

**VLAAMS VERBOND VAN HET KATHOLIEK
SECUNDAIR ONDERWIJS**

Guimardstraat 1 - 1040 BRUSSEL

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

DIESEL- EN LPG-MOTOREN

**Derde graad BSO
3de leerjaar**

Brussel - Licap: D/1995/0279/035 - september 1995

LESSENTABEL

DIESEL- EN LPG-MOTOREN BSO

1	<u>Basisvorming</u>		12
1.1	<u>Volledig gemeenschappelijk gedeelte</u>		8
	AV Godsdienst		2
	AV Lichamelijke opvoeding		2
	AV Maatschappelijke vorming	2	
	[AV Nederlands	2	
	OF		4
	AV Project algemene vakken	4	
1.2	[<u>Beperkt gemeenschappelijk gedeelte</u>		4
	Te kiezen uit:		
	AV Duits	1 of 2	
	AV Engels	1 of 2	
	AV Frans	1 of 2	
	AV Maatschappelijke vorming (*)	1 of 2	
	AV Nederlands	1 of 2	
	AV Plastische opvoeding	1 of 2	
	AV Project algemene vakken (**)	2 of 4	
	AV Wiskunde	1 of 2	
2	<u>Studierichting (fundamenteel gedeelte)</u>		20
	PV Praktijk/Stages <i>Autotechniek</i> (x)		10
	PV Stages <i>Autotechniek</i> (x)		2
	TV <i>Autotechniek</i>		8
	Motormanagement (x)	3	
	Uitvoeringstechnieken (x)	5	
3	<u>Complementair gedeelte: maximum</u>		4
-	Te kiezen uit de vakken en/of de specialiteiten opgesomd in het Besluit van de Vlaamse Executieve van 5 juni 1989 tot vaststelling van de algemene vakken, de kunstvakken, de technische vakken en de praktische vakken.		
	Pedagogische aanbevelingen:		
	PV Praktijk/Stages <i>Autotechniek</i> (x)		2 (C)
	TV <i>Autotechniek</i>		
	Uitvoeringstechnieken (x)		2 (C)

(*) *Maatschappelijke vorming in het beperkt gemeenschappelijk gedeelte kan enkel gecombineerd worden met Maatschappelijke vorming uit het volledig gemeenschappelijk gedeelte.*

(**) *Project algemene vakken in het beperkt gemeenschappelijk gedeelte kan enkel gecombineerd worden met Project algemene vakken uit het volledig gemeenschappelijk gedeelte.*

(x) Voor deze vakken is het leerplan in deze brochure opgenomen.

(C) Staat voor uitbreiding van het aantal lessen voorzien in het studierichtingsgedeelte.

INHOUD

blz.

1	ALGEMENE VISIE OP DE SPECIALISATIEJAREN IN DE STRUCTUUR SECUNDAIR ONDERWIJS 1989	4
2	BEGINSITUATIE	6
3	ALGEMENE DOELSTELLINGEN	6
4	ALGEMENE METHODOLOGISCHE WENKEN	6
5	TOEKOMSTMOGELIJKHEDEN	7
6	TAXONOMIE	7
7	RELATIE MET DE GEINTEGREERDE PROEF	7
8	LEERINHOUDEN, LEERPLANDOELSTELLINGEN EN METHODOLOGISCHE WENKEN	8
PV	Praktijk/Stages <i>Autotechniek</i>	9
PV	Stages <i>Autotechniek</i>	9
TV	<i>Autotechniek</i> - Motormanagement	18
TV	<i>Autotechniek</i> - Uitvoeringstechnieken	23
	<u>Complementair gedeelte</u>	
PV	Praktijk/Stages <i>Autotechniek</i>	34
TV	<i>Autotechniek</i> - Uitvoeringstechnieken	34
9	BIBLIOGRAFIE	35

1 ALGEMENE VISIE OP DE SPECIALISATIEJAREN IN DE STRUCTUUR SECUNDAIR ONDERWIJS 1989

1.1 Inleiding

Tijdens het schooljaar 1994-1995 bereikte de eenheidsstructuur het 2de leerjaar van de 3de graad. De studierichtingen in de 3de graad BSO kregen een geactualiseerde of een vernieuwde inhoud. Vanzelfsprekend hebben inhoudelijke aanpassingen aan de 3de graad gevolgen voor de op de 3de graad aansluitende specialisatiejaren.

In de sectoriële commissies van de VLOR werd nagegaan in welke mate het aanbod van specialisatiejaren moest worden aangepast, rekening houdend met de hieronder vermelde en op het BSO gefocuste visie-tekst. Dat resulteerde in een reeks adviezen voor schrapping, naamswijziging, actualisering en toevoeging van 3de leerjaren van de 3de graad.

1.2 Het concept van 3de leerjaren van de 3de graad BSO

1.2.1 SPECIALISATIEJAREN BSO

Specialisatiejaren BSO zijn een verdieping van een bepaald onderdeel van de leerstof van de 3de graad. Zij hebben een rechtstreekse koppeling naar tewerkstelling in bedrijven of instellingen. Zij bouwen zoals de specialisatiejaren TSO voort op de kennis die de leerlingen verworven hebben in de 3de graad. De specialisatiejaren kunnen wel vrij eng of vrij breed zijn. (We passen de definitie van specialisatiejaren TSO dus ook toe op specialisatiejaren BSO.)

De link naar tewerkstelling heeft belangrijke kwalitatieve consequenties. Die hogere kwaliteitseisen passen trouwens in een maatschappelijke tendens om in algemene zin hogere opleidingsvereisten te stellen. De 3de leerjaren van de 3de graad kunnen in een aantal sectoren een middel zijn om daaraan tegemoet te komen.

Door het volgen van een 3de leerjaar van de 3de graad (en de erin opgenomen stages of andersoortige aanwezigheid in bedrijven) hebben de afgestudeerden een grotere kans op tewerkstelling of krijgen zij grotere troeven op de arbeidsmarkt.

Specialisatie is een rekbaar begrip. De specificiteit zal gedeeltelijk afhankelijk zijn van de betreffende (deel-)sector. De kwalitatieve invulling van 3de leerjaren van de 3de graad moet geregeld door de sectorcommissies worden geëvalueerd. De hoge kwaliteitseisen vragen op hun beurt adequate uitrusting en goed voorbereide lesgevers.

Men moet hieruit afleiden dat de specialisatiejaren niet voorbereiden op het hoger onderwijs. Ze hebben dus als doelpubliek "finalisten van het secundair onderwijs". Dit belet niet dat een leerling toch de smaak voor het hoger onderwijs in zo'n jaar zou te pakken krijgen. Een belangrijke doelstelling, zo niet de belangrijkste, is in ieder geval jonge mensen een betere instap in de tewerkstellingswereld verzekeren.

Negatief kunnen we het zo stellen: de specialisatiejaren kunnen geen heroriënteringsfunctie hebben. Dit laatste veronderstelt immers dat de leerlingen in dit leerjaar met een ander beroepsprofiel zouden kennis maken. Deze leerjaren kunnen ook geen actualiseringsfunctie hebben in opgedane kennis. Het zou ongerijmd zijn verouderde technieken te gebruiken in de 2de en de 3de graad om in het 3de leerjaar van de 3de graad dan alle nieuwe technologieën aan te leren. Zowel de heroriëntering als de actualisering horen normalerwijze thuis in het gewone deeltijds volwassenenonderwijs of onderwijs voor sociale promotie.

Specialisatiejaren kunnen tenslotte ook geen vervolmakingsfunctie vervullen. Hierdoor zouden we erkennen dat de eigenlijke studieduur van het secundair onderwijs zeven leerjaren omvat. Dit mag nooit de bedoeling zijn. De vormingscyclus moet "afgerond" zijn op het einde van het 2de leerjaar van de 3de graad.

De specialisatiejaren BSO hebben echter ook nog een andere functie. Deze leerjaren leiden ook tot het diploma van secundair onderwijs. Men zou in een bepaalde visie kunnen zeggen dat de studieduur in het BSO zeven leerjaren bedraagt. Hierbij zou dan kunnen aansluiten dat de 3de leerjaren van de 3de graad in het BSO pure vervolmakingsjaren zijn of de gewone afronding van een vormingscyclus. In die visie zou de eis van de regelgever daarbij heel zinvol zijn: de jongeren moeten een bepaald aantal uren algemene vakken horend tot de basisvorming volgen, willen ze een diploma behalen. Er bestaat tenslotte een vrij algemene consensus vandaag om inderdaad de leerlingen aan te moedigen dit 3de leerjaar te volgen. Het gevaar is immers niet denkbeeldig dat het precies de BSO-jongeren zijn die morgen als eerste moeten aanschuiven bij allerlei vormingsinstanties om zich bij of om te scholen.

Toch wordt tot op vandaag ook in het BSO het 2de leerjaar van de 3de graad algemeen erkend als een eindjaar. Zo wordt de geïntegreerde proef ook in dit leerjaar georganiseerd.

De regelgever heeft ook gesteld dat in 3de leerjaren van de 3de graad BSO die ingericht worden als specialisatiejaren het diploma kan worden uitgereikt. Er is dus geen echte reden voorhanden om te stellen dat deze specialisatiejaren anders zouden zijn dan de andere specialisatiejaren. Het begrip specialisatie moet eenduidig blijven. In deze zin kan het hierboven beschreven concept ook op de specialisatiejaren BSO zonder meer verder toegepast worden. Dit sluit niet uit dat de specifieke vorming die men bijkomend verwerft, samen met het diploma, in uitzonderlijke gevallen als een voorwaarde tot de uitoefening van een bepaald beroep zou gesteld worden.

Ons land investeert veel in onderwijs. De inspanningen die men in het begin van de jaren '80 geleverd heeft om de leerlingen van het TSO en het BSO via derde graden tot een diploma te brengen, kunnen nooit genoeg geprezen worden. Vroeger bestonden er immers veel studierichtingen enkel op lager secundair niveau, namelijk de A3- en A4-opleidingen.

Specialisatiejaren TSO en BSO vinden hun bestaansrecht in de verhoogde kansen op tewerkstelling. De 3de leerjaren van de 3de graad BSO krijgen via de mogelijkheid tot diplomering een heel belangrijke toegevoegde waarde. De gemeenschap investeert in een doelgroep die in onze maatschappij zeker niet tot de meest weerbaren behoort. Vanzelfsprekend kan de gemeenschap een kader opleggen waardoor er op een verantwoorde wijze met deze 3de leerjaren van de 3de graad omgesprongen wordt.

1.2.2 SAMENWERKING MET DE SOCIALE PARTNERS

Uit de omschrijving van de specialisatiejaren TSO en BSO hierboven is zo af te leiden dat de opleiding realiteitsnabij hoort te zijn, dat de opbouw van een nieuw specialisatiejaar in nauw overleg dient te gebeuren met de sociale partners. Er valt in dit verband een behartenswaardige tendens waar te nemen om de betrokkenheid van onderwijsverstrekkers, overheid en sociale partners vast te leggen in een convenant. In ieder geval moet het mogelijk zijn met de sociale partners tot hechte samenwerkingsverbanden te komen, moeten meer projectmatige co-financieringsprojecten gerealiseerd kunnen worden.

De samenwerking met de sociale partners heeft voor de specialisatiejaren belangrijke gevolgen:

- de klemtoon komt veel meer dan vroeger te liggen op "specialisatie". Dit zal enerzijds de kwaliteit van deze 3de leerjaren van de 3de graad opvoeren;
- de klemtoon ligt ook uitdrukkelijk op de tewerkstelling. Dit wil zeggen dat deze specialisatiejaren realiteitsnabij moeten uitgewerkt worden in samenwerking met bedrijven en instellingen. Deze samenwerking mag zich niet beperken tot de technische, praktische of kunstvakken, maar ook de algemene vakken moeten meer dan vroeger ook in dit teken staan;
- op basis van de band met tewerkstelling en het realiteitsnabij leren, zal reëel contact met bedrijven en instellingen in de regel meer dan wenselijk zijn. Dit kan zich onder meer vertalen in kort- en langlopende stages. Er kan worden overwogen voor bepaalde jaren formules van alternerend leren te bekijken, van opleidingen in duale vorm. Dat vereist dan wel een uitstekende begeleiding, ook op pedagogisch-didactisch vlak, op de werkvloer;

- tot op heden werd de idee van een spreiding in de tijd van specialisatiejaren nog niet gerealiseerd. Als de vrijgekomen tijd wordt ingevuld met regulier werk (en verloning) kan deze mogelijkheid overwogen worden. Als werksituatie en studies bij elkaar aansluiten, komt men tot een goede constructie. Na het beëindigen van het specialisatiejaar (b.v. twee jaar) zou de jongere mogen verwachten aan een full-time job te geraken. (Hier komt men dicht bij het domein van het deeltijds volwassenenonderwijs, zeker als men ook een modulaire opvatting van specialisatiejaren zou overwegen. Hierover moet alle overleg nog plaatsvinden.)

Tot hier de visietekst van de VLOR Afdeling TSO-BSO.

2 BEGINSITUATIE

De leerlingen die het 3de leerjaar van de 3de graad 'Diesel- en LPG-motoren BSO' aanvangen worden verondersteld de leerstof van de 3de graad BSO 'Autotechnieken' te beheersen. Zij zijn met andere woorden, tot op het niveau voorzien in het leerplan, opgeleid tot automecaniciën.

3 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

Leerlingen met een reeds behoorlijke kennis van mechanica-autotechniek kunnen in dit 3de leerjaar van de 3de graad hun kennis verdiepen door zich verder theoretisch en vooral praktisch te specialiseren op het gebied van Diesel- en LPG-motoren en de hierbijhorende pneumatische en hydraulische systemen.

Beide systemen zijn hoofdzakelijk mechanisch; toch kan elektriciteit en elektronica niet genegeerd worden. Daarom wordt behoorlijk aandacht besteed aan motormanagement.

Volgende facetten zijn belangrijk:

- via inzicht een goede diagnose kunnen stellen bij een diesel-, benzine- of LPG-motor,
- grotere zelfstandigheid en handvaardigheid verwerven bij het herstellen van mechanische delen,
- binnen een vooraf bepaalde tijdsduur een werk volledig afwerken, met inbegrip van het exact invullen van werkkaart, stempelfiche, enz.,
- herstellingen kunnen verantwoorden in functie van de toestand van het voertuig en van de kostenverantwoording ten aanzien van de cliënt,
- reviseren en afstellen van dieselpompen op dieselbank,
- hydraulische en pneumatische systemen (luchtdrukremmen) op bedrijfsvoertuigen,
- basiskennis van elektronisch gestuurde dieselinspuiting bij personenwagen en bedrijfsvoertuigen,
- veiligheid en kwaliteitszorg nastreven.

4 ALGEMENE METHODOLOGISCHE WENKEN

Het gebruik van het gereedschap en de testapparatuur werd niet als afzonderlijke leerinhoud opgenomen. Het theoretisch en het praktisch gebruik ervan wordt toegelicht en aangeleerd op het ogenblik dat met dit gereedschap en/of apparaat moet worden gewerkt.

Dit leerplan is een minimumleerplan, men kan er als uitbreiding nog veel aan toevoegen. Deze uitbreiding zal op de eerste plaats bepaald worden in functie van de bekwaamheid en/of belangstelling van de vluigere leerlingen. Materiële factoren in de werkplaats en de stagemogelijkheden in de omgeving van de school kunnen hierop een invloed hebben.

Zowel de inhoud als de manier van aanbrengen (al handelend van doen naar denken) moet erop gericht zijn de nodige praktische kennis en attitudes bij te brengen zodat de leerling evolueert naar iemand die zelfstandig, met inzicht, met verantwoordelijkheidsgevoel en met beroepsfierheid zijn opdracht als gespecialiseerd Diesel- en LPG-voertuigenmechaniciën kan uitvoeren.

Door het veelvuldig inschakelen en gebruiken van technische documentatie zal men de leerlingen de weg wijzen bij het zoeken naar oplossingen zodat zij hierdoor geleidelijk zelfstandiger problemen leren oplossen.

5 TOEKOMSTMOGELIJKHEDEN

In de sector:

- All-round mecaniciens in de branche van de bedrijfsvoertuigen en de bouwplaatsmachines waar meestal diesel- en LPG-motoren worden gebruikt en waarbij ook vele hydraulische en pneumatische toepassingen zijn terug te vinden.
- Gespecialiseerde onderhoudstechnicus voor stationaire motoren, scheepsmotoren, motoren voor wegenbouw- en landbouwmachines, compressormotoren.
- Hersteller en onderhoudstechnicus van moderne diesel- en LPG-motoren, zowel auto-, vrachtwagen- en andere motoren.

6 TAXONOMIE

De Technische Vakken (TV) in dit leerplan zijn opgesteld in de vorm van leerinhouden en verwerking die samen de doelstellingen vormen. Het minimumniveau van de verwerking wordt ook aangegeven. Hiervoor wordt de taxonomie van **BLOOM** toegepast met de volgende afkortingen:

K = Kennen	B = Begrijpen	T = Toepassen
A = Analyseren	S = Synthetiseren	E = Evalueren

Voor de Praktische Vakken (PV) maakt men gebruik van de taxonomie voor de psychomotorische doelstellingen volgens **BRION**, met de volgende afkortingen :

W = Waarnemen	N = Nabootsen	
I = Inoefenen	B	= Beheersen

De B en U in de kolommen betekenen basis en uitbreiding.

De basisdoelstellingen MOETEN bereikt worden terwijl het voor de uitbreidingsdoelen wenselijk is dat ze worden behandeld.

7 RELATIE MET DE GEÏNTEGREERDE PROEF

De wettelijke en reglementaire basis voor de geïntegreerde proef is te vinden in:

- het besluit van de Vlaamse Executieve van 13 maart 1991 betreffende de organisatie van het voltijds secundair onderwijs;
- de ministeriële omzendbrief SOZ(91)7 van 3 mei 1991 met betrekking tot de structuur en de organisatie van het voltijds secundair onderwijs.

Het VVKSO, Guimardstraat 1, 1040 Brussel, publiceerde in verband met de geïntegreerde proef reeds volgende uitgaven:

- mededeling van 6 mei 1994 betreffende "De geïntegreerde proef" (Kl.50.01.03);
- mededeling van 22 november 1994 betreffende "De geïntegreerde proef - aanvulling vademecum" (Kl.50.01.03).

Voor de 3de leerjaren van de 3de graad zal later een speciale publikatie volgen. Toch moet men bij de toepassing van de leerplannen tijd voorzien voor een zinvol opgebouwde proef.

Verder verwijzen we naar de Algemene Pedagogische Reglementering (Kl. 62) en naar de mededeling van 16 november 1994 over "De voorwaarden voor een diploma van secundair onderwijs in het 3de leerjaar (= specialisatiejaar) van de 3de graad BSO (Kl. 50.01.03).

8 **LEERINHOUDEN, LEERPLANDOELSTELLINGEN EN METHODOLOGISCHE WENKEN**

PV Praktijk/Stages Autotechniek
--

10 (+ 2) u./w.

PV Stages Autotechniek

2 u./w.

1 BEGINSITUATIE

De leerlingen die het 3de leerjaar van de 3de graad 'Diesel- en LPG-motoren BSO' aanvangen worden verondersteld de leerstof van het 1ste en 2de leerjaar van de 3de graad BSO 'Autotechnieken' te beheersen. Zij zijn met andere woorden, tot op het niveau voorzien in het leerplan, opgeleid tot automecaniciën.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

In dit specialisatiejaar is de praktijk erg belangrijk. Voor de afgestudeerden is het belangrijk dat ze via de praktijk een ruimer theoretisch inzicht en voldoende praktische vaardigheden verkrijgen.

Van deze leerlingen wordt verwacht dat zij:

- kunnen omgaan met gereedschappen, meettoestellen en moderne diagnose-apparatuur;
- onderhoudswerken met verantwoordelijkheidszin en grote bedrijfszekerheid uitvoeren;
- kwaliteitszorg steeds toepassen bij het werk (IKZ);
- afstellingen met grote nauwkeurigheid uitvoeren;
- werken met respect en inachtnaam van de veiligheidsvoorschriften;
- met behulp van technische documentatie, schema's en foutopsporingsalgoritmen een diagnose kunnen opstellen;
- zelfstandig herstellingen op voertuigen kunnen uitvoeren;
- de nodige voorzorgen treffen om alle elektronische stuurapparaten te beveiligen;
- steeds een uitgevoerd werk op zijn goede werking controleren.

3 ALGEMENE METHODOLOGISCHE WENKEN

- Aandacht voor werkvoorbereiding en begeleiding tijdens de oefeningen.
- Aandacht voor de juiste keuze en het correct gebruik van gereedschappen en apparatuur.
- Door samenwerking met de plaatselijke bedrijven de leerstof in de oefeningen zo actueel mogelijk houden.
- Gebruik maken van goede vakliteratuur en audiovisuele middelen.
- Om interesse op te wekken bij de leerlingen is het wenselijk oefeningen die zoveel mogelijk met de werkelijkheid overeenstemmen te laten uitvoeren.
- Tijdens de praktische uitwerking van een oefening moet de leerling voor problemen gesteld worden die zich in de dagelijkse praktijk voordoen; de leraar kan op het gepaste ogenblik ingrijpen om een juiste oplossing te vinden. Hij zal de leerling op bepaalde werkmethoden wijzen en hem ze ook laten ervaren.
- De nadruk leggen op nauwkeurigheid, veiligheid en netheid.

4 LEERINHOUDEN, COGNITIEVE EN MOTORISCHE LEERPLANDOELSTELLINGEN

Nr.	LEERINHOUDEN	COGNITIEF	MOTORISCH	W	N	I	B
1	<u>DIESELMOTOREN</u>						
1.1	<u>Specifiek onderhoud</u>	<p>Periodiek onderhoud van een dieselmotor bespreken. Aan de hand van motoren de periodieke werkzaamheden uitleggen.</p>	<p>Op verschillende motoren volgende werkzaamheden uitvoeren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - olie verversen, - oliefilter vervangen, - aftappen water uit brandstoffilter, - brandstoffilter vervangen, - luchtfilter vervangen, - kleppen regelen, - visuele controles op vloeistoflekka- ges, - staat en spanning van aandrijfrie- men controleren, - ... 			B B B B	B B B B
1.2	<u>Ontluchting van brandstofsyste- men</u>	<p>Bespreken wanneer en waarom ontluch- ten noodzakelijk is. Aan de hand van didactische motoren de werkwijze uitleggen voor diverse brand- stofsyste- men.</p>	<p>Ontluchtingen uitvoeren voor verschil- lende brandstofsyste- men:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lijnpompen, - rotatiepompen. 			B B	
1.3	<u>Compressie- en lekt- test</u>	<p>Het nut van compressiemeting en lekt- test uitleggen. De werkvolgorde en de mogelijke werk- methoden omschrijven en demonstreren. De meetresultaten verklaren.</p>	<p>Compressiemetingen en lekttesten op di- verse soorten dieselmotoren uitvoeren.</p>			B	
1.4	<u>Demonteren en monteren van onder- delen</u>	<p>De demontagevolgorde uitleggen.</p>	<p>Motoronderdelen demonteren.</p>			B	

Nr.	LEERINHOUDEN	COGNITIEF	MOTORISCH	W	N	I	B
1.5	<u>Revisie en testen van verstuivers</u>	<p>Het gebruik van speciaal gereedschap toelichten. De werkwijze om de verschillende motoronderdelen uit te meten toelichten. De juiste werkvolgorde voor het monteren van de motoronderdelen omschrijven. Het belang van correct en zuiver werken benadrukken. Het gebruik van technische documentatie toelichten.</p> <p>Het belang van een goed werkende verstuiver omschrijven. De demontage van de verstuiver uit de motor toelichten. De werking van de verstuivertester uitleggen. Het testen van gat- en tapverstuivers omschrijven en mogelijke fouten bespreken.</p> <p>De veiligheidsvoorschriften uitleggen.</p> <p>Demontage van de verstuiver toelichten. Het reinigen van de verstuiver uitleggen. Het controleren van onderdelen op slijtage omschrijven en de vervanging van onderdelen motiveren. Het correct monteren en testen toelichten.</p>	<p>Visuele controle van de verschillende onderdelen op beschadiging en slijtage. De onderdelen reinigen en rangschikken. Met de aangepaste meetapparatuur de verschillende onderdelen opmeten en de meetwaarden met de gegevens van de constructeur vergelijken. Monteren volgens de gegevens van de constructeur.</p> <p>Verstuivers uitbouwen.</p> <p>De veiligheidsvoorschriften toepassen.</p> <p>Verstuivers demonteren, reinigen, monteren en afstellen. Verstuivers inbouwen.</p>			B B B B	B B

Nr.	LEERINHOUDEN	COGNITIEF	MOTORISCH	W	N	I	B
1.6	<u>Plaatsing van de inspuitpomp</u> - Lijnpomp - Rotatieve pomp	<p>Het belang van een nauwkeurige afstelling van inspuitpompen op de motor toelichten. De werkmethode(n) opzoeken en toelichten. Het aangepaste gereedschap kiezen.</p> <p>Het belang van een nauwkeurige afstelling van inspuitpompen op de motor toelichten. De werkmethode(n) opzoeken en toelichten. Het aangepaste gereedschap kiezen en de keuze verantwoorden.</p>	<p>Lijnpompen uitbouwen. Het inspuitmoment afstellen met behulp van speciaal gereedschap.</p> <p>Rotatieve pompen uitbouwen. Rotatieve pompen inbouwen rekening houdend met de voorgeschreven referenties en gebruik maken van speciaal gereedschap. De afstelgegevens opzoeken in de technische documentatie.</p>			B B	B B
1.7	<u>Nazicht en afstellen van de brandstofpomp</u> - Lijnpomp en regelaar	<p>Referentie van de pomp uitleggen.</p> <p>Het demonteren en monteren van brandstofpompen met behulp van aangepast gereedschap toelichten. Mogelijke fouten aan de pomp bespreken. Het belang van nauwkeurig en zuiver werken inzien. Het belang van een juiste afstelling toelichten.</p>	<p>De onderdelen van pomp en regelaar in de juiste volgorde demonteren. De onderdelen zorgvuldig rangschikken. De pomp en regelaar in de juiste volgorde monteren. Het testblad van de brandstofpomp gebruiken. Opgelegde testen uitvoeren op de dieseltestbank.</p>			B B B B	B B

Nr.	LEERINHOUDEN	COGNITIEF	MOTORISCH	W	N	I	B
	- Rotatieve pompen	<p>De gebruiksaanwijzing van de dieseltestbank bespreken. De testprocedure verklaren.</p> <p>Het referentienummer van de pomp uitleggen. Het demonteren en monteren van rotatieve pompen met behulp van aangepast gereedschap toelichten. Mogelijke fouten aan de pomp toelichten. Het belang van nauwkeurig en zuiver werken inzien. Het belang van een juiste afstelling toelichten. De gebruiksaanwijzing van de dieseltestbank bespreken. De testprocedure verklaren.</p>	<p>De gemeten waarden vergelijken met de gegevens op het testblad en de instellingen uitvoeren.</p> <p>Diverse pomptypes demonteren en monteren. Het testblad van de brandstofpomp uitleggen. Opgelegde testen uitvoeren op de dieseltestbank. De gemeten waarden vergelijken met de gegevens op het testblad en de instellingen uitvoeren (voor diverse pomptypes).</p>			B	
1.8	<u>Diagnose</u>	<p>Opsommen en toelichten van fouten die voorkomen aan een dieselmotor. Het belang van een logische werkvolgorde in het foutzoeken toelichten.</p>	<p>Uitvoering van diagnose op verschillende dieselmotoren waarbij de meest voorkomende fouten aan bod komen.</p>			B	
2	<u>REMSYSTEMEN</u>						
2.1	<u>Pneumatische remsystemen</u>	<p>Blokschema bespreken, de verschillende kringen hierop herkennen en de code-lingen toelichten.</p>	<p>Kringen aansluiten, drukken meten en remsysteem instellen overeenkomstig de gegevens van de constructeur. Werking van de onderdelen controleren.</p>			U	
						U	

Nr.	LEERINHOUDEN	COGNITIEF	MOTORISCH	W	N	I	B
2.2	<u>Anti-blokkeersysteem (ABS)</u>	Hydraulische kringen toelichten bij verschillende uitvoeringen. Doel en benaming van de verschillende onderdelen verklaren.	Hydraulische kringen aansluiten volgens opgegeven schema's.		U		
2.3	<u>Andere</u>	Opbouw en werkingsprincipe van wer- velstroomrem toelichten. Onderdelen herkennen en hun werking omschrijven. Het algemeen principe van de hydrauli- sche- en van de motorrem toelichten.	De werking van de samenstellende onderdelen en van het geheel controleren op hun goede werking: - wervelstroomrem, - hydraulische rem, - motorrem.		U		
3	<u>MEERWIELAANDRIJVING</u>	Systeem werking verklaren. Onderhoud en visuele controle bespre- ken.	Spelingscontrole uitvoeren op de ver- schillende onderdelen en vergelijken met de gegevens van de constructeur.		U		
4	<u>AUTOMATISCHE GANGWISSEL</u>	Verschillende hoofdonderdelen opsom- men, hun doel omschrijven.	Periodiek onderhoud uitvoeren.		U		
5	<u>STUURINRICHTING</u>	Principewerking en functie van de ver- schillende onderdelen uitleggen. Belang en de werking van bekrachtiging toelichten.	Demontage en montage van de verschil- lende stuurinrichtingsonderdelen. De slijtage op onderdelen vaststellen en opmeten. Opmeten van de druk en vergelijken met gegevens van de constructeur. Controle van de stuurinrichting op zijn goede werking.		U U U U		

Nr.	LEERINHOUDEN	COGNITIEF	MOTORISCH	W	N	I	B
6	<u>LAADKRING</u>	Schema's van laadkringen verklaren. Interpreteren van de ideale spannings- en foutbeelden.	Staat van de batterij controleren. Meten van spanning en stroom op belaste alternator. Storing opzoeken met scoop. Werking van regelaar controleren. Herstellingen uitvoeren.			B U U U	B
7	<u>STARTKRING</u>	Onderdelen benoemen en herkennen van: - startmotoren met relais, - schuifankerstartmotoren, - ...	Een startmotor testen en beoordelen. Een gedemonteerde startmotor: diagnose en herstellen.			B U	
8	<u>ONTSTEKINGSKRING</u>	De functie van de onderdelen kennen. Aan de hand van een schema alle delen toelichten. Het signaal van de geveer kennen en herkennen op de scoop. Ideaal scoopbeeld begrijpen.	Metingen uitvoeren en meetresultaten correct interpreteren. Met didactisch materiaal een elektronische ontstekingskring opbouwen.			B U	
9	<u>ELEKTRISCHE HULPMOTOREN EN HUN STUURSYSTEEM</u>	Het werkingsprincipe van elektrische brandstofpompen, ventilatoren en servomotoren toelichten. De technische gegevens van de constructeur raadplegen en toelichten.	Metingen uitvoeren en de meetresultaten interpreteren. Met didactisch materiaal een volledige kring uitbouwen.			B U	
10	<u>INDICATIESYSTEMEN</u>	Het doel van boordinstrumenten en toebehoren voor controle van: - temperatuur van koelwater, - oliedruk en olietemperatuur,	Aansluitingen uitvoeren met behulp van het aansluitingsschema.			B	

Nr.	LEERINHOUDEN	COGNITIEF	MOTORISCH	W	N	I	B
11	<u>BENZINE-INSPUITSYSTEMEN</u>	<ul style="list-style-type: none"> - brandstofpeil, - toerental, - wegtraject, - ... <p>De principewerking van verschillende uitvoeringen toelichten. Het aanpassen van het inspuitsysteem bij het gebruik van LPG bespreken.</p>	<p>De nodige metingen uitvoeren en de aansluiting testen op haar goede werking.</p> <p>Op een bestaand systeem de nodige metingen uitvoeren en de meetgegevens correct interpreteren.</p>			B	
12	<u>DIAGNOSETOESTELLEN</u>	<p>Het gebruik van het gepaste meettoestel in functie van de te stellen diagnose toelichten.</p>	<p>Meettoestellen aansluiten, metingen uitvoeren en de meetresultaten interpreteren.</p>			B	
13	<u>ELEKTRISCHE/ELEKTRONISCHE COMPONENTEN UITTESTEN</u>	<p>Van de te meten componenten het doel en de principewerking toelichten. De richtwaarden opzoeken in de technische documentatie.</p>	<p>Meettoestellen aansluiten, de metingen uitvoeren en de meetresultaten vergelijken met richtwaarden. De nodige afstellingen uitvoeren.</p>			U	
14	<u>KLIMATISATIE</u>	<p>Aan de hand van het schema de principewerking van dergelijke installaties verklaren. Het doel en de functie van de samenstellende onderdelen toelichten.</p>	<p>Een klimatisatie-installatie testen op haar goede werking.</p>		U		
15	<u>LPG-INSTALLATIE</u>						
15.1	<u>Opbouw</u>	<p>De veiligheids- en montagevoorschriften toelichten. Aan de hand van een installatieschema de onderdelen herkennen en hun functie toelichten.</p>	<p>Een installatie didactisch uitvoeren. Veiligheidsvoorschriften strikt toepassen.</p>			B	B

Nr.	LEERINHOUDEN	COGNITIEF	MOTORISCH	W	N	I	B
15.2	<u>Onderdelen</u>	De functie en principewerking van de verschillende onderdelen verklaren. Raadplegen van de gegevens van de constructeur.	Controle op de goede werking van de onderdelen.			B	
15.3	<u>Afstelling en diagnose</u>	Het gebruik van de uitlaatgastester, in functie van de afstellingen, uitleggen. Bij de verschillende systemen de afstellingen herkennen en toelichten. Het doel en het praktisch gebruik van de gaslekdetectoren bespreken. Het systematisch storingen zoeken toelichten.	Aansluiten van de uitlaatgastester, metingen uitvoeren en beoordelen. Aan de hand van de gemeten waarde de nodige afstellingen uitvoeren. Storingen opsporen met behulp van aangepaste meetapparatuur.		B	B B	

1 BEGINSITUATIE

De leerlingen van dit specialisatiejaar komen uit de 3de graad BSO 'Autotechnieken'. Voor hen is het vak Motormanagement niet nieuw. Zij hebben reeds een basiskennis van benzinemotoren en van de elektrische uitrusting van autovoertuigen en een elementaire kennis van dieselmotoren. Deze kennis wordt nu verder uitgediept in functie van dieselmotoren en LPG-installaties. De laatste nieuwe technologieën worden hier ook doorgelicht en besproken.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

De algemene doelstellingen van het vak Motormanagement kunnen als volgt worden geformuleerd:

- voldoende technische-theoretische kennis verwerven om de werking van systemen en componenten te kennen en te begrijpen om met zekerheid een correcte diagnose te kunnen stellen en dusdanig zelfstandig herstellingen te kunnen uitvoeren op dieselmotoren en op LPG-installaties in het algemeen;
- de mogelijkheden van controle- en meetapparatuur kennen en praktisch toepassen;
- foutopsporingsalgoritmen verantwoord kunnen hanteren.

3 ALGEMENE METHODOLOGISCHE WENKEN

Het leerplan sluit nauw aan bij de praktijk. De theoretische uitleg moet dan ook in het teken staan van de concrete toepassingen en werkopdrachten in de werkplaats of in het stage-bedrijf.

Om de leerstof duidelijk over te brengen, is het aangewezen om de technologische uitleg zoveel mogelijk te verduidelijken met opbouwtransparanten, videofilms, didactische doorsneden en eenvoudige didactische voorstellingen als inleiding van complexe systemen.

De volgorde van de leerstofelementen is niet bindend en kan eventueel gewijzigd worden, maar moet zoveel mogelijk aansluiten bij de praktijk.

Veel aandacht besteden aan de IKZ-gedachte.

4 LEERINHOUDEN, LEERPLANDOELSTELLINGEN EN METHODOLOGISCHE WENKEN

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
1	<u>BASISELEKTRONICA</u>								
1.1	<u>Passieve componenten</u>	Het doel, de principewerking, de functie en het praktisch gebruik bespreken van: <ul style="list-style-type: none"> - weerstanden, - NTC, PTC en VDR, - condensatoren, - diodes, - zenerdiodes, - LED-diodes, - .. 		B B B B B B					Gebruik maken van didactisch materiaal en van databoeken.
1.2	<u>Actieve componenten</u>	Het doel, de principewerking, de functie en het praktisch gebruik bespreken van: <ul style="list-style-type: none"> - transistoren, - thyristoren, - ... 		B U					Componenten laten zien.
1.3	<u>Sensoren</u>	Het doel, de functie en de signaalforming van de verschillende sensoren omschrijven.		B					Illustreeren met transparanten en met gebruik van videofilms.
2	<u>LAADKRING</u>	De werking verklaren met behulp van de schakelschema's van: <ul style="list-style-type: none"> - spanningsregelingen, - overspanningsbeveiliging, - toerentelleraansluiting, - ... De verschillende testmethoden kennen en bespreken.		B B B B					Video. Schema's uit werkplaats. Handboeken gebruiken. Didactisch materiaal.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
3	<u>STARTKRING</u>	<p>Met behulp van schema's de opbouw en het werkingsprincipe omschrijven van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - startmotoren met verschuifbaar anker, - startmotoren met permanente magneten, - startmotoren met planetair stelsel, - ... <p>De verschillende testmethoden kennen en bespreken.</p>		B					<p>Video. Schema's uit werkplaats. Handboeken gebruiken. Didactisch materiaal.</p>
4	<u>ONTSTEKINGSKRING</u>	<p>Met behulp van het schakelschema de algemene principewerking toelichten van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - contactloze ontstekingskring, - ontstekingskring met kenveldsturing, - verdelerloze ontstekingskring, - ... <p>De verschillende testmethoden kennen en bespreken.</p>		B					<p>Video. Schema's uit werkplaats. Handboeken gebruiken. Didactisch materiaal.</p>
5	<u>VOORVERWARMINGSKRING</u>	<p>Het doel en de noodzaak van voorverwarming bespreken. Het doel, de constructie en de werking van de gloeibougie uitleggen. De opbouw, de samenstelling en de algemene principewerking van verschillende gloeisystemen toelichten.</p>		B					<p>Illustreer met:</p> <ul style="list-style-type: none"> - didactische wandplaten, - schema's, - losse onderdelen, - didactisch opgebouwd systeem.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
6	<u>INSPUITSYSTEMEN</u>	De voorverwarming in het inlaatspuitstuk bespreken.		B					Gebruik van schema's op transparanten en wandplaten of didactische panelen. Gebruik videocassette.
6.1	<u>Soorten</u> - met intermitterende inspuiting - met continue inspuiting - met meerpuntsinspuiting - met centrale inspuiting	Van de verschillende systemen: - de opstelling van de verschillende onderdelen op het schema toelichten; - de opbouw van de brandstofdruk bespreken; - de vorming van de mengverhouding, de meting van het luchtdebiet en de regeling van de mengverhouding kennen en toelichten; - de aanpassingen aan het inspuitstelsel bij gebruik van LPG omschrijven.		B					
6.2	<u>Regelsystemen</u>	Het algemeen principe van vaak gebruikte regelsystemen kennen en toelichten met duidelijk onderscheid tussen hoofd- en hulpfuncties: - stationaire toerentalstabilisering, - lambda-regeling, - anti-klop-regeling, - elektronisch gaspedaal, - ...		B B U U					

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
7	<u>DIAGNOSE</u>								
7.1	<u>Meet- en testapparatuur</u>	<p>Van de hieronder opgesomde meet- en testapparatuur het doel en het praktisch gebruik bespreken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - druk- en vacuümmeters, - koelsysteemtesters, - multimeter, - oscilloscoop, - CO/CH- of viergastester, - inspuittijdstiptesters, - vervroegingstesters, - dieselrooktester, - LPG-gaslekdetector, - motordiagnosetester, - remtestbank, - vermogentestbank. <p>De meet- en testresultaten interpreteren en toelichten.</p>		B B B B B B B B B B B					De handleidingen van de apparaten ter beschikking stellen van de leerlingen en door hen laten gebruiken.
7.2	<u>Foutenanalyse</u>	<p>Het systematisch opsporen van storingen met de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eliminatiemethode, - overbruggingsmethode, - vervangingsmethode, <p>beschrijven en bespreken. Het gebruik van foutenanalyse-algoritmen toelichten.</p>		B B B				B	Omrekeningstabellen ter beschikking stellen en laten gebruiken.
8	<u>KLIMATISATIE</u>	<p>Met behulp van het schakelschema de opbouw en de werking van een auto-klimatisatie-installatie omschrijven.</p>		U					Gebruik van transparanten en/of videofilmen. Aandacht besteden aan milieu.

1 BEGINSITUATIE

De leerlingen die het 3de leerjaar van de 3de graad 'Diesel- en LPG-motoren BSO' aanvangen worden verondersteld de leerstof van het 1ste en 2de leerjaar van de 3de graad BSO 'Autotechnieken' te beheersen. Zij zijn met andere woorden, tot op het niveau voorzien in het leerplan, opgeleid tot automechanici.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

De algemene doelstellingen voor dit vak kunnen als volgt worden geformuleerd:

- de technische-theoretische kennis verwerven, die vereist is om de werking van systemen en componenten voldoende te kennen en hun principewerking te begrijpen om met zekerheid een correcte diagnose te kunnen stellen en een herstelling zelfstandig te kunnen uitvoeren op dieselmotoren en LPG-installaties;
- de veiligheidsvoorschriften met betrekking tot diesel- en LPG-technieken uitleggen, uitwerken en toepassen;
- zich informeren en documentatie op een praktische manier leren gebruiken.

3 ALGEMENE METHODOLOGISCHE WENKEN

Alle behandelde leerstof moet praktisch bruikbaar zijn en gericht naar het handelen in de praktijk.

Alle principes zo aanschouwelijk mogelijk voorstellen met didactische modellen of schema's op transparanten.

Gebruik maken van de bestaande videofilms van constructeurs.

Veel aandacht besteden aan integrale kwaliteitszorg.

Dit vak hangt zeer nauw samen met de praktijk. Er wordt bijgevolg ook aanbevolen beide vakken tot een geheel pakket samen te voegen en dus door één leraar te laten geven.

4 LEERINHOUDEN, LEERPLANDOELSTELLINGEN EN METHODOLOGISCHE WENKEN

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
1	<u>DIESEL-ALGEMEEN</u>								
1.1	<u>Dieselbrandstof</u>	<p>De verbrandingswaarde van dieselbrandstof vergelijken met deze van benzine.</p> <p>De begrippen zelfontstekingstemperatuur en vlampunttemperatuur uitleggen.</p> <p>Het begrip troebelpunt of stolpunt van een brandstof uitleggen.</p> <p>De te nemen voorzorgsmaatregelen ter voorkoming van problemen toelichten.</p> <p>Het belang van een goede ontstekingskwaliteit bespreken.</p> <p>Het bepalen van het cetaangetal van dieselbrandstof uitleggen.</p> <p>De gebruikelijke cetaanwaarden kennen.</p>		B					<p>Gebruik maken van video-apparatuur (of CD-i).</p> <p>Gebruik maken van transparanten.</p> <p>Aantonen met voorbeelden.</p>
1.2	<u>Verbrandingsproces</u>	<p>Het ontstaan van de verbranding beschrijven.</p> <p>De noodzaak van luchtoverschot aantonen.</p> <p>Het begrip ontstekingsvertraging en dieselklop toelichten.</p> <p>Het drukverloop in de cilinder per graad krukasverdraaiing uitleggen.</p>	B	B					<p>Illustreren met film of video-film.</p> <p>Een grafiek opbouwen die het drukverloop illustreert.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
1.3	<u>Mengselvorming</u>	<p>Het doel en het algemeen principe van de directe inspuiting toelichten. De gebruikte methoden om lucht en brandstof zo homogeen mogelijk te mengen uitleggen.</p> <p>Het doel en de werking van het tangentiaal geplaatste inlaatkanaal en van de inlaatklep met scherm bespreken. De verschillende zuigerbodenvormen opsommen en onderling vergelijken. Het principe van de indirecte inspuiting met wervelkamer uitleggen en de kenmerken ervan bespreken. Het algemeen principe van de indirecte inspuiting met voorkamer uitleggen en de kenmerken ervan omschrijven.</p>		B B B B B					<p>Gebruik maken van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - transparanten, - wandplaten, - didactische doorsneden.
1.4	<u>Koppel, vermogen en rendement</u>	De verschillende diagrammen tekenen, toelichten en interpreteren.			B				
1.5	<u>Drukvulling</u>	<p>Principe van druvulling bij dieselmotoren uitleggen. De werking uitleggen van de verschillende druvulsystemen met:</p> <ul style="list-style-type: none"> - roots, - turbo, - complex, - intercooler, - ... 		B					<p>Aan de hand van afbeeldingen de werking uitleggen.</p> <p>Illustreeren met compressordoorsneden en met losse onderdelen.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
2	<u>MOTORCONSTRUCTIE</u>	Het gebruik, het onderhoud en het opsporen van storingen toelichten.		B					Constructieve verschillen door middel van didactische onderdelen en afbeeldingen aantonen. Gebruik maken van transparanten en/of videofilms. Schema's van het brandstofcircuit gebruiken ter illustratie. Gebruik maken van didactisch materiaal en van constructieschema's.
2.1	<u>Viertaktmotor</u>	De aanpassingen van de koppakking, de lagers en de zuigers voor dieselmotoren toelichten. Het principe van de oliekoeling bij dieselmotoren bespreken. De gebruikelijke inspuitspaandrijvingen bespreken.			B				
2.2	<u>Tweetaktmotor</u>	De principewerking van de tweetakt-dieselmotor toelichten. De verschillende soorten tweetaktdieselmotoren bespreken.		B					
3	<u>BRANDSTOFVERZORGING</u>								
3.1	<u>Lagedrukkring</u>	De onderdelen van het brandstoftoevoercircuit kennen en hun functie toelichten. De opbouw en de algemene werking van de verschillende opvoerpompjes bespreken. Het doel, de principewerking en de soorten brandstoffilters omschrijven. De brandstofvoorverwarming omschrijven en toelichten.		B					
				B					

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
3.2	<p><u>Hogedrukkring</u> - Lijnpomp en regelaar</p>	<p>De verschillende soorten lijnpompen volgens grootte, motoropbouw en aandrijving bespreken. De opbrengstregeling, het inspuitbegin en het inspuiteinde omschrijven. Het doel, de functie en de principewerking van de drukontlastklep toelichten. De functie en de werking van de regelaar bespreken. De regelaars indelen volgens regelgebied en werkingsprincipe. De specifieke aanpassingen voor turbo-motoren omschrijven. Het begrip proportionaliteitsgraad toelichten. Van de verschillende regelaars de opbouw, de principewerking en afregelingen omschrijven bij de volgende bedrijfstoestanden: - starten, - stationair draaien, - deellast en vollast. De samenstelling en de werking van de elektronisch gestuurde dieselregeling uitleggen.</p>		B					<p>Gebruik maken van didactische pompen in doorsnede. Constructietekeningen. Transparanten.</p> <p>De verschillende regelaars in hun geheel en in losse onderdelen laten bekijken. De verschillende bedrijfstoestanden met behulp van wandplaten of transparanten uitleggen.</p> <p>Gebruik maken van schema's.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
4	<u>AFSTELLINGEN</u>								
4.1	<u>Op de testbank</u>	Het testblad bespreken en de test- en afstelprocedures toelichten voor: <ul style="list-style-type: none"> - lijnpompen, - rotatiepompen. 		B					Gebruik maken van afbeeldingen, testbladen en de handleiding van de testbank. ISO-normering.
4.2	<u>Op de motor</u>	Het afstellen van het inspuutbegin toelichten. De werkgang voor het uitvoeren van een dynamische controle van diesel-pomp met behulp van de dieseltester bespreken voor: <ul style="list-style-type: none"> - lijnpompen, - rotatiepompen. 		B					Gebruik maken van: <ul style="list-style-type: none"> - afbeeldingen, - afstelapparaten, - fabrikantgegevens.
4.3	<u>Uitlaatgas-analyse</u>	De betekenis van roetmeting bespreken.		B					
4.4	<u>Snelheidsbegrenzer</u>	Het doel, de principewerking en het instellen van de snelheidsbegrenzer toelichten.		U					
5	<u>MILIEU</u>	Milieuvriendelijke bijkomende uitrustingen kennen en hun algemene principewerking toelichten: <ul style="list-style-type: none"> - roetfilters, - katalysatoren, - naverbranders, - UGR. 		B B B B					UGR = Uitlaatgascirculatiesysteem.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
6	<u>REMSYSTEMEN</u>								
6.1	<u>Pneumatisch remsysteem</u>	<p>De algemene opbouw en de principewerking van een pneumatisch remsysteem omschrijven.</p> <p>Het doel en de werking van de verschillende componenten van het remcircuit bespreken in functie van de totale werking.</p> <p>De codering van de remcircuitleidingen toelichten.</p>		B					Gebruik maken van technische documentatie, transparanten, didactische panelen en doorsneden.
6.2	<u>ABS-remsysteem</u>								
	- voor personenwagens	Het doel en het nut van elektronische stuursystemen op de reminstallatie omschrijven.		B					
	- voor vrachtwagens	De algemene opbouw en de principewerking van het elektronische ABS-remsysteem omschrijven.		B					
		Het doel en de algemene werking van de verschillende componenten van het remcircuit bespreken in functie van de totale werking.		B					
		De verschillende werkfasen onderscheiden en toelichten.		B					
		Het testen van een ABS-remsysteem omschrijven.		U					

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
6.3	<u>Andere remsystemen</u>	Het doel, de algemene opbouw en de principewerking verklaren van: <ul style="list-style-type: none"> - de motorrem, - de elektrische rem, - de hydraulische rem. 		U U U					
7	<u>MEERWIELAANDRIJVING</u>	Het doel, het nut en het algemeen principe van de meerwielaandrijving uitleggen met: <ul style="list-style-type: none"> - inschakelbare werking, - permanente werking. De specifieke voorzorgen bij remtesten toelichten.		U U U					Gebruik maken van technische documentatie. Transparanten. Didactische panelen en doorsneden. Video.
8	<u>A U T O M A T I S C H E GANGWISSEL</u>	Het werkingsprincipe van de automatische gangwissel met planetair tandwielstelsel mechanisch toelichten. De bediening van de gangwissel, de werking van de meervoudige plaatkoppelingen en de rembanden binnen de automatische gangwissel toelichten.		U U					Transparanten met doorsnedetekeningen gebruiken. Een didactische montage gebruiken om de werking van het planetair systeem te demonstreren.
9	<u>STUURINRICHTINGEN</u>								
9.1	<u>Stuurinrichting met bekrachtiging</u>	Het doel en het gebruik van de stuurbekrachtiging omschrijven. Van elk onderdeel het doel en de werking beschrijven.		U U					Didactische montage van stuurbekrachtigingssysteem gebruiken.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
		Het algemeen principe en de werking op schema uitleggen van: <ul style="list-style-type: none"> - de enkele servostuurinrichting, - de dubbele servostuurinrichting, - de servokring. 		U					
9.2	<u>Meerwielsturing</u>	Het algemeen principe van de meerwielsturing bespreken.		U					
10	<u>LPG-INSTALLATIE</u>	De herkomst, de samenstelling en de eigenschappen van LPG omschrijven.		B					Didactische panelen. Transparanten.
10.1	<u>Algemeen</u>	De kenmerken en de eigenschappen van LPG vergelijken met de andere brandstoffen. Het algemeen principe en de werking van een LPG-inrichting toelichten: <ul style="list-style-type: none"> - installatie met verdamper, - installatie met vloeibare inspuiting. De veiligheidsvoorschriften in verband met LPG-installaties toelichten.		B					Didactisch illustreren met: <ul style="list-style-type: none"> - wandplaten en/of transparanten, - losse onderdelen of didactische opstelling van een LPG-inrichting, - technische documentatie.
10.2	<u>Componenten</u> - Tank en appendages	De functie en de werking toelichten. De in acht te nemen veiligheidsvoorschriften en keuringsnormen bespreken. De montagevoorschriften toelichten.		B B B					

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
10.3	- Elektromagnetische afsluiters	De functie en de werking van elektromagnetische afsluiters toelichten. De montagevoorschriften bespreken.		B					Technische documentatie gebruiken.
	- Verdamper-drukregelaars	De functie en de werking van verdamper-drukregelaars toelichten. De montagevoorschriften bespreken.		B					
	- Invoersystemen	Het principe van de gasinvoer en de plaatsing van de invoersystemen omschrijven.		B					
	<u>Motor</u>								
	- Aanpassingen	De aan te brengen wijzigingen aan de motor toelichten.		B					
	- Afstellen en storingsanalyse	De procedure voor het afstellen van een LPG-motor bespreken. Het systematisch opsporen van storings door: - eliminatie, - vervanging, bespreken.		B					
				U					
				U					
10.4	<u>Speciale uitvoering</u>	De algemene opbouw en de principewerking omschrijven van: - de lambda-regeling, - de elektronische sturing, - de aardgasvoeding, - ...		U					
				U					
				U					

COMPLEMENTAIR GEDEELTE**PV Praktijk/Stages *Autotechniek***

2 u./w.

Hiervoor vindt men voldoende leerinhouden in het leerplan PV Praktijk/Stages *Autotechniek* van het fundamenteel gedeelte. Er zijn de uitbreidingsleerinhouden (U) die men kan verwerken, indien men opteert voor deze extra uren.

Eventueel kunnen ook bepaalde leerinhouden uit de basisleerstof verder uitgediept en inge oefend worden.

**TV *Autotechniek*
Uitvoeringstechnieken**

2 u./w.

Hiervoor vindt men voldoende leerinhouden in het leerplan TV *Autotechniek* Uitvoeringstechnieken van het fundamenteel gedeelte. Er zijn de uitbreidingsleerinhouden (U) die men kan verwerken, indien men opteert voor deze extra uren.

Eventueel kunnen ook bepaalde leerinhouden uit de basisleerstof verder uitgediept en inge oefend worden.

9 BIBLIOGRAFIE

9.1 Naslagwerken

Integrale kwaliteitszorg in het Technisch Onderwijs. VVKSO, Guimardstraat 1, 1040 Brussel.

Veiligheid en gezondheid bij de arbeid. Provinciaal Veiligheidsinstituut, Jezusstraat 28, 2000 Antwerpen - D/1990/0180/1.

Autodata - Afstelgegevens 1995. Autodata bvba, Thillostraat 3, 2920 Kalmthout.

Autodata - Distributie. Autodata bvba, Thillostraat 3, 2920 Kalmthout.

Autodata - Carburateurs NE2. Autodata bvba, Thillostraat 3, 2920 Kalmthout.

Autodata - Benzine-injectie NE 2 + 3 (economy kit). Autodata bvba, Thillostraat 3, 2920 Kalmthout.

Autodata - Schakelschema's Europese wagens. Autodata bvba, Thillostraat 3, 2920 Kalmthout.

Autodata - Schakelschema's Japanse wagens. Autodata bvba, Thillostraat 3, 2920 Kalmthout.

Autodata - Carrosserie. Autodata bvba, Thillostraat 3, 2920 Kalmthout.

Autodata - Auto info bovenmaten. Autodata bvba, Thillostraat 3, 2920 Kalmthout.

Autodata - Auto info chassismaten. Autodata bvba, Thillostraat 3, 2920 Kalmthout.

Autodata - Koppelingen (embrayages). Autodata bvba, Thillostraat 3, 2920 Kalmthout.

Autodata - Werktijden carrosserie. Autodata bvba, Thillostraat 3, 2920 Kalmthout.

Autodata - Werktijden NE 1 + 2 (economy kit). Autodata bvba, Thillostraat 3, 2920 Kalmthout.

Autotechnisch handboek in 13 banden.

Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-21, 2100 Deurne.

Adviesset P1. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland. ISBN 90 405 4100 0.

Adviesset P2 personenwagens. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland. ISBN 90 405 36101.X.

Adviesset P2 bedrijfswagens. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland. ISBN 90 405 30601.X.

Auto-elektriciteit. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland. ISBN 90 405 2552.8.

Autogas. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland. ISBN 90 405 5606.7.

Autotechnisch zakboekje. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland. ISBN 90 405 5777.X.

Benzinemotoren. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland.
ISBN 90 405 2550.1.

Carrosserietechnieken (2 delen). Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland. ISBN 90 405 2031.3/2032.1.

Dieselmotoren (2 delen). Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland.
ISBN 90 405 2548.X/2549.8.

Elektrotechniek. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland.
ISBN 90 405 2543.9.

Katalysatoren. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland.
ISBN 90 405 5605.9.

Motortechniek. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland.
ISBN 90 405 2544.7.

Testapparatuur voor motoren. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland. ISBN 90 405 2538.2.

Testapparatuur voor onderstellen. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland. ISBN 90 405 2539.0.

Voertuigtechniek. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland.
ISBN 90 405 2545.9.

Wisselstroomdynamo's. Innovam, Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland.
ISBN 90 405 5604.0.

Auto-elektriciteit/elektronica. Bosch/Delta Press bv, Postbus 86, 3958 ZV Amerongen, Nederland.

Automobiel elektronica (principes en toepassingen). Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

Het beste autohandboek (vraagbaak voor gebruik en onderhoud). Reader's Digest, Grote Markt 12 A, 1000 Brussel.

Polytechnisch zakboekje. Standaard Educatieve Uitgeverij, Belgiëlei 147a, 2018 Antwerpen.

Tabellen mechanische techniek. Educaboek, Stam Technische boeken, Culemborg, Nederland.

Tabellenboek voor metaaltechniek. Plantyn, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne-Antwerpen.

BLOK, JEZEWSKI, Geïllustreerd woordenboek voor de automobieltechniek in 6 talen N-R-E-F-D-I. Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

DE MOOR, L., Voertuigtechniek - Krachtoverbrengingen.
De Sikkels, Nijverheidsstraat 8, 2390 Malle.

DOBBELAAR, Elektriciteitsleer van de motorvoertuigtechniek.
Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

FRANKE, Roest- en carrosserieschade zelf repareren.

Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

GOORDEN, H., VGOS Doe-boek. LICAP, Guimardstraat 1, 1040 Brussel.

HARMSSEN, Plaatwerkgereedschap voor het carrosseriebedrijf.

Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

HARMSSEN, Persluchtgereedschap voor het carrosseriebedrijf.

Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

KASEDORF, Communicatie- en comfotelektronica in de auto.

Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

KASEDORF, J., Inspuitsystemen. Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

OLVING, De carrosserie. Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

PORTER, Handboek carrosseriereparatie. Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

STEINBUCH, de Automobiel:

De aandrijflijn (deel 3)

Het rijdend gedeelte (deel 4)

De elektrische installatie (deel 8)

Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

TROMMELMANS, Auto-elektroschema's. Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

TROMMELMANS, Dieselmotoren voor personenwagens. Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21-25, 2100 Deurne.

WUICH, W., Lijmen Lassen Solderen.

De Vey Mestdagh, Markt 51, 4331 LK Middelburg, Nederland.

9.2 Tijdschriften

MB Extra - Vakblad voor de werktuigbouw.

De Vey Mestdagh, Markt 51, 4331 LK Middelburg, Nederland.

Febiac Info.

Febiac vzw, Woluwedal 46, bus 6, 1200 Brussel.

Auto en Motortechniek.

Misset bv - Hanzestraat 1 - Postbus 4 - 7000 BA Doetinchem - Nederland.

CAR Belgium.

CAR Belgium, Oudstrijderslaan 87/21, 1140 Brussel.

Fegarbel revue.

Fegarbel, Woluwedal 46, bus 10, 1200 Brussel.

Autotechnica.

Comaubel vzw, Woluwedal 46, bus 9, 1200 Brussel.

9.3 **Normen**

- NBN X 04-001 Nederlandse woordenlijst voor bedrijf en techniek met taalkundige aanwijzingen.
- NBN C 03-617-1 Grafische symbolen voor schema's - Elektrotechniek (6de uitgave).
- NBN 88-02 Technische tekening - Oppervlaktetoestand (1ste uitgave).
- NBN 88-03 Technische tekening - Vorm- en plaatstoleranties (1ste uitgave).
- NBN 518 Tekeningen - Maataanduiding (1ste uitgave).
- NBN 580 Tekeningen - Aanduiding van maattoleranties (1ste uitgave).
- NBN 602 Maatafwijkingen voor maten zonder tolerantieaanduiding (1ste uitgave).
- NBN 671 Tekeningen - Tandwielen (1ste uitgave met erratum).
- NBN 863 Oppervlakteruwheid - Grondbegrippen en genormaliseerde gegevens (1ste uitgave).

9.4 **Reglementen**

- AREI (Algemeen reglement voor elektrische installaties)
Bedrijfsfederatie der voortbrengers en verdelers van elektriciteit in België
Tervurenlaan 34, bus 38, 1040 Brussel, tel. (02)733 96 07.
- ARAB (Algemeen reglement voor arbeidsbeveiliging).
Ministerie van Tewerkstelling en Arbeid - Centrale bibliotheek
Belliardstraat 51, 1040 Brussel, tel. (02)233 44 44.

9.5 **Nuttige adressen**

- BEC (Belgisch Elektrotechnisch Comité)
Ravensteingalerij, 1000 Brussel, tel. (02)512 00 28.
- BIN (Belgisch Instituut voor Normalisatie)
Brabançonnellaan 29, 1040 Brussel, tel. (02)734 92 05.
- EDUCAM (Stichting voor Beroepsopleiding in de Autosector en aanverwante sectoren)
Woluwedal 46, bus 8, 1200 Brussel, tel. (02)778 63 30.
- FABRIMETAL
Lakenweversstraat 21, 1050 Brussel, tel. (02)511 23 70.
- FEDERAUTO
Woluwedal 46, bus 14, 1200 Brussel, tel. (02)778 62 00.

- FEBIAC (Belgische Federatie der Auto- en Rijwielnijverheid)
Woluwedal 46, bus 6, 1200 Brussel, tel. (02)778 64 00.

- INNOVAM (Innovatie- en onderwijscentrum motorvoertuigen en tweewielerbranche)
Structuurbaan 2 - Postbus 2360 - 3430 DV Nieuwegein - Nederland, tel. 0031.3402-87777.

- NNVA (Nationale Vereniging tot Voorkoming van Arbeidsongevallen)
Gachardstraat 88, bus 4, 1050 Brussel, tel. (02)648 03 37.

- ATC (Vereniging van Automobieltechnici - met afdeling in België)
Algemeen secretariaat, Gastelepad 3, 5711 BS Someren, Nederland, tel. 0031.4937-93145.
Secretariaat voor België: Hellichtstraat 60 - 3100 Rotselaar - Tel.: (016)44 41 08.