

# **TWEEWIELERS EN LICHTE VERBRANDINGSMOTOREN DERDE GRAAD BSO**

---

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

LICAP – BRUSSEL D/2007/0279/039  
september 2007

(vervangt schoolleerplan met ingang van 1 september 2007)  
ISBN: 978-90-6858-758-6



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 Instroom .....	8
2.2 Beginsituatie .....	8
2.3 Situering van de studierichting Tweewielers en lichte verbandingsmotoren bso in het logisch bso-curriculum van de studiegebieden Auto en Mechanica-elektriciteit .....	9
2.4 Factoren die de keuze voor deze studierichting kunnen beïnvloeden .....	10
2.5 Persoonlijkheidsvereisten .....	10
2.6 Sancties van de studies en uitstroom .....	10
2.7 Profilering van de studierichting Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren bso t.o.v. aanverwante studierichtingen in de derde graad van het studiegebied Auto .....	11
2.8 Studierichtingsprofiel .....	12
2.9 Competenties .....	12
2.10 De geïntegreerde proef .....	14
2.11 Welzijn op het werk het behalen van een VCA-attest .....	14
2.12 Complementair gedeelte .....	14
2.13 Van leerplan tot jaarplan .....	14
<b>3 Algemene pedagogisch-didactische wenken .....</b>	<b>15</b>
3.1 Inleiding .....	15
3.2 Geïntegreerd werken .....	15
3.3 Projectmatig werken .....	16
3.4 Werken volgens het technologisch proces .....	17
3.5 Aandachtspunten .....	18
<b>4 Evaluatie .....</b>	<b>19</b>
4.1 Wat en waarom evalueren? .....	19
4.2 Wanneer evalueren? .....	19
4.3 Hoe evalueren? .....	20
4.4 Hoe rapporteren? .....	20
<b>5 Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken gemeenschappelijk van toepassing in het specifiek (zie hoofdstuk 6) en het complementair gedeelte (zie hoofdstuk 7) .....</b>	<b>21</b>
5.1 Bedrijfsorganisatie .....	21
5.2 Planning .....	22
5.3 Veiligheid – Milieu .....	24
5.4 Kostprijs .....	26
5.5 Gereedschappen .....	27
5.6 De uitgevoerde onderhouds- en herstellingswerkzaamheden evalueren .....	28

<b>6</b>	<b>Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken van de specifieke vormingsclusters realisatie tweewielers en lichte verbrandingsmotoren .....</b>	<b>29</b>
6.1	Fietsen.....	29
6.2	Lichte verbrandingsmotoren .....	35
6.3	Tweewielers uitgerust met lichte verbrandingsmotoren .....	39
<b>7</b>	<b>Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken van het complementair gedeelte realisatie (U).....</b>	<b>47</b>
7.1	Meercilindermotoren.....	47
7.2	Auto-elektriciteit .....	49
7.3	MIG - MAG-lassen.....	52
<b>8</b>	<b>Stages .....</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>Minimale materiële vereisten .....</b>	<b>55</b>
9.1	Infrastructuur.....	55
9.2	Algemene uitrusting.....	55
9.3	Gemeenschappelijk klein gerief .....	55
9.4	Gemeenschappelijke materialen .....	56
9.5	Gemeenschappelijke machines.....	56
<b>10</b>	<b>Nuttige adressen .....</b>	<b>57</b>

## Plaats van dit leerplan in de lessentabel

<b>Studierichting</b>	Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren
<b>Graad en onderwijsvorm</b>	Derde graad bso
<b>Pedagogische vakbenaming</b>	Realisaties tweewielers en lichte verbrandingsmotoren
<b>Administratieve vakbenaming</b>	PV + TV Autotechniek/Elektromechanica/Mechanica
<b>Specifiek gedeelte</b>	Minimum 22 uur in eerste en tweede leerjaar waarvan minimum 2 uur stages
<b>Complementaire gedeelte</b>	Aanbeveling voor 6 uur in eerste en tweede leerjaar te verdelen over Realisaties auto-elektriciteit, meercilindermotoren, MIG-MAG-lassen



# 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 en de concrete realisatie hiervan via projecten;
- de nood om de snel evoluerende technologieën te kunnen implementeren;
- de vraag van zowel de onderwijsverstrekkers als van de werkgevers en werknemers om het onderwijsaanbod en het opleidingsaanbod zo transparant mogelijk te maken;
- de vraag van het VEV naar een zo breed mogelijke polyvalente vorming;
- 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 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 Instroom**

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

Indien leerlingen komende uit de tweede graad Mechanische technieken tso, hetzij na het behalen van een B-attest, hetzij na heroriëntering over voldoende motorische competenties beschikken, een inspanning willen leveren om hun praktische vaardigheden te ontwikkelen en voldoende interesse hebben voor het uitvoeren van auto werkzaamheden hebben ze kans op slagen. Instroom vanuit andere studierichtingen is eerder zeldzaam.

Leerlingen die pas in de derde graad het Beroepssecundair Onderwijs aanvangen, hebben nood aan een speciale begeleiding.

### **2.2 Beginsituatie**

Het merendeel van de leerlingen kwam dus al in min of meerdere mate in contact met praktische vaardigheden die nodig zijn bij werkzaamheden aan tweewielers en lichte verbrandingsmotoren. De studierichting bouwt bijgevolg vooral verder op de inzichten, vaardigheden en attitudes verworven in de tweede graad:

- vormgeven door het monteren en demonteren van constructieonderdelen;
- vormgeven door het installeren van energiekeringen.



### 2.3 Situering van de studierichting Tweewielers en lichte verbandingsmotoren bso in het logisch bso-curriculum van de studiegebieden Auto en Mechanica-elektriciteit

Eerste graad 2de leerjaar	Tweede graad bso 1ste en 2de leerjaar	Derde graad bso 1ste en 2de leerjaar	Derde graad bso 3de leerjaar	Studiegebied 3de graad
Elektriciteit (7 uur)	Elektrische installaties	Elektrische installaties	Industriële elektriciteit	Mechanica-elektriciteit
Metaal (7 uur) Nijverheid (14 uur)	Basismechanica	Werktuigmachines	Computergestuurde werktuigmachines	
			Matrijzenbouw	
			Industrieel onderhoud	
			Metaal- en kunststofschrjnwerk	
			Fotolassen	
			Pijpfitten-lassen-monteren	
			Composietverwerking	
			Auto-elektriciteit	
			Bedrijfsvoertuigen	
			Diesel- en LPG-motoren	
	Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren			Auto
	Carrosserie	Carrosserie en spuitwerk		
	Vrachtwagenchauffeur	Bijzonder transport		
	Centrale verwarming en sanitaire installaties	Verwarmingsinstallaties		Koeling en warmte
		Non-ferro metalen dakbedekkingen		
	Koelinstallaties	Koeltechnische installaties		
Elektriciteit (7 uur)	Elektrische installaties			

Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren derde graad bso wordt in bovenstaand curriculumschema aangegeven. De studiegebieden Auto en Koeling en warmte starten pas vanaf de derde graad. Uit het schema blijkt dat Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren bso naadloos aansluit op de studierichting Basismechanica bso in de tweede graad.

## 2.4 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 die de normale fysieke inspanning – eigen aan de diverse beroepen – beletten of bemoeilijken;
- handicaps die het normaal motorisch functioneren – eigen aan het uitoefenen van diverse beroepen – bemoeilijken;
- gewrichts- en rugaandoeningen;
- beperkt gezichtsvermogen;
- aandoeningen aan de luchtwegen;
- producteczeem, contacteczeem en allergieën;
- kleurenblindheid.

## 2.5 Persoonlijksvereisten

Vele beroepen stellen ook heel wat eisen op persoonlijkheidsvlak. Leerlingen van de studierichting Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren bezitten deze reeds in bepaalde mate of geven in ieder geval blijk dat ze deze willen ontwikkelen.

- interesse voor één of meerdere aansluitende beroepen;
- blijk 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.

## 2.6 Sancties van de studies en uitstroom

Door het slagen in de studierichting Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren krijgt de leerling een studiegetuigschrift van de derde graad van secundair onderwijs en indien door de school aangeboden, het attest van bedrijfsbeheer.

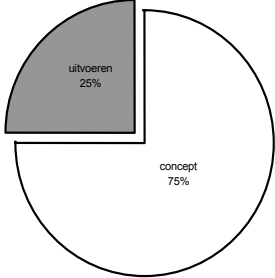
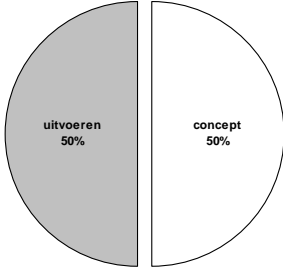
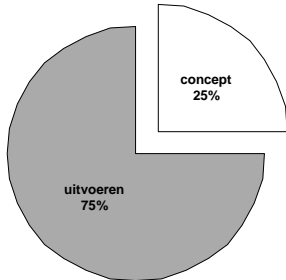
De studierichting Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren biedt mits speciale begeleiding en zelfstudie, de mogelijkheid een aantal specialisatiejaren binnen de studiegebieden Mechanica-elektriciteit en Auto te volgen zoals: Auto-elektriciteit, Bedrijfsvoertuigen, Diesel- en LPG-motoren en Scheeps- en havenwerk. In deze specialisatiejaren kunnen de leerlingen ook een diploma van secundair onderwijs behalen, en indien door de school aangeboden, het attest van bedrijfsbeheer.

Door het profiel van de studierichting heeft de leerling een polyvalente vorming gekregen voor het uitvoeren van werkzaamheden aan tweewielers en lichte verbrandingsmotoren. Heel wat functies kunnen dan ook worden uitgeoefend binnen deze sector.

De mogelijkheid om bijkomend certificaten te behalen ligt ook in het verlengde van deze opleiding.

## 2.7 Profilering van de studierichting Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren bso t.o.v. aanverwante studierichtingen in de derde graad van het studiegebied Auto

In onderstaande tabel worden een aantal aanverwante (elektro)mechanische studierichtingen in de derde graad van de studiegebieden Mechanica-elektriciteit en Auto opgesomd. Voor elke studierichting wordt de eigenheid verduidelijkt. Dit gebeurt 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 style="text-align: center;"><b>Elektromechanica tso</b></p>	<p><b>De studie van varianten van een uitgevoerd project</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drie- en tweedimensionaal communiceren om het concept van productrealisaties te analyseren.</li> <li>• Conceptuele kenmerken van productrealisaties uit de sector elektromechanica analyseren.</li> <li>• De impact van de conceptuele kenmerken van productrealisaties uit de sector elektromechanica op de uitvoering duiden.</li> </ul>	 <p>A pie chart representing the distribution of training components. The chart is divided into two segments: a smaller grey segment labeled 'uitvoeren' with 25% and a larger white segment labeled 'concept' with 75%.</p>
<p style="text-align: center;"><b>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 de autowerkzaamheden te begrijpen en de uitvoering voor te bereiden.</li> <li>• De gevraagde kwaliteitscriteria bereiken om de noodzakelijke uitvoeringsrichtlijnen te formuleren.</li> <li>• De uitvoering voorbereiden, opvolgen en bijsturen.</li> </ul>	 <p>A pie chart representing the distribution of training components. The chart is divided into two equal segments: a grey segment labeled 'uitvoeren' with 50% and a white segment labeled 'concept' with 50%.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren bso</b></p>	<p><b>Het uitvoeren van een project</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communiceren om de werkzaamheden aan tweewielers en lichte verbrandingsmotoren 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 werkzaamheden uitvoeren aan tweewielers en lichte verbrandingsmotoren volgens opgelegde kwaliteitscriteria.</li> </ul>	 <p>A pie chart representing the distribution of training components. The chart is divided into two segments: a large grey segment labeled 'uitvoeren' with 75% and a smaller white segment labeled 'concept' with 25%.</p>

## 2.8 Studierichtingsprofiel

De studierichting Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren bso heeft een dubbele doelstelling.

**De startkwalificatie te verwerven om het beroep van mecaniciens aan tweewielers en lichte verbrandingsmotoren te kunnen uitoefenen. Dit houdt in dat hij/zij verantwoordelijkheid kan opnemen voor het eigen werk en – na een korte in servicetraining in het bedrijf – aan de hand van technische informatie werkzaamheden aan tweewielers en lichte verbrandingsmotoren kan uitvoeren.**

**Voldoende competenties verwerven om zich te kunnen vervolmaken via vervolgopleidingen uit het studiegebied auto die op deze studierichting aansluiten en de talrijke bedrijfsopleidingen waarbij heel wat certificaten kunnen worden behaald.**

## 2.9 Competenties

Leerlingen die de studierichting Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren 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. De volgende competenties komen aan bod.

### 2.9.1 Vormingscompetenties

- De belangrijkste kenmerken van de bedrijfsorganisatie voor een herstellwerkplaats van tweewielers en lichte verbrandingsmotoren herkennen en de eigenheid van de diverse taken en verantwoordelijkheden van de leden van het bedrijfsteam met eigen woorden omschrijven.
- De leerling moet, alleen of in teamverband, binnen een afgesproken opdracht de werkzaamheden op een economische en kostprijsbewuste verantwoorde wijze plannen, door rapportering deze werkzaamheden kunnen verantwoorden ten opzichte van zijn directe overste en de opdrachtgever/klant.
- De leerling moet, alleen of in teamverband, binnen een afgesproken opdracht de werkzaamheden met respect voor de leefomgeving op een ecologisch verantwoorde wijze uitvoeren en de geldende veiligheidsregels opzoeken en deze consequent toepassen, dit om zijn eigen veiligheid, deze van zijn teamgenoten en de gebruikers te garanderen.
- De leerling heeft weet van economische factoren om binnen een afgesproken opdracht de werkzaamheden op kostprijsbewuste wijze uit te voeren, en kan door rapportering deze werkzaamheden verantwoorden ten opzichte van zijn directe overste en de opdrachtgever/klant.
- De leerling kan de te gebruiken gereedschappen, meettoestellen, machines ... nodig voor de werkzaamheden aan tweewielers en lichte verbrandingsmotoren op een veilige en correcte wijze bedienen, toepassen en deze onderhouden.
- De leerling kan, alleen of in teamverband, zelfstandig zijn uitgevoerde taken kritische beoordelen op een volledige correcte, kwalitatieve uitvoering dit met het oog op een algemene tevredenheid van zijn directe overste en de gebruiker van het voertuig.
- De leerling verwerft competenties om binnen een afgesproken opdracht een montageschema van een fiets te lezen, en steunend op technisch-technologische inzichten de functie, werking en functionele samenhang van de verschillende onderdelen toe te lichten en deze veilig te monteren, aan te sluiten en volgens wettelijk voorgeschreven richtlijnen af te stellen. De jongere kan bij het vaststellen van storingen deze rapporteren en volgens door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.
- De leerling verwerft competenties om binnen een afgesproken opdracht montagetekeningen en -instructies van lichte verbrandingsmotoren te lezen, steunend op technisch-technologische inzichten de functie, werking en de functionele samenhang van de verschillende onderdelen toe te lichten en deze veilig te monteren, aan te sluiten en volgens wettelijk voorgeschreven richtlijnen af te stellen. De jongere kan bij het vast-

stellen van tekorten deze rapporteren en volgens door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

- De leerling verwerft competenties om binnen een afgesproken opdracht een montageschema van een met een lichte verbrandingsmotor aangedreven tweewieler te lezen, steunend op technisch-technologische inzichten de functie, werking en de functionele samenhang van de verschillende onderdelen toe te lichten en deze veilig te monteren, aan te sluiten en volgens wettelijk voorgeschreven richtlijnen af te stellen. De jongere kan bij het vaststellen van storingen deze rapporteren en volgens door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.
- 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.

## 2.9.2 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 kostprijzbewust 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 van het gepresteerde;
  - de samenwerking in teamverband te bevorderen door het correct en duidelijk verwoorden van de te maken afspraken voorkomt tal van misverstanden en overbodige discussies bij het uitvoeren van een opdracht;
  - het actief deelnemen aan een maatschappelijk debat om zijn eigen besluitvaste mening te vormen en te uiten, uit zijn isolement te treden en zo 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 eigen beroepsactiviteiten;
- de bereidheid om actief mee te werken aan het veiligheidsbeleid, de voorschriften op het vlak van gezondheid, hygiëne en ergonomie naleven, de 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 toe te passen om zo bij te dragen tot een milieuvriendelijke leefwereld.

Al deze attitudes terzelfder tijd nastreven is uiteraard onmogelijk. Het is daarom aangewezen om in functie van de opdracht telkens één of enkele attitudes expliciet te benadrukken.

## 2.10 De geïntegreerde proef

De geïntegreerde proef vormt een belangrijk onderdeel van het 2<sup>de</sup> leerjaar. Deze proef is enerzijds bedoeld als onderdeel van evaluatie, maar maakt anderzijds ook deel uit van de vorming, de opleiding. Voor de concretisering van de geïntegreerde proef verwijzen we naar:

- de omzendbrief van 25 juni 1999 punt 8 “Evaluatie en bekrachtiging van de studies”,
- naar het algemene kader in verband met de geïntegreerde proef van het VVKSO,
- naar het vademecum in verband met de geïntegreerde proef specifieke invulling “studiegebied Auto”, studierichting Auto BSO.

## 2.11 Welzijn op het werk het behalen van een VCA-attest

In dit leerplan werden de betreffende doelstellingen en inhouden opgenomen.

Voor de modaliteiten om het **attest** te behalen, verwijzen we naar de bevoegde organisaties en instanties.

## 2.12 Complementair gedeelte

De invulling van het complementair gedeelte is volledig vrij. Dit leerplan doet een aanbeveling naar clusters en geeft hiervoor een specifieke invulling.

Specifieke doelstellingen en leerinhouden voor de clusters “**Realisatie meercilindermotoren**”, “**Realisatie auto-elektriciteit**” en “**Realisatie MAG-lassen**” zijn uitgeschreven in de hoofdstukken 7.1, 7.2 en 7.3 en zijn in hun geheel als uitbreidingsleerstof op te vatten.

De specifieke invulling voor het vak **bedrijfsbeheer** is terug te vinden in een apart leerplan. Dit leerplan moet in relatie met de vormingsaspecten op het vlak van ‘kostprijsberekening’ en ‘planning en organisatie van de werkzaamheden’ door het lerarenteam worden geanalyseerd. Eveneens moet hierbij rekening worden gehouden met de elementen van bedrijfsbeheer die eventueel in het specialisatiejaar aan bod komen.

## 2.13 Van leerplan tot jaarplan

Dit leerplan is een graadlerplan. Het lerarenteam dient, in overleg, de leerplandoelstellingen en leerinhouden te spreiden over de twee leerjaren. Dit moet resulteren in een gezamenlijk opgestelde jaarplanning.

## 3 Algemene pedagogisch-didactische wenken

### 3.1 Inleiding

Dit leerplan wil hoofdzakelijk een leidraad zijn. De erin opgenomen doelstellingen en leerinhouden zijn een referentiekader waarmee het lerarenteam vrij kan omgaan. Het 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 is typisch en attractief voor een verspaner-monteerder. 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.

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

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.

### 3.2 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 *zinvol* leren. Het leren moet voor de leerling de moeite waard zijn. Het ideale zou zijn dat zo realistisch mogelijk wordt gewerkt, zo dicht mogelijk aanleunend bij de beroepsrealiteit. Het "geïntegreerd 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, waaraan meerdere leerlingen samenwerken, is een pedagogische aanpak 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 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 jaarplanning is 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 een doelgroep – bso – is dit, vanuit pedagogisch-didactisch standpunt, een groot pluspunt.

### **Succesbeleving**

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.

## **3.3 Projectmatig werken**

Een mogelijkheid om integratie te bevorderen is het werken met project

In de context van dit leerplan verstaan we onder project: **“Op inzichtelijke wijze te verspanen constructies 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.

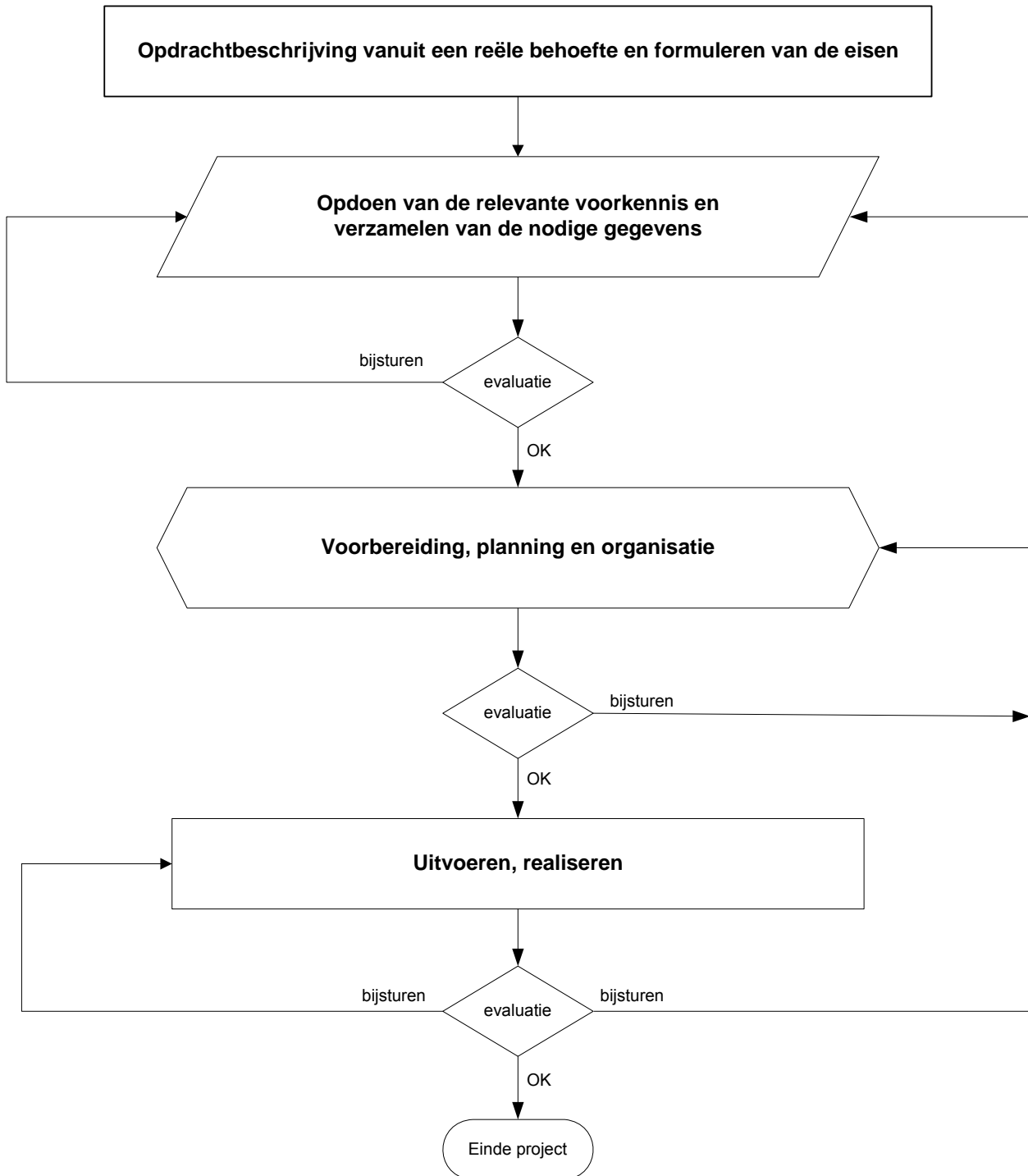
**Evaluatie** slaat zowel op het proces als op het product met als bedoeling om de eigen kennis en vaardigheden bij te sturen en aldus te komen tot kwaliteitsverbetering.

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



### 3.4 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.



## 3.5 Aandachtspunten

### 3.5.1 *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-roms, ...,
- 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 verwerven.

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.

### 3.5.2 *De aanpak van schetsen<sup>1</sup> en tekenen<sup>2</sup>*

Algemene doelstellingen

Bij het schetsen en het technisch tekenen zijn de volgende doelstellingen van essentieel belang:

- het verhogen van het waarnemings-, het voorstellingsvermogen en het ruimtelijk inzicht,
- het begrijpen van uitvoeringstekeningen, schema's en schemaopbouw om volgens de verstrekte richtlijnen uit te voeren,
- tekenen/schetsen als communicatiemiddel gebruiken vóór, tijdens en na de uitvoering van de werken.

#### 3.5.2.1 **Schetsen en tekenen geen doel op zich**

Het is dus absoluut niet de bedoeling dat de leerlingen zelf volledige plannen leren tekenen. Ze moeten de voor-gelegde plannen en schema's kunnen lezen en interpreteren om correct uit te voeren.

Dit wil niet zeggen dat er niet getekend/geschetst mag worden, doch het maken van tekeningen situeert zich eerder op het vlak van communiceren in verband met de uitvoering of het aanbrenge van uitvoeringsgerichte aanvullingen.

Daar er zoveel als mogelijk geïntegreerd wordt gewerkt staat het schetsen en het tekenen steeds in relatie met het praktisch werk. Het schetsen en het tekenen mag dus geen eigen leven gaan leiden los van de theoretische inzichten en de praktische uitvoering.

#### 3.5.2.2 **Doelstellingen op het vlak van uitvoeringstekeningen lezen**

- zich de te construeren delen driedimensionaal kunnen voorstellen,
- de maatvoering lezen,

---

<sup>1</sup> Onder een 'schets' verstaan we een voorstelling die in hoofdlijnen het onderwerp (vormgeving, werkingsprincipe, uitvoeringsmethode, ...) toelicht.

<sup>2</sup> Onder een 'technische tekening' verstaan we de voorstelling van een uit te voeren of uitgevoerde constructie waarop alle afmetingen, materiaalaanduidingen, uitvoeringsvoorschriften, ... éénduidig en op schaal worden weergegeven.

- de gebruikte genormaliseerde en symbolische voorstellingen verklaren voor de praktische uitvoering,
- de bijschriften met eigen woorden toelichten in functie van de uitvoering.

### 3.5.2.3 Doelstellingen op het vlak van het maken van schetsen

- het plannen van de inrichting van de werkplek,
- twee- en driedimensionaal schetsen om zowel voor, tijdens en na de uitvoeringdetails toe te lichten,
- de te construeren onderdelen beter duiden via aanvullende detailschetsen, zowel twee- als driedimensionaal,
- aanvullende aanduidingen om de maatvoering en de afwerking beter te begrijpen.



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 Evaluatie

### 4.1 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.

### 4.2 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.

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

### 4.3 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 te laten berekenen.

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.

### 4.4 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.

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

### 5.1 Bedrijfsorganisatie

De belangrijkste kenmerken van de bedrijfsorganisatie voor een herstellwerkplaats van tweewielers en lichte verbrandingsmotoren herkennen en de eigenheid van de diverse taken en verantwoordelijkheden van de leden van het bedrijfsteam met eigen woorden omschrijven.

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

1 De eigenheid van de taken en verantwoordelijkheden van de leden van een herstellwerkplaats voor tweewielers en lichte verbrandingsmotoren met eigen woorden omschrijven.

2 De eigenheid van een herstellwerkplaats voor tweewielers en lichte verbrandingsmotoren met eigen woorden omschrijven.

3 De herstellwerkplaats voor tweewielers en lichte verbrandingsmotoren in de Belgische en regionale economische context situeren.

4 De tewerkstellings- en nascholingsmogelijkheden met eigen woorden omschrijven.

#### LEERINHOUDEN

- Het team
  - Opdrachtgever, klant
  - Receptionist
  - Werkplaatsverantwoordelijke
  - Verkoper
  - Uitvoerder, hersteller
  - Veiligheidsverantwoordelijke
  - Nascholingsverantwoordelijke
  - Milieucoördinator
- Eigenheid taken en verantwoordelijkheden
- Organogram van een bedrijf
- Eigenheid van herstelling
  - Fietsen
  - Bromfietsen
  - Kleine tuinbouwgereedschappen
- Eigenheid van de werkplaats
  - Onafhankelijk verdeler -:hersteller
  - Dealernet, dealerstructuur
  - Merkgebonden, multimerk
  - Marketing
- In Belgische context
  - Merken
  - Tewerkstelling
  - Vestigingen
- Regionaal
  - Merken
  - Tewerkstelling
  - Vestigingen
  - Concurrentie
- Nascholingsmogelijkheden
  - Volwassenenonderwijs
  - Bedrijfsopleidingen

- Tewerkstellingsmogelijkheden
  - Zelfstandig
  - Werknemer
  - Soort contract
  - Interim-arbeid

## DIDACTISCHE WENKEN

- Voor cijfers in verband met het belang van de autosector kan contact opgenomen worden met de overkoepelende sectororganisaties.
- Bedrijfsbezoeken en relaties met garagebedrijven kunnen het mogelijk maken heel wat van de doelstellingen uit deze cluster praktisch te ondersteunen door bedrijfsvoorbeelden.
- In het kader van de doelstelling levenslang leren kan er een bezoek worden gebracht aan een school met een derde leerjaar van de derde graad auto en ook aan een opleidingscentrum uit de buurt
- Om leerlingen wegwijs te maken de problematiek van de arbeidsovereenkomsten kan beroep worden gedaan op een deskundige uit een bedrijf of werknemersorganisatie.

## 5.2 Planning

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 te plannen en te rapporteren.

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 5 Het belang van een planning toelichten.
- 6 De parameters die de planning beïnvloeden en de veranderlijken aan de hand van een voorbeeld met eigen woorden uitleggen.
- 7 Per bewerking de tijdsduur inschatten en registreren.
- 8 Planning op een tijdschaal optekenen.

### LEERINHOUDEN

- Belang planning
- Parameters die de planning beïnvloeden
  - Aanvang herstelwerkzaamheden
  - Einde werkzaamheden
  - De grootte van de opdracht
  - Toelevering wisselstukken
- Bepaling tijdsduur
  - Aard van het werk
  - Ervaring
- Registratie
  - Werkkaarten
  - Computer
- Tijdschalen
  - Kalenderdagen
  - Prognose kalender (werkdagen)
  - Verloven
  - Lang- en kortlopende werkzaamheden
  - Planningbord

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 9  | Van een werkplaats de inrichting bestuderen en de voor- en nadelen van de opvatting in team bespreken.                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkplaats           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Inrichting en uitrusting</li> <li>– Magazijnen</li> <li>– Materialenstroom</li> <li>– Productenstroom</li> <li>– Personeelsbezetting</li> </ul> </li> </ul>                      |
| 10 | 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>– Materialen</li> <li>– Producten</li> <li>– Wisselstukken</li> <li>– Manuren</li> </ul> </li> </ul>  |
| 11 | De wijze waarop het magazijn in de school of een bedrijf is georganiseerd met eigen woorden toelichten.                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De magazijnorganisatie in de school           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Inrichting</li> <li>– Voorraadbeheer</li> <li>– Administratie</li> <li>– Bestellingen</li> <li>– Leveringen</li> <li>– Afspraken</li> </ul> </li> </ul> |
| 12 | 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>   |

## DIDACTISCHE WENKEN

- Probeer aan de hand van sprekende voorbeelden de leerlingen te laten inzien dat het team met een bepaalde planningsmethode antwoord moet geven op de vraag: 'wie', 'wat' gaat doen, 'hoe', 'wanneer' en 'voor hoeveel'.
- 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.
- Zowel korte termijn (per dag, per week) als lange termijnplanningen aan de hand van praktische voorbeelden toelichten.
- Het verschil in benaderingsmethodiek tussen de verschillende netwerkplanningen onderkennen (voorstelling van bewerkingen, type, duur, begin, einde ...).
- Stel gegevens ter beschikking van werkelijke uitvoeringstijden en laat leerlingen deze noteren van de werkzaamheden die ze zelf uitvoeren. Toon de invloed ervan aan op de voorziene planning en licht de bijsturingmogelijkheden voldoende toe.
- Bestudeer bij bedrijfsbezoeken de inrichting van de werkplaats en van het bedrijf. Laat eventueel bedrijfsdeskundigen een les in de school mee ondersteunen.

### 5.3 Veiligheid – Milieu

De leerling moet, alleen of in teamverband, 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

#### LEERINHOUDEN

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 13 | In functie van het behalen van het VCA-attest, de voorschriften i.v.m. basisveiligheid kennen.                                      | • Basisveiligheid – VCA-attest  |
| 14 | De wijze waarop in een bedrijf een beleid voor diverse preventie- en welzijnsaspecten wordt uitgewerkt met eigen woorden uitleggen. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Preventie en welzijnsaspecten<ul style="list-style-type: none"><li>– Veiligheid</li><li>– Gezondheid</li><li>– Hygiëne</li><li>– Milieu</li><li>– Psychosociale aspecten van de arbeid</li><li>– Verfraaiing van de werkplaatsen</li><li>– Ergonomie</li><li>– Pesten en seksuele intimiteiten</li></ul></li><li>• Interne dienst</li><li>• Externe dienst</li><li>• Comité voor preventie en bescherming op het werk</li><li>• Preventieadviseur(s)</li><li>• Veiligheidsfilosofie<ul style="list-style-type: none"><li>– Ongevallen uitsluiten</li><li>– Ongevallen voorkomen</li><li>– Ongevallen tot een minimum beperken</li></ul></li></ul> |
| 15 | De voorschriften in verband met basisveiligheid naleven.  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aandachtspunten<ul style="list-style-type: none"><li>– Mogelijke risico's en ongevallen</li><li>– Gevaarlijke producten</li><li>– Brand en ontploffingsgevaar</li><li>– Werken in besloten ruimten</li><li>– Gereedschap en machines</li><li>– Struikelen, uitglijden en vallen</li><li>– Elektrocutiegevaar</li></ul></li><li>• Signalisatie</li><li>• Te treffen maatregelen</li><li>• Werkvergunningen</li></ul>   |



- |    |  |   |
|----|--|---|
| 16 | De collectieve veiligheidsvoorzieningen herkennen en volgens de verstrekte richtlijnen handelen.   | • Collectieve beschermingsmiddelen  |
| 17 | Persoonlijke beschermingsmiddelen volgens verstrekte richtlijnen gebruiken.  | • Persoonlijke beschermingsmiddelen   |
| 18 | Gevaarlijke situaties herkennen, melden en volgens verstrekte richtlijnen handelen.  | • Gevaarlijke situaties eigen aan werkplek  |
| 19 | De werking en veiligheidsvoorschriften van de te gebruiken machines, gereedschappen en hulpmiddelen toelichten.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machine-, gereedschaps- en hulpmiddelen</li> <li>• Machine-instructiekaart</li> <li>• Machineveiligheidsinstructies</li> </ul>   |
| 20 | De nodige maatregelen die men bij een ongeval mag en kan treffen kennen.   | • EHBO  |
| 21 | 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> <li>– Reiniging- en poetsproducten</li> </ul> </li> </ul>  |
| 22 | Maatregelen nemen om op een milieuvriendelijke wijze te werken.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duurzaam construeren</li> <li>• Duurzaam materiaalgebruik</li> <li>• Levenscyclusanalyse van materialen</li> <li>• Recyclage</li> </ul>  |
| 23 | 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>• Opslaan <ul style="list-style-type: none"> <li>– Banden</li> <li>– Accu's</li> <li>– Oliën</li> <li>– Remvloeistof</li> <li>– koelvloeistoffen</li> </ul> </li> </ul> |
| 24 | De ergonomische voorzieningen bij een werkpost herkennen, bij het werken een ergonomische werkhouding aannemen en lasten ergonomisch tillen, dragen en hijsen. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aangepaste voorzieningen</li> <li>• Ergonomische werkhouding</li> <li>• Lasten tillen, dragen, hijsen</li> </ul>   |
| 25 | De gevaren van de elektriciteit voor personen en omgeving toelichten.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gevaren <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kortsluiting</li> <li>– Overbelasting</li> <li>– Brandgevaar</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 te behalen 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 aan een machine voldoende geïnstrueerd is over het werken ermee en de gevaren die ermee gepaard gaan. Zie toe op het noteren ervan in de agenda. Heb oog voor eventuele afwezigingen.
- Verwijs naar de impact van op het milieu bij de winning, productie, verwerking gebruik en verwerking na gebruik van materialen.

## 5.4 Kostprijs

De leerling heeft weet van economische factoren om:

- binnen een afgesproken opdracht de werkzaamheden op kostprijsbewuste wijze uit te voeren;
- door rapportering de werkzaamheden te verantwoorden ten opzichte van zijn directe overste en de opdrachtgever/klant.

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 26 Het onderscheid tussen de waarschijnlijke kostprijs en de werkelijke kostprijs met eigen woorden uitleggen.
- 27 De nood aan eenduidige afspraken voor het bepalen en verrekenen van de kostprijs met eigen woorden uitleggen.
- 28 De noodzaak om de hoeveelheid nauwkeurig te bepalen met eigen woorden uitleggen.
- 29 De bestelling opmaken voor speciale onderdelen.
- 30 Van zelf uit te voeren werkzaamheden een steekkaart opmaken.
- 31 Een dagrapport, administratieve formulieren invullen.

### LEERINHOUDEN

#### Directe kosten

Loonkost

Materiaalkost

- Gereedschaps- en machinekost
- Het bepalen van materialen
- Het optekenen van het aantal gepresteerde uren

• Dagrapporten

• Administratieve formulieren

## DIDACTISCHE WENKEN

- Een standaard aanvaarde meetmethode toelichten en ter beschikking stellen.
- Bedrijfsplan opstellen
- De noodzakelijkheid van een gedetailleerde omschrijving van de opmeting toelichten i.f.v. de uitvoering.

- Gebruik maken van typeformulieren.
- Via elektronisch rekenblad uitwerken.
- Bij het berekenen van het aantal manuren kan men gebruik maken van de geregistreerde uren tijdens de uitvoering van een project door leraar en/of leerlingen.

## 5.5 Gereedschappen

De leerling kan de te gebruiken gereedschappen, meettoestellen, machines ... nodig voor de werkzaamheden aan tweewielers en lichte verbrandingsmotoren op een veilige en correcte wijze bedienen, toepassen en deze onderhouden..

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 32 De veiligheidsvoorschriften van de te gebruiken machines, speciale gereedschappen en hulpmiddelen naleven.
- 33 Het correcte instellen, gebruiken van gereedschappen en het bedienen van machines, toelichten en toepassen.
- 34 Onderhoudswerkzaamheden aan installaties en machines volgens instructies van de constructeur toelichten en uitvoeren.
- 35 Afstelapparaten, meettoestellen toelichten en op een correcte wijze aansluiten en gebruiken.

### LEERINHouden

- Machine-instructiekaart
- Machineveiligheidsinstructies
- Speciale handgereedschappen
- Hefbruggen
- Boor-, slijpmolen, ...
- Persluchtinstallatie
- Reinigingstoestel motoren
- Elektrisch
  - Volt – Ampèremeter
  - Multimeter
  - Scoop (**U**)
  - ...
- Mechanisch
  - Centreren wielen
  - Maatlat spaken

### DIDACTISCHE WENKEN

- Bovenstaande doelstellingen en leerinhouden komen het best aan bod op het ogenblik dat ze in een van onderstaande clusters van toepassing zijn en mogen dus geenszins als een apart vak gezien worden.
- Laat de leerlingen catalogi raadplegen bij de keuze van gereedschappen.
- Onderhoud-, veiligheidsvoorschriften aan de hand van het instructieboekje van de constructeur als leidraad gebruiken.
- Wijs op de verhouding prijs – kwaliteit van de aan te kopen gereedschappen, machines.
- 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.

## 5.6 De uitgevoerde onderhouds- en herstellingswerkzaamheden evalueren

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

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

### LEERINHOUDEN

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 36 | Na het uitvoeren van de werkzaamheden, in team, de constructie en het constructieproces evalueren en op basis daarvan voorstellen formuleren tot bijsturen. | • Productevaluatie                                |
| 37 | Tijdens de uitvoering van constructies, uitvoeringsfouten ontdekken en oplossingen formuleren.  | • Uitvoeringsfouten<br>• Suggesties tot bijsturen |
| 38 | Hedendaagse inzichten op het vlak van kwaliteitscontrole met eigen woorden uitleggen.   | • Demingcirkel                                    |

### 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.

## 6 Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken van de specifieke vormingsclusters realisatie tweewielers en lichte verbrandingsmotoren

### 6.1 Fietsen

De leerling verwerft competenties om binnen een afgesproken opdracht:

- een montageschema van een fiets te lezen;
- steunend op technisch-technologische inzichten de functie, werking en functionele samenhang van de verschillende onderdelen toe te lichten;
- onderdelen veilig te monteren, aan te sluiten en volgens wettelijk voorgeschreven richtlijnen afstellen;
- bij het vaststellen van storingen deze rapporteren en volgens door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

#### 6.1.1 Frame

##### LEERPLANDOELSTELLINGEN

##### LEERINHOUDEN

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 39 | Verschillende fietstypes herkennen en de specifieke toepassing toelichten.  | • Hedendaagse fietstypes.  |
| 40 | Functie, het veiligheidsbelang van de wettelijk verplichte veiligheidsuitrusting per fietstype opzoeken en toelichten.      | • Plaatsing spatborden<br>• Verlichting<br>• Signalisatie  |
| 41 | Op een montagetekening de verschillende fietsonderdelen aanwijzen, benoemen en de plaatsing ervan op een fiets terugvinden. | • Onderdelen <ul style="list-style-type: none"><li>– Stuurinrichting</li><li>– Reminrichting</li><li>– Verlichtingsinrichting</li><li>– Trap en overbrengingsmechanisme</li><li>– Wielen</li><li>– Frame<ul style="list-style-type: none"><li>– Balhoofdhuis</li><li>– Trapashuis</li><li>– Achterwielvork</li><li>– ...</li></ul></li></ul> |
| 42 | De afmetingen van een fiets in functie van de lichaamsgrootte van de gebruiker bepalen.                                     | • Framehoogte<br>• Zithoogte   |
| 43 | In een montagetekening de aard van de verbinding herkennen en de kenmerken toelichten.                                      | • Soort verbindingen <ul style="list-style-type: none"><li>– Boutverbindingen</li><li>– Klinkverbindingen</li><li>– Lijmverbindingen</li><li>– Soldeerverbindingen</li><li>– Lasverbindingen</li></ul>   |

- Kenmerken
  - Demontabel
  - Vaste verbinding
  
- 44 In montage-, stuktekeningen de aangebrachte genormaliseerde en symbolische voorstellingen toelichten.
  - Doorsnede
  - Plaatselijke doorsnede
  - Afstelgegevens, -maten
  - Materiaalaanduiding
  
- 45 In montagetekeningen, stuktekeningen de symbolische voorstelling, maataanduiding toegepaste schroefdraad herkennen, en de specifieke kenmerken toelichten en schetsen.
  - Symbolische voorstelling schroefdraden
    - Inwendig
    - Uitwendig
  - Maataanduiding
    - Metrische schroefdraad
    - With-worth
    - Speciale schroefdraden
    - Linkse, rechtse schroefdraad
  
- 46 De gebruikte materialen bij een fietsframe toelichten.
  - Aluminium
  - Stalen
  - Composiet
  - ...
  
- 47 De verschillende verbindingstechnieken van een fietsframe toelichten.
  - Gelast
  - Hardsoldeer
  - ...
  
- 48 Mogelijke vervormingen van een fietsframe toelichten.
  - Rechtheid
  - Torsie
  
- 49 De verschillende toegepaste afwerkingstechnieken van een fietsframe toelichten.
  - Gelakte
  - Poederlak
  - Onderhoudsproducten
  
- 50 Functie van bijkomende fietsuitrusting die bijdragen tot veiligheid en het comfort van de gebruiker toelichten.
  - Spatborden
  - Fietspomp
  - Aanhangwagen
  - Kinderzitjes
  - Veiligheidshelm
  - Fietstassen
  - Antidiefstal
  - Kilometer teller
  - ...
  
- 51 Specifieke veiligheid- en milieuvoorschriften in acht nemen.

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 52 | Volgens door de constructeur ter beschikking gestelde tekeningen, gegevens een fietsframe opmeten en volgens voorgeschreven procedures onderhoudswerkzaamheden uitvoeren. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metingen frame           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rechtheid</li> <li>– Torsie</li> <li>– Stuurhoek</li> <li>– Evenwijdigheid achtertrein</li> <li>– Evenwijdigheid balhoofdbuis, trapashuis</li> </ul> </li> <li>• Herstellingen           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Frezen van het balhoofdhuis</li> <li>– Frezen van het trapashuis</li> </ul> </li> </ul> |
| 53 | De bij een fiets gebruikte schroefdraadverbindingen opmeten, snijden/tappen.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opmeten           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schroefdraad balhoofdbuis,</li> <li>– Trapashuis</li> <li>– ...</li> </ul> </li> <li>• Snijden van schroefdraad           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schroefdraad balhoofdbuis,</li> <li>– Trapashuis</li> <li>– ...</li> </ul> </li> </ul>  |
| 54 | Volgens instructie van de constructeur bijkomende fietsuitrusting die bijdragen tot de veiligheid en comfort van de gebruiker monteren, afstellen en onderhouden.         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spatborden</li> <li>• Fietspomp</li> <li>• Kinderzitjes</li> <li>• Fietstassen</li> <li>• Antidiefstal</li> <li>• Kilometer teller</li> <li>• Koppeling fietsaanhangwagen</li> </ul>  |

## 6.1.2 *Fietsstuur - zadel*

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 55 De wettelijke reglementering van de stuurinrichting opzoeken en toelichten.
- 56 Op een montagetekening de verschillende onderdelen van de stuurinrichting en zitinrichting bij een fiets aanwijzen, benoemen en de plaatsing ervan op een fiets terugvinden.
- 57 De relatie tussen stuurgeometrie en richtingsstabiliteit aan de hand van voorbeelden toelichten.

### LEERINHOUDEN

- Breedte van het stuur
- Onderdelen
  - Stuur
  - Zadel
  - Balhoofdlagering
  - Wielvork
- Begrippen
  - Stabiliteit
  - Naloop

- 58 De verschillende types van fietssturen en -zadels in relatie tot de functionaliteit en de ergonomische houding van de gebruiker toelichten.
- Stuurvorken
  - Fietsstuur
  - Fietszadel
  - Ergonomie
- 59 De montagevoorschriften van de constructeur toelichten en de verschillende onderdelen van de stuurinrichting en zitinrichting monteren, afstellen en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- Montage
    - Stuurlagering
    - Fietsstuur
    - Stuurpen
    - Voorvork
    - Zadelpen
    - Zadel
  - Afstelling
    - Stuurhoogte
    - Speling lagering balhoofd
    - Zadelhoogte
  - Onderhoud

### 6.1.3 Wielen – banden

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 60 De wettelijke reglementering van de wielen en banden opzoeken en toelichten.
- 61 De verschillende types van fietswielen, -banden en bandprofiel herkennen en het functioneel gebruik toelichten.
- 62 Op een montagetekening de verschillende onderdelen van de fietswielen aanwijzen, benoemen en de plaatsing ervan op een fietswiel terugvinden.
- 63 Specifieke afmetingen van fietswielen, wielspaken en banden opzoeken, toelichten en opmeten.

#### LEERINHouden

- Reflectoren
- Profieldiepte
- Soorten wielen
  - Velgen
  - Banden
- Onderdelen
  - Naaf
  - Velg
  - Spaken
  - Reflectoren
  - Naven en assen
- Wielen
  - Maataanduiding
- Banden
  - Maataanduiding
  - Loopvlakbreedte
  - Bandenspanning
  - Ventielen
- Spaken, nippels
  - Lengte
  - Diameter
  - Schroefdraad



- |    |  |  |
|----|--|--|
| 64 | Werking van een fietspomp toelichten.  | • Fietspomp  |
| 65 | Aan de hand van een montagetekening de opbouw van naafonderdelen herkennen en de functie toelichten.   | • Naven  |
| 66 | Inzicht verwerven in de verschillende spanningen en krachten die op de wielspaken inwerken.  | • Trekspaak<br>• Duwspaak  |
| 67 | De verschillende vlechtpatronen van de wielspaken schetsen en toelichten.  | • Vlechtwerk spaken  |
| 68 | Specifieke veiligheid- en milieuvoorschriften in acht nemen.   | • Milieu <ul style="list-style-type: none"> <li>– Afvalverwerking banden</li> <li>– Sorteren metalen</li> </ul><br>• Veiligheid <ul style="list-style-type: none"> <li>– Werken met perslucht</li> </ul>   |
| 69 | De montagevoorschriften van de constructeur toelichten en de verschillende onderdelen van een fietswiel monteren afstellen en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren. | • Monteren <ul style="list-style-type: none"> <li>– Controle van de velgen</li> <li>– Vlechtwerk van spaken</li> <li>– Banden</li> <li>– ...</li> </ul><br>• Afstellen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Richten van gemonteerde wielen</li> <li>– Centreren van wielen</li> </ul><br>• Onderhoudswerkzaamheden <ul style="list-style-type: none"> <li>– Banden</li> <li>– Velgen</li> <li>– ...</li> </ul> |
| 70 | De montagevoorschriften van de constructeur toelichten en de verschillende onderdelen van een wielnaaf monteren afstellen en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.  | • Monteren<br>• Afstellen<br>• Onderhoudswerkzaamheden   |

## 6.1.4 Trap – kettingoverbrenging – versnellingsapparaat

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 71 Op een montagetekening de verschillende onderdelen van de trapinrichting, kettingoverbrenging en versnellingsapparaat aanwijzen, benoemen en de plaatsing ervan op een fiets terugvinden.
- 72 De trapasafmetingen en -overbrenging in functie van de gebruiker bepalen.
- 73 Op een montagetekening, stuktekening de symbolische voortstelling, maataanduiding van bij een fiets toegepaste kettingwiel herkennen en de specifieke kenmerken toelichten.
- 74 De constructie van een ketting toelichten.
- 75 Bij een kettingoverbrenging de overbrengingsverhouding opmeten.
- 76 De werking en het trapeziumprincipe van een versnellingsapparaat toelichten.
- 77 De montagevoorschriften van de constructeur toelichten en de verschillende onderdelen van een trapas, kettingwielen en versnellingsapparaat monteren, afstellen en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.

### LEERINHOUDEN

- Onderdelen
  - Trappers
  - Trapas
    - Afmeting
    - Verhouding
  - Kettingblad
  - Kettingwielen achteras
  - Ketting
- Symbolisch voorstelling
  - Kettingwiel
  - Ketting
- Maataanduiding
- Schakels
- Kettingslot
- Enkelvoudige overbrenging
- Met een versnellingsapparaat
- Voorblad
- Achteras

## 6.1.5 Remmen

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 78 De wettelijke reglementering en voorschriften van de reminrichting opzoeken en toelichten.
- 79 Op een montagetekening de verschillende onderdelen van de reminrichting aanwijzen, benoemen en de plaatsing ervan op een fiets terugvinden.
- 80 Aan de hand van een montagetekening de opbouw van de reminrichting herkennen, functie en werking toelichten.

### LEERINHOUDEN

- Wettelijke reglementering
- Velgremmen
- Naafremmen
- Schijfremmen
  - Hydraulische
  - Mechanisch

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 81 | De montagevoorschriften van de constructeur toelichten en de verschillende onderdelen van een reminrichting monteren, afstellen en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remhefboom</li> <li>• Kabels, -geleiders</li> <li>• Velgremmen</li> <li>• Naafremmen</li> <li>• Hydraulische rem</li> </ul> |
|----|---|--|

### 6.1.6 Verlichting - signalisatie

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

#### LEERINHOUDEN

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 82 | De wettelijke reglementering en voorschriften van de verlichtingsinstallatie en signalisatie opzoeken en toelichten.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorlicht</li> <li>• Achterlicht</li> <li>• Waarschuwingsinstallatie, bel</li> </ul> |
| 83 | Op een elektrisch schema de onderdelen, symbolische voorstelling van bij een fiets toegepaste elektrische kring herkennen en de specifieke kenmerken toelichten en de plaatsing ervan op een fiets terugvinden. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflectoren</li> </ul>   |
| 84 | De montagevoorschriften van de constructeur toelichten en de verschillende onderdelen van een verlichtingsinstallatie monteren, afstellen en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamo</li> <li>• Voorlicht</li> <li>• Achterlicht</li> </ul>                        |

## 6.2 Lichte verbrandingsmotoren

De leerling verwerft alleen of in teamverband, competenties om binnen een afgesproken opdracht

- montagetekeningen en -instructies van lichte verbrandingsmotoren te lezen;
- steunend op technisch-technologische inzichten de functie, werking en de functionele samenhang van de verschillende onderdelen toe te lichten;
- de onderdelen veilig te monteren, aan te sluiten en volgens wettelijk voorgeschreven richtlijnen af te stellen;
- bij het vaststellen van tekorten deze rapporteren en volgens door de constructeur vastgelegde onderhouds-procedure een passende herstelling zelfstandig uit te voeren.

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

#### LEERINHOUDEN

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 85 | Op een montagetekening de onderdelen van een lichte verbrandingsmotor aanwijzen, benoemen en de plaatsing ervan op de motor terugvinden. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderdelen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cilinderblok</li> <li>– Cilinderkop</li> <li>– Verbrandingskamer</li> <li>– Zuiger</li> <li>– Drijfstang</li> <li>– Krukas</li> <li>– Kleppen (distributie)</li> <li>– Nokkenas</li> </ul> </li> </ul> |
| 86 | De kenmerken en functie van de onderdelen bij een lichte verbrandingsmotor toelichten.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carburatie</li> </ul>  |

- Brandstoftoevoersysteem
  - Smeerinrichting
  - Uitlaatsysteem
  - Koppelingsmechanisme
  - Versnellingsinrichting
  - Koelinrichting
  - Startinrichting
- 87 Bij een lichte verbrandingsmotor de onderlinge relatie van de motoronderdelen en het werkingsprincipe toelichten.
- Eencilinder motor
    - Tweetakt
    - Viertakt
  - Functie – onderlinge relatie motoronderdelen
  - Functie – onderlinge relatie motor – koppeling – versnellingskast
  - Meercilinder motoren (**U**)
- 88 De relatie tussen de elementen die het arbeidsproces kenmerken, herkennen.
- Arbeidsproces
    - Slagen
    - Diagram
    - Arbeid
  - Elementen
    - Slag en boring
    - Slagvolume
    - Dode punten
- 89 De factoren die van invloed zijn op het verbrandingsproces van de benzinemotor toelichten.
- Benzinemotoren
    - Octaangetal
    - Mengselvorming
    - De compressieverhouding
    - Compressiedruk
    - Samenstelling tweetaktmengsel
    -
  - Motorkarakteristieken
- 90 Op een montagetekening van de brandstoftoevoerinstallatie de onderdelen aanwijzen, benoemen, en de plaatsing ervan bij een lichte verbrandingsmotor terugvinden.
- Onderdelen brandstofinstallatie
    - Tank
    - Leidingen
    - Brandstoffilter
    - Carburator
    - Hedendaagse inspuitsystemen
    - Uitlaatsystemen
    - Milieuvriendelijke uitlaatgasvoorzieningen
- 91 Op een montagetekening van de carburator de onderdelen aanwijzen, benoemen, de functie toelichten en de plaatsing ervan in de carburator terugvinden.
- 92 Bij een enkelvoudige carburator, de onderlinge relatie van de carburatoronderdelen toelichten.
- LuchtfILTER
  - Carburator
    - Werkingsprincipe
    - Afstelling

- 93 De functie van de oliën, smeervet toelichten.
- 94 De werking en de regeling van het smeersysteem aan de hand van de onderhoudsinstructies toelichten.
- 95 Op een montagetekening en elektrisch schema van een ontstekingsinrichting, start en laadkring, de onderdelen aanwijzen, benoemen, en de plaatsing ervan bij lichte verbrandingsmotor terugvinden.
- 96 De functie en de onderlinge relatie van de onderdelen bij een ontstekingsinrichting toelichten en het werkingsprincipe toelichten.
- 97 Specifieke veiligheid- en milieuvoorschriften in acht nemen.
- 98 In- en uitbouwen van een motor.
- Smeermiddelen
    - Oliën
      - Viscositeit
      - Klasse-indeling en specificaties
      - Eisen
      - Soorten en gebruik
  - Smeersysteem
    - Werking en onderdelen
    - Lekkages en oliegebruik
    - Maximum en minimum peil
    - Verversingsinterval
  - Ontstekingskring
    - Laagspanningsgedeelte
    - Hoogspanningsgedeelte
    - Bougies
    - Magnetisch vliegwiel
    - Bedrading
    - Hedendaagse
  - Startkring
    - Elektrisch
      - Batterij
      - Startmotor
      - Elektrische bedrading
    - Mechanisch
      - Startpedaal
      - Startmotor
    - Handbediende
  - Laadkring
  - Bougie
    - Types
    - Verantwoorde keuze
    - Elektrode afstand
  - Werkingsprincipe ontsteking
  - Opslag brandbare producten
  - Gevaren bij tuin- en landbouwgereedschappen
  - Tuinbouwmachines
  - Kleine landbouwmachines

- 99 Gemeten waarden van motoronderdelen vergelijken met opgegeven toleranties om de goede werking te garanderen.
- Visuele controle
  - Meettechnieken
  - Meetgereedschappen
  - Metingen
    - Vlakheidscontrole van de cilinderkop
    - Kleppen
    - Zuigers – zuigerveren
    - Cilinders
    - Krukassen
    - Inlaatmenbraam
    - Nokkenas
- 100 Volgens instructie van de constructeur de verschillende onderdelen van de verbrandingsmotor monteren, en afstellen.
- Kleppen
  - Zuigers
  - Cilinders
  - Krukas
  - Drijfstang
  - Nokkenas
  - Uitlaat
  - Smeerinrichting
- 101 Volgens instructie van de constructeur de verschillende onderdelen van de carburator of inspuitsysteem monteren, en afstellen.
- Montage op de motor
  - Afstelling
- 102 Volgens instructie van de constructeur de verschillende onderdelen van de ontstekingsinrichting monteren en afstellen.
- Bougies
  - Magnetisch vliegwiel
  - Onderbrekers
  - Bobijn
- 103 Volgens voorschriften van de constructeur diagnoses aan de verbrandingsmotor uitvoeren.
- Diagnoses
    - Cilinderlekttest
    - Compressiemeting
    - ....
- 104 Frequent voorkomende storingen aan een verbrandingsmotor toelichten en volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstellen en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- Kleppen
  - Gebroken zuigerveren
  - Vervuilde uitlaat
  - ...
- 105 Frequent voorkomende storingen aan een hedendaags brandstofsysteem bij een lichte verbrandingsmotor toelichten en volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstellen en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- Brandstoflekken
  - Brandstoffilters
  - Afstellen gaskabel
  - Afstellen stationair toerental
  - Samenstelling uitlaatgassen

- Snelheidsbegrenzers
  - ...
- 106 Werking en regeling van de centrifugaalregelaar bij lichte stationaire verbrandingsmotoren toelichten en volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- Centrifugaalregelaar
- 107 Frequent voorkomende storingen aan de elektrische voorzieningen bij een lichte verbrandingsmotor toelichten en volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- Ontsteking
    - Bougies
    - Ontstekingstijdstip
      - Testlamp
      - Stroboscooplamp
    - Afstand onderbrekerpunten
    - Bobijn
  - Startinrichting
    - Elektrisch
      - Batterij
      - Startmotor
      - Elektrische bedrading
    - Mechanisch
      - Startpedaal
      - Startmotor
    - Handbediende
  - Laadkring
    - Batterij
    - Laadspanning, laadstroom
    - Alternator
- 108 Onderhoudswerkzaamheden aan kleine tuin- en landbouwmachines volgens instructie van de fabrikant uitvoeren.
- Grasmaaiers
    - Messen
  - Kettingzagen
  - Grondfrezes

### 6.3 Tweewielers uitgerust met lichte verbrandingsmotoren

De leerling verwerft alleen of in teamverband competenties om binnen een afgesproken opdracht

- een montageschema van een met een lichte verbrandingsmotor aangedreven tweewieler te lezen;
- steunend op technisch-technologische inzichten de functie, werking en de functionele samenhang van de verschillende onderdelen toe te lichten;
- deze veilig te monteren, aan te sluiten en volgens wettelijk voorgeschreven richtlijnen af te stellen;
- bij het vaststellen van storingen deze rapporteren en volgens door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

## LEERPLANDOELSTELLINGEN

## LEERINHOUDEN

- 109 De indeling van gemotoriseerde tweewielers en de respectievelijke wettelijke bepalingen en verplichte voorzieningen toelichten.
- Indeling
  - Wettelijke bepalingen
    - Lawaaihinder
    - Maximum toegelaten snelheid
    - Rijbewijs
    - Verlichting
    - ...
  - Voorzieningen
    - Veiligheidshelm
    - Verzekering
    - ...
- 110 Op een montageschema de verschillende onderdelen benoemen, aanwijzen, en de plaatsing ervan op de gemotoriseerde tweewieler terugvinden.
- Frame
  - Stuurinrichting
  - Reminrichting
  - Motor
  - Startinrichting
  - Versnellingsinrichting
  - Overbrengingsmechanisme
  - Velgen – banden – vering
  - Verlichtingsinstallatie
- 111 Aan de hand van een montagetekening de samenbouw, de functie en de onderlinge relatie van de onderdelen van de stuurinrichting toelichten.
- Stuurinrichting
    - Balhoofdhoek
    - Lagering
    - Speling
    - Stuurvork
    - Schokdempers
  - Begrippen
    - Balhoofdhoek
    - Naloop
- 112 Aan de hand van een montagetekening de samenbouw, de functie en de onderlinge relatie van de onderdelen van de reminrichting toelichten.
- Reminrichting
    - Remhendel
    - Remkabels
    - Remcilinder
    - Remleidingen
    - Remschoenen, -blokken
    - Remtrommels, -schijven
  - Werkingsprincipe
    - Trommelremmen
    - Schijfremmen
    - Mechanisch bediende
    - Hydraulische bediende



- 113 Aan de hand van een montagetekening de samenbouw, de functie en de onderlinge relatie, werkingsprincipe van de koppeling – gangwissel en aandrijfmechanisme toelichten.
- Koppeling
    - Bedieningswijze
      - Voet
      - Hand
    - Droge en natte plaatkoppeling
    - Centrifugaal koppeling
  - Gangwissel
    - Bedieningswijze
      - Voet
      - Hand
  - Aandrijving
    - Ketting
    - Cardanas
    - Riem
- 114 Aan de hand van een montagetekening de samenbouw, de functie en de onderlinge relatie van de onderdelen van de wielen en ophanging toelichten.
- Ophanging
    - Schokdempers
    - Telescopische schokdempers
    - Vering
  - Wielen
    - Wielmaten
    - Naafconstructie
    - Spaken
      - Vlechtwerk
      - ...
  - Banden
    - Afmetingen
    - Bandenprofiel
    - Keuze in functie van gebruik
- 115 De verschillende wijzen van voorstellingen en opbouw van elektrische schema's tekenen en toelichten.
- Elektrische schema's
    - Principeschema
    - Installatieschema
- 116 De gebruikte elektrische symbolen op een elektrisch schema herkennen, tekenen en toelichten.
- Lampen
  - Relais
  - Zekeringen
  - Bedrading, kabelboom
  - ...
- 117 De elementen die het gedrag van geleiders kenmerken in toepassingen duiden.
- Gedrag van geleiders
    - Spanning
    - Weerstand
    - Stroom
    - Vermogen
    - Sectie geleider

- Wet van Ohm
  - Beveiligingsinrichtingen
    - Smeltveiligheden
    - Zekeringskast
- 118 De verschillende soorten beveiligingen van geleiders en toestellen herkennen.
- Elektrische kringen met betrekking tot
    - Ontstekingskring
    - Startkring
    - Laadkring
    - Verlichting
    - Signalisatie
    - ...
- 119 Op een elektrisch schema de verschillende stroomkringen en elektrische componenten aanduiden en de plaatsing ervan op een gemotoriseerde tweewieler aanwijzen.
- Startinrichting
    - Mechanisch
      - Kickstarter
    - Elektrisch
      - Startmotor
      - Startrelais
      - ...
- 120 Aan de hand van een montagetekening en elektrisch schema de samenbouw, de functie en de onderlinge relatie van de onderdelen van de laad- en startinrichting toelichten.
- Laadinrichting
    - Batterij
    - Alternator
- 121 Aan de hand van een montagetekening de samenbouw, de functie en de onderlinge relatie van de onderdelen van de ontstekingsinrichting toelichten.
- Ergonomische houding van de gebruiker
  - Veiligheidsvoorzieningen bij het rijden
    - Veiligheidshelm
    - Veiligheidspak
- 122 Specifieke veiligheid- en milieuvoorschriften in acht nemen.
- 123 Volgens instructie van de constructeur de motor in- en uitbouwen, aansluiten en afstellen.
- Frame
    - Spatborden
    - Zitting
    - Windvangers
    - Spiegels
    - Parkeersteun
    - Bagagerek
    - Opbergkasten, -tassen
    - Speciale accessoires
  - Stuurinrichting
    - Telescopische voorvork
    - Balhoofdlagering
    - Stuur
    - Stuurcenter
- 124 Volgens instructie van de constructeur de verschillende onderdelen van het frame en de stuurinrichting bij gemotoriseerde tweewielers monteren en afstellen.

- 125 Frequent voorkomende tekorten aan het frame en de stuurinrichting herkennen, toelichten en volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- Frame
    - Rechtheid
    - Torsing
    - Scheuren
    - Slijtage bevestigingspunten
  - Stuurinrichting
    - Balhoofdhoek
    - Naloop
    - Lagering
    - Speling
    - Schokdempers
- 126 Volgens instructie van de constructeur de verschillende onderdelen van de reminrichting monteren en afstellen.
- 127 Frequent voorkomende tekorten aan de reminrichting herkennen, toelichten en volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- Remhendel
  - Remkabels
  - Remcilinder
  - Remleidingen
  - Remschoenen, -blokken
  - Remtrommels, -schijven
  - Bijvullen en ontluichten hydraulisch remsysteem
- 128 Volgens instructie van de constructeur de verschillende onderdelen van de koppeling – gangwissel – aandrijfmechanisme monteren en afstellen.
- Koppeling
    - Koppelingsplaat
    - Koppelingspedaal, -hendel
    - Speling
  - Gangwissel
    - Schakelpedaal, -hefboom
    - Lagers
    - Tandwielen
    - Schakelmechanisme
    - Kickstarter
  - Aandrijfmechanisme
    - Kettingwielen
    - Ketting
    - Cardanas
    - Riemaandrijving
- 129 Frequent voorkomende tekorten aan de koppeling – gangwissel en aandrijfmechanisme herkennen, toelichten en volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- Koppeling
    - Koppelingsplaat
    - Koppelingspedaal, -hendel
    - Speling
    - Koppelingskabel
  - Gangwissel
    - Schakelpedaal, -hefboom
    - Kabel
    - Schakelmechanisme

- Olieverversing, -peil
- Kickstarter
- Aandrijfmechanisme
  - Kettingwielen, ketting
    - Vervangen ketting
    - Ponsen van schakels
    - Kettingspanning
    - Smeren
  - Riemen,
  - Cardanas
    - Speling kniegewrichten
    - Bevestiging
- 130 Volgens instructie van de constructeur de verschillende onderdelen van de wielen en ophanging monteren en afstellen.
- 131 Frequent voorkomende tekorten aan de wielen en ophanging herkennen, toelichten en volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- Wielen
  - Naafopbouw, -lagering
  - Maat
  - Spaken
    - Spaakvlechtwerk
    - Vervangen
    - Afmeting bepalen
    - Bevestiging
    - Spanning
  - Centeren
  - Balanceren
  - Smeren
- Wielen
  - Speling
  - Spaken vervangen
  - Centeren
  - Balanceren
  - Smeren
- Banden
  - Maten
  - Bandprofiel, -diepte
  - Binnenband
  - Bandenspanning
  - Balanceren
  - Ventiel
- Ophanging
  - Lagering scharnierpunt achtervork
  - Telescopische schokdemper
  - Schokdempers
- 132 Elektrische grootheden van de in gemotoriseerde tweewielers toegepaste schakelingen meten.
- Meettoestel
  - Multimeter
  - Testlamp
  - Oscilloscoop (**U**)

- Elektrische grootheden
    - Spanning
    - Weerstand
    - Stroom
  - Meetwaarden interpreteren
  - Overgangsweerstaand
- 133 Volgens instructie van de constructeur de verschillende elektrische onderdelen monteren, elektrisch aansluiten en afstellen.
- Montagevoorschriften voor:
    - Geleiders
    - Zekeringen
    - Lampen
    - Schakelaars
    - Claxon
    - Startinrichting
    - Laadinrichting
- 134 Frequent voorkomende tekorten, storingen aan de elektrische onderdelen herkennen, toelichten en volgens de door de constructeur voorgeschreven procedures afstel- en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- Afstellen verlichting
  - Defecten
    - Kortsluitingen
    - Overgangsweerstanden
    - Batterij

#### **DIDACTISCHE WENKEN van toepassing in de specifieke vormingsclusters**

- 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 de werkzaamheden 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 werkzaamheden draagt ongetwijfeld bij tot de eigen veiligheid en deze van de gebruiker als voor de kwaliteit van het geleverde werk.
- Bij het verwerven van de vooropgestelde competenties gaat het in de eerste plaats om werkzaamheden te kunnen uitvoeren die steunen op een technologische achtergrond. Het werken met voorbeelden uit het vakgebied 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 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 aan compleet uitgeruste tweewielers en lichte verbrandingsmotoren met "levensechte" storingen.
- Laat de leerlingen de meetopstelling eerst controleren vooraleer de meting uit te voeren.
- 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.

## 7 Leerplandoelstellingen, leerinhouden en didactische wenken van het complementair gedeelte realisatie (U)

### 7.1 Meercilindermotoren

De doelstellingen van dit onderdeel zijn volledig als uitbreiding te beschouwen.

De leerling verwerft competenties om binnen een afgesproken opdracht:

- een montageschema van een automotor te lezen;
- op technisch-technologische inzichten de functie, werking en de functionele samenhang van de verschillende onderdelen toe te lichten;
- veilig te monteren, aan te sluiten en volgens wettelijk voorgeschreven richtlijnen afstellen;
- bij het vaststellen van storingen deze rapporteren en volgens door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedures een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

#### LEERINHOUDEN

- |     |  |   |
|-----|--|---|
| 135 | De machines en gereedschappen instellen bedienen en onderhouden.   | • Machines en gereedschappen <ul style="list-style-type: none"><li>– Pneumatisch</li><li>– Hydraulisch</li><li>– Elektrisch</li></ul>   |
| 136 | Randorganen van de motor in een bestaand voertuig monteren en demonteren.                                    | • Randorganen <ul style="list-style-type: none"><li>– Alternator</li><li>– Ontstekingsinstallatie</li><li>– Startmotor</li><li>– Koppeling</li></ul>  |
| 137 | In- en uitbouwen van een motor in een bestaand voertuig.   |   |
| 138 | Gemeten waarden van motoronderdelen vergelijken met opgegeven toleranties om de goede werking te garanderen. | • Meettechnieken<br>• Meetgereedschappen  |
| 139 | Motoronderdelen volgens opgelegde criteria en ter beschikking gestelde informatie, afstellen en instellen.   | • Metingen <ul style="list-style-type: none"><li>– Vlakheidscontrole van de cilinderkop</li><li>– Kleppen</li><li>– Zuigers</li><li>– Cilinders</li><li>– Krukassen</li><li>– Drijfstang</li><li>– Nokkenas</li></ul> |

- 140 Volgens voorschriften van de autoconstructeur werkzaamheden uitvoeren met betrekking tot het klein en groot onderhoud en de automobielin-spectie.
- Visuele controles
  - Diagnoses
    - Remmen
    - Ophanging
    - Stuurinrichting
    - Versnellingsbak
    - Transmissie
    - Aandrijflijn
    - Uitlaatsystemen: lambdasonde, katalysator, roetfilter, demper
    - Koelkring
    - Smeerkring
    - Brandstofkring
- 141 Voertuigonderdelen vervangen en in- en afstellen.
- 142 Volgens voorschriften van de autoconstructeur diagnoses uitvoeren.
- Diagnoses
    - Cilinderlekttest
    - Compressiemeting
    - Cilinderbelastingstest **(U)**
    - Uitlaatgasanalyse
    - LED-test
    - Scoopmetingen **(U)**
    - Olie-drukmeting
- 143 Banden en wielen onderhouden, monteren en afstellen.
- 144 Banden en wielen controleren op hun toestand.
- Controle
    - Bandenspanning
    - Profieldiepte
    - Slijtage en beschadiging
    - Wettelijke voorschriften
  - Reparatie
  - Balanceren
    - Balanceermachines
    - Wielen
    - Wielgeometrie
    - Ophanging
- 145 Bij storingen aan het koelsysteem de diagnose stellen en de storingen oplossen.
- Koelsysteem
    - Diagnoses
    - Storingen oplossen
  - Soorten storingen
    - Temperatuurmeters
    - Vloeistofniveau
    - Externe lekken
    - Interne lekken
    - Koelsysteemtest
    - Thermostaat
    - Riemsparing



## DIDACTISCHE WENKEN

- Laat voldoende ruimte voor vernieuwende technologieën ook op het vlak van de motorisatie. Maak bij de besprekingen gebruik van beeldmateriaal via video, cd-rom, of het Internet.
- Laat de leerlingen zelf aan het woord over door hen ingebrachte elementen. Spreek af met de leraar Nederlands of vreemde taal om een spreekoefening over zijn geplande of uitgevoerde activiteiten.
- Leg bij de besprekingen de nadruk op het verband van de auto-onderdelen met de functie van het voertuig in het algemeen.
- Laat de leerlingen zelf opzoekwerk verrichten en voorbereidingen maken alvorens aan de uitvoering te beginnen, laat ze hierover overleg plegen met de verantwoordelijke leraar.
- Het is zeer motiverend voor de leerlingen dat ze te maken krijgen met uitvoeringen waarin hedendaagse technologieën voorkomen. Vaak is het om didactische redenen noodzakelijk via vereenvoudigde technologieën de opstap te maken, maar het pedagogische mag geen excuus zijn om niet met moderne zaken bezig te zijn.

## 7.2 Auto-elektriciteit

**De doelstellingen van dit onderdeel zijn volledig als uitbreiding te beschouwen.**

De leerling verwerft competenties om binnen een afgesproken opdracht:

- een montageschema – elektrisch schema van een auto te lezen;
- op technisch-technologische inzichten de functie, werking en de functionele samenhang van de verschillende elektrische onderdelen toe te lichten;
- onderdelen veilig te monteren, elektrisch aan te sluiten en volgens wettelijk voorgeschreven richtlijnen afstellen;
- bij het vaststellen van storingen deze te rapporteren en volgens door de constructeur vastgelegde onderhoudsprocedure een passende herstelling zelfstandig uitvoeren.

### LEERPLANDOELSTELLINGEN

146 De principewerking van de opwekking en de gelijkrichting van elektrische energie in voertuigen toelichten en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.

147 De principewerking van een in voertuigen toegepaste batterij verklaren.

148 Batterijen controleren, vervangen en opladen.

### LEERINHOUDEN

- Opwekking en gelijkrichting
  - Wisselstroomgenerator
  - Werkingsprincipe
  - Rotor, stator
  - Ster-driehoekschakeling
  - Diodebrug
  - Spanningsregeling
  - Gelijkrichting

- Principewerking
  - Ontlaadstroom
  - Capaciteit
  - Zelfontlading
  - Laadstroom in functie van de tijd
  - Schakelen van batterijen
  - Inwendige weerstand

- 149 Bestaande schema's aanvullen.
- Aanvullende tekeningen
  - Meetpunten
  - Aansluitpunten
  - Bijkomende kringen
- 150 De schema's van de verlichtingssystemen in een voertuig herkennen en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- 151 Een diagnose stellen bij de meest voorkomende storingen aan het verlichtingssysteem.
- 152 De criteria waaraan een verlichting moet voldoen met eigen woorden beschrijven.
- Verlichting
    - Lampen
    - Halogeen, gasontlading
    - Binnenverlichting
    - Instrumentenverlichting
  - Wettelijke voorschriften
    - Koplichten
    - Stads-, parkeer-, kenteken- en achterlichten
    - Reflectoren
    - Extra verlichting
    - Signalisatie
    - Remlichten
    - Richtingaanwijzers
    - Alarmlichten
    - Claxon
- 153 De werking van de in voertuigen toegepaste relais toelichten.
- Relais
    - Soorten, maak, verbreek, wisselrelais
    - Stuur- en vermogenkring
    - Symbolen
    - Schema's
- 154 De opbouw en de werking van comfort- en veiligheidssystemen toelichten en onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.
- Comfortschakelingen
    - Raammechanisme
    - Schuifdak
    - Spiegels
    - Stoelen
    - Intervalautomaat
    - Cruise control
    - Centrale vergrendeling
    - Audio
  - Veiligheidsschakelingen
    - Gordelspanners
    - Airbags
    - Instrumentenbord
    - ...
  - Sturing en werking
- 155 De opbouw en de werking van het ontstekingsstelsel toelichten en werkzaamheden uitvoeren.
- Laagspannings- en hoogspanningsgedeelte
- 156 Onderhoudswerkzaamheden aan het start- en laadsysteem en aan de onderdelen uitvoeren.
- Laadsysteem
    - Onderdelen
    - Batterij
    - Starter
    - Alternator

- Voorgloei-installatie
  - Spanningsregelaar
  - Gelijkrichter
    - Types
    - Aanduidingen
    - Plaats in het schema
    - Werking
- 157 In een voertuig de functie, de werking en de regeling aan het verbruikersstroomsysteem en aan de onderdelen onderhoudswerken uitvoeren.
- Verbruikersstroomsystemen
    - Voeding aanhangwagen
    - Computer
    - Accu
    - Display, cruise control, koelwater...
    - Regensensor
    - Motoren zijruiten
    - Achterruitverwarming
    - Airbag
    - Centrale deurvergrendeling
    - Parkeerhulp
    - Cruise control
    - Elektronisch antistartsysteem
    - Antidiefstal sirene
    - Autoradio-uitrusting
    - Automatische ontsteking gevaarlichten
  - Zekeringskast klassiek en met intelligentie
    - Types
    - Opbouw
    - Relais
    - Aanduidingen
    - Werking
    - Plaats in het schema
    - Diagnosestekker
  - Kabelboom
    - Benaming, beschrijving, connector, kleur
    - Gemultiplexeerde uitrustingen
    - ...

## DIDACTISCHE WENKEN

- Bij het verwerven van de competenties rond elektriciteit gaat het in de eerste plaats om autowerkzaamheden op een technologische wijze ondersteund te kunnen uitvoeren. Het werken met voorbeelden uit het vakgebied van de auto is dan ook een vanzelfsprekendheid.
- 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 aan elektrische en elektronische schakelingen met "levensechte" storingen.
- Maak gebruik van hedendaagse technieken en technologieën.

### 7.3 MIG - MAG-lassen

De doelstellingen van dit onderdeel zijn volledig als uitbreiding te beschouwen.

De leerling verwerft competenties om binnen een afgesproken opdracht:

- een constructietekening, uitvoeringstekening van een lasconstructie te lezen;
- op technisch-technologische inzichten volgens het MIG – MAG-lasprocédé onderdelen aan elkaar te verbinden.

#### LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 158 Bij het MAG-lasprocédé de waarde van de in te stellen procesvariabelen bepalen.
- 159 Bij het MAG-lasprocédé de functie van de beschermingsgassen en de daarbij horende kleurcodes keuzes maken.
- 160 De functie en de kenmerken van de MAG-lastoestellen en toebehoren met eigen woorden uitleggen.
- 161 Bij het gebruik van het MAG-lasprocédé voor het leggen van diverse soorten lassen, geschikte lasdraden kiezen en de keuze verantwoorden.
- 162 Het toepassingsgebied en de kenmerken van het MAG-lasprocédé met eigen woorden uitleggen.
- 163 De lastoestellen instellen, bedienen en onderhouden.
- 164 Het smeltbad instellen en bij het uitvoeren van lasverbindingen het smeltbad beheersen.
- 165 De in te stellen parameters die een invloed hebben op het lasproces instellen, regelen en bijsturen.
- 166 Voorzorgen treffen om de functie van de beschermingsgassen te bewaken.

#### LEERINHOUDEN

- Lastoestel en toebehoren
  - Kabels en pistolen
  - Gasregeling
  - Draadaanvoer
  - Koeling
  - Smoorspoel
- Procesvariabelen
  - Boogspanning
  - Smoorspoelstand
  - Lasdraaddiameter
  - Draadsnelheid
  - Gassamenstelling
  - Gasdebiet
- MIG-gassen (alu-constructies **(U)**)
- MAG-gassen
  - Soorten
  - Kleurcodes
- Lasdraden
  - Diameters
  - Soorten
  - Samenstelling
- Toepassingsgebied
- Kenmerken
- Lastoestellen
  - Bediening
  - Instelling
  - Onderhoud
- Beheersing van het smeltbad
- Lasprocesparameters
  - Instelling
  - Regeling
- Plaats
  - In besloten ruimte

- In open lucht
- Ventilatie
- 167 Volgens opgelegde kwaliteitscriteria lasverbindingen uitvoeren.
  - Lasprocédé MAG 135
- 168 Volgens verstrekte richtlijnen en het zelfstandig bestuderen van instructiekaarten en bedieningshandleidingen, machines en gereedschappen instellen, gebruiken en onderhouden.
  - Machines
  - Gereedschappen
  - Gereedschapswisselingen
    - Instellingen
    - Gebruik
    - Onderhoud
    - Instructiekaarten en bedieningshandleidingen

## DIDACTISCHE WENKEN

- De doelstellingen van deze cluster dienen nauw aansluitend aan de uitvoering te worden behandeld. De onmiddellijke aanwezigheid van de machines en het toebehoren is dan ook wenselijk.
- Vermits de volgende lasconstructies ook de vorige bevatten kunnen naar gelang de vordering niet alleen andere technieken maar ook gecompliceerdere oefeningen aan bod komen.
- Het spreekt vanzelf dat het maken van een gefundeerde keuze door de leerling van gereedschappen, machines en toebehoren zowel als het lasprocédé een doelstelling is die pas na de volledige derde graad kan worden behaald. Dit vaardig gedrag moet opgebouwd worden van “een gemaakte keuze verantwoorden” naar zelf “een verantwoorde keuze doen”.

## 8 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

- 169 Contacten leggen, communiceren en afspraken maken.
- 170 Met de bedrijfscultuur en -organisatie van een herstellwerkplaats voor tweewielers en lichte verbrandingsmotoren kennismaken.
- 171 De eisen die de bedrijven aan de werknemers stellen zelf ervaren.
- 172 De wijze waarop in een bedrijfscontext aspecten van preventie en welzijn worden behartigd en richtlijnen worden verstrekt ervaren en deze richt-

### 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

	lijnen naleven.	– Flexibiliteit
173	De noodzaak van de kennis van basisveiligheid op de bedrijfsvloer ervaren.	• Preventie en Welzijnsrichtlijnen
174	Met werkgevers en werknemers leren samenwerken.	• Teamwerk
175	De in de school verworven competenties in een reële arbeidssituatie toepassen.	• Verworven competenties inoefenen in reële arbeidssituatie
176	Met competenties die slechts in een bedrijfscontext kunnen worden verworven, kennismaken.	• Specifieke bedrijfscompetenties
177	Zich in een methodisch en procesmatig werking van een bedrijf inpassen.	• 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 met de wijze waarop de leerling in het stagebedrijf wordt begeleid. Zorg ervoor dat de leraar de kans krijgt om met deze werknemer 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.

## 9 Minimale materiële vereisten

### 9.1 Infrastructuur

Voor de studierichting “Tweewielers en lichte verbrandingsmotoren” 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 met internetaansluiting
- een wasplaats
- een kleedkamer

### 9.2 Algemene uitrusting

- Schoolmeubilair
- Projector
- PC's
- Printer
- Software:
  - Tekstverwerking
  - Rekenblad
  - Bestandsbeheer

### 9.3 Gemeenschappelijk klein gerief

- Gereedschapswagen
- Gereedschapskast
- Draaibank
- Boormachines
- Cilinderboormachine
- Boorstandaard
- Handboormachine
- Boorstatief
- Slijptoeestellen
- Kleppenslijpmachine
- Slijpmolen
- Handslijpmolen
- Schuurschijf
- Zaagmachine
- Cirkelzaagmachine

## 9.4 Gemeenschappelijke materialen

- Scope (**U**)
- Multitester
- CO-tester
- Lektester
- Batterijladers
- Druppellader
- Uitlijntoestel
- Banden- (de)monteertoestel (fietsen en gemotoriseerde tweewielers)
- Balanceertoestellen (fietsen en gemotoriseerde tweewielers)
- Hydraulische pers (hand)
- Mechanische pers (hand)
- Hogedrukreiniger (**U**)
- Halfautomaat
- Gaslasset
- Gesloten onderdelenreiniger
- Mobiel lasdampafzuigapparaat
- Compressor
- Uitlaatgasafzuiging
- Hefbrug gemotoriseerde tweewielers
- Motorhijstoestel (giraf)
- Speciale gereedschappen voor fietsherstellingen
- Speciale gereedschappen voor herstellingen aan lichte verbrandingsmotoren

## 9.5 Gemeenschappelijke machines

Onderdelen voor demontage en montage

- Didactische opstellingen:
  - Fietsen
  - Lichte verbrandingsmotoren
  - Gemotoriseerde tweewielers
  - Kleine tuin- en landbouwwerktuigen
  - ...



## 10 Nuttige adressen

### **Federvelo**

Woluwedal 46  
B 1200 BRUSSEL  
Tel 02 512 00 28

### **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)

### **DBO (Dienst voor Beroepsopleidingen)**

Koningsstraat 93 bus 3  
1000 BRUSSEL  
Tel.: 02 227 14 11  
Fax: 02 227 14 00  
Website: <http://www.ond.vlaanderen.be/dbo/>  
E-mail: [DBO@Vlaanderen.be](mailto:DBO@Vlaanderen.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: [info@vvkso.vsko.be](mailto:info@vvkso.vsko.be)  
Website: <http://www.vsko.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**

Raghen 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>