



# Leerplan

OPLEIDING

**Bordenbouwer**

BSO 2  
Modulair

Studiegebied  
Mechanica-Elektriciteit

Goedkeuringscode: goedgekeurd

31 januari 2008

Basis Elektriciteit	40 lt
Basis Metaal	40 lt
Basis lassen	40 lt
Bedrading elektrische borden	60 lt
Montage elektrische borden	60 lt

Bordenbouwer  
240 Lt  
34645

Naam	Code	Lestijden	Vak
Basis Elektriciteit	M ME C100	10 Lt TV en 30 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Mechanica Praktijk mechanica Lassen-constructie Praktijk lassen-constructie Elektromechanica Praktijk elektromechanica Elektronica Praktijk elektronica Autotechniek Praktijk autotechniek Carrosserie Praktijk carrosserie Nijverheidstechnieken Praktijk nijverheidstechnieken Centrale verwarming Praktijk centrale verwarming Koeltechniek Praktijk koeltechniek Sanitair Praktijk sanitair Urwerkmaken Praktijk uurwerkmaken

Naam	Code	Lestijden	Vak
Basis lassen	MME C200	10 Lt TV en 30 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Mechanica Praktijk mechanica Lassen-constructie Praktijk lassen-constructie Elektromechanica Praktijk elektromechanica Elektronica Praktijk elektronica Autotechniek Praktijk autotechniek Carrosserie Praktijk carrosserie Nijverheidstechnieken Praktijk nijverheidstechnieken Centrale verwarming Praktijk centrale verwarming Koeltechniek Praktijk koeltechniek Sanitair Praktijk sanitair Urwerkmaken Praktijk urwerkmaken

Naam	Code	Lestijden	Vak
Basis Metaal	M ME C300	10 Lt TV en 30 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Mechanica Praktijk mechanica Lassen-constructie Praktijk lassen-constructie Elektromechanica Praktijk elektromechanica Elektronica Praktijk elektronica Autotechniek Praktijk autotechniek Carrosserie Praktijk carrosserie Nijverheidstechnieken Praktijk nijverheidstechnieken Centrale verwarming Praktijk centrale verwarming Koeltechniek Praktijk koeltechniek Sanitair Praktijk sanitair Uurwerkmaken Praktijk uurwerkmaken
Bedrading elektrische borden	M ME C111	20 Lt TV en 40 Lt PV	Elektriciteit Praktijk elektriciteit Elektromechanica Praktijk elektromechanica
Montage elektrische borden	M ME C112	60 Lt PV	Praktijk elektriciteit Praktijk elektromechanica Praktijk mechanica

## Meewerkende centra voor volwassenenonderwijs

Johan Du Bois	PCVO Dender en Schelde
Stefaan Herschap	PCVO Meetjesland
Geert Verstrynghe	KISP
Martin Van hamme	CVO STAD GENT
Julien Messiaen	CVO Vazov
Marc Bonner	Vrij Technisch Instituut OSP
Tom Alaers	CVO DTL Herentals
Simillion Luc	CVO Leerstad
Ben Wymeersch	CVO Deurne-Antwerpen
Erik Laureys	PCVO Waas en Durme
Roger Vanden Broeck	CVO-VTI-Leuven
Jozef Eysermans	CVO Lino Lommel
Spirinckx Johan	Cervo Go De Panne
De Zutter Luc	CVO Brussel
Luc De Ruytter	CVO Ieper
Bavo Van Soom	OVSG
Dirk Bokken	

# Inhoudstafel

1	Inleiding	9
1.1	Algemene inleiding	9
1.2	Inhoud	9
1.3	Modules	9
1.4	Niveau en soort vak	9
2	Beginsituatie	10
3	Algemene doelstellingen van de opleiding	11
3.1	Doelstellingen	11
3.2	Sleutelvaardigheden	11
4	Pedagogisch-didactische wenken en didactische hulpmiddelen	12
4.1	Algemene infrastructuur	12
4.2	Aanbevolen	12
4.3	Meet- en aftekengereedschap	12
4.4	Gereedschappen	12
5	Evaluatie van de cursisten	14
5.1	Evaluatie in het volwassenenonderwijs	14
5.2	Doel van evaluatie	14
5.3	Kwaliteit van de evaluatie	14
6	Module: M ME C 100 Basis Elektriciteit - 40 lestijden (10 TV/30 PV)	15
6.1	Algemene doelstelling van de module	15
6.2	Beginsituatie	15
6.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	16
7	Module: M ME C 300 Basis Metaal - 40 lestijden (10 TV/30 PV)	18
7.1	Algemene doelstelling van de module	18
7.2	Beginsituatie	19
7.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	19
8	Module: M ME C 200 Basis Lassen - 40 lestijden (10 TV/30 PV)	22
8.1	Algemene doelstelling van de module	22
8.2	Beginsituatie	23
8.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	23
9	Module: Bedrading Elektrische Borden -111- (20 Lt TV & 40 Lt PV)	25
9.1	Algemene doelstelling van de module	25
9.2	Beginsituatie	25
9.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	26
10	Module: Montage Elektrische Borden -112- ( 60 Lt PV)	28
10.1	Algemene doelstelling van de module	28
10.2	Beginsituatie	28
10.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden	29
11	Bibliografie	31
11.1	Algemeen	31
11.2	Brochures	31

11.3 Tijdschriften/vakliteratuur _____	31
11.4 Interessante sites : _____	32

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemene inleiding

De beroepsopleiding **Bordenbouwer** hoort thuis in het studiegebied MECHANICA-ELEKTRICITEIT. Van de opleiding **Bordenbouwer** is er een beroepsprofiel gemaakt.

De bordenbouwer is de geschoolde werkmans die zelfstandig en met kennis van zaken aan de hand van een schema, de nodige werkzaamheden kan uitvoeren om een bord te bouwen. Zijn functionele bijdrage bestaat dan in hoofdzaak uit het klaarmaken van de kast of het maken van het raam, het monteren van onderdelen en componenten, en het bedraden van het bord.

In het beroepsprofiel is geen niveaubepaling en beroepsdrempel opgenomen.

## 1.2 Inhoud

In de opleiding **Bordenbouwer** worden basisvaardigheden en technieken aangeleerd voor het maken van elektrische borden. Zijn functionele bijdrage bestaat dan in hoofdzaak uit het klaarmaken van de kast of het maken van het raam, het monteren van onderdelen en componenten, en het bedraden van het bord.

## 1.3 Modules

De opleiding **Bordenbouwer** bestaat uit 5 modules:

Basis Metaal	40 Lt waarvan 10 Lt TV en 30 Lt PV
Basis Elektriciteit	40 Lt waarvan 10 Lt TV en 30 Lt PV
Basis Lassen	40 Lt waarvan 10 Lt TV en 30 Lt PV
Bedrading Elektrische Borden	60 Lt waarvan 20 Lt TV en 40 Lt PV
Montage Elektrische Borden	60 Lt waarvan 60 Lt PV

De totale opleiding omvat dus 240 Lt.

De modules "*Basis Elektriciteit*", "*Basis Metaal*", "*Basis Lassen*", "*Bedrading Elektrische Borden*" en "*Montage Elektrische Borden*" zijn instapvrije modules.

## 1.4 Niveau en soort vak

De opleiding omvat op een totaal van 240 Lt:

- 50 Lt TV
- 190 Lt PV

Alle modules worden ingedeeld als onderwijs van de tweede graad van het secundair beroepsonderwijs.

## 2 Beginsituatie

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

## 3 Algemene doelstellingen van de opleiding

### 3.1 Doelstellingen

De beroepsopleiding **Bordenbouwer** hoort thuis in het studiegebied MECHANICA-ELEKTRICITEIT. Van de opleiding **Bordenbouwer** is er een beroepsprofiel gemaakt.

De bordenbouwer is de geschoolde werkmans die zelfstandig en met kennis van zaken aan de hand van een schema, de nodige werkzaamheden kan uitvoeren om een bord te bouwen. Zijn functionele bijdrage bestaat dan in hoofdzaak uit het klaarmaken van de kast of het maken van het raam, het monteren van onderdelen en componenten, en het bedraden van het bord.

In het beroepsprofiel is geen niveaubepaling en beroepsdrempel opgenomen.

In de opleiding **Bordenbouwer** worden basisvaardigheden en technieken aangeleerd voor het maken van elektrische borden. Zijn functionele bijdrage bestaat dan in hoofdzaak uit het klaarmaken van de kast of het maken van het raam, het monteren van onderdelen en componenten, en het bedraden van het bord.

### 3.2 Sleutelvaardigheden

Sleutelvaardigheid	Specificatie	Code
Accuratesse	In staat zijn binnen de voorgeschreven tijd een taak nauwkeurig te voltooien.	SV02
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 achtneming van gedefinieerde kwaliteitsstandaarden.	SV28
Veiligheids- en Milieubewustzijn	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

## 4 Pedagogisch-didactische wenken en didactische hulpmiddelen

### 4.1 Algemene infrastructuur

- Multimedia-apparatuur
- Voedingen
- Cpu
- I/o-kaarten.
- Industriële drukknoppen, schakelaars en sensoren
- Contactoren
- Motorbeveiligingsschakelaars met hulpcontacten.
- Elektrisch didactische industriemodellen
- Elektropneumatisch didactische industriemodellen
- Werkbanken
- Handboormachine
- Persoonlijke en algemene beschermingsmiddelen

### 4.2 Aanbevolen

- Dataprojector of pc's in netwerk

### 4.3 Meet- en aftekengereedschap

- Rolmeter
- Waterpas
- Universeel meettoestel

### 4.4 Gereedschappen

- Centerpons
- Hamer
- Platte steeksleutels
- Ringsleutels
- Inbussleutels
- Schroevendraaiers
- Kruisschroevendraaiers
- Boren
- Buizenklem
- Digitale multimeter
- Oscilloscoop
- Functiegenerator
- Regelbare voeding
- Scheidingstransformator
- Basiscomponenten
- Soldeergereedschap

- Experimenteerbordjes
- Elektronische toestellen
- Storingstabellen en diagramma's
- Foutenbomen
- Multimeters
- Zijknijptang
- Universele tang
- Striptang
- Sensoren en detectoren
- Alarmmelders
- Brandbeveiligingssystemen met componenten
- Camerabewakingssysteem
- Codeklavieren en elektronische sloten, kaartlezer

## 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 onderwijsleerproces benaderd. Didactische evaluatie geeft informatie aan cursisten en leraren over het succes van het doorlopen leerproces en biedt zodoende de kans om het rendement van cursisten én 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 C 100 Basis Elektriciteit - 40 lestijden (10 TV/30 PV)

Administratieve code: 6948

### 6.1 Algemene doelstelling van de module

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

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

De cursist kan

- Verantwoord met elektrische energie omgaan
  - de gevaren van elektrische energie onderkennen
  - veiligheidsnormen en reglementering naleven
  - spanningsloos fouten in eenvoudige schakelingen opsporen en verhelpen
  - met elektrisch testgereedschap spanning detecteren
  - courante elektrische gegevens en opschriften onderkennen
- Elektrische verbindingen realiseren
  - elektrische verbindingen met geleiders en leidingen uitvoeren
  - eenvoudige bedradingschema's lezen
  - elektrische en logische basisschakelingen uitvoeren
  - technische informatie raadplegen

### 6.2 Beginsituatie

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

### 6.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds in cursief!)</i> , sleutelvaardigheden (SV)	<b>BC SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Pedagogisch-didactische wenken</b>
De verschillende manieren van spanningsopwekking kennen.  Verschillen kennen tussen wisselspanning en gelijkspanning.		Elektrische energie  Wisselspanning en gelijkspanning.	Via inductie, via statische elektriciteit, via piëzo-elektriciteit, via foto-elektriciteit, via chemische werking, via thermische elektriciteit.
De verschillende effecten van stroom kennen.		Vormen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licht</li> <li>• Warmte - thermisch</li> <li>• Beweging</li> <li>• Magnetisme</li> <li>• Chemische werking</li> </ul>	
De gevaren van elektriciteit kennen.  Veiligheidsnormen en reglementering kunnen naleven.	BC SV	Opsomming gevaren. Effecten van elektrische stroom.  Normen en reglementering.	
Het begrip weerstand kunnen verklaren en weerstand kunnen meten.	BC	Begrip Weerstand - Ohmmeter.	
Het begrip spanning kunnen verklaren en spanning kunnen meten in een eenvoudige kring.	BC	Begrip Spanning - Voltmeter	
Courante elektrische gegevens en opschriften kunnen interpreteren.  Het verband tussen de grootheden kennen en kunnen gebruiken.	BC	Elektrische grootheden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spanning</li> <li>• Stroom</li> <li>• Weerstand - verbruiker</li> <li>• Vermogen</li> </ul>	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	<b>BC SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Pedagogisch-didactische wenken</b>
Elektrische verbindingen met geleiders en leidingen kunnen uitvoeren. Meest voorkomende symbolen kennen. Eenvoudige bedradingschema's kunnen lezen.	BC  BC BC	Elektrische verbindingen De verschillende soorten symbolen Bedradingschema's	
De noodzaak van elektrische beveiliging van kringen inzien.		Beveiligingen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werking zekering, soorten</li> <li>• Overbelasting</li> <li>• Kortsluiting</li> <li>• Functie van een zekering, draadsectie</li> </ul>	Het opsporen van een kortsluiting in een eenvoudige elektrische kring.

## 7 Module: M ME C 300 Basis Metaal - 40 lestijden (10 TV/30 PV)

Administratieve code: 6949

### 7.1 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.

De cursist kan

- Een werkmethode opvolgen
  - een technische tekening gebruiken
  - een werkvolgorde opvolgen
  - eenvoudige werkstukken aftekenen
  - courante ferro- en non-ferrometalen onderscheiden
  - courante kunststoffen onderscheiden
  - een eenvoudig werkstuk/onderdeel visueel controleren
  - metingen uitvoeren
  - gereedschap onderhouden
- Constructies demonteren en monteren
  - genormaliseerde bevestigings- en borgmiddelen gebruiken
  - demontage- en montagetechnieken toepassen
  - mechanismen demonteren-monteren
  - het gereedschap kiezen
- Handmatige bewerkingen uitvoeren
  - dunne plaat volgens een aftekenlijn snijden
  - evenwijdig aan een aftekenlijn zagen
  - werkstukken ontbramen

- werkstukken bijvijlen
- eenvoudige werkstukken plooiën en rechten
- in- en uitwendige bevestigingsschroefdraad tappen en snijden
- Machines bedienen
  - snijgereedschap kiezen
  - aan de hand van tabellen snijsnelheden kiezen
  - werkstukken klemmen
  - met een tafel- (kolom-) en handboormachine in verscheidene courante materialen boren
  - koelsmeer middelen gebruiken
  - onderhoudsvorschriften toepassen
  - globale en persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken
  - voor zichzelf en voor anderen veilig werken

## 7.2 Beginsituatie

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

## 7.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief), sleutelvaardigheden (SV)	<b>BC SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Pedagogisch-didactische 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.	BC BC	Werkmethode en werkvolgorde	
Eenvoudige werkstukken kunnen aftekenen.	BC	Aftekenen	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> ( <i>steeds in cursief!</i> ), sleutelvaardigheden (SV)	<b>BC SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Pedagogisch-didactische wenken</b>
Courante ferro- en non-ferrometalen kunnen onderscheiden.  Courante kunststoffen kunnen onderscheiden.	BC  BC	Materialen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferro en non-ferro</li> <li>• Kunststoffen</li> </ul>	
Een eenvoudig werkstuk/onderdeel visueel kunnen controleren.  Metingen kunnen uitvoeren.	BC  BC	Controle <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visueel</li> <li>• Meten</li> </ul>	
Gereedschap kunnen onderhouden.	BC	Onderhoud <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gereedschap</li> </ul>	
Genormaliseerde bevestigings- en borgmiddelen kunnen gebruiken.  Demontage- en montagetechnieken kunnen toepassen.  Mechanismen kunnen demonteren - monteren.  Het gereedschap kunnen kiezen.	BC  BC BC BC	Monteren en demonteren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bevestigingsmiddelen</li> <li>• Borgmiddelen</li> </ul>	
Dunne plaat volgens een aftekenlijn kunnen snijden.  Evenwijdig aan een aftekenlijn kunnen zagen.  Werkstukken kunnen ontbramen.  Werkstukken kunnen bijvijlen.  Eenvoudige werkstukken kunnen plooiën en rechten.  In- en uitwendige bevestigingsschroefdraad kunnen tappen en snijden.	BC BC BC BC BC	Handmatige bewerkingen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snijden</li> <li>• Zagen</li> <li>• Ontbramen</li> <li>• Bijvijlen</li> <li>• Plooiën</li> <li>• Rechten</li> <li>• Schroefdraad tappen</li> <li>• Schroefdraad snijden</li> </ul>	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> ( <i>steeds in cursief!</i> ), sleutelvaardigheden (SV)	BC SV (S)ET	<b>Leerinhouden</b>	<b>Pedagogisch-didactische  wenken</b>
Snijgereedschap kunnen kiezen. Aan de hand van tabellen snijsnelheden kunnen kiezen. Werkstukken kunnen klemmen. Met een tafel- (kolom-) en handboormachine in verscheidene courante materialen kunnen boren. Koelsmeermiddelen kunnen gebruiken. Onderhoudsvoorschriften kunnen toepassen.	BC BC BC BC BC BC	Machines	

## 8 Module: M ME C 200 Basis Lassen - 40 lestijden (10 TV/30 PV)

Administratieve code: 6950

### 8.1 Algemene doelstelling van de module

Deze module omvat basistechnieken waarbij het zelfstandig handelen als doelstelling primeert.

Basis lassen omvat de beginselen van de meest voorkomende las- en soldeerprocédés. Het is de bedoeling dat men ervaart dat lassen een verbindingstechniek is waarbij de beheersing van het smeltbad een grote handvaardigheid vraagt. Veilig leren omgaan met de lastoestellen is hier van het grootste belang .

De cursist kan

- Een werkmethode opvolgen
  - een technische tekening van een eenvoudige lasverbinding lezen
  - een werkvolgorde opvolgen
  - courante ferro en non-ferro metalen onderscheiden
  - werkstukken traceren
  - de gelaste verbinding, in functie van de gestelde eisen naar afmetingen, vorm en kwaliteit beoordelen
  - onderstaande lasprocédés toepassen
  - een handslijpmachientje gebruiken
- Plaatmateriaal onderhands (positie PA) door middel van gassmeltlassen verbinden
  - de lasapparatuur volgens de instructies instellen
  - evenwijdige smeltlijnen uitvoeren
  - evenwijdige lassnoeren uitvoeren
  - liggende buitenhoeklassen uitvoeren
- Plaatmateriaal onderhands (positie PA) door middel van BMBE (booglassen met beklede elektrode) verbinden
  - de lasapparatuur volgens de instructies instellen
  - evenwijdige rechte lassnoeren met rutiel beklede elektroden uitvoeren
- Plaatmateriaal onderhands (positie PA) in ferro metaal door middel van MIG/MAG lassen verbinden
  - de lasapparatuur volgens de instructies instellen
  - evenwijdige rechte lassnoeren enkel in kortsluitboog uitvoeren

- Metalen onderdelen door middel van hardsolderen verbinden
  - de soldeerapparatuur volgens de instructies instellen
  - eenvoudige verbindingen solderen
- Veiligheidsvoorschriften toepassen
  - persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
  - rekening houden met de eigen veiligheid en die van derden

## 8.2 Beginsituatie

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

## 8.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen (steeds in cursief)</i> , sleutelvaardigheden (SV)	<b>BC SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Pedagogisch-didactische wenken</b>
Veiligheidsvoorschriften kunnen toepassen. Persoonlijke beschermingsmiddelen kunnen toepassen. Met de eigen veiligheid en die van derden kunnen rekening houden.	SV SV SV	Veiligheid	
Een werkmethode kunnen opvolgen.	BC	Werkmethode en werkvolgorde	
Een technische tekening van een eenvoudige lasverbinding kunnen lezen.	BC	Lasverbindingen	
Courante ferro en non-ferro metalen kunnen onderscheiden.	BC	Ferro en non-ferrometalen	
Werkstukken kunnen traceren.	BC	Traceren	
De gelaste verbinding, in functie van de gestelde eisen naar afmetingen, vorm en kwaliteit kunnen beoordelen.	BC	Lasverbindingen	Deze doelstelling wordt zeer summier opgenomen in het programma.
Een handslijpmachine kunnen gebruiken.	BC	Handslijpen	

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	<b>BC SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Pedagogisch-didactische wenken</b>
De lasapparatuur volgens de instructies kunnen instellen. Evenwijdige smeltlijnen kunnen uitvoeren. Evenwijdige lassnoeren kunnen uitvoeren. Liggende buitenhoeklassen kunnen uitvoeren.	BC BC BC BC	Gassmeltlassen	
De lasapparatuur volgens de instructies kunnen instellen. Evenwijdige rechte lassnoeren met rutiel beklede elektroden kunnen uitvoeren.	BC BC	BMBE lassen	
De lasapparatuur volgens de instructies kunnen instellen. Evenwijdige rechte lassnoeren enkel in kortsluitboog kunnen uitvoeren.	BC BC	MIG MAG lassen	
De soldeerapparatuur volgens de instructies kunnen instellen. Eenvoudige verbindingen kunnen solderen.	BC BC	Hardsolderen	

## 9 Module: M ME C111 - Bedrading Elektrische Borden (20 Lt TV & 40 Lt PV)

– Administratieve code: 6951

### 9.1 Algemene doelstelling van de module

Deze module is een specifieke module binnen de opleiding voor bordenbouwer.

Het lezen van schema's en werkopgavebladen is een zeer belangrijk onderdeel.

Het elektrisch verbinden van de componenten van een installatie, het afwerken en testen van de borden vormt de ruggengraat van de module.

- Werkzaamheden plannen en voorschriften toepassen
- Borden mechanisch en elektrisch klaarmaken
- Onderdelen en componenten plaatsen
- Bedraden
- Borden afwerken

### 9.2 Beginsituatie

- De cursist voldoet aan de decretale toelatingsvoorwaarden.

### 9.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	<b>BC SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Pedagogisch-didactische wenken</b>
Uitvoeringsplannen en werkopgaveblad kunnen uitvoeren en kunnen controleren. Naar de dagtaak kunnen informeren. Het eigen werk kunnen organiseren. Termijnen kunnen naleven. Het eigen werk kunnen analyseren en kunnen beoordelen. Aan kwaliteitsnormen kunnen voldoen. Beschermende maatregelen kunnen nemen voor de veiligheid en gezondheid van zichzelf en die van anderen. De werkvloer net kunnen houden. Afval kunnen sorteren.	BC01 BC01 BC01 BC01 BC01 BC01 BC01 BC01	Uitleg en controle van de opgave Cursisten aansporen zelfstandig te werken en initiatief te nemen bij vragen en problemen Aandacht voor orde en veiligheid, nauwkeurigheid en tijdsbesteding van een werk Controle van het werk door gelijkvormigheid met het AREI Orde voor netheid, gereedschappen op hun plaats en afval in de voorbestemde afvalbak	Het AREI Gestructureerde oefeningen rond kwaliteit Vragenlijst, peilingen bij het publiek Gesorteerd afvalbeleid
Verpakkingsmateriaal kunnen verwijderen. Kasteigen mechanische en elektrische applicaties kunnen monteren. Aardingen in de kast kunnen inbouwen. Bord- en noodverlichting kunnen inbouwen.	BC02 BC02 BC02 BC02	Het verwijderen van ingepakte materialen door middel van gereedschappen Het verwijderen van transportvergrendelingen bij elektrische borden Vaste aardingsrails in borden inbouwen De toegelaten bord- en noodverlichting inbouwen volgens de wettelijke bepalingen	Het AREI Borden en elektrische kasten voor inbouw

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> ( <i>steeds in cursief!</i> ), sleutelvaardigheden (SV)	<b>BC SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Pedagogisch-didactische wenken</b>
Maten kunnen uitzetten. Montageprofielen kunnen plaatsen. Draadkanalen kunnen plaatsen. Stroomrails kunnen plaatsen. Klemmen kunnen plaatsen. Componenten kunnen plaatsen. Mechanische bewerkingen visueel kunnen controleren. Identificatienummering op klemmen en componenten kunnen aanbrengen.	BC03 BC03 BC03 BC03 BC03 BC03 BC03 BC03	Korte herhaling basis metaal over het meten en aftekenen Demonstratie van het plaatsen van profielen, kabelbanen en verbindingen De cursisten helpen mechanische bewerkingen uit te voeren en controleren elkaar op fouten Demonstratie van het aanbrengen van identificatie op kabelklemmen en vertrekken De cursisten gebruiken kabelbandjes en de dymo-tang voor de afwerking	Dymo-tang
Draden kunnen bewerken. Draden en kabels kunnen nummeren. Bedrading volgens uitvoeringsschema en voorschriften kunnen uitvoeren. Draden kunnen bundelen. Aansluitingen kunnen controleren.	BC04 BC04 BC04 BC04 BC04	VOB-draden bespreken en toepassen VOBs-draden bespreken en toepassen Schemalezen : aan de hand van een schema een aansluiting verwezenlijken Gebruik van kabelbandjes Controle door een, meetoefening	VOB VOBs Schema Kabelbandjes in teflon Meettoestel
Bedrade montageplaat of montageraam in de kast kunnen monteren. Afdekplaat kunnen maken en kunnen monteren. Kasteigen elektrische applicaties met de klemmen kunnen verbinden. Borden kunnen testen. Pictogrammen kunnen aanbrengen. Sokkel kunnen monteren.	BC05 BC05 BC05 BC05 BC05 BC05	Voorbedrade installaties aansluiten en vervolledigen Maken van een carta op maat Klemmenmontage naargelang de kast Controle door een meetoefening Het aanbrengen van bliksem en spanningsnotatie Montage door gebruik van gereedschappen	Voorbedrade borden Carta Meettoestel Zelfklevers – kenplaatjes Dopsleutels

## 10 Module: M ME C112 - Montage Elektrische Borden ( 60 Lt PV)

– Administratieve code: 6952

### 10.1 Algemene doelstelling van de module

Deze module situeert zich binnen de opleiding voor bordenbouwer.

Het betreft hier de specifieke constructieopdracht van de bordenbouwer die, ofwel zelf een bord op maat aflevert, ofwel aanpassingen verricht aan bestaande borden of standaardborden samenstelt.

Vanuit economisch oogpunt zijn er praktisch geen vaklui die met de hand vanuit een plaat een kast bouwen.

Voor speciale borden wordt er meestal beroep gedaan op gespecialiseerde bedrijven welke beschikken over CNC-gestuurde productiemachines. Enkel zulke bedrijven kunnen voldoen aan de gestelde kwaliteitseisen.

In deze module leert men geprefabriceerde borden samenstellen. Ook ponsen, zagen, tappen en schroeven behoort tot het arsenaal van vaardigheden.

Het plaatsen van elektrische componenten welke niet op een railsysteem gemonteerd worden, maakt deel uit van de opdracht van de bordenbouwer.

Deze module leidt op tot een zelfstandige werkmans die met kennis van zaken aan de hand van een ontwerp of een uitvoeringsplan de nodige mechanische werkzaamheden kan uitvoeren om een bord te bouwen.

Zijn functionele bijdrage bestaat dan in hoofdzaak uit het mechanisch klaarmaken van de kast, het monteren van vooraf gevormde componenten en het klaarmaken van de kast voor het vervoer naar de klant.

- Mechanische werkzaamheden plannen en zorgsystemen toepassen
- Het materiaal en gereedschappen verzamelen
- De kast mechanisch klaarmaken
- Vooraf gevormde componenten plaatsen
- Montageraam maken in functie van de te monteren kast en componenten
- Borden vervoersklaar maken

### 10.2 Beginsituatie

- De cursist voldoet aan de decretale toelatingsvoorwaarden.

### 10.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	<b>BC SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Pedagogisch-didactische wenken</b>
Uitvoeringsplannen en werkopgaveblad kunnen uitvoeren en kunnen controleren. Naar de dagtaak kunnen informeren. Het eigen werk kunnen organiseren. De eigen werkpost kunnen inrichten en kunnen onderhouden. Termijnen kunnen naleven. Het eigen werk kunnen analyseren en kunnen beoordelen. Aan kwaliteitsnormen kunnen voldoen. Beschermende maatregelen kunnen nemen voor de veiligheid en gezondheid van zichzelf en die van anderen. De werkvloer net kunnen houden. Restmaterialen kunnen behandelen. Afvalmateriaal kunnen voorsorteren.	BC01 BC01 BC01 BC01 BC01 BC01 BC01 BC01 BC01 BC01 BC01	Uitleg en controle van de opgave Cursisten aansporen zelfstandig te werken en initiatief te nemen bij vragen en problemen Aandacht voor orde en veiligheid, nauwkeurigheid en tijdsbesteding van een werk Controle van het werk door gelijkvormigheid met het AREI Orde voor netheid, gereedschappen op hun plaats en afval in de voorbestemde afvalbak	Het AREI Oefening met tijdslimiet
Materiaallijsten en gereedschap kunnen controleren. Gereedschap kunnen kiezen. Ontbrekend materiaal en gereedschap kunnen melden.	BC02 BC02 BC02	Aan de hand van een materialenlijst controleren of alles aanwezig is Het nodige gereedschap kiezen aan de hand van de uit te voeren taak	Materiaallijsten Gereedschapskoffer
Verpakkingsmateriaal kunnen verwijderen. Een montageplaat uit de kast kunnen demonteren. Vormen en afmetingen kunnen aftekenen. Gaten voor signalisatie op de deur en kabelinvoer in de kast kunnen aftekenen en kunnen maken. Kasteigen mechanische applicaties kunnen monteren.	BC03 BC03 BC03 BC03 BC03	Demonstratie van het veilig verwijderen van de verpakking Verwijderen van de carta en montageplaat met de nodige mechanische gereedschappen Oefening op het gebruik van ponsen en boren Algemene montage van mechanische elementen	Gereedschapskoffer Speciale sleutels (BA4) Ponsen en boren Gereedschapskoffer

<b>Leerplandoelstellingen</b> met inbegrip van eindtermen (ET), specifieke eindtermen (SET), basiscompetenties (BC), <i>uitbreidingsdoelstellingen</i> (steeds in cursief!), sleutelvaardigheden (SV)	<b>BC SV (S)ET</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Pedagogisch-didactische wenken</b>
Maten kunnen uitzetten. Montageprofielen kunnen plaatsen. Voorgevormde componenten kunnen plaatsen. Mechanische bewerkingen visueel kunnen controleren. Identificatienummering kunnen aanbrengen op componenten.	BC04 BC04 BC04 BC04 BC04	Aftekenen , plaats bepalen van de nodige componenten Profielen aftekeken , voorbereiden en monteren volgens het schema Controle van het werk door extra schemalezen Gebruik van identificatiemiddelen op componenten	Aftekengereedschap Schema's , as build plannen Foto's van het project Dymo-tang
Maten en verhoudingen van het raam volgens de layout van het bord kunnen bepalen. Montageprofielen kunnen snijden. De gaten kunnen ponsen. Profielen tot een frame kunnen monteren. Montageraam via systeembouw kunnen monteren.	BC05 BC05 BC05 BC05 BC05	Schemalezen, zonodig aanpassen Mechanische bewerkingen uitvoeren waar nodig Montagetechnieken, boren, ponsen en vijlen Monteren van de losse componenten	Gereedschappen en montagemateriaal
Kasten kunnen schoonmaken. Herstellingen kunnen uitvoeren. Borden kunnen verpakken.	BC06 BC06 BC06	De kasten zuiver maken met borstel en stofzuiger Eventuele beschadigingen bijwerken en de werkstukken verpakken Ter bescherming	Schoonmaakmateriaal, stofzuiger en verpakkingsmateriaal

# 11 Bibliografie

## 11.1 Algemeen

- B. De Donder, P. Hellemans, Watt met elektriciteit, Deel 1 en Deel 2  
Elektriciteit gelijkstroomtheorie Deel 1 M.A.J. op 't Rood uitgeverij Van In Lier. ISBN 90-306-1658-X  
Elektriciteit wisselstroomtheorie Deel 2 M.A.J. op 't Rood uitgeverij Van In Lier. ISBN 90-306-1848-5  
DEKELVER, V., FICHET, J.M., VAN OPSTAL, J.-E., Technologie – Installatieleer 1-2, Uitgeverij Wolters Plantyn  
HAP, P., Tabellenboek voor Elektrotechniek, Uitgeverij Wolters Plantyn  
COOREMAN, H., DE BRUYN, M., Elektrotechnisch tekenen - schemelezen, Uitgeverij Wolters Plantyn;  
NEDERVEEN, J.P., Tabellen Elektrotechniek, Uitgeverij Educaboek-Stam Technische Boeken;  
VANDEVIJVERE, J., Realisatietechnieken elektriciteit, Standaard Educatieve uitgeverij;  
VEKENS, J., Installatiepraktijk van de elektriciens 1-2, Standaard Educatieve Uitgeverij;  
Technisch tekenen - tweede graad TSO - CAD Elektriciteit: theorieboek , VVKSO, Uitgeverij Wolters Plantyn;  
Technisch tekenen - tweede graad TSO - CAD Elektriciteit: oefeningenboek, VVKSO, Uitgeverij: Wolters Plantyn;  
Technisch tekenen, - Tweede graad TSO - CAD Elektriciteit: bundel leraar, VVKSO, Uitgeverij Wolters Plantyn.  
R.devos/k.eerlingen/j.pollefliet - Inleiding tot de industriële elektronica - Lier, Van In/Antwerpen,De Nederlandse boekhandel/Antwerpen,De Sikkell  
G.h.schutte - Elektronische energie-omzetting - Groningen,Wolters-Noordhof  
J.hay - Regeltechniek 1 - Brugge, Die Keure  
J.roelands - Regeltechniek 2 - Brugge, Die Keure  
J.cuppens/h.saeys - Basiselektronica 1&2 - basiselektronica 3, 4 & 5 - basiselektronica 6 - Brugge, Die Keure  
AIB - VINÇOTTE, Algemeen Reglement op de Elektrische installaties AREI, Brussel.  
EANDIS, Publicaties en Reglementen,  
Peters. H. ; Domotica isbn-13 : 9789053812051 uitgeverij Segment  
Jörg Ochs ; Besturen via internet ISBN- 13 : 978-90-5381-148-1  
I. Maesen, G. Van Heuverzwyn : Labo Elektronica 1, uitgeverij Plantyn, ISBN 90 301 6331 3  
Cuppens J., Saeys H. : basiselektronica, boek 2 en boek 3. Uitgeverij Die Keure  
Cuppens J., Saeys H. : halfgeleiderbouwstenen 1A, 1B, uitgeverij Die Keure  
Horowitz P., Hill W. : elektronica kunst en kunde deel 1, uitgeverij Segment  
Claerhout L., Elektrotechnische begrippen 2 , uitgeverij Plantyn  
Strasshofer J., elektronica à la carte , uitgeverij Elektuur  
Dirksen A.J., elektronische meetinstrumenten, uitgeverij Kluwer  
Ebner M., basiscursus elektronica , uitgeverij segment, ISBN 90 5381 191 5

## 11.2 Brochures

- Brochure Technisch Bureau voor Schadepreventie, postbus 54, 3740 AB Baarn  
Voorschriften voor de elektronische installaties voor beveiliging tegen indringing, BVVO, De Meeusplantsoen 29, 1040 Brussel  
Diverse documentatie van Vinçotte, Koningslaan 157, 1060 Brussel

## 11.3 Tijdschriften/vakliteratuur

- Databoeken van verschillende fabrikanten  
Commerciële catalogi allerhande van diverse merken/fabrikanten.  
Bouwen, verbouwen: de aansluiting van de woning, Electrabel Distributie Vlaanderen

Vademecum van de installateur, Elektrabel

Cursus domotica VDAB

Het installatieboek, GE Power Controls-Vynckier

Algemeen reglement op de elektrische installaties, AREI, AIB-Vinçotte, Uitgeverij CED-Samson;

Normen EN-60617, 1 tot 13, BIN

Wetgeving: Belgisch Staatsblad ([www.just.fgov.be/index\\_nl.htm](http://www.just.fgov.be/index_nl.htm)); zoeken op alarmsystemen

Cursus alarmsystemen (conceptie en installatie en onderhoud), Instituut voor de Beveiliging, Brussel

AIB -VINÇOTTE, Algemeen Reglement op de Elektrische installaties AREI, Brussel

CED - SAMSON, Algemeen Reglement op de Elektrische installaties, Diegem

#### **11.4 Interessante sites :**

[www.pilz.de/produkte/sicherheit/index.htm](http://www.pilz.de/produkte/sicherheit/index.htm)

[www.ad.siemens.de](http://www.ad.siemens.de)

[www.ad.siemens.de/safety](http://www.ad.siemens.de/safety)

[www.as-interface.com](http://www.as-interface.com)

[www.profibus.com](http://www.profibus.com)

[www.phoenixcontact.com](http://www.phoenixcontact.com)

[www.schneiderautomation.com](http://www.schneiderautomation.com)

[www.schmersal.de](http://www.schmersal.de)

[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

[www.bve.nl/bustechnologie](http://www.bve.nl/bustechnologie)

[www.sps-magazin.de](http://www.sps-magazin.de)

[www.sick.de](http://www.sick.de)

[www.bustechnologie.nl](http://www.bustechnologie.nl)

[http://www.eandis.be/nl/07\\_publicaties/publicaties.aspx](http://www.eandis.be/nl/07_publicaties/publicaties.aspx).

[www.just.fgov.be/index\\_nl.htm](http://www.just.fgov.be/index_nl.htm)