

# **AUTO-ELEKTRICITEIT DERDE GRAAD BSO DERDE LEERJAAR**

---

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

LICAP – BRUSSEL D/2007/0279/008

September 2007

(vervangt leerplan D/1996/0279/025 met ingang 1 september 2007)

ISBN 978-90-6858-731-9



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

---



# Inhoud

<b>Plaats van dit leerplan in de lessentabel .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Studierichtingsprofiel en samenhang .....</b>	<b>8</b>
2.1 Situering van de studierichting Auto-elektriciteit in het logisch bso-curriculum van de studiegebieden Auto en Mechanica-elektriciteit.....	8
2.2 Instroom en beginsituatie .....	9
2.3 Factoren die de keuze voor deze studierichting kunnen beïnvloeden.....	9
2.4 Persoonlijksvereisten.....	9
2.5 Profilering van de studierichting Auto-elektriciteit bso t.o.v. Toegepaste autotechnieken 3de leerjaar 3de graad tso.....	9
<b>3 Doelstellingen Auto-elektriciteit .....</b>	<b>11</b>
3.1 Algemene vormingscompetenties.....	11
3.2 Doelstelling .....	11
3.3 Vormingscompetenties Auto-elektriciteit.....	12
3.4 Na te streven attitudes.....	14
<b>4 Algemene pedagogisch-didactische wenken .....</b>	<b>15</b>
4.1 Inleiding.....	15
4.2 Geïntegreerd werken.....	15
4.3 Projectmatig werken .....	16
4.4 Werken volgens het technologisch proces.....	17
4.5 Het gebruik van Informatie- en Communicatietechnologie (ict) .....	18
<b>5 Evaluatie .....</b>	<b>18</b>
5.1 Wat en waarom evalueren .....	18
5.2 Wanneer evalueren .....	18
5.3 Hoe evalueren .....	19
5.4 Hoe rapporteren .....	19
<b>6 Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken gemeenschappelijk van toepassing in het specifiek gedeelte (zie hoofdstukken 7 en 9) en het complementair gedeelte (zie hoofdstuk 8).....</b>	<b>20</b>
6.1 Veiligheid – Milieu .....	20
6.2 Planning – kostprijs .....	22
6.3 De uitgevoerde werkzaamheden evalueren .....	23
<b>7 Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken van het specifieke gedeelte Auto-elektriciteit .....</b>	<b>24</b>
7.1 Auto-elektriciteit.....	24
7.2 Veiligheid- en comfortelektriciteit .....	26
7.3 Injectiemotoren.....	27

<b>8</b>	<b>Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken voor het complementair gedeelte realisatie.....</b>	<b>33</b>
8.1	LPG-motoren .....	33
8.2	Hydraulische–pneumatische installaties bij voertuigen .....	34
8.3	Bedrijfsvoertuigen.....	36
8.4	Handelingsvoertuigen.....	38
8.5	Landbouwvoertuigen .....	38
8.6	Bouwplaatsvoertuigen.....	39
<b>9</b>	<b>Stages .....</b>	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>Minimale materiële vereisten .....</b>	<b>42</b>
10.1	Infrastructuur .....	42
10.2	Algemene uitrusting.....	42
10.3	Gemeenschappelijk klein gerief .....	42
10.4	Gemeenschappelijke materialen .....	43
10.5	Specifiek per specialisatieoptie.....	43
<b>11</b>	<b>Nuttige adressen .....</b>	<b>46</b>

## Plaats van dit leerplan in de lessentabel

<b>Studierichting</b>	Auto-elektriciteit
<b>Graad en onderwijsvorm</b>	Derde leerjaar derde graad bso
<b>Pedagogische vakbenaming</b>	Realisaties Auto-elektriciteit
<b>Administratieve vakbenaming</b>	PV + TV Autotechniek/Elektromechanica/Mechanica
<b>Specifiek gedeelte</b>	Minimum 18 uur in te richten als PV minimum 12 uur en TV minimum 6 uur. In het minimum van 18 uur is 2 uur stage inbegrepen.
<b>Complementair gedeelte</b>	Maximum 6 uur met aanbeveling om deze uren volledig voor te behouden voor PV + TV Autotechniek/Elektromechanica/Mechanica



# 1 Inleiding

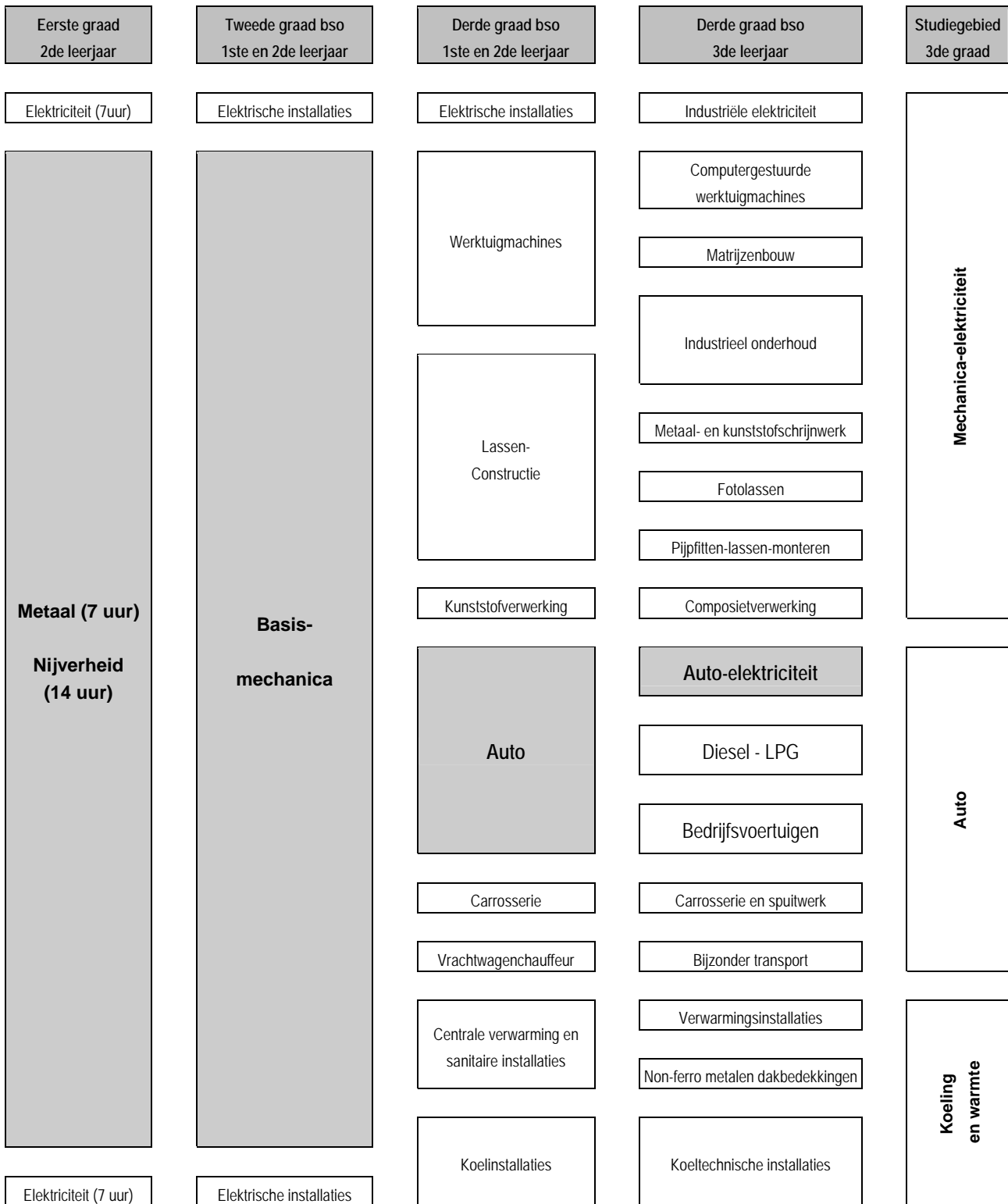
## Nieuwe impulsen

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

- vernieuwde pedagogisch didactische inzichten op het vlak van geïntegreerd werken, het bewaken van de diverse leerlijnen;
- de vraag van zowel de onderwijsverstrekkers als van de werkgevers en werknemers om het onderwijsaanbod en het opleidingsaanbod zo transparant mogelijk te maken;
- de verticale samenhang bewaken op de geëxpliciteerd vernieuwde visies in de leerplannen van de basisopties, de beroepenvelden, de studierichting Basismechanica bso en de studierichting Auto 3de graad en Auto-elektriciteit 3de leerjaar 3de graad bso;
- de mogelijkheden om vakoverschrijdende thema's te integreren;
- de stijgende aandacht voor veiligheid, gezondheid, hygiëne, milieu en ergonomie;
- de zorg van de autosector voor technologische vernieuwing;
- de mogelijkheden die het geïntegreerd gebruik van ict biedt zowel inhoudelijk als pedagogisch-didactisch.

## 2 Studierichtingsprofiel en samenhang

### 2.1 Situering van de studierichting Auto-elektriciteit in het logisch bso-curriculum van de studiegebieden Auto en Mechanica-elektriciteit





Dit schema geeft een aantal studierichtingen weer in een aantal studiegebieden van de tweede en de derde graad. Het studiegebied *Mechanica-elektriciteit* start vanaf de tweede graad. De studiegebieden *Auto* en *Koeling en warmte* starten pas vanaf de derde graad. Uit het schema blijkt dat de studierichting *Auto* bso naadloos aansluit op de studierichting *Auto* bso in de 3de graad;

## 2.2 Instroom en beginsituatie

Zoals hierboven reeds vermeld, is de logische vooropleiding de studierichting *Auto* bso. De meeste leerlingen komen dan ook uit deze studierichting.

Ook voor leerlingen uit de derde graad Autotechnieken tso kan deze studierichting een mogelijke vervolgopleiding zijn.

De leerlingen kwamen dus al in contact met praktische kennis en vaardigheden die nodig zijn bij autowerkzaamheden.

## 2.3 Factoren die de keuze voor deze studierichting kunnen beïnvloeden

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

- lichamelijke letsels en aandoeningen die de normale fysieke inspanning – eigen aan de diverse beroepen – beletten of bemoeilijken;
- handicaps die het normaal motorisch functioneren – eigen aan het uitoefenen van het beroep – bemoeilijken.

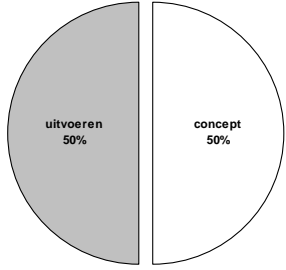
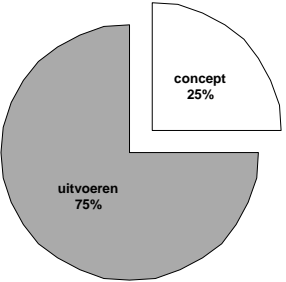
## 2.4 Persoonlijkheidsvereisten

Vele beroepen stellen ook heel wat eisen op persoonlijkheidsvlak. Leerlingen van de studierichting *Auto-elektriciteit* bso bezitten deze reeds in bepaalde mate of geven in ieder geval blijkt dat ze deze willen ontwikkelen:

- interesse voor één of meerdere aansluitende beroepen;
- blijik geven van voldoende verantwoordelijkheidszin;
- voldoende flexibel zijn en bereid zijn in diverse omstandigheden te functioneren;
- aandacht hebben voor aspecten die het welzijn op het werk bevorderen;
- uitvoeringsgericht kunnen communiceren;
- bereid zijn zich aan te passen aan de arbeidsomstandigheden.

## 2.5 Profilering van de studierichting *Auto-elektriciteit* bso t.o.v. Toegepaste autotechnieken 3de leerjaar 3de graad tso

De eigenheid van de onderscheiden studierichtingen wordt verduidelijkt enerzijds door een omschrijving te geven van het te bestuderen '*studieobject*' en anderzijds door een schematische voorstelling dat het aandeel weergeeft van de theoretische en de praktische vormingscomponenten in het geheel van de opleiding.

Studierichting	Eigenheid Studieobject	Schematische voorstelling vormingscomponenten
<p><b>Toegepaste auto-technieken tso</b></p>	<p><b>De studie van een uit te voeren project</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communiceren om het concept van gespecialiseerde autowerkzaamheden te begrijpen en de uitvoering voor te bereiden.</li> <li>• Gevraagde kwaliteitscriteria te bereiken de noodzakelijke uitvoeringsrichtlijnen formuleren.</li> <li>• De uitvoering voorbereiden, opvolgen en bijsturen.</li> </ul>	 <p>A pie chart divided into two equal halves. The left half is shaded grey and labeled 'uitvoeren 50%'. The right half is white and labeled 'concept 50%'.</p>
<p><b>Auto-elektriciteit bso</b></p>	<p><b>Het uitvoeren van een project</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communiceren om de auto-elektrische werkzaamheden te kunnen uitvoeren.</li> <li>• De conceptuele kenmerken van het concept begrijpen en voorzieningen treffen om de uitvoering ervan mogelijk te maken.</li> <li>• Onder leiding de gespecialiseerde autowerkzaamheden uitvoeren volgens opgelegde kwaliteitscriteria.</li> </ul>	 <p>A pie chart with a large shaded grey section (75%) labeled 'uitvoeren 75%' and a smaller white section (25%) labeled 'concept 25%'.</p>

## 3 Doelstellingen Auto-elektriciteit

### 3.1 Algemene vormingscompetenties

In het algemeen gedeelte van de studierichting 3de leerjaar 3de graad bso Auto-elektriciteit wordt de totale persoonlijkheid gevormd. De doelstellingen hiervoor zijn opgenomen in de leerplanbrochures algemene vakken. In het specifiek deel van de studierichting wordt er vanuit het te realiseren profiel ook aan algemene vormingscompetenties gewerkt.

#### 3.1.1 *Communiceren*

De leerling van het 3de leerjaar 3de graad bso Auto-elektriciteit hanteert een specifiek technisch communicatiemiddel zoals schetsen, technisch tekeningen en schema's. Verder leert hij in de eigen taal instructies, verslagen en algemene informatie lezen. De spreekvaardigheid wordt aangeleerd via besprekingen en presentaties van zijn eigen werkzaamheden. Dit gebeurt in overlegmomenten met het betrokken team, medeleerlingen, leraars en mensen uit de sectoren. Het schrijven krijgt aandacht in de vorm van het invullen van documenten, het maken van werkvoorbereidingen en verslagen van de uitvoeringen.

#### 3.1.2 *Een eigen mening vormen en verwoorden op basis van argumenten, luisteren naar de mening van anderen en eventueel de eigen mening herzien*

De leerling leert om zich een eigen en op argumenten gesteunde mening te vormen. Dit is belangrijk voor zijn algemeen maatschappelijk en zijn werkgericht functioneren.

In het specifiek gedeelte van het 3de leerjaar van de 3de graad bso Auto-elektriciteit overlegt hij in team om tot een gemeenschappelijke visie te komen. Past hij deze gemeenschappelijke visie toe in zijn concrete werksituatie en staat hij voortdurend open voor de mening van anderen.

#### 3.1.3 *Op een verantwoorde manier keuzes maken*

In het specifieke deel leert hij verantwoorde keuzes maken in verband met het GIP-onderwerp, de keuze van machines, de gereedschappen en de uitvoeringsprocessen.

### 3.2 Doelstelling

De studierichting heeft een drievoudige doelstelling.

- **Door het slagen in de studierichting het diploma van het secundair onderwijs behalen.**
- **De startkwalificatie te verwerven om het beroep van gespecialiseerde auto-elektricien te kunnen uitoefenen. Dit houdt in dat hij/zij verantwoordelijkheid kan opnemen voor het eigen werk en – na een korte in servicetraining in het garagebedrijf of aanverwante – aan de hand van technische informatie werkzaamheden kan uitvoeren.**
- **Voldoende competenties verwerven om zich te kunnen vervolmaken.**

### 3.3 Vormingscompetenties Auto-elektriciteit

Leerlingen die de studierichting specialisatie Auto-elektriciteit hebben gevolgd verwerven heel wat competenties. Sommige competenties slaan op diverse vormingsclusters en hebben een belangrijke transferwaarde. Andere zijn specifiek en dienen voornamelijk om beroepsgerichte vaardigheden te verwerven.

#### 3.3.1 *Gemeenschappelijke vormingscompetenties*

De leerling moet binnen een afgesproken opdracht:

- de geldende veiligheidsregels opzoeken;
- deze consequent toepassen;
- in respect voor de leefomgeving op een ecologisch verantwoorde wijze de werkzaamheden uitvoeren;

dit om zijn eigen veiligheid, deze van zijn teamgenoten en de gebruikers van de voertuigen te garanderen.

De leerling moet alleen of in teamverband binnen een afgesproken opdracht:

- zich kunnen verantwoorden ten opzichte van de opdrachtgever;
- de werkzaamheden op een economische en kostprijbewuste verantwoorde wijze plannen en rapporteren.

De leerling kan alleen of in teamverband zelfstandig de uitgevoerde taken kritisch beoordelen op een volledige correcte, kwalitatieve uitvoering, dit met het oog op een algemene tevredenheid van de directe overste en de gebruiker van het voertuig.

#### 3.3.2 *Vormingscompetenties specifiek gedeelte*

De leerling kan binnen een afgesproken opdracht

- een elektrisch schema van een auto/voertuig lezen en de verschillende componenten herkennen en toelichten;
- deze componenten veilig monteren, elektrisch aansluiten en volgens voorgeschreven richtlijnen afstellen;
- bij het vaststellen van elektrische storingen, deze rapporteren;
- volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

De leerling kan, alleen of in teamverband, binnen een afgesproken opdracht:

- een elektrisch schema van een auto/voertuig lezen en de verschillende componenten die bijdragen tot de algemene veiligheid en comfort van de gebruiker, toelichten;
- deze componenten veilig monteren, elektrisch aansluiten en volgens wettelijk voorgeschreven richtlijnen afstellen;
- bij het vaststellen van storingen deze rapporteren en volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

De leerling kan binnen een welomschreven opdracht:

- de verschillende specifieke mechanische en elektrische onderdelen van een benzine-injectiemotor toelichten;
- deze onderdelen volgens de voorschriften van de constructeur veilig zelfstandig monteren en zowel mechanisch als elektrisch aansluiten en afstellen;
- bij het vaststellen van een storing aan de motor deze rapporteren. en volgens de vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling uitvoeren.

De leerling kan binnen een welomschreven opdracht:

- de werking van de verschillende specifieke mechanische en elektrische onderdelen van een dieselmotor toelichten;
- deze onderdelen volgens de voorschriften van de constructeur veilig zelfstandig monteren en zowel mechanisch als elektrisch aansluiten en afstellen;
- bij het vaststellen van een storing aan de motor deze rapporteren. en volgens de vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling uitvoeren.

De leerling kan alleen of in teamverband onder leiding:

- volgens door de constructeur voorgeschreven procedures een diagnose van storingen aan het motormanagement bij een injectiemotor uitvoeren en rapporteren;
- volgens vastgelegde onderhoudsprocedures een passende herstelling uitvoeren.

### **3.3.3 Vormingscompetenties complementair gedeelte**

De leerling kan; alleen of in teamverband, binnen een welomschreven opdracht:

- de verschillende mechanische en elektrische onderdelen van een LPG–installatie, volgens de wettelijke bepalingen en de voorschriften van de constructeur veilig zelfstandig monteren;
- deze onderdelen mechanisch en elektrisch aansluiten en afstellen;
- bij het vaststellen van een storing aan een LPG–installatie deze rapporteren;
- volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

De leerling kan binnen een welomschreven opdracht:

- de verschillende onderdelen van een hydraulische installatie bij voertuigen toelichten en volgens de voorschriften van de constructeur veilig zelfstandig monteren en aansluiten;
- bij het vaststellen van een storing aan de hydraulische installatie deze rapporteren en volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

De leerling kan binnen een welomschreven opdracht:

- de verschillende onderdelen van een pneumatische installatie van toepassing bij voertuigen volgens de voorschriften van de constructeur veilig zelfstandig monteren en aansluiten;
- bij het vaststellen van een storing aan de pneumatische installatie deze rapporteren en volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

De leerling kan, alleen of in teamverband, binnen een welomschreven opdracht:

- de verschillende specifieke onderdelen van toepassing bij bedrijfswagens volgens de voorschriften van de constructeur veilig zelfstandig monteren en aansluiten;
- bij het vaststellen van een storing deze rapporteren en volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

De leerling kan, alleen of in teamverband, binnen een welomschreven opdracht:

- de verschillende specifieke onderdelen bij handelingsvoertuigen, volgens de wettelijke voorschriften en deze van de constructeur, veilig zelfstandig monteren en aansluiten;
- bij het vaststellen van een storing aan een handelingsvoertuig deze rapporteren en volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

De leerling kan, alleen of in teamverband, binnen een welomschreven opdracht

- de verschillende specifieke onderdelen bij landbouwvoertuigen, volgens de wettelijke voorschriften en deze van de constructeur, veilig zelfstandig monteren en aansluiten;
- bij het vaststellen van een storing aan de landbouwvoertuigen deze rapporteren en volgens door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

De leerling kan, alleen of in teamverband, binnen een welomschreven opdracht

- de verschillende specifieke onderdelen bij bouwplaatsvoertuigen, volgens de wettelijke voorschriften en deze van de constructeur, veilig zelfstandig monteren en aansluiten;
- bij het vaststellen van een storing aan de bouwplaatsvoertuigen deze rapporteren en volgens door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

### 3.4 Na te streven attitudes

Het is enorm belangrijk om attitudes bewust en expliciet op diverse momenten na te streven. Attitudes die bijzondere aandacht verdienen zijn:

- erop gericht zijn om volgens afgesproken regels en afspraken binnen de vooropgestelde tijd en ondanks moeilijkheden, toch willen verder werken om zo een opgedragen taak kwaliteitsvol en kostprijsbewust te voltooien;
- om zich aan te passen aan wijzigende omstandigheden (andere materialen, andere gereedschappen, nieuwe opdrachten, nieuwe technologieën, ...) en probleemsituaties door de bereidheid om informatie te raadplegen en op te zoeken om probleemoplossend te handelen;
- om in team te willen functioneren, met het oog op tevredenheid van zichzelf en van anderen door het zich kunnen inleven in de situatie, cultuur en de filosofische overtuiging waarin de teamleden leven, er begrip voor opbrengen en er tactvol mee kunnen omgaan;
- om zijn uitgevoerde taken op een volledige correcte, kwalitatieve uitvoering, kritisch te beoordelen dit met het oog op een algemene tevredenheid van zichzelf, zijn directe overste en de gebruiker/klant;
- om vlot in de eigen taal op een eenvoudige functioneel en correcte wijze te communiceren met het oog op:
  - het zich verantwoorden ten opzichte van zijn directe overste of gebruiker/klant;
  - de samenwerking in teamverband bevorderen door het correct en duidelijk verwoorden van de te maken afspraken voorkomt tal van misverstanden en overbodige discussies bij het uitvoeren van opdracht;
  - het actief deelnemen aan een maatschappelijk debat om een eigen besluitvaste mening te vormen en te uiten om zo uit zijn isolement te treden en de angst te overwinnen om iets te vragen of te bereiken;
  - om in de eigen beroepscontext tal van documenten correct in te vullen en/of een korte verslaggeving te maken van de eigen beroepsactiviteiten,
- de bereidheid om actief mee te werken aan het veiligheidsbeleid, de voorschriften op het vlak van gezondheid, hygiëne en ergonomie naleven, collectieve veiligheidsvoorzieningen treffen, persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken bij het uitvoeren van een opdracht en dit om zijn eigen veiligheid, deze van zijn teamgenoten en de gebruikers te garanderen;
- de bereidheid om actief mee te werken aan het milieubeleidsplan en de milieuvoorschriften correct toepassen om zo bij te dragen tot een milieuvriendelijke leefwereld.

Al deze attitudes gelijktijdig nastreven is nagenoeg onmogelijk. Het is daarom aangewezen om in functie van de opdracht telkens één of meerder attitudes expliciet te benadrukken en na te streven.

## 4 Algemene pedagogisch-didactische wenken

### 4.1 Inleiding

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

Het leerplan op zichzelf mag in geen geval een excuus zijn om niet naar de noden van de maatschappij en de verwachtingen van de leerlingen te luisteren. Daarom is het noodzakelijk dat er voldoende aandacht blijft bestaan voor opvoeding, voor ontplooiingskansen van elke individuele leerling, voor geloofsovertuiging...

De geboden vorming leunt sterk aan op wat typisch en attractief is voor een auto-elektricien. De samenhang tussen hetgeen in de klas gebeurt en in de realiteit van het arbeidsproces in het bedrijfsleven is duidelijk. Het gegeven onderwijs is dus levensecht. Leerlingen moeten immers beroepsfiere en vakbekwame mensen kunnen worden. De samenwerking met bedrijven kan hier motiverend werken, de plaats waar de doelstellingen van het leerplan worden gerealiseerd kan immers gekozen worden in functie van het leerrendement.

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

Gebruik ook zoveel mogelijk werkvormen. Combineer voortdurend de theorie en de praktijk. Doe steeds een beroep op denken en doen. Vermijd langdurige opdrachten met steeds terugkomende vaardigheden. Hou de momenten van theorie kort maar herhaal veelvuldig. Schenk voldoende aandacht aan het werken in team.

### 4.2 Geïntegreerd werken

Het geïntegreerd werken biedt een aantal pedagogisch-didactische voordelen. Deze worden hieronder in het kort besproken.

#### **Just in time learning**

Het geïntegreerd werken biedt de kans om de ogenblikken, waar aandacht wordt gevestigd voor theorie, te plaatsen daar waar de kans op effect het grootst is. Bijvoorbeeld op het ogenblik waar de leerling de opdracht krijgt om iets uit te voeren en de vraag stelt: "Ik moet dat nu uitvoeren, maar hoe moet dat nu en waarom?" De theorie wordt dus zoveel mogelijk gegeven in directe aansluiting met de praktijk.

#### **Krachtige leeromgeving**

De klemtoon dient gelegd op *zinvolle* projecten. Er dient dus voor elk project een behoefte te zijn, een intrinsieke motivatie. Het moet voor de leerlingen de moeite waard zijn. Het ideale zou zijn dat elk project zo realistisch mogelijk wordt uitgevoerd, zo dicht mogelijk aanleunt bij de beroepsrealiteit. Het "projectmatig werken" wordt nog leerkrachtiger en boeiender door met de klasgroep simultaan aan verschillende projecten te werken. Men kan kijken en vergelijken, van elkaar leren.

#### **Het leerproces van de leerling staat centraal**

De didactiek vertrekt niet van kennisoverdracht, maar van het verwerven van kennis door zelfwerkzaamheid. Het leerproces van de leerling staat centraal. Door het geven van opdrachten, uitdagingen stimuleert de leraar het leerproces van de leerling. De rol van de leraar is dus duidelijk deze van opdrachtgever, coach, begeleider. Het blijft uiteraard de opdracht om kennis en vaardigheden over te dragen, maar dan in de filosofie van: "liever dat de leerling het vraagt", dan dat "de leraar het ongevraagd aanbiedt".

## Werken in team

Het opzetten van grotere projecten, waar meerdere leerlingen samen aan werken, is de pedagogische aanpak bij uitstek om het werken in team aan te leren.

## Vakoverschrijdende probleemsituaties

Het geïntegreerd werken vereist het gebruik van kennis en vaardigheden uit diverse domeinen (schetsen, diverse uitvoeringstechnieken, praktijk, pav, ict, ...). Deze domeinen (vakken) vormen binnen de projectmatige aanpak een samenhangend geheel. Daar er geen splitsing in vakken is, gebeurt de integratie van kennis en vaardigheden uit diverse disciplines automatisch. De leraar – beter het lerarenteam – dient echter wel te zorgen voor een goed evenwicht tussen theorie en praktijk. De keuze van de projecten en de jaarplanning zijn hier bepalend. Een grote uitdaging is het bewaken van diverse leerlijnen.

## Herhaling en terugkoppeling

Door telkens met nieuwe projecten te werken, waarin aspecten uit vorige projecten voorkomen, is er voortdurend herhaling en terugkoppeling mogelijk. Voor deze doelgroep bso is dit, vanuit pedagogisch-didactisch standpunt, een groot pluspunt.

## 4.3 Projectmatig werken

Een mogelijkheid om de integratie te bevorderen is het werken met projecten.

In de context van dit leerplan verstaan we onder project: **“Op inzichtelijke wijze gespecialiseerde autowerkzaamheden praktisch realiseren, individueel en/of in team, deels onder begeleiding, deels zelfstandig.**

Binnen een project komen zowel kennis, vaardigheden en attitudes aan bod. Ook is er voortdurend aandacht voor evaluatie en bijsturing:

**Kennis:** begrippen en inzichten om een opgedragen taak inzichtelijk te kunnen uitvoeren. Dit betekent eenvoudig gezegd: **het denken voor het doen**, voorkennis en voorbereiding.

**Vaardigheden:** elementen nodig om de uitvoering te realiseren, bij te sturen en aldus te komen tot kwaliteitsverbetering.

**Evaluatie:** slaat zowel op het proces als op het product met de bedoeling om de eigen kennis en vaardigheden bij te sturen en aldus te komen tot kwaliteitsverbetering.

Onder **attitude** wordt verstaan: resultaatsgerichtheid, initiatief nemen, kostenbewustzijn, doorzetting, klantgerichtheid, kwaliteitszorg, werkmethodiek, discipline, interesse, sociale houding ...

Elk project biedt een nieuwe kans op succesbeleving. De leerling heeft dus niet alleen kans op succesbeleving op het einde van een semester, op het einde van een leerjaar maar na elk nieuw project. Dit houdt dus in dat er permanent wordt geëvalueerd. De eindevaluatie baseert zich dan op een portfolio van gerealiseerde en geëvalueerde projecten.



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

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

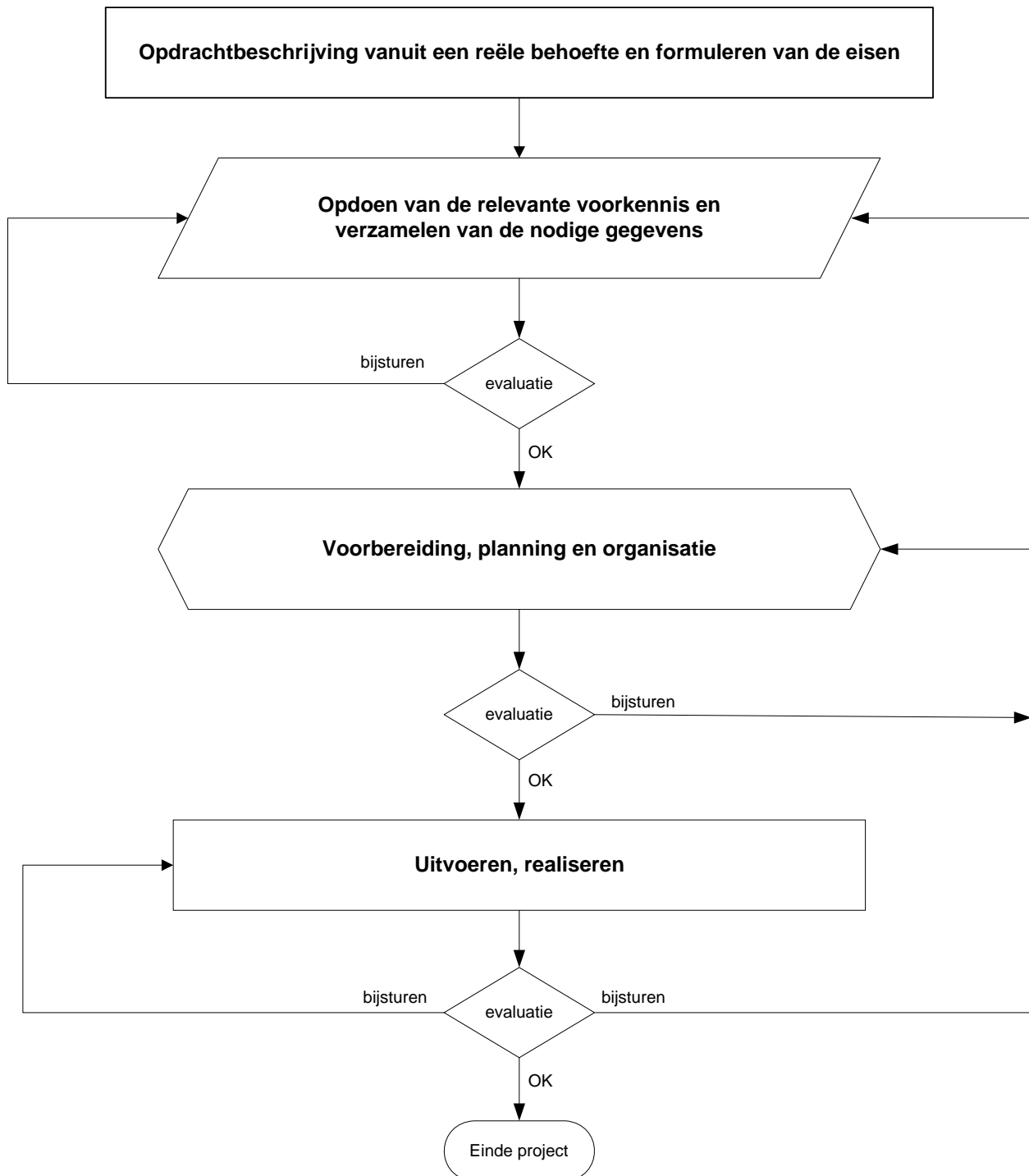
Vergeet niet te vermelden over welk leerplan u schrijft: vak, studierichting, graad, licapnummer.

---



## 4.4 Werken volgens het technologisch proces

Elk project dient in min of meerdere mate te verlopen volgens het technologische proces. Onderstaande flowchart licht dit proces toe.



## 4.5 Het gebruik van Informatie- en Communicatietechnologie (ict)

Het is evident dat van de mogelijkheden die de computer, op het didactisch vlak biedt, optimaal gebruik moet worden gemaakt. Typische mogelijkheden die op dit leerplan betrekking hebben zijn:

- het opzoeken van onder meer: kenmerken van materialen, gereedschappen en uitvoeringstechnieken via Internet, cd-rom's, ...;
- het gebruik van educatieve programma's in verband met het lezen van tekeningen, ruimtelijk voorstellings- en waarnemingsvermogen;
- eenvoudige rekenbladen of geprogrammeerde formulieren om de kostprijs te berekenen;
- programma's ter ondersteuning van zelfevaluatie;
- eenvoudige software om op een actieve manier kennis en inzichten te verwerken.

Er dient opgemerkt dat de programma's die men aanwendt dermate gebruiksvriendelijk zijn dat de klemtoon ligt op de te verwerven leerplandoelstellingen en zeker niet op de beheersing van één of ander softwarepakket.

## 5 Evaluatie

### 5.1 Wat en waarom evalueren

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

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

Bij het evalueren wordt aandacht besteed aan:

- cognitieve vaardigheden (*kennen, begrijpen, inzien, toepassen...*),
- psychomotorische vaardigheden (*nadoen, oog-hand-coördinatie, ritme, snelheid, nauwkeurigheid, beheersen*),
- attitudes (*doorzetting, efficiëntie, sociale gerichtheid, ...*).

Cognitieve elementen worden alleen getoetst in de context van de projecten en de realisaties, in directe relatie tot wat wordt of zal worden uitgevoerd.

De einddoelstelling is dat de leerling door zelfevaluatie zijn eigen handelen leert bijsturen om te komen tot kwaliteitsverbetering.

### 5.2 Wanneer evalueren

Het lerend bezig zijn van de leerlingen en de vorderingen die ze daarbij maken worden permanent beoordeeld en geëvalueerd. De evaluatie gebeurt bij elke stap die ze zetten bij de realisatie van een product. Hun technisch en technologisch kennen en kunnen wordt permanent getoetst.

Daarbij kunnen de leerlingen ook nog periodiek aan de hand van goed gekozen en duidelijk omschreven opdrachten bewijzen dat ze bepaalde vaardigheden en ondersteunende kennis verworven hebben.

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

Bovendien moet aan een aantal doelstellingen, dat voortdurend in de praktijk moet worden toegepast, elke les worden gewerkt. Zij kunnen niet het voorwerp zijn van een eenmalige of sporadische evaluatie. Dit is bijvoorbeeld zo voor het begrijpen en toepassen van de algemene en de machinegebonden veiligheidsvoorschriften of voor de attitude van zorg en respect voor materiaal en milieu.

In deze visie kunnen 'klassieke examens' voor deze vakken op het niveau van het derde leerjaar van de derde graad bso overbodig worden. Ze onderbreken alleen maar een natuurlijk en logisch leerproces en geven geen meerwaarde.

### 5.3 Hoe evalueren

Toetsen van cognitieve elementen via schriftelijke opdrachten als 'Verklaar ...', 'Omschrijf ...', 'Leg uit met je eigen woorden ...' brengen heel veel bso leerlingen, ook al *kennen* ze het antwoord, niet tot een goed einde. Ze leveren dus heel vaak een foutieve beoordeling van de leerling op.

Andere vormen van schriftelijke evaluatie zijn wel bruikbaar:

- meerkeuzevragen;
- aanvullen van een tekening of schema (geen loutere invuloefening!);
- opdrachten als 'verbind de samenhangende elementen met een pijl', 'plaats in de juiste volgorde' ...;
- vooraf klaargemaakte tabellen of controlelijsten kunnen door de leerlingen individueel of in groep ingevuld worden en als basis dienen voor de evaluatie – mogelijke inhoudsdaarbij zijn: de opgemeten hoeveelheden, de te bestellen materialen, de beschrijving van de werkvolgorde, de geraamde en de werkelijke tijdsduur, de toegepaste veiligheidsvoorzieningen;
- het kunnen lezen van een werktekening kan men evalueren door bijvoorbeeld het nodige aantal te bestellen materialen/onderdelen te laten bepalen.

Voor wat betreft het 'kunnen' is het vooral ook de bedoeling dat de leerling zijn eigen werk leert beoordelen, dus aan zelfevaluatie doet. Het zelf kunnen deelnemen aan de evaluatie werkt stimulerend en motiverend voor de leerling.

Bij iedere opdracht wordt duidelijk op voorhand opgegeven welke items zullen worden geëvalueerd en hoe de beoordeling zal worden opgevat.

### 5.4 Hoe rapporteren

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

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

## 6 Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken gemeenschappelijk van toepassing in het specifiek gedeelte (zie hoofdstukken 7 en 9) en het complementair gedeelte (zie hoofdstuk 8)

### 6.1 Veiligheid – Milieu

De leerling moet binnen een afgesproken opdracht:

- de geldende veiligheidsregels opzoeken;
- deze consequent toepassen;
- in respect voor de leefomgeving op een ecologisch verantwoorde wijze de werkzaamheden uitvoeren;

dit om zijn eigen veiligheid, deze van zijn teamgenoten en de gebruikers van de voertuigen te garanderen.

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 1 De wijze waarop in een bedrijf de diverse preventie- en veiligheidsaspecten toegepast worden met eigen woorden toelichten.
- 2 De voorschriften in verband met de basisveiligheid naleven.
- 3 Gevaarlijke situaties herkennen, melden en volgens de verstrekte voorschriften in verband met de basisveiligheden en de richtlijnen handelen.

#### LEERINHOUDEN

- Organisatie van de preventiediensten
  - Preventieadviseur
- Veiligheidsfilosofie
- Preventie- en welzijnsaspecten op vlak van
  - Voorkomingbeleid
  - Hygiëne en gezondheid
  - Psychosociaal
  - Pesten en seksuele intimiteiten
- Interne en externe diensten
- Comité voor preventie en welzijn op het werk
- Veiligheidssignalisatie – pictogrammen
- Machine-instructiekaarten
- Veiligheidsinstructiekaarten
- Procedures
  - Evacuatie bij brand
  - Bij ernstige ongevallen – rampen
- Eigen aan de opdracht en de locatie
- Aandachtspunten
  - Struikelen, uitglijden en vallen
  - Gereedschappen en machines
  - ...
- Gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM)
- Elektrisch
  - Elektrocutiegevaar
  - Kortsluiting
  - Overbelasting
- Brandgevaar

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 4 | De elementaire voorzieningen van een EHBO-kit op een verantwoorde wijze kunnen toepassen.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EHBO – kit <ul style="list-style-type: none"> <li>– Inhoud</li> </ul> </li> <li>• Handleiding</li> </ul>  |
| 5 | De modaliteiten van de periodieke technische controle van de installatie en de gebruikte toestellen laten naleven.                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgens het AREI</li> <li>• Controle van heftoestellen, stroppen en hefka-</li> <li>    bels</li> <li>• Interne transportmiddelen</li> </ul>  |
| 6 | De in lichamelijke opvoeding aangeleerde technieken om op een ergonomische verantwoorde wijze werkzaamheden uit te voeren, toepassen. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tillen, dragen van lasten</li> <li>• Procedures en afspraken bij het hijsen van lasten</li> <li>• Houding aan de werkpost</li> </ul>  |
| 7 | De wijze waarop in een bedrijf de diverse preventie- en milieuaspecten toegepast worden met eigen woorden toelichten.                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisatie van de milieudienst <ul style="list-style-type: none"> <li>– Milieucoördinator</li> </ul> </li> <li>• Milieufilosofie</li> </ul>  |
| 8 | De verstrekte richtlijnen op het vlak van milieu naleven.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Milieuvoorschriften <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rookgasafzuiging</li> <li>– Rookgasverwerking</li> <li>– Afvalvoorkoming en –verwerking</li> </ul> </li> <li>• Reinigings- en poetsproducten</li> <li>• Lawaaihinder</li> </ul>  |
| 9 | Producten en materialen volgens afspraak en voorschriften verhandelen, bewerken, verwerken, sorteren en opslaan.                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenmerken van producten en materialen</li> <li>• Verhandelen, bewerken, verwerken</li> <li>• Sorteren</li> <li>• Autowrakken</li> <li>• Pyrotechnische onderdelen (airbags)</li> <li>• Opslag <ul style="list-style-type: none"> <li>– Banden</li> <li>– Accu's</li> <li>– Oliën</li> <li>– Airco koelmiddelen: cfk's, hfk's ....</li> <li>– Remvloeistof</li> <li>– ...</li> </ul> </li> </ul> |

## DIDACTISCHE WENKEN

- Wijs op de overeenkomsten tussen de in de school na te leven afspraken en deze die in het bedrijfsleven gelden.
- Bij de doelstelling over de persoonlijke veiligheidsvoorschriften verwijzen sommige leerinhouden naar het VCA-attest.
- Besteed bijzondere aandacht aan voorschriften in verband met preventie, persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen, hygiëne en milieu. Let er op dat elke leerling alvorens aan het werk te gaan voldoende geïnstrueerd is over de gevaren bij het uitvoeren van herstellingswerkzaamheden aan voertuigen. Zie toe op het noteren ervan in de agenda. Heb oog voor eventuele afwezigen.
- Verwijs naar de impact op het milieu bij de winning, productie, verwerking, gebruik en verwerking na gebruik van materialen.

## 6.2 Planning – kostprijs

De leerling moet alleen of in teamverband binnen een afgesproken opdracht:

- zich kunnen verantwoorden ten opzichte van de opdrachtgever;
- de werkzaamheden op een economische en kostprijsbewuste verantwoorde wijze plannen en rapporteren.

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

### LEERINHOUDEN

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 10 | Eigen werkzaamheden plannen en organiseren.  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Eigen werkzaamheden<ul style="list-style-type: none"><li>– Planning</li><li>– Organisatie</li><li>– Inrichting eigen werkplek</li></ul></li></ul>                   |
| 11 | Binnen een gegeven opdracht een stukkenlijst opstellen om een herstelling volgens de voorschriften van de fabrikant uit te voeren. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Herstellingsinstructies</li><li>• Stukkenlijst</li><li>• Speciale gereedschappen</li></ul>  |
| 12 | De administratieve afhandeling en verwerking van gegevens van de eigen werkzaamheden volgens verstrekte richtlijnen uitvoeren.     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Administratie<ul style="list-style-type: none"><li>– Producten</li><li>– Tijdseenheden – barematijden</li><li>– Milieu</li></ul></li></ul>                          |
| 13 | Van zelf uit te voeren werkzaamheden een steekkaart opmaken en de kostprijs opmaken.   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Kostprijs<ul style="list-style-type: none"><li>– Sleepkosten</li><li>– Wisselstukken</li><li>– Arbeidstijden</li><li>– Milieutaks</li><li>– ...</li></ul></li></ul> |
| 14 | Een dagrapport, administratieve formulieren invullen.  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dagrapporten</li><li>• Administratieve formulieren</li></ul>  |
| 15 | Het belang van het rapporteren van defecten, storingen en tekorten, toelichten.  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tekorten – storingen</li><li>• Herstellingstijd</li><li>• Economische verantwoording</li></ul>  |

### DIDACTISCHE WENKEN

- Voldoende toelichten dat bij de aanvang van het project niet alle parameters in detail gekend zijn, maar duidelijker worden naargelang de vorderingen van de werkzaamheden. Het is dus belangrijk dat in de beginfase de parameters zo goed mogelijk worden omschreven en bij opvolging zo goed mogelijk wordt geanticipeerd op onverwachte gebeurtenissen.
- Stel gegevens ter beschikking van werkelijke uitvoeringstijden en laat leerlingen deze noteren van de werkzaamheden die ze zelf uitvoeren.
- Toon, aan de hand van beeldend materiaal uit de praktijk, het belang aan van de plaats van het materieel en het materiaal bij een werkplaatsinrichting. Leg ook het verband tussen een goed ingerichte werkplek, het rendement, de netheid en het opruimen na de werktijd.
- Bestudeer bij bedrijfsbezoeken de inrichting van de werkplaats en van het bedrijf. Laat eventueel bedrijfsdeskundigen een les in de school mee ondersteunen.
- Overleg met de taalleerkrachten voor het opstellen van rapporten.

- Maak gebruik van standaard invulbladen om een stukkenlijst op te maken, de schade en tijdsbesteding te rapporteren.
- Laat de leerlingen in catalogi de verschillende factoren (uurloon, gebruik van speciale gereedschappen, kostprijs wisselstukken, ...) opzoeken die de kostprijs van de opdracht bepalen.
- Schenk bij de kosten-batenanalyse aandacht aan de economische verantwoording tussen de mogelijkheid van herstellen of het compleet vervangen door nieuwe of gerecycleerde onderdelen.
- Toepassingen in functie van de gekozen specialisatieoptie.
- Economische verantwoording.

### 6.3 De uitgevoerde werkzaamheden evalueren

De leerling kan alleen of in teamverband zelfstandig de uitgevoerde taken kritisch beoordelen op een volledige correcte, kwalitatieve uitvoering, dit met het oog op een algemene tevredenheid van de directe overste en de gebruiker van het voertuig

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

#### LEERINHOUDEN

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 16 | Tijdens de uitvoering van herstellingswerkzaamheden, uitvoeringsfouten ontdekken en oplossingen formuleren. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Product</li> <li>• Proces</li> <li>• Uitvoeringsfouten</li> <li>• Suggesties tot bijsturen</li> </ul> |
| 17 | Hedendaagse inzichten op het vlak van kwaliteitscontrole toelichten.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demingcirkel</li> </ul>   |

#### DIDACTISCHE WENKEN

- Bij het evalueren is het belangrijk dat individuele leerlingenevoluties kunnen worden vastgesteld.
- Leer de leerling meer en meer zichzelf en het eigen werk te evalueren.
- Zorg ervoor dat evaluaties dicht aansluiten bij de werkzaamheden waarmee de leerlingen echt bezig zijn. Enkel op die manier kan er aan remediëring worden gedaan.

## 7 Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken van het specifieke gedeelte Auto-elektriciteit

### 7.1 Auto-elektriciteit

De leerling kan binnen een afgesproken opdracht

- een elektrisch schema van een auto/voertuig lezen en de verschillende componenten herkennen en toelichten;
- deze componenten veilig monteren, elektrisch aansluiten en volgens voorgeschreven richtlijnen afstellen;
- bij het vaststellen van elektrische storingen, deze rapporteren;
- volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

#### LEERINHOUDEN

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 18 | De verschillende wijzen van voorstellingen en opbouw van elektrische schema's toelichten.                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Voorstellingen van elektrische schema's<ul style="list-style-type: none"><li>– Watervalschema</li><li>– Installatieschema</li><li>– Functie- of deelschema</li><li>– Inplantingschema</li><li>– Topologie in netwerken</li></ul></li></ul>   |
| 19 | Op een elektrisch schema van een voertuig de verschillende deelkringen en elektrische componenten herkennen. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrische deelkringen met betrekking tot<ul style="list-style-type: none"><li>– Ontstekingskring</li><li>– Startkring</li><li>– Laadkring</li><li>– Verlichting</li><li>– Signalisatie</li><li>– Comfort - veiligheid</li><li>– Chassis</li><li>– Controle</li></ul></li></ul>   |
| 20 | Vanuit het schema de concrete deelkringen en componenten in een voertuig aanduiden.                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Symbolische voorstelling</li></ul>   |
| 21 | De kenmerken en functie van de in voertuigen toegepaste elektrische kringen en componenten toelichten.       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Relais</li><li>• Sensoren</li><li>• Zekeringskast klassiek en met intelligentie<ul style="list-style-type: none"><li>– Types</li><li>– Opbouw</li><li>– Aanduidingen</li><li>– Plaats in het schema</li><li>– Diagnosestekker</li></ul></li><li>• Kabelboom<ul style="list-style-type: none"><li>– Benaming, beschrijving, connector, kleur</li><li>– Gemultiplexeerde uitrustingen</li><li>– Can bussysteem</li></ul></li></ul> |



- 22 In kringen van voertuigen elektrische grootheden meten en signalen herkennen.
- 23 De waarden van de meting vergelijken met de opgegeven waarden en hieruit de aard van de herstelling afleiden.
- 24 Van een in voertuigen toegepaste batterij de principewerking verklaren en deze controleren, onderhouden en vervangen.
- 25 De functie van de laadkring toelichten.
- 26 Volgens de instructie van de constructeur in voertuigen diagnoses stellen en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren aan de laadkring.
- 27 De functie van de startkring en zijn onderdelen in voertuigen toelichten.
- 28 Volgens de instructie van de constructeur diagnoses stellen en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren aan de startkring.
- 29 De functie van de lichtkring en zijn onderdelen in voertuigen toelichten.
- 30 Volgens de instructie van de constructeur diagnoses stellen en volgens voorgeschreven procedures en wettelijke voorschriften onderhoudswerkzaamheden uitvoeren aan het verlichtingssysteem.
- Meettoestel:
    - Multimeter
    - Oscilloscoop
    - Motordiagnosetoestel
    - Diagnosetoestel, multimeter
  - Elektrische grootheden
    - Spanning
    - Weerstand
    - Stroom
  - Plaatsing - aansluiten van het meettoestel
  - Aflezing meettoestel
  - Principewerking
    - Ontlaadstroom
    - Capaciteit
    - Zelfontlading
    - Laadstroom in functie van de tijd
    - Schakelen van batterijen
  - Controleren
  - Opladen
  - Kenmerken
  - Laadkring
  - Alternator
    - Spanningsregeling
    - Gelijkrichting
  - Diagnose
    - Volt- en Ampèremeter
    - Scoopbeelden
    - Diagnosetoestellen, aflezingen
  - Montagevoorschriften
  - Startkring
  - Startmotor
  - Startrelais
  - Diagnose
    - Volt- en Ampèremeter
    - Diagnosetoestel
  - Montagevoorschriften
  - Verlichtingskring
  - Verlichting
    - Schema
  - Wettelijke voorschriften (GOCA-reglement)
    - Koplichten
    - Stads-, parkeer-, kenteken- en achterlichten
    - Reflectoren
    - Extra verlichting

- Mistlichten
  - Signalisatie
  - Remlichten
  - Richtingaanwijzers
  - Alarmlichten
  - Claxon
  - Onderhoudswerkzaamheden
  - Aanhangwagen
    - 7-polige stekker
    - 14-polige stekker
    - Cambusgestuurde
  - Zwaailicht
  - Verstralers
- 31 Aansluiten van extra elektrische verbruikers/installaties overeenkomstig de wettelijke voorschriften en volgens de voorschriften van de constructeur.

## 7.2 Veiligheid- en comfortelektriciteit

De leerling kan, alleen of in teamverband, binnen een afgesproken opdracht:

- een elektrisch schema van een auto/voertuig lezen en de verschillende componenten die bijdragen tot de algemene veiligheid en comfort van de gebruiker, toelichten;
- deze componenten veilig monteren, elektrisch aansluiten en volgens wettelijk voorgeschreven richtlijnen afstellen;
- bij het vaststellen van storingen deze rapporteren en volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 32 Op een elektrisch schema van een voertuig van comfort- en veiligheidskringen de verschillende deelkringen en componenten herkennen.
- 33 Vanuit het schema de concrete deelkringen en componenten in een voertuig aanduiden.
- 34 De algemene opbouw en de functie van het veiligheids-, multimedia- en comfortstelsysteem toelichten.
- 35 Volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren aan het veiligheid- en comfortstelsysteem.
- 36 Het belang en het nut van de veiligheidssystemen toelichten.
- 37 De specifieke veiligheids- en milieuvoorschriften naleven bij onderhoudswerkzaamheden.

### LEERINHouden

- Elektrische kringen met betrekking tot
  - Comfort
    - Verwarming – airco
    -
  - Veiligheid
    - Botsingssensoren
    - ABS
    - Airbag
  - Multimedia
    - Audioapparatuur
    - GPS
- Veiligheidssystemen
  - Airbag
  - ABS
  - ...
- Airbag, automatische gordelspanner
  - Opslag
  - Uit- en inbouw
  - Afstellen

- Aircosystemen
  - CFK's en HFK's
- 38 Volgens de instructie van de constructeur en overeenkomstig de wettelijke voorschriften extra veiligheid- en comfortsystemen aansluiten.(U)
- Antidiefstalsystemen (U)
- Extra audioapparatuur (U)
  - GSM
  - GPS

## 7.3 Injectiemotoren

### 7.3.1 Benzine

De leerling kan binnen een welomschreven opdracht:

- de verschillende specifieke mechanische en elektrische onderdelen van een benzine-injectiemotor toelichten;;
- deze onderdelen volgens de voorschriften van de constructeur veilig zelfstandig monteren en zowel mechanisch als elektrisch aansluiten en afstellen;
- bij het vaststellen van een storing aan de motor deze rapporteren en volgens de vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling uitvoeren.

#### .LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 39 Factoren die de functie, werking van een benzine-injectiemotor kunnen beïnvloeden toelichten.
- 40 Van de verschillende onderdelen van het brandstoftoevoersysteem de functie toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen, mechanisch en elektrisch aansluiten.
- 41 Van de verschillende onderdelen van het lucht-aanvoer-, en uitlaatsysteem de functie toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen, mechanisch en elektrisch aansluiten.

#### LEERINHOUDEN

- Benzinemotoren
  - Octaangetal
  - Directe inspuiting
    - ontstekingsvertraging
    - verbrandingsverloop
    - luchtoverschot
    - drukvulling
    - mengselvorming
    - rendement
  - Indirecte inspuiting
    - ontstekingsvertraging
    - verbrandingsverloop
    - luchtoverschot
    - drukvulling
    - mengselvorming
    - rendement
- Brandstoftoevoersysteem
  - Monteren
  - Regeling
- Onderdelen
- Luchtaanvoer en uitlaatsysteem
  - Monteren
  - Regeling
- Opbouw
  - Luchtfiler
  - Inlaatcollector

- Zuurstofsensor
  - Katalysator
  - Knaldemper
  - Emissieregeling
  - Turbo
- 42 Het toegepast systeem voor de mengselvorming in een voertuig herkennen en de principewerking, het doel en functie van de deelcomponenten toelichten.
- Injectiesystemen
    - Hedendaagse
    - Sequentiële
    - ...
  - Deelcomponenten
- 43 Volgens instructie van de constructeur de verschillende onderdelen van het injectiesysteem in- en uitbouwen, mechanisch en elektrisch aansluiten en afstellen.
- Opnemers
  - Sensoren
  - Actuatoren
- 44 Op een schema en in een concreet voertuig de meetpunten van de elektronische ontsteking herkennen.
- Schemalezen
  - Stuurdozen
  - Ontstekingspunten
- 45 De soort en de eigenheid van het bij het voertuig toegepast systeem voor de elektronische ontsteking herkennen.
- Meetpunten
- 46 De principewerking, het doel en functie van het toegepaste systeem en van zijn deelcomponenten toelichten.
- 47 Volgens instructie van de constructeur verschillende onderdelen van de elektronische ontsteking in- en uitbouwen, mechanisch en elektrisch aansluiten en afstellen.

### 7.3.2 Dieselmotor

De leerling kan binnen een welomschreven opdracht:

- de werking van de verschillende specifieke mechanische en elektrische onderdelen van een dieselmotor toelichten;
- deze onderdelen volgens de voorschriften van de constructeur veilig zelfstandig monteren en zowel mechanisch als elektrisch aansluiten en afstellen;
- bij het vaststellen van een storing aan de motor deze rapporteren en volgens de vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling uitvoeren.

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 48 Factoren die de functie, werking en afstelling van het brandstofsysteem bij dieselmotoren beïnvloeden toelichten. (Zie doelstelling 33)

#### LEERINHOUDEN

- Dieselmotoren
  - Ontstekingsvertraging
  - Verbrandingsverloop
  - Cetaangetal
  - Directe- en indirecte inspuiting
  - De compressieverhouding
  - Brandstof
  - Compressiedruk

- Milieuvriendelijke brandstoffen
- 49 De functie en de werking, van motoronderdelen toelichten. **(U)**
  - Montagevoorschriften
  - Onderhoudsvoorschriften
- 50 Volgens instructie van de constructeur motordelen in- en uitbouwen, aansluiten en afstellen.**(U)**
  - Metingen
    - Cilinderlekttest
    - Turbodruk
    - Compressietest
    - Motoroliedruk
  - Montage - onderhoud
- 51 Van de verschillende onderdelen van het brandstoftoevoersysteem de functie toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen, mechanisch en elektrisch aansluiten. **(U)**
  - Onderdelen
    - Tank
    - Leidingen
    - Brandstoftoevoerpomp
    - Brandstoffilter
    - Brandstofmeter
    - Drukopvoering
  - Monteren aansluiten
  - Afstellen
- 52 De aanpassingen aan het brandstoftoevoersystemen toelichten nodig om milieuvriendelijke brandstoffen te gebruiken. **(U)**
  - Biodiesel
- 53 Van de verschillende onderdelen van het lucht-aanvoer-, en uitlaatsysteem de functie toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen, mechanisch en elektrisch aansluiten..
  - Luchtaanvoer en uitlaatsysteem
    - Werking
    - Regeling
  - Opbouw
    - Luchtfilter
    - Inlaatcollector
    - Zuurstofsensoren
    - Katalysator
    - Knaldemper
    - Emissieregeling
    - Roetfilters
    - Turbocompressor
    - Turbo-compounding
    - Egr
    - Uitlaatgasnabehandeling
    - Intercooler
  - Monteren, aansluiten
  - Afstellen
- 54 De functie van de dieselpomp toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen, mechanisch en elektrisch aansluiten, afstellen en regelen.
  - Opbouw
    - Common-rail
    - Pompverstuivers
  - Montagevoorschriften
  - Monteren, aansluiten
  - Afstellen, regelen

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 55 | Van de verstuivers de functie en de werking toelichten en volgens instructie van de constructeur, in- en uitbouwen, mechanisch en elektrisch aansluiten.                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstuivers</li> <li>• Hoogdrukleidingen</li> <li>• Retourleiding</li> <li>• Montagevoorschriften</li> <li>• Monteren, aansluiten</li> <li>• Afstellen</li> </ul>          |
| 56 | Op een schema en in een concreet voertuig de voorgloeï-installatie en zijn componenten herkennen.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De voorgloeï-installatie <ul style="list-style-type: none"> <li>– Onderdelen</li> </ul> </li> </ul>  |
| 57 | Van de voorgloeï-installatie en de onderdelen de functie en werking toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen, mechanisch en elektrisch aansluiten en afstellen. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gloeikaarsen</li> <li>• Centrale voorverwarming</li> <li>• Voorgloeïrelais</li> <li>• Montagevoorschriften</li> <li>• Monteren, aansluiten</li> <li>• Afstellen</li> </ul> |
| 58 | Specifieke veiligheid- en milieuvoorschriften bij dieselmotoren in acht nemen.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloedintoxicatie</li> <li>• Werken met vloeistoffen onder hoge druk</li> <li>• ...</li> </ul>  |

### **7.3.3 Motormanagement – diagnose brandstofsysteem**

De leerling kan alleen of in teamverband onder leiding:

- volgens door de constructeur voorgeschreven procedures een diagnose van storingen aan het motormanagement bij een injectiemotor, uitvoeren, rapporteren;
- volgens vastgelegde onderhoudsprocedures een passende herstelling uitvoeren.

#### **LEERPLANDOELSTELLINGEN**

#### **LEERINHOUDEN**

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 59 | Meetapparatuur correct aansluiten.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnose-, meettoestellen</li> </ul>   |
| 60 | Volgens instructie van de constructeur de verschillende in- en uitgangssignalen van de componenten bij een systeem van motormanagement opmeten en vergelijken met de gegevens van de constructeur. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Multimeter</li> <li>– Scoop</li> <li>– Diagnosetoestel</li> <li>• Metingen</li> </ul>  |
| 61 | Het storingsgeheugen van een motormanagement van injectiemotoren uitlezen en vergelijken met de gegevens van de constructeur.  |   |
| 62 | De werking en de functie van de componenten van een busnetwerk toelichten.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componenten <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sensoren</li> <li>– Actuatoren</li> <li>– De bus</li> <li>– Processor</li> <li>– Interface</li> </ul> </li> </ul> |
| 63 | De functie en de werking van een netwerk toelichten.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opbouw <ul style="list-style-type: none"> <li>– Architectuur – topologie</li> <li>- Ster</li> </ul> </li> </ul>  |

- Ring
  - Bus-boom
  - Deelnemers
  - Bus
  - Werking
    - Communicatiebeheer
    - Protocol
    - Prioriteiten
    - Snelheid
  - Master-slave
  - Signaalomzettingen (U)
    - Analooq
      - Opnemers
      - Contactsluiters
    - Digitaal
      - Microprocessor
      - Multiplexinterface
      - Bus
    - Omzetting
      - Analooq-digitaal; ingangstrap
      - Digitaal-analooq; vermogenstrap
- 64 De omzettingen van de analoge naar digitale basissignalen en omgekeerd toelichten (U)

## DIDACTISCHE WENKEN

- Hoewel in dit leerplan een afzonderlijk hoofdstuk gewijd is aan de veiligheid en milieu, is het noodzakelijk om bij iedere praktijkopdracht nog eens extra de aandacht te vestigen op de specifieke veiligheids- en milieuaspecten.
- Bij voertuigwerkzaamheden is het belangrijk dat de leerling de specificaties en de ter beschikking gestelde informatie nauwgezet opvolgt.
- Het correct toepassen van montage- en afstelgegevens bij het uitvoeren van voertuigwerkzaamheden draagt ongetwijfeld bij tot de eigen veiligheid en deze van de gebruiker als tot de kwaliteit van het geleverde werk.
- Bij het verwerven van de vooropgestelde competenties gaat het in de eerste plaats om het kunnen uitvoeren van voertuigwerkzaamheden die steunen op een technologische achtergrond. Het werken met voorbeelden uit het vakgebied van het voertuig die kaderen in de specialisatieoptie is dan ook een vanzelfsprekendheid.
- Door technische folders te bestuderen krijgt de leerling inzicht in recente systemen en wordt hij zo met de nieuwste ontwikkelingen geconfronteerd.
- Het motiveert de leerlingen als de hedendaagse technologieën en uitvoeringen aan bod komen. Vaak is het om didactische en pedagogische redenen noodzakelijk om via vereenvoudigde technologieën de kleine opstap te maken maar dit mag geen excuus zijn om niet met de nieuwste technologische toepassingen bezig te zijn.
- Didactische opstelling, opengewerkte modellen en het zelf (de)monteren van afzonderlijke onderdelen zijn een belangrijke steun en dragen ongetwijfeld bij om de functie, werking en afstelling van de verschillende componenten toe te lichten.
- Voor het werken met schema's is het aangewezen gebruik te maken van concrete voorbeelden. Leg bij het gebruik ervan de nadruk op de algemene schemaopbouw en de niet merkgebonden overeenkomsten tussen de schema's.
- Laat de leerlingen zoveel mogelijk **werken op een compleet uitgerust voertuig** met "levensechte" storingen.

- Laat de leerlingen de meetopstelling eerst controleren vooraleer de meting uit te voeren, zo voorkomt men ernstige schade aan de stuurdozen en meettoestellen.
- Laat de leerlingen aandacht besteden aan de instructies van leveranciers om met de juiste gereedschappen en machines op een correcte wijze te werken en ze te onderhouden.
- Laat de leerlingen na overleg met de verantwoordelijke leraar zelf opzoekingswerk verrichten, voorbereidingen treffen, bestellijsten opmaken alvorens aan de uitvoering te beginnen.
- Streef ernaar om in de onmiddellijke omgeving van de werkplaats over een ruimte te beschikken om informatie op te vragen, besprekingen te houden en overleg te houden met leerkracht en medeleerlingen.
- De leerlingen confronteren met de techniek van de gemultiplexeerde schakelingen die op dit moment in de meeste voertuigen voorkomen.



## 8 Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken voor het complementair gedeelte realisatie

### 8.1 LPG-motoren

De leerling kan; alleen of in teamverband, binnen een welomschreven opdracht:

- de verschillende mechanische en elektrische onderdelen van een LPG–installatie, volgens de wettelijke bepalingen en de voorschriften van de constructeur veilig zelfstandig monteren;
- deze onderdelen mechanisch en elektrisch aansluiten en afstellen;
- bij het vaststellen van een storing aan een LPG–installatie deze rapporteren;
- volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

65 Specifieke en wettelijke veiligheid- en milieuvoorschriften opzoeken en deze toepassen bij montage- en onderhoudswerkzaamheden aan een LPG–installatie.

66 Factoren die de functie, werking en afstelling van het LPG-brandstofsysteem beïnvloeden toelichten.

67 Wettelijke, administratieve, installatie- en montagevoorschriften opzoeken, toelichten.

#### LEERINHOUDEN

- Plaatsingsvoorschriften
- Ontploffingsgevaar
- Lekkende gasdampen
- ...
- LPG–installatie
  - Ontstekingsvertraging
  - Verbrandingsverloop
  - Octaangetal
  - Luchtoverschot
  - Mengselvorming
  - Directe- en indirecte inspuiting
  - Rendement
  - De compressieverhouding
  - Brandstof
    - LPG
    - Aardgas (CNG)
- Bevoegdheden installateur
- Administratieve verplichtingen
- Installatievoorschriften
  - Opslagtank
  - Vulopening
  - Leidingen, koppelingen
  - Verdampers
  - Afsluitkleppen
  - Stuurdozen
  - Zekeringen en schakelaars

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 68 | Op een elektrisch schema en in een concreet voertuig de verschillende stroomkringen en elektrische componenten en meetpunten van de LPG-installatie herkennen.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afsluitkleppen</li> <li>• Stuurdozen</li> <li>• Meetpunten</li> <li>• Zekering</li> </ul>   |
| 69 | De functie, de werking, en de regeling van de LPG-installatieonderdelen toelichten en volgens de wettelijke montagevoorschriften en instructie van de constructeur in- en uitbouwen, mechanisch en elektrisch aansluiten en afstellen. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderdelen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Opslagtank</li> <li>– Vulopening</li> <li>– Leidingen, koppelingen</li> <li>– Verdamp(er)</li> <li>– Afsluitkleppen</li> <li>– Stuurdozen</li> <li>– Zekeringen en schakelaars</li> </ul> </li> </ul>           |
| 70 | De in- en uitgangssignalen van de elektrische componenten van een LPG-installatie opmeten en meetwaarden vergelijken met de gegevens van de constructeur.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montagevoorschriften <ul style="list-style-type: none"> <li>– Opslagtank</li> <li>– Vulopening</li> <li>– Leidingen, koppelingen</li> <li>– Verdamp(er)</li> <li>– Afsluitkleppen</li> <li>– Stuurdozen</li> <li>– Zekeringen en schakelaars</li> </ul> </li> </ul> |
| 71 | Volgens instructie van de constructeur een passende herstelling uitvoeren.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afstelling</li> <li>• Dichtheid installatie</li> </ul>  |
| 72 | De nodige maatregelen en de wettelijke verplichtingen voor de herkeuring van de LPG-onderdelen/installatie treffen.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettelijke bepalingen</li> <li>• Documenten</li> <li>• Opvultank</li> <li>• Vulleiding</li> <li>• ...</li> </ul>  |

## 8.2 Hydraulische-pneumatische installaties bij voertuigen

### 8.2.1 Hydraulische installaties bij voertuigen

De leerling kan binnen een welomschreven opdracht:

- de verschillende onderdelen van een hydraulische installatie bij voertuigen toelichten en volgens de voorschriften van de constructeur veilig zelfstandig monteren en aansluiten;
- bij het vaststellen van een storing aan de hydraulische installatie deze rapporteren en volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

## LEERPLANDOELSTELLINGEN

## LEERINHOUDEN

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 73 | Specifieke veiligheid- en milieuvoorschriften opzoeken en toepassen bij montage- en onderhoudswerkzaamheden van een hydraulische installatie.                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Veiligheid</li><li>• Milieu</li><li>• Wettelijke voorschriften heftoestellen</li><li>• ...</li></ul>  |
| 74 | Op een hydraulisch schema en in een concreet voertuig de verschillende kringen en componenten en meetpunten van de installatie herkennen.                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Symbolische voorstelling<ul style="list-style-type: none"><li>– Cilinder</li><li>– Pomp</li><li>– Kleppen - ventielen</li><li>– Leidingen en verbindingen</li><li>– Oliefilters</li><li>– Niveausensoren</li><li>– Koelaggregaat</li><li>– Beveiligingsventiel</li><li>– Bediening<ul style="list-style-type: none"><li>- handbediend</li><li>- elektrisch</li></ul></li><li>– Hydromotoren</li></ul></li></ul> |
| 75 | De eigenschappen van hydraulische oliën toelichten en volgens de instructie van de leverancier de juiste oliën gebruiken.                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Oliën<ul style="list-style-type: none"><li>– Toepassingsgebied</li><li>– Soorten<ul style="list-style-type: none"><li>- hydraulische olie</li></ul></li><li>– Gestelde eisen</li></ul></li></ul>  |
| 76 | Technologische wetmatigheden en terminologie eigen aan hydraulische kringen toelichten.   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wetmatigheden<ul style="list-style-type: none"><li>– Wet van Pascal</li></ul></li><li>• Terminologie<ul style="list-style-type: none"><li>– Pompdruk</li><li>– Slagvolume</li></ul></li></ul>   |
| 77 | Hydraulische onderdelen volgens de demontage- en montagevoorschriften en instructie van de constructeur in- en uitbouwen, aansluiten en afstellen.            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Montage<ul style="list-style-type: none"><li>– Cilinders</li><li>– Pompen</li><li>– Kleppen – ventielen</li><li>– Leidingen verbindingen</li><li>– Oliefilters</li><li>– Koelaggregaat</li><li>– Bediening<ul style="list-style-type: none"><li>- handbediend</li><li>- elektrisch</li></ul></li><li>– Hydromotoren</li></ul></li></ul>   |
| 78 | Bij de meest voorkomende storingen in een hydraulische kringloop volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures onderhoudswerkzaamheden uitvoeren. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnose<ul style="list-style-type: none"><li>– Drukmetingen</li></ul></li><li>• Onderhoud<ul style="list-style-type: none"><li>– Leidingen</li><li>– Cilinders</li><li>– Ventielen – kleppen</li><li>– Bediening<ul style="list-style-type: none"><li>- handbediend</li><li>- elektrisch</li></ul></li></ul></li></ul>   |

## 8.2.2 Pneumatische installaties bij voertuigen

De leerling kan binnen een welomschreven opdracht:

- de verschillende onderdelen van een pneumatische installatie van toepassing bij voertuigen volgens de voorschriften van de constructeur veilig zelfstandig monteren en aansluiten;
- bij het vaststellen van een storing aan de pneumatische installatie deze rapporteren en volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 79 Op een pneumatisch schema en in een concreet voertuig de pneumatische kringen, componenten en veiligheidsvoorzieningen herkennen.
- 80 De functie en werking van de onderdelen van een pneumatische installatie toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen en aansluiten.
- 81 Bij de meest voorkomende storingen aan een elektro-pneumatisch volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- 82 Het storingsgeheugen van een remmanagement kunnen uitlezen en vergelijken met de gegevens van de constructeur.

### LEERINHOUDEN

- Componenten
  - Cilinder
  - Compressor
  - Drukvat
  - Luchtconditionering
  - Ventielen
  - Leidingen en verbindingen
  - Sensoren
  - Bediening
  - Stuurdozen
- Symbolische voorstelling
- Pneumatische installaties
  - remsystemen
  - veersystemen
- Elektro-pneumatische installaties
- Remsystemen
- Veersystemen

## 8.3 Bedrijfsvoertuigen

De leerling kan, alleen of in teamverband, binnen een welomschreven opdracht:

- de verschillende specifieke onderdelen van toepassing bij bedrijfswagens volgens de voorschriften van de constructeur veilig zelfstandig monteren en aansluiten;
- bij het vaststellen van een storing deze rapporteren en volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

## LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 83 Specifieke veiligheids- en milieuvoorschriften opzoeken en deze bij montage- en onderhoudswerkzaamheden aan bedrijfsvoertuigen toepassen.
- 84 De functie van de chassisonderdelen toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen.
- 85 De functie van overbrengingscomponenten toelichten en deze volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen.
- 86 Van de onderdelen van een stuurinrichting de functie en de werking toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen.
- 87 Van onderdelen in een reminrichting de functie en de werking toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen.
- 88 Bij storingen aan de verschillende inrichtingen volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- 89 Bij storingen aan het veiligheids- en comfortstelsysteem volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- 90 De nodige maatregelen en de wettelijke verplichtingen voor de herkeuring van trekker-aanhangwagens treffen.

## LEERINHOUDEN

- Veiligheid
  - Tillen van zware lasten
  - Werken met perslucht
  - Banden – veiligheidskooi
  - Takelen van voertuigen
- Milieu
  - Afvalverwerking
  - Recyclage
- Chassis
  - Langs- en dwarsliggers
  - Gelaste en bout – moer verbindingen
- Cabineopbouw
- Koppeling
- Transmissie
- Cardanas
- Eindaandrijving
- Stuurinrichting
- Stuurbekrachtiging
- Velgen en banden
- Meerdere sturende assen
- Wiel- en fuseestanden
- Remsysteem
- Trommelremmen
- Schijfremmen
- Remvertragers
  - Elektrische rem
  - Motorrem
- Reminrichting
- Veerinrichting
- Stuurinrichting
- Elektrische kringen met betrekking tot
  - Comfort
  - Veiligheid
  - Multimedia
  - Tachograaf
  - ...
- Wettelijke bepalingen (GOCA regelinggeving)
- Koppeling trekker en aanhanger
- ...

## 8.4 Handelingsvoertuigen

De leerling kan, alleen of in teamverband, binnen een welomschreven opdracht:

- de verschillende specifieke onderdelen bij handelingsvoertuigen, volgens de wettelijke voorschriften en deze van de constructeur, veilig zelfstandig monteren en aansluiten;
- bij het vaststellen van een storing aan een handelingsvoertuig deze rapporteren en volgens de door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

### LEERINHOUDEN

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 91 | Specifieke veiligheid- en milieuvoorschriften opzoeken en toepassen en deze bij montage- en onderhoudswerkzaamheden aan handelingsvoertuigen naleven.  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Veiligheid<ul style="list-style-type: none"><li>– Tillen van zware lasten</li><li>– Werken op hoogte</li><li>– Bedienen van heftrucks</li><li>– Rijden met heftrucks</li><li>– Stabiliteit - evenwicht</li><li>– Batterijen</li></ul></li></ul> |
| 92 | De algemene bouw, werking en de toegepaste mechanismen van handelingsvoertuigen toelichten.  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Palletwagens</li><li>• Heftruck</li><li>• Hoogtewerker<ul style="list-style-type: none"><li>– Schaarmechanisme</li></ul></li></ul>  |
| 93 | Op een montagetekening en op een concreet voertuig de verschillende hydraulische, elektrische kringen, componenten en veiligheidsvoorzieningen herkennen.                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hefinrichting</li><li>• Besturingskringen hefmechanisme</li><li>• Rij-, stuurinrichting</li><li>• Elektrische kringen</li><li>• Hydraulische kringen</li></ul>  |
| 94 | De functie en werking van de mechanische, elektrische en hydraulische onderdelen bij handelingsvoertuigen toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen en aansluiten. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hefinrichting</li><li>• Besturingskringen hefmechanisme</li><li>• Rij-, stuurinrichting</li></ul>   |
| 95 | Bij de meest voorkomende storingen aan handelingsvoertuigen, volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures, afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Storingen aan:<ul style="list-style-type: none"><li>– hefinrichting</li><li>– besturingskringen</li><li>– hefmechanisme</li><li>– rij-, stuurinrichting</li></ul></li></ul>   |

## 8.5 Landbouwvoertuigen

De leerling kan, alleen of in teamverband, binnen een welomschreven opdracht

- de verschillende specifieke onderdelen bij landbouwvoertuigen, volgens de wettelijke voorschriften en deze van de constructeur, veilig zelfstandig monteren en aansluiten;
- bij het vaststellen van een storing aan de landbouwvoertuigen deze rapporteren en volgens door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

## LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 96 Specifieke veiligheid- en milieuvoorschriften opzoeken en deze bij montage- en onderhoudswerkzaamheden aan landbouwvoertuigen toepassen.
- 97 De functie, de werking, en de regeling van de specifieke overbrengingsinrichting bij landbouwvoertuigen toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen, aansluiten.
- 98 Bij storingen aan landbouwvoertuigen, volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.

## LEERINHOUDEN

- Veiligheid
  - tillen van zware lasten
  - mechanische aftakdozen en -assen
  - cardanassen
  - bijkomende signalisatie
- Milieu
  - afvalverwerking
  - recyclage
- Koppeling
- Transmissie
- Vierwielaandrijving

## 8.6 Bouwplaatsvoertuigen

De leerling kan, alleen of in teamverband, binnen een welomschreven opdracht

- de verschillende specifieke onderdelen bij bouwplaatsvoertuigen, volgens de wettelijke voorschriften en deze van de constructeur, veilig zelfstandig monteren en aansluiten;
- bij het vaststellen van een storing aan de bouwplaatsvoertuigen deze rapporteren en volgens door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

## LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 99 Specifieke veiligheid- en milieuvoorschriften opzoeken en deze bij montage- en onderhoudswerkzaamheden aan bouwplaatsvoertuigen naleven en toepassen.
- 100 De functie, de werking, en de regeling van de specifieke inrichting bij bouwplaatsvoertuigen toelichten en volgens instructie van de constructeur in- en uitbouwen, aansluiten.
- 101 Bij storingen aan bouwplaatsvoertuigen, volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.

## LEERINHOUDEN

- Veiligheid
  - tillen van zware lasten
  - mechanische aftakdozen en -assen
  - cardanassen
  - bijkomende signalisatie
- Milieu
  - afvalverwerking
  - recyclage
  - ...
- Koppeling
- Transmissie - versnellingsbak
- Eindaandrijving
- Aslagering, assen
- Eindvertraging en differentieel
- Naafreductie
- Differentieel
- Vierwielaandrijving

## DIDACTISCHE WENKEN

- Hoewel in dit leerplan een afzonderlijk hoofdstuk gewijd is aan veiligheid en milieu, is het noodzakelijk om bij iedere praktijkopdracht nog eens extra de aandacht te vestigen op de specifieke veiligheids- en milieuaspecten.
- Bij voertuigwerkzaamheden is het belangrijk dat de leerling de specificaties en de ter beschikking gestelde informatie nauwgezet opvolgt.
- Het correct toepassen van montage- en afstelgegevens bij het uitvoeren van voertuigwerkzaamheden draagt ongetwijfeld bij tot de eigen veiligheid en deze van de gebruiker als aan de kwaliteit van het geleverde werk.
- Bij het verwerven van de vooropgestelde competenties gaat het in de eerste plaats om het uitvoeren van voertuigwerkzaamheden die steunen op een technologische achtergrond. Het werken met voorbeelden uit het vakgebied van het voertuig die kaderen in de specialisatieoptie is dan ook een vanzelfsprekendheid.
- Door technische folders te bestuderen krijgt de leerling inzicht in recente systemen en wordt zo met de nieuwste ontwikkelingen geconfronteerd.
- Het motiveert de leerlingen als de hedendaagse technologieën en uitvoeringen aan bod komen. Vaak is het om didactische en pedagogische redenen noodzakelijk om via vereenvoudigde technologieën de kleine opstap te maken maar dit mag zich geen excuus zijn om niet met de nieuwste technologische toepassingen bezig te zijn.
- Didactische opstelling, opengewerkte modellen en het zelf (de)monteren van afzonderlijke onderdelen zijn een belangrijke steun en dragen ongetwijfeld bij om de functie, werking en afstelling van de verschillende componenten toe te lichten.
- Voor het werken met schema's is het aangewezen gebruik te maken van concrete voorbeelden. Leg bij het gebruik ervan de nadruk op de algemene schemaopbouw en de niet merkgebonden overeenkomsten tussen de schema's.
- Laat de leerlingen zoveel mogelijk werken op een compleet uitgerust voertuig met "levensechte" storingen.
- Laat de leerlingen de meetopstelling eerst controleren vooraleer de meting uit te voeren, zo voorkomt men ernstige schade aan de stuurdozen en meettoestellen.
- Laat de leerlingen aandacht besteden aan de instructies van leveranciers om met de juiste gereedschappen en machines op een correcte wijze te werken en ze te onderhouden.
- Laat de leerlingen na overleg met de verantwoordelijke leraar zelf opzoekingswerk verrichten, voorbereidingen treffen, bestellijsten opmaken alvorens aan de uitvoering te beginnen.
- Streef ernaar om in de onmiddellijke omgeving van de werkplaats over een ruimte te beschikken om informatie op te vragen, besprekingen te houden en overleg te houden met leerkracht en medeleerlingen.
- De leerlingen confronteren met de techniek van de gemultiplexeerde schakelingen die op dit moment in de meeste huidige voertuigen voorkomt.



## 9 Stages

De leerling maakt in een bedrijf kennis met de bedrijfscultuur, leert afspraken maken en leeft ze na en kan werkzaamheden in team op een economisch verantwoorde wijze correct uitvoeren.

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 102 Contacten leggen, communiceren en afspraken maken.
- 103 Met de bedrijfscultuur en -organisatie van een garage kennismaken.
- 104 De eisen die de bedrijven aan de werknemers stellen zelf ervaren.
- 105 De wijze waarop in een bedrijfscontext aspecten van preventie en welzijn worden behartigd en richtlijnen worden verstrekt ervaren en deze richtlijnen naleven.
- 106 De noodzaak van de kennis van basisveiligheid op de bedrijfsvloer ervaren.
- 107 Met werkgevers en werknemers leren samenwerken.
- 108 De in de school verworven competenties in een reële arbeidssituatie toepassen.
- 109 Met competenties die slechts in een bedrijfscontext kunnen worden verworven, kennismaken.
- 110 Zich in een methodische en procesmatige werking van een bedrijf inpassen.

### LEERINHouden

- Contact met leden van het garageteam
  - Solliciteren (**U**)
  - Contractuele afspraken
    - Werkuren
    - Verplaatsing
    - Veiligheid en kledij
- Bedrijfscultuur
- Bedrijfsorganisatie
- Gestelde eisen aan werknemers
  - Arbeidsritme
  - Rendement en efficiëntie
  - Naleven van de bedrijfsrichtlijnen en voorschriften
  - Flexibiliteit
- Preventie en Welzijnsrichtlijnen
- Teamwerk
- Verworven competenties inoefenen in reële arbeidssituatie
- Specifieke bedrijfscompetenties
- Methodische en procesmatige werking van het bedrijf

### DIDACTISCHE WENKEN

- Stuur liefst niet meer dan één leerling naar een bedrijf.
- Breng regelmatig een stagebezoek. Eén stagebezoek door de vakleraar per week per leerling is een minimum.
- Maak duidelijke afspraken met de stagebedrijven voor de leerling op stage gaat.
- Het organiseren van contactavonden tussen bedrijven, stagiairs en school kunnen een belangrijke bijdrage leveren om de kwaliteit van de stages te verbeteren.
- Na de stage is een grondige evaluatie van de stagebedrijven op gebied van begeleiding, veiligheid, aangebrachte meerwaarde ... , aangewezen.
- Zorg ervoor dat er goede afspraken worden gemaakt omtrent de wijze waarop de leerling in het stagebedrijf wordt begeleid. Zorg ervoor dat de leraar de kans krijgt om te communiceren over het functioneren van de leerling.
- Bespreek de evaluatie van de stage met de leerlingen in de klas en laat de leerlingen hun ervaringen uitwisselen.
- Geef de leerlingen voldoende instructies in verband met het naleven van de veiligheidsrichtlijnen vooraleer ze op stage gaan.

## 10 Minimale materiële vereisten

### 10.1 Infrastructuur

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

Daarnaast zijn volgende lokalen, liefst aangrenzend, noodzakelijk:

- een goed uitgerust klaslokaal met documentatiecentrum, en voldoende pc's voorzien van een internetaansluiting;
- een wasplaats;
- een kleedkamer.

### 10.2 Algemene uitrusting

- Schoolmeubilair
- Projector
- PC's voorzien van een internetaansluiting
- Printer
- Software
  - Tekstverwerking
  - Rekenblad
  - Bestandsbeheer

### 10.3 Gemeenschappelijk klein gerief

- Gereedschapswagen
- Gereedschapskast
- Boormachines
- Handboormachine
- Slijptoestellen
- Kleppenslijpmachine
- Slijpmolen
- Handslijpmolen
- Schuurschijf

## 10.4 Gemeenschappelijke materialen

- Remmentestbank
- V-A testers
- Verdelertester
- Motortester
- Motordiagnosetoestel
- Scope
- Multitester
- 4-gastester
- Roetmeting
- Lektester
- Injectiedruk-meetset
- Verstuivertester
- Bougietester
- Batterijladers
- Druppellader
- Uitlijntoestel
- Diagnosetoestel
- Endoscoop
- Banden(de)-monteertoestel
- Balanceertoestellen
- Hydraulische pers (hand)
- Hogedrukreiniger (stoom)
- Stofzuiger
- Gesloten onderdelenreiniger
- Compressor
- Uitlaatgasafzuiging
- Hefbruggen (4-palen – 2-palen)
- Motorhijstoestel (giraf)

## 10.5 Specifiek per specialisatieoptie

### 10.5.1 Auto-elektriciteit

- Didactische opstellingen
  - Benzine-injectiemotoren
  - Complete recente auto's met een benzinemotor en dieselmotor
  - Auto-elektrische simulatieborden
  - Auto-elektrische onderdelen (comfort – veiligheid)

### **10.5.2 Diesel**

- Didactische opstellingen
  - Dieselmotoren
  - Dieselpompen
  - Complete recente auto's met dieselmotoren

### **10.5.3 LPG**

- Didactische opstellingen
  - LPG-motoren op steun
  - LPG-installatie
  - Verdampers
  - Complete auto's met LPG-installatie

### **10.5.4 Bedrijfsvoertuigen**

- Didactische opstellingen
  - Dieselmotoren op steun
  - Versnellingsbak
  - Differentieel
  - Voortrein
  - Simulatiebord met pneumatisch reminstallatie
  - Simulatie met pneumatische vering
  - Pneumatische onderdelen
  - Hydraulische componenten
  - Simulatieborden met een hydraulische inrichting
    - laadklep
    - vrachtwagenkraan **(U)**
    - stabilisatie-inrichting **(U)**
    - laadbak **(U)**
  - Bedrijfsvoertuig
  - Trekker **(U)**
  - Aanhangwagen **(U)**

### **10.5.5 Handelingsvoertuigen**

- Didactische opstellingen
  - Dieselmotoren op steun
  - Versnellingsbakken
  - Differentiëlen
  - Voortrein
  - Hydraulische componenten
  - Simulatieborden met een hydraulische inrichting
  - Palletwagen
  - Heftruck
  - Hoogtewerker **(U)**

### 10.5.6 **Landbouwvoertuigen**

- Didactische opstellingen
  - Dieselmotoren op steun
  - Versnellingsbak
  - Differentieel
  - Voortrein
  - Simulatiebord met een pneumatische installatie
  - Pneumatische onderdelen
  - Hydraulische componenten
  - Simulatieborden met een hydraulische inrichting
    - laadklep
    - vrachtwagenkraan **(U)**
    - stabilisatie-inrichting **(U)**
    - laadbak **(U)**
  - Landbouwtrekker

### 10.5.7 **Bouwplaatsvoertuigen**

- Didactische opstellingen
  - Dieselmotoren op steun
  - Versnellingsbak
  - Differentieel
  - Voortrein
  - Hydraulische componenten
  - Simulatieborden met een hydraulische inrichting
  - Kleine bulldozer op rupsbanden (bobcat) **(U)**
  - Kleine graafmachine op rubberen rupsbanden **(U)**

## 11 Nuttige adressen

### **Agoria Vlaanderen**

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

### **Fechiplast**

Marie-Louizasquare 49  
B 1000 Brussel

### **BIN (Belgisch Instituut voor Normalisatie)**

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

### **KVIV (Koninklijke Vlaamse Ingenieurs Vereniging)**

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

### **Verbond van Kristelijke Werkgevers en Kaderleden**

Tervurenlaan 463  
1160 BRUSSEL  
Tel.: 02 773 16 80

### **VLOR (Vlaamse Onderwijsraad)**

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

### **VIK (Vlaamse Ingenieurskamer)**

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

### **VMM (Vlaamse Milieumaatschappij)**

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

**VVKSO (Vlaams Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs)**

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

**WTCB (Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf)**

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

**WTCM (Wetenschappelijk en Technisch Centrum van de Metaalverwerkende nijverheid)**

Celestijnenlaan 300C  
3030 Heverlee

**Educam (Stichting voor beroepsopleiding in de autosector en aanverwante sectoren)**

Woluwedal 46, bus 0  
1200 Brussel  
Tel.: 02 778 63 30  
Fax: 02 779 11 32  
E-mail: [info@educam.be](mailto:info@educam.be)  
<http://www.educam.be>

**Innovam (Innovatie- en onderwijscentrum motorvoertuigen en tweewielerbranche)**

Structuurbaan 2  
3430 DV Nieuwegein  
Tel.: 030 608 77 77  
Fax: 030 608 77 00  
E-mail: [info@innovam.nl](mailto:info@innovam.nl)  
<http://www.innovam.nl>

**Federaturo vzw**

Woluwedal 46, Bus 9  
1200 Brussel  
Tel.: 02 778 62 00  
Fax: 02 778 62 22  
E-mail: [info@federauto.be](mailto:info@federauto.be)  
<http://www.federauto.be>

**Febiac vzw**

Woluwedal 46, Bus 6  
1200 Brussel  
Tel.: 02 778 64 00  
Fax: 02 762 81 71  
E-mail: [info@febiac.be](mailto:info@febiac.be)  
<http://www.febiac.be>

**Goca vzw**

Technologiestraat 21/25  
1082 Brussel  
Tel.: 02 469 09 00  
Fax: 02 469 05 70  
<http://www.goca.be>

**Robert Bosch nv**

EA Division  
H. Genessestraat 1  
1070 Brussel  
Tel.: 02 525 51 11  
<http://www.bosch.be>

**Kluwer uitgevers**

Ragheno Business Park  
Motstraat 30  
2800 Mechelen  
Tel.: 0800/94571  
E-mail: [info@kluwer.be](mailto:info@kluwer.be)  
<http://www.kluwer.be>

**Tae nv**

ResaerchPark - Asse zone 1  
Kranenberg 15 Bat 250  
1731 Zellik  
Tel.: 02 481 79 00  
Fax: 02 481 79 49  
E-mail: [info@tae.be](mailto:info@tae.be)  
<http://www.tae.be>

**Vanheck.fts**

J. Monnetlaan 3  
1800 Vilvoorde  
Tel.: 02 255 97 50  
Fax: 02 255 97 60  
E-mail: [vanheck.fts@skynet.be](mailto:vanheck.fts@skynet.be)  
<http://www.vanheckfts.be>