve gegevens

1.1 Benaming van het leerplan:

Adviesnummer	2012/698/6//D		
Code indiener	Netoverschrijdend		
Onderwijsniveau	Volwassenenonderwijs		
Studiegebied / Leergebied	Koeling en warmte		
Opleiding	Installateur warmtepompen		
Rangschikking			
Organisatievorm	modulair		
Planning	OF	Vervangt en heft	op vanaf
		Gaat van kracht vanaf	01-09-2012

1.2 Datum van ontvangst: 01/02/2012

1.3 Behandelende inspecteurs:
Eindverantwoordelijke: Poppe Gabriël
Collega's: Eric Suys

1.4 Gegevens m.b.t. de indiener van het leerplan:

Netoverschrijdende indiening

2. Advies

Advies betreffende het leerplan met kenmerk 2012/698/6//D: definitieve goedkeuring

2.1 Het leerplan

Het leerplan wordt definitief goedgekeurd en kan van kracht gaan als definitief goedgekeurd leerplan voor de vermelde doelgroep vanaf 1 september 2012.

2.2 De doelstellingen

Het leerplan bevat ten minste en herkenbaar de doelstellingen die noodzakelijk zijn voor het bereiken van de eindtermen, basiscompetenties en sleutelvaardigheden van het opleidingsprofiel installateur warmtepompen (2009).

2.3 Eigen inbreng

Het leerplan geeft aan waar de ruimte voor eigen inbreng zich situeert.

2.4 Opbouw

Het leerplan maakt de systematiek duidelijk volgens welke het is opgebouwd. Het geeft de samenhang aan met voorafgaande of daaropvolgende modules.

2.5 Consistentie

Het leerplan bevat geen doelstellingen die strijdig zijn met de eindtermen, basiscompetenties en sleutelvaardigheden van het opleidingsprofiel installateur warmtepompen (2009).

2.6 Materiële uitvoerbaarheid

Het leerplan vermeldt duidelijk welke materiële vereisten minimaal noodzakelijk zijn voor een goede uitvoering.

2.7 Verantwoordelijkheid indiener

De indiener is verantwoordelijk voor de eindredactie van het leerplan: vorm, layout en taalcorrectie hebben geen deel uitgemaakt van deze advisering.