

**VLAAMS VERBOND VAN HET KATHOLIEK
SECUNDAIR ONDERWIJS**

Guimardstraat 1 - 1040 BRUSSEL

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

COMPOSITIEVERWERKING

**Derde graad BSO
3de leerjaar**

Brussel - Licap: D/1995/0279/094 - september 1995

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>Elektromechanica/Kunststoffen/Mechanica</i>	9
PV	Stages <i>Elektromechanica/Kunststoffen/Mechanica</i>	9
TV	<i>Elektromechanica/Kunststoffen/Mechanica</i>	14
	Lab composietmaterialen	
TV	<i>Elektromechanica/Kunststoffen/Mechanica</i>	19
	Materialenleer	
TV	<i>Elektromechanica/Kunststoffen/Mechanica</i>	24
	Uitvoeringstechnieken	
	<u>Complementair gedeelte</u>	31
9	BIBLIOGRAFIE	32

Lessentabel

Zie website: www.vvksso.be

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 in de 3de graad 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 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 'Composietverwerking BSO' aanvangen worden verondersteld de leerstof van het 1ste en 2de leerjaar van de 3de graad 'Kunststofverwerking BSO' te beheersen. Zij zijn met andere woorden, tot op het niveau voorzien in het leerplan, opgeleid tot bediener van kunststofverwerkingsmachines.

3 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

Dit specialisatiejaar beoogt het inzichtelijk handelen te verhogen via het verder uitdiepen van een aantal theoretische en technologische aspecten. Het gaat om nieuwe kenniselementen en technieken, gericht op specialisatie van vooral praktische beroepsvaardigheden met betrekking tot het verwerken en bewerken van composietmaterialen.

Er wordt met name vooral aandacht besteed aan:

- het verwerken van composietmaterialen;
- het bedienen van specifieke composietverwerkingsmachines (koud- en warmersmachines, wikkelmachines, centrifugaalmachines, vezelspuitinstallaties ...);
- materialenkennis van composiet- en versterkingsmaterialen;
- de studie van de basisprincipes en toegepaste technieken in verband met mallen en matrijzen.

4 ALGEMENE METHODOLOGISCHE WENKEN

Bovenstaande doelstellingen vereisen een doeltreffende interactie tussen PV Praktijk/Stages, TV Materialenleer, TV Lab composietmaterialen en TV Uitvoeringstechnieken. Zelfevaluatie op grond van objectieve criteria werkt sterk motiverend.

Om tot op het niveau van gekwalificeerd vakman in de composietverwerking te komen zal de leerling geconfronteerd worden met een leerproces dat via een intensieve training naar een welomschreven resultaat moet leiden. Het is daarbij de taak van de leraar de leerlingen voortdurend aan te moedigen.

Naast het inhoudelijke van de opleiding en de opleidingsmethode dat actueel moet zijn, moeten ook bepaalde attitudes sterk benadrukt worden:

- zin voor verantwoordelijkheid om zelfstandig de werkopdrachten correct uit te voeren,
- plichts- en kwaliteitsbewust zijn in het werk,
- positief kritisch ingesteld zijn en een zekere beroepsfierheid hebben,
- bereidheid tot permanente bijscholing om de kennis steeds op peil te houden.

Gezien het specifieke karakter van alle specialisatiejaren en hun rechtstreekse koppeling naar tewerkstelling is reëel contact met de bedrijven en dus een korte blokstage van 2 weken absoluut noodzakelijk.

De stages en de samenwerking met de omliggende bedrijven moeten leiden tot:

- een betere en snellere kennis van moderne technieken,
- het uitwisselen van gegevens,
- het uitwerken van goed uitgebalanceerde en georganiseerde geïntegreerde proeven.

5 TOEKOMSTMOGELIJKHEDEN

In de sector:

- als gekwalificeerd vakman in de composietverwerking;
- als medewerker bij opbouw en onderhoud van matrijzen en mallen;
- als medewerker bij de opbouw van installaties in kunststofcomposietmateriaal.

Verdere studie:

- eventueel 3de leerjaar van de 3de graad TSO;
- post-secundair onderwijs (OSP).

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 WEN- KEN

PV Praktijk/Stages <i>Elektromechanica/Kunststoffen/Mechanica</i>
--

10 (+ 2) u./w.

PV Stages <i>Elektromechanica/Kunststoffen/Mechanica</i>

2 u./w.

1 BEGINSITUATIE

De leerlingen van dit specialisatiejaar komen uit de 3de graad BSO 'Kunststofverwerking' en hebben reeds een elementaire kennis van het verwerken van vezelversterkte kunststoffen. Deze kennis en vaardigheden zullen binnen dit specialisatiejaar verder uitgediept worden.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

De algemene doelstellingen kunnen als volgt worden geformuleerd:

- praktische vaardigheden verwerven in het verwerken van composietmaterialen volgens de handlamineer-, de spray-up- en de vacuümdrukmethode;
- gevoel hebben voor het verwerken van diverse composietmaterialen wat betreft de haalbaarheid van de gebruikelijke toleranties alsook van de stijfheid en sterkte van de constructies;
- de verschillende technieken voor het vervaardigen van mallen voor composietmaterialen inoefenen en leren beheersen;
- gereedschappen en installaties correct gebruiken en onderhouden.

3 ALGEMENE METHODOLOGISCHE WENKEN

Het is zeker aangewezen de leerlingen continu te wijzen op het belang van de naleving van alle veiligheidsvoorschriften en dit zowel bij de verwerking van harsen, katalysatoren als organische producten (brand, giftigheid ...).

De voorkeur wordt gegeven aan het realiseren van eenvoudige en nuttige voorwerpen waarbij telkens één van de verwerkingstechnieken kan worden aangeleerd en ingeoeffend. Men kan een aantal eenvoudige projecten uitwerken waarbij vooral gestreefd wordt de praktijkvaardigheden van de leerlingen in verband met de te gebruiken methode en de correcte toepassing ervan te verhogen.

De moeilijkheidsgraad van de uit te voeren projecten worden best geleidelijk opgedreven en kunnen van leerling tot leerling variëren, dit om een maximale succesbeleving bij alle leerlingen te kunnen waarborgen.

Tijdens de stages en de praktijklessen zullen de leerlingen elke werkopdracht uitvoeren volgens een vooraf opgestelde en gecontroleerde werkmethode.

De uitvoering, de kwaliteit en maattoleranties van het afgewerkte produkt staan uiteraard centraal.

De praktijklessen lenen zich ook best om als basis te dienen voor de geïntegreerde proef.

Ook hier geldt de regel: de meest gebruikte verwerkingstechnieken in de industrie in de onmiddellijke omgeving van de school dienen het meest te worden benadrukt tijdens de praktijklessen.

4 LEERINHOUDEN, COGNITIEVE EN MOTORISCHE LEERPLANDOELSTELLINGEN

Nr.	LEERINHOUDEN	COGNITIEF	MOTORISCH	W	N	I	B
1	<u>VEILIGHEID EN HYGIENE</u>	<p>De verschillende voorschriften in verband met veiligheid en hygiëne kennen en toelichten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - persoonlijke veiligheid en hygiëne, - veiligheid van werkmakers en werkomgeving, - brandgevaar. <p>Het belang en het nut van het veilig en het economisch verantwoord gebruik van de verschillende materialen en produkten bespreken.</p>	<p>De voorschriften in verband met veiligheid en hygiëne respecteren en praktisch toepassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - persoonlijke veiligheid en hygiëne, - veiligheid van werkmakers en werkomgeving, - brandgevaar. <p>Op een veilige en economisch verantwoorde manier met verschillende materialen en produkten omgaan.</p>				B
2	<u>HANDLAMINEREN</u>	<p>Het laminaatplan en de toegepaste werkgang bij het handlamineren toelichten en verantwoorden.</p> <p>De in acht te nemen specifieke veiligheidsmaatregelen kennen en toelichten.</p> <p>Het voorbereiden van de mal omschrijven.</p> <p>Het doel, het gebruik en het aanmaken van gel- en topcoats toelichten.</p> <p>Het verantwoord versnijden van matten, weefsels, kern- en verstevigingsmaterialen bespreken.</p> <p>Het uitharden en het ontmallen van het eindprodukt toelichten.</p>	<p>De werkgang voor het praktisch uitvoeren van de opdracht bepalen en vastleggen.</p> <p>Eenvoudige handlaminaten leggen: zowel horizontaal, verticaal als dubbel gekromd:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mal voorbereiden, - aanmaken van de benodigde hoeveelheden gelcoats, harsen en topcoats, - op maat versnijden van glasmatten, weefsels, kern- en verstevigingsmaterialen, - volgens laminaatplan de opdracht realiseren, - produkt uitharden en ontmallen, - lossingsmiddel verwijderen van mal en produkt. <p>De veiligheidsvoorschriften respecteren en praktisch toepassen.</p>			B	B B B B B B

Nr.	LEERINHOUDEN	COGNITIEF	MOTORISCH	W	N	I	B
3	<u>GLAS/HARS SPUITEN</u> (Spray-up)	De keurings- en meetresultaten bespreken.	Het afgewerkt produkt keuren en controleren naar: - afmetingen, - mogelijke fouten.				B
		Het bijwerken en/of herstellen van fouten toelichten.	Eventuele fouten bijwerken en/of herstellen.				B
		De toegepaste werkmethode uitleggen en motiveren.	De werkgang voor het praktisch uitvoeren van de opdracht volgens de glas/hars spuittechniek bepalen en vastleggen.				B
		De in acht te nemen specifieke veiligheidsmaatregelen opnoemen en verantwoorden.	Eenvoudige composietprodukten realiseren met de spray-up-methode: - mal voorbereiden, - spuitbeeld van de spuit afstellen, - produkt spuiten, - uitharden en ontmallen, - lossingsmiddel verwijderen van mal en produkt.				B B B B
		Het afstellen van het spuitpistool uitleggen.					
4	<u>VACUUMVORMEN</u>	Het uitharden en het ontmallen van het eindprodukt toelichten.					B
		De toegepaste werkmethode uitleggen en motiveren.	De werkgang voor het praktisch uitvoeren van de opdracht volgens de vacuümvormmethode bepalen en vastleggen.				
		Het voorbereiden van de mal omschrijven.	Eenvoudige voorwerpen praktisch realiseren met de vacuümvormmethode: - mal voorbereiden, - harsen, glasmatten en/of weefsels in polyester op de epoxy-mal aanbrengen, - mal sluiten en op onderdruk brengen,				
		Het uitharden en het ontmallen van het eindprodukt toelichten.					
		Het doel, het belang en de noodzaak van malnabehandeling toelichten.					

Nr.	LEERINHOUDEN	COGNITIEF	MOTORISCH	W	N	I	B
5	<u>DRUKZAKMETHODE</u>	<p>De keurings- en meetresultaten bespreken.</p> <p>De toegepaste werkmethode uitleggen en motiveren.</p> <p>Het voorbereiden van de mal omschrijven.</p> <p>Het uitharden en het ontmallen van het eindprodukt toelichten.</p> <p>Het doel, het belang en de noodzaak van malnabehandeling toelichten.</p> <p>De keurings- en meetresultaten bespreken.</p>	<p>- uitharden en ontmallen, - malnabehandelingen uitvoeren.</p> <p>Het afgewerkt produkt keuren en controleren op: - afmetingen, - mogelijke fouten.</p> <p>De werkgang voor het praktisch uitvoeren van de opdracht volgens de drukzakmethode bepalen en vastleggen.</p> <p>Eenvoudige voorwerpen praktisch realiseren met de drukzakmethode: - mal voorbereiden, - harsen, glasmatten en/of weefsels in polyester op de epoxy-mal aanbrengen, - drukzak aanbrengen, - uitharden en ontmallen, - malnabehandelingen uitvoeren.</p> <p>Het afgewerkt produkt keuren en controleren op: - afmetingen, - mogelijke fouten.</p>				B U
6	<u>GIETTECHNIEKEN</u>	<p>Het principe en de praktische werkgang van de toegepaste giettechniek uitleggen.</p>	<p>De verschillende giettechnieken toepassen bij het praktisch vervaardigen van gietmallen in epoxy, siliconenrubber, polyester en/of polyesterbeton.</p>			B	

Nr.	LEERINHOUDEN	COGNITIEF	MOTORISCH	W	N	I	B
7	<u>MALLENBOUW</u>	<p>De eigenschappen waaraan een mal moet voldoen opsommen en toelichten.</p> <p>De toegepaste techniek en werkmethode toelichten en verantwoorden.</p>	<p>Eenvoudige mallen, voor handlamineren en voor spray-up, volgens werkplan praktisch realiseren in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gips, - hout, - epoxy, siliconenrubber, polyester en polyesterbeton. 				B

1 BEGINSITUATIE

De leerlingen van dit specialisatiejaar komen uit de 3de graad BSO 'Kunststofverwerking'. Voor hen is het vak Lab composietmaterialen volledig nieuw. Voor het element kwaliteitszorg kan men enkel steunen op de elementaire basiskennis in verband met kwaliteitszorg binnen het leerplan TV *Elektromechanica/Kunststoffen/Mechanica* - Beroepseconomie van de 3de graad.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

Het vak Lab composietmaterialen heeft tot doel de leerlingen inzicht en kennis te laten verwerven in het belang van zowel niet-destructief als van destructief onderzoek van composietmaterialen in het steeds streven naar een hogere kwalitatieve produktie.

Hoogkwalitatief werk en kwaliteitszorg zijn onafscheidelijk met elkaar verbonden. Bijgevolg is het lab de meest geschikte plaats om de leerlingen duidelijk inzicht te laten verwerven in de begrippen kwaliteitszorg en kwaliteitscriteria van afgewerkte produkten.

Het labonderzoek heeft ook tot doel de leerlingen meer een beter inzicht te laten verwerven in de mechanische eigenschappen van zowel basis- als van composietmaterialen.

3 ALGEMENE METHODOLOGISCHE WENKEN

Het is wenselijk het vak Lab composietmaterialen zo dicht mogelijk bij de praktijk te brengen. Een wisselwerking en interactie tussen dit vak en de vakken Uitvoeringstechnieken en Praktijk is absoluut noodzakelijk.

Het is wenselijk de leerlingen de verschillende onderzoekstechnieken te laten uitvoeren op zelf vervaardigde stukken in composietmateriaal. Dit werkt alvast stimulerend om binnen de praktijk steeds meer te streven naar kwaliteit. Op deze wijze ziet de leerling zelf waar hij/zij fout gewerkt heeft, en kan hij/zij dan samen met de leraar zoeken naar een middel om in de toekomst dergelijke fouten te vermijden.

Tijdens het onderzoek van eigen werk kan men eveneens, vertrekkend van eventueel gemeten fouten, de aandacht van de leerlingen vestigen op het aspect kwaliteit en hen hierdoor te motiveren voor permanente kwaliteitszorg.

4 LEERINHOUDEN, LEERPLANDOELSTELLINGEN EN METHODOLOGISCHE WENKEN

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
1	<u>KWALITEITSZORG</u>								
1.1	<u>Normalisatie</u>	Nationale en internationale normen opzoeken en toelichten (NBN, ISO-ASTM en DIN-normen).	B						Normdocumenten ter beschikking stellen van de leerlingen.
1.2	<u>Controle basismaterialen</u>	<p>Visuele controle van etiketten, van inhoud en van eventuele schade bij levering van grondstoffen uitvoeren.</p> <p>Het doel, de belang en het principe van de reactiviteitscontrole van harsen (geleerproef) toelichten.</p> <p>Reactiviteitstest uitvoeren op verschillende harsen.</p> <p>Het belang van controlemetingen op versterkingsvezels inzien en toelichten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gewicht/m², - tex-waarde, - gelijkmatigheid van glasvezelverdeling, - impregneerproef. <p>De controlemetingen uitvoeren op verschillende soorten versterkingsvezelmaterialen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gewicht/m², - tex-waarde, - gelijkmatigheid van glasvezelverdeling, - impregneerproef. 			B				<p>Letten op: harstype, coderingen, productie- en houdbaarheidsdatum, verdunning ...</p> <p>Technische documentatie en technische fiches van de verschillende versterkingsmaterialen ter beschikking leggen van de leerlingen.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
1.3	<u>Keuring van deellaminaten</u>	<p>Visuele en dimensionele controles uitvoeren op deellaminaten.</p> <p>Het doel, het nut en het principe van de verrassingsproef op laminaten toelichten.</p> <p>De verrassingsproef praktisch uitvoeren op monsters van deellaminaten.</p>			B				Eigen gefabriceerde laminaten laten keuren en nameten.
1.4	<u>Keuring van het eindprodukt</u>	<p>Het belang van een eindkeuring toelichten.</p> <p>Eindprodukten controleren op kwaliteit: <ul style="list-style-type: none"> - visuele keuring, - dimensionele controles, - controle op uitharding, - proefbelastingen. </p>		B					Leerling test laten uitvoeren op reststukken van zelf gerealiseerde laminaten.
2	<u>BELASTINGSPROEVEN</u>								
2.1	<u>Trekproef</u>	<p>Het doel, het principe en het belang van de trekproef in verband met de mechanische eigenschappen van kunststofmaterialen omschrijven.</p> <p>Trekproeven uitvoeren op genormaliseerde kunststof- en composietmateriaal proefstaven.</p> <p>De belangrijkste punten (gebieden) op het trekdiagram aanduiden en hun betekenis toelichten.</p>		B					<p>Leerlingen eigen gerealiseerde producten grondig laten controleren op kwaliteit.</p> <p>Leerlingen zelf hun trekproefstaafjes laten klaarmaken.</p> <p>De metingen en de bespreking van de resultaten kunnen best in klasverband gebeuren onder leiding van de leraar.</p> <p>Elke leerling liefst afzonderlijk een meetverslag laten opstellen.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
2.2	<u>Drukbestendigheidsproof</u>	<p>Het doel, het principe en het belang van de druk in verband met de mechanische eigenschappen van kunststofmaterialen omschrijven.</p> <p>Drukproeven uitvoeren op genormaliseerde kunststof- en composietmateriaal proefblokjes.</p> <p>De belangrijkste punten (gebieden) op het drukdiagram aanduiden en hun betekenis toelichten.</p>		B					<p>Leerlingen zelf hun trekproefstaafjes laten klaarmaken.</p> <p>De metingen en de bespreking van de resultaten kunnen best in klasverband gebeuren onder leiding van de leraar.</p> <p>Leerlingen een meetverslag laten opstellen.</p>
2.3	<u>Buigproef</u>	<p>Het doel, het principe en het belang van de buigproef in verband met de mechanische eigenschappen van kunststofmaterialen omschrijven.</p> <p>Buigproeven uitvoeren op genormaliseerde kunststof- en composietmateriaal buigstaven.</p> <p>De belangrijkste punten (gebieden) op het buigdiagram aanduiden en hun betekenis toelichten.</p>		B				Idem.	
2.4	<u>Belastingsbuigproef ter bepaling van de elasticiteit modulus (E)</u>	<p>Het begrip en de betekenis van de E-modulus verduidelijken.</p> <p>De E-modulus van verschillende materialen proefondervindelijk bepalen en de meetresultaten onderling vergelijken.</p>		U					

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
2.5	<u>Wringingsproef</u>	De G-moduli voor verschillende laminaten bepalen.			U				Proeven uitvoeren op staven met verschillende vorm en afmetingen. Meetverslag opstellen.
2.6	<u>Hardheidsmetingen</u>	Hardheidsmetingen uitvoeren op verschillende laminaten overeenkomstig DIN 53 456.			B				Hardheidsmetingen uitvoeren op proefblokjes.
2.7	<u>Kerfslagproef</u>	De begrippen taaiheid en slagvastheid kennen en verduidelijken. Kerfslagproeven uitvoeren op verschillende laminaten en de meetresultaten onderling vergelijken.		B	B				Proeven uitvoeren op genormaliseerde staafjes van verschillende laminaattypes.

1 BEGINSITUATIE

In het 2de leerjaar van de 3de graad BSO 'Kunststofverwerking' hebben de leerlingen reeds een elementaire kennis van harsen en vezels opgedaan. Deze kennis zal in dit specialisatiejaar verder worden uitgediept.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

De algemene doelstellingen kunnen als volgt worden geformuleerd:

- grondige kennis en inzicht verwerven in de eigenschappen en het praktisch gebruik van de verschillende materialen gebruikt bij het opbouwen en samenstellen van composietmaterialen: harsen, gelcoats, wapeningen, losmiddelen, sandwichmaterialen en verhardersystemen.
- dank zij een goede kennis de te gebruiken producten, er veilig leren mee omgaan om zo de eigen veiligheid en de veiligheid van werkmakers en van de omgeving te verzekeren.

3 ALGEMENE METHODOLOGISCHE WENKEN

Bij de bespreking van de verschillende materialen zal uiteraard steeds veel aandacht worden besteed aan het veiligheidsaspect bij het gebruik en bij de verwerking ervan.

Men zal er steeds voor zorgen de theoretische en technologische uitleg zoveel mogelijk te verduidelijken met didactisch materiaal, illustraties, catalogi en praktische demonstratieve proeven.

Het gebruik van transparanten, tijdens de theoretisch technologische uiteenzettingen, kan verduidelijkend en tijdbesparend werken zodat er meer tijd vrijkomt voor didactisch demonstratieve proeven.

De volgorde van de leerinhouden is niet bindend. Het is evident dat de volgorde best aangepast wordt aan de noodwendigheden van de praktijkoefeningen om zo de interactie van dit vak en de praktijk te bevorderen.

4 LEERINHOUDEN, LEERPLANDOELSTELLINGEN EN METHODOLOGISCHE WENKEN

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
1	<u>VEILIGHEID EN HYGIENE</u>	<p>De algemene voorschriften in verband met het verhandelen, gebruik en verwerken van composietmaterialen kennen en toelichten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - schadelijke produkten voor de gezondheid, - brandgevaar, - ontploffingsgevaar. <p>De EHBO-maatregelen bij ongevallen kennen, toelichten en in de praktijk kunnen toepassen.</p>		B					<p>Bespreking van de schadelijkheid ingevolge: huidcontact, inademing, nevelvorming, gasontwikkelingen, stofdeeltjes, styreen ...</p> <p>Werking van veiligheidsapparatuur praktisch demonstreren (oogdouche, douche, brandblusapparaat ...).</p>
2	<u>HARSEN</u>								
2.1	<u>Onverzadigde polyesterharsen</u>	<p>De verschillende soorten onverzadigde polyesterharsen kennen, hun specifieke eigenschappen en hun praktisch gebruik en toepassingen toelichten.</p> <p>De opslag en het bewaren van onverzadigde polyesterharsen en additieven bespreken.</p> <p>De begrippen geltijd, initiator en versneller verduidelijken.</p> <p>De samenstelling en de uitharding van polyesterharsen bespreken.</p> <p>De invloed van initiator, versneller, vochtigheidsgraad en temperatuur op het uithardingsproces omschrijven.</p>		B					<p>Technische fiches en documentatie van verschillende producenten gebruiken ter illustratie.</p> <p>Illustreren met praktische proeven.</p> <p>Praktisch demonstreren in de werkplaats of in het klaslokaal.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
2.2	<u>Epoxyharsen</u>	<p>Het begrip, het doel en het belang van naharding toelichten.</p> <p>De krimpverschijnselen kennen en toelichten.</p> <p>De verschillende soorten epoxyharsen kennen, hun specifieke eigenschappen en hun praktisch toepassingen en gebruik toelichten.</p> <p>De opslag en het bewaren van epoxyharsen en additieven bespreken.</p> <p>De samenstelling, de verwerkingseigenschappen en de uitharding van epoxyharsen bespreken.</p> <p>De invloed van verharders, verdunners, vochtigheidsgraad en temperatuur op het uithardingsproces van epoxyharsen omschrijven.</p> <p>Het principe en het belang van naharding bij epoxyharsen toelichten.</p> <p>De krimp en de hechting bij epoxyharsen kennen en toelichten.</p>		B					<p>Illustreeren met didactische voorbeelden waarbij negatieve effecten van krimp duidelijk zichtbaar is.</p> <p>Technische fiches en documentatie van verschillende producenten gebruiken ter illustratie.</p> <p>Illustreeren met praktische proeven.</p> <p>Praktisch demonstreren.</p>
2.3	<u>Andere harsen</u>	<p>De algemene eigenschappen en het praktisch gebruik kennen van vinyl-, fenol-, furaan-, melamine-, silicon-, polyurethaanharsen.</p>	B						<p>Technische fiches en documentatie van verschillende producenten gebruiken ter illustratie.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
3	<u>KLEUR- EN VULSTOFFEN</u>	De specifieke kleur- en vulstoffen voor polyester- en epoxyharsen kennen, hun praktische toepassingen en verwerkingsmethodes omschrijven.		B					De verschillende kleur en vulstoffen didactische toepassingsvoorbeelden ter beschikking hebben en tonen aan de leerlingen.
4	<u>LOSSINGSMIDDELEN</u>	Het doel, het belang, de keuze en het praktisch gebruik van lossingsmiddelen toelichten: <ul style="list-style-type: none"> - wassoorten, - filmvormende losmiddelen, - lossingsfilmen (folies). 		B					Het belang van lossingsmiddelen praktisch demonstreren.
5	<u>VERSTERKINGSMATERIALEN</u>								
5.1	<u>Glasvezels</u>	De verschillende glassoorten met hun codering, benaming en eigenschappen kennen. De verschillende soorten glasvezelversterkingsmaterialen kennen, herkennen en hun praktische toepassingen toelichten: <ul style="list-style-type: none"> - rovings, - gesneden glasvezels, - gemalen glasvezels, - glasmatten, - rovingweefsels. De algemene voorwaarden met betrekking tot opslag, houdbaarheid, verwerking, veilig gebruik en afname omschrijven.	B						Monsters, catalogi en technische documentatie van fabrikanten gebruiken ter illustratie. Didactisch illustreren met: <ul style="list-style-type: none"> - wandplaten en/of transparanten, - monsters van de verschillende materialen, - technische documentatie en catalogi. Illustreren aan de hand van de gegevens op de verpakkingen of op de technische fiche van de diverse materialen.
				B					

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
5.2	<u>Andere versterkingsmaterialen</u>	De eigenschappen, het praktisch gebruik en het verwerken van deze versterkingsmaterialen bespreken: <ul style="list-style-type: none"> - koolstofvezels, - aramidevezels, - sisalvezels, - overige synthetische vezels. 		B					De specifieke vezels ter beschikking hebben en als didactisch illustratiemateriaal gebruiken.
6	<u>KERN- EN VERSTEVIGINGS-MATERIALEN</u>	De begrippen, de functie en het gebruik van kern- en versterkingsmaterialen omschrijven: <ul style="list-style-type: none"> - schuimen, - honingraten, - hout, - aluminium, - ... 		B					Didactisch illustreren met: <ul style="list-style-type: none"> - wandplaten en/of transparanten, - monsters van de verschillende kern- en versterkingsmaterialen, - technische documentatie en catalogi.

1 BEGINSITUATIE

De leerinhouden van dit vak sluiten aan op de leerinhouden van het vak Operationele technieken van de 3de graad BSO 'Kunststofverwerking'. De leerlingen bezitten reeds een elementaire theoretische en praktische kennis van de verwerking van harsen.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

De algemene doelstellingen kunnen als volgt geformuleerd worden:

- theoretische kennis en inzicht verwerven in de verschillende verwerkingstechnieken van composietmaterialen: handlamineer-, spray-up-, vacuümdruk- en giettechnieken;
- apparatuur en installaties kunnen gebruiken, bedienen en onderhouden;
- inzicht verwerven in de interactie van de verschillende materialen en de invloed hiervan op het afgevoerd eindprodukt;
- kennis hebben van de samenstelling, de opbouw en de verwerking van composietmaterialen.

3 ALGEMENE METHODOLOGISCHE WENKEN

Het is zeker aangewezen de behandelde leerstof in de lessen zoveel mogelijk in de praktijk of tijdens de stages te laten uitvoeren. Vanzelfsprekend zal men ook rekening houden met de meest voorkomende verwerkingstechnieken bij de composietverwerkers in de onmiddellijke schoolomgeving.

Het vak Uitvoeringstechnieken vormt de grondslag voor de praktijk, en moet er als het ware één geheel mee vormen. Theorie en praktijk moeten zo nauw mogelijk, ook in tijd, op elkaar aansluiten. De Uitvoeringstechnieken moeten steeds in het teken staan van concrete toepassingen in de werkplaats.

Om vakkenintegratie TV en PV mogelijk te maken is het aan te bevelen en zelfs wenselijk deze vakken ook toe te vertrouwen aan één leraar.

Men zal ervoor zorgen de theoretische en technologische uitleg zo aanschouwelijk en vooral praktisch gericht voor te stellen. Het gebruik van didactische panelen, van aanschouwelijk didactisch materiaal en het demonstreren van de verschillende technieken zijn zeker sterk aan te bevelen. Ook bedrijfsbezoeken kunnen ondersteunend werken, doch deze moeten dan ook grondig worden voorbereid.

De volgorde van de leerinhouden is niet bindend. Het is evident dat de volgorde best aangepast wordt aan de noodwendigheden van de praktijkoefeningen om zo de interactie tussen dit vak en de praktijk te bevorderen.

4 LEERINHouden, LEERPLANDOELSTELLINGEN EN METHODOLOGISCHE WENKEN

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
1	<u>HANDLAMINEREN</u>								
1.1	<u>Algemeen</u>	De principes van de verschillende handlamineermethoden kennen en bespreken.		B					
1.2	<u>Constructieve aspecten</u> - sterkte en stijfheid - versterkingen en verstijvingen - verlijmingen - kernmaterialen - afrondingsstralen - lossingshoeken - overlappingen en vouwen	De verwerkingstechnieken van harsen in combinatie met versterkingsmaterialen in functie van het te ontwerpen produkt omschrijven. De verschillende methoden van versterkingen/verstijvingen bespreken. De voorbehandelingen, de lijmprocedures, de hechtijd en het temperen kennen, toelichten en kunnen toepassen.		B				B	Gebruik maken van transparanten met schema's van de verschillende mogelijke constructies zijn sterk aan te bevelen. Illustreren met doorsneden van stukken met versterkings- en/of verstijvingsmateriaal. Praktisch demonstreren in het atelier.
1.3	<u>Gel- en topcoats</u>	Het doel, de functie en het praktisch gebruik en toepassen van gel- en topcoats verduidelijken.		B					
1.4	<u>Mogelijke fouten</u> - luchtblazen - MEK-blazen - aftekening glasvezel - delaminatie	Fouten herkennen en hun gevolgen inschatten: - op de sterkte van de constructie, - op de produktlevensduur, - ...		B					Illustreren met didactische stukken waarbij de verschillende fouten duidelijk zichtbaar zijn.

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
2	<u>SPRAY-UP-METHODE</u>								
2.1	<u>Sputen van de gelcoat</u>	<p>Het gebruik, de werking en het afstellen van het spuitbeeld van het gelcoatpistool beschrijven.</p> <p>De techniek van het aanbrengen van de gelcoatlaag beschrijven.</p> <p>Mogelijke gelcoatfouten kennen, herkennen en hun mogelijke oorzaken omschrijven.</p> <p>De noodzaak en het belang van regelmatig onderhoud van de gelcoatinstallatie bespreken.</p>		B					<p>Gebruik en werking worden het best in de werkplaats toegelicht.</p> <p>Praktisch demonstreren in de werkplaats.</p> <p>Illustreren met monsters waar de fouten duidelijk herkenbaar zijn.</p>
2.2	<u>Hars- glassputen</u>	<p>Het doel, de werking en het afstellen van de cutter beschrijven.</p> <p>De werking, het afstellen van spuitbeeld van het spuitpistool en het praktisch gebruik toelichten.</p> <p>De opbouw van het laminaat in functie van het te realiseren produkt bespreken.</p>		B					<p>Illustreren in de werkplaats aan de machine zelf.</p>
2.3	<u>Constructieve aspecten</u> - sterkte en stijfheid - versterkingen en verstijvingen - kernmaterialen - lossingshoeken	De verschillende methoden van verstijvingen/verbindingen bespreken.		B					<p>Een praktisch voorbeeld samen met de leerlingen bestuderen en hen dit nadien in de praktijk laten uitvoeren.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
3	<u>VACUUMMETHODE</u>	<p>Het algemeen principe van het verwerken van composietmaterialen met de vacuüm methode bespreken.</p> <p>Het praktisch toepassen en de belangrijkste voordelen van de vacuüm methode opsommen en toelichten.</p> <p>De opbouw en de werking van de gesloten maltechniek uitleggen.</p> <p>Het aanbrengen van het versterkingsmateriaal in de mal omschrijven.</p>		B					<p>Illustreren door gebruik te maken van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - transparanten, - didactische panelen. <p>Praktisch demonstreren in de werkplaats.</p>
4	<u>DRUKZAKMETHODE</u>	<p>Het verwerken van composietmaterialen met behulp van de drukzak methode bespreken.</p> <p>Het praktisch gebruik van deze methode omschrijven.</p> <p>De opbouw en de werking van de gesloten maltechniek uitleggen.</p> <p>Het harstransport in de mal beschrijven.</p>		U					<p>Gebruik maken van transparanten en/of didactische panelen bij de theoretisch technologische uitleg.</p> <p>Ter gelegenheid van gerichte bedrijfsbezoeken deze methode grondig laten uitleggen.</p>
5	<u>DRUK- EN VACUUMINJECTIE</u>	<p>Het algemeen principe van het verwerken van composietmaterialen met de injectiemethodes bespreken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - drukinjectie, - vacuüminjectie. 		U					<p>Illustreren met praktisch voorwerpen die volgens dit procédé werden vervaardigd.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
6	<u>NATTE PERSMETHODEN</u>	<p>Het praktisch gebruik van de druk- en van de vacuüminjectiemethode toelichten.</p> <p>De opbouw en de principewerking van de hierbij toegepaste gesloten maltechnieken uitleggen.</p> <p>Het aanbrengen van het versterkingsmateriaal in de mal omschrijven.</p> <p>De voor- en nadelen van beide technieken opsommen en onderling vergelijken.</p> <p>Het principe van het nat koud- en nat warm persen uitleggen.</p> <p>Het aanbrengen van het versterkingsmateriaal in de mal omschrijven.</p> <p>Het praktisch gebruik en de toepassingsmogelijkheden van deze methoden omschrijven.</p>		U U U B B B					<p>Ter gelegenheid van gerichte bedrijfsbezoeken deze methode grondig laten uitleggen.</p> <p>Illustreren door gebruik te maken van transparanten en/of didactische panelen.</p> <p>Praktisch demonstreren in de werkplaats.</p>
7	<u>HEET-PERSTECHNIEKEN</u>	<p>Het principe van het verwerken van onverzadigde polyesters door toepassing van heet-perstechnieken bespreken.</p> <p>Het begrip Prepreg (halffabrikaat) definiëren en toelichten.</p>		B B					<p>Deze techniek zo mogelijk praktisch demonstreren in de werkplaats.</p>

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
8	<u>PULTRUSIE</u>	Het aanmaken van SMC en BMC Prepreg's omschrijven.		B					SMC (<u>S</u> heet <u>M</u> oulding <u>C</u> ompound) BMC (<u>B</u> ulk <u>M</u> oulding <u>C</u> ompound)
		Het bewaren en stockeren van Prepreg-materialen toelichten.		B					
		Het aanbrengen van het Prepreg-materiaal in de persmatrijs en het persen van het stuk uitleggen.		B					
		De toepassingsmogelijkheden van het heetpersen bespreken.		B					
		Het begrip pultrusie omschrijven.		B					
		De algemene opbouw en de principewerking van een pultrusielijn voor composietmaterialen beschrijven en toelichten.		B					
9	<u>WIKKELTECHNIEKEN</u>	Het gebruik en de toepassingsgebieden van pultrusie bespreken.		B					Gerichte bedrijfsbezoeken organiseren ter illustratie.
		Het doel, het algemeen principe en de toepassingsgebieden van wikkelprocestechnieken verduidelijken.		B					
		De algemene opbouw en de principewerking van wikkelmachines omschrijven.		B					
		De verschillende wikkelmethode kennen en toelichten: continu en discontinu wikkelen.		B					

Nr.	LEERINHOUDEN	LEERPLANDOELSTELLINGEN	K	B	T	A	S	E	METHODOLOGISCHE WENKEN
10	<u>GIETTECHNIEKEN</u>	<p>Het doel, het toepassingsgebied en het principe van het gieten van composietmaterialen omschrijven.</p> <p>Het vervaardigen van gietmallen in siliconenrubber, polyester en epoxyhars bespreken.</p> <p>De specifieke oplossingen om luchtinsluitsels te vermijden kennen en toelichten.</p> <p>De problematiek van de produktondersnijdingen (lossingsschuinte) bespreken.</p>		B					<p>Illustreren door gebruik te maken van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - transparanten, - didactische panelen. <p>Praktisch demonstreren in de werkplaats.</p>

COMPLEMENTAIR GEDEELTE**PV Praktijk/Stages *Elektromechanica/Kunststoffen/Mechanica***

2 u./w.

Hiervoor vindt men voldoende leerinhouden in het leerplan PV Praktijk/Stages *Elektromechanica/Kunststoffen/Mechanica* 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 *Elektromechanica/Kunststoffen/Mechanica*
Uitvoeringstechnieken**

2 u./w.

Hiervoor vindt men voldoende leerinhouden in het leerplan TV *Elektromechanica/Kunststoffen/Mechanica* 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.

Polytechnisch zakboekje.

Standaard Educatieve Uitgeverij - Belgiëlei 147a - 2018 Antwerpen, ISBN 90 622 8087 0.

Tabellen mechanische techniek.

Educaboek - Stam Technische Boeken - Culemborg - Nederland, ISBN 9011 007476.

Cursus GVK-vakman (Glasvezelversterkte kunststoffen).

SORK (Stichting opleiding rubber en kunststoffen) - 2260 AK Leidschendam - Nederland.

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

LANGEREIS, F., Werkplaatsmeettechniek.

De Vey Mestdagh - Markt 51 - 4331 LK Middelburg - Nederland, ISBN 90 700 276 15.

WEISSBACH, W., Materialenkennis en materiaalbeproeving.

De Vey Mestdagh - Markt 51 - 4331 LK Middelburg - Nederland, ISBN 90 6376 009 4.

WEISSBACH, W., Vraagstukken materialenkennis.

De Vey Mestdagh - Markt 51 - 4331 LK Middelburg - Nederland, ISBN 90 6376 010 8.

MATERIALENLEER

BARTNIG, K., Prüfung hochpolymerer Werkstoffe.

Carl Hanserverlag - München - Duitsland, ISBN 3 446 12746 1.

MICHAELI, GREIF, KAUFMANN, VOSSEBURGER, Technologie der Kunststoffe.

Carl Hanser Verlag München Wien - Duitsland, ISBN 3 446 15821 9.

SAECHTLING, Kunststoffaschenbuch.

Carl Hanserverlag - München - Duitsland, ISBN 3 446 15385 4.

MATRIJZENBOUW

MENGES, MOHREN Anleitung für den Bau von Spritzgiesswerkzeugen.

Carl Hanserverlag - München - Duitsland, ISBN 3 446 13609 6.

Rechner Unterstütztes konstruieren von Spritzgiesswerkzeugen.

VDI Gesellschaft Kunststofftechnik.

Anguss- und Anschnittprobleme beim Spritzgiessen.

VDI Verlag gmbh - Düsseldorf - Duitsland, ISBN 3 18 404011 9.

VERWERKINGSTECHNIEKEN

EBELING, Kunststofverwerking,
Kluwer technische boeken - ISBN 90 2011322 4.

Extrudieren von Schlauchfoliën.
VDI Verlag gmbh - Düsseldorf - Duitsland, ISBN 3 18 404115 8.

Spritzgiessen von Elastomeren.
VDI Verlag gmbh - Düsseldorf - Duitsland, ISBN 3 18 404036 4.

Das Spritzgussteil.
VDI Verlag gmbh - Düsseldorf - Duitsland, ISBN 3 18 404054 2.

Messen und Regeln beim Extrudieren.
VDI Verlag gmbh - Düsseldorf - Duitsland, ISBN 3 18 404089 5.

Injection moulding technology.
VDI Verlag gmbh - Düsseldorf - Duitsland, ISBN 3 18 404067 4.

Der Spritzgiessprozess.
VDI Verlag gmbh - Düsseldorf - Duitsland, ISBN 3 18 404043 7.

MICHAELI, GREIF, KRETSCHMAR, KAUFMANN, BERTULEIT, Technologie des Spritzgiessens.
Carl Hanser Verlag München Wien - Duitsland, ISBN 3 446 15813 8.

MINK, W., Grundzüge der Spritzgiesstechnik.
Rudolf Zechner verlag gmbh. - Speyr/Rhein.

CURSUSMATERIAAL

Instituut für Kunststoffverarbeitung an de Rheinisch-Westf. Techn. Hochschule Aachen
Verlag Wirtschaft und Bildung GmbH & Co.KG - Ritterstrasse 21 - 52072 Aachen - Duitsland.

- Grundlagen der Kunststoffe (Schüler- und Lehrerexemplar).
- Reaktionskunststoffe für Beschichtungen (Schüler- und Lehrerexemplar).
- Verarbeitung von glasfaserverstärkten Kunststoffen (UP-Harzen) (Schüler- und Lehrerexemplar).
- Verarbeitung und Verlegung von Kunststoffrohren und -rinnen für die Trink und Abwasserinstallation (Schüler- und Lehrerexemplar)
- Kunststoffverarbeitung in metallverarbeitenden Handwerken (Schüler- und Lehrerexemplar).
- Spritzgiessen von thermoplastischen Kunststoffen (Schüler- und Lehrerexemplar).
- Schaumkunststoffe (PS- und PUR-Schaumstoffe, Handschäumtechnik) (Schüler- und Lehrerexemplar).

- Schweissen und Verlegen von Rohren und Rohrleitungsteilen aus PE-HD für Gas- und Wasserleitungen (Schüler- und Lehrerexemplar).
- Verarbeitung von Kunststoff-Folien, Kunststoffplatten und Schaumkunststoffen im Tischlerhandwerk (Schüler- und Lehrerexemplar).
- Verarbeitung von Kunststoff-Fensterprofilen (Schüler- und Lehrerexemplar).
- Vorbereitung auf die Kunststoffschweisserprüfung (Schüler- und Lehrerexemplar).

9.2 Tijdschriften

Fabrimetal Magazine.

Fabrimetal - Lakenweversstraat 21 - 1050 Brussel.

Kunststof en rubber.

Wyt uitgeefgroep bv - Postbus 268 - 3000 AG Rotterdam, ISSN 0167 9597.

Plastics & machinery news.

Kluwer business press - Excelsiorlaan 18 - 1930 Zaventem.

Plastics bulletin.

Jacques De Craene - Noorderlaan 33 - B 2030 Antwerpen.

9.3 Normen

- NBN X 04-001 Nederlandse woordenlijst voor bedrijf en techniek met taalkundige aanwijzingen.
- NBN 88-02 Technische tekening - Oppervlaktetoestand (1ste uitgave).
- NBN 88-03 Technische tekening - Vorm- en plaatstoleranties (1ste uitgave).
- NBN 102 ISO-tolerantiestelsel - Gebruikelijke maatafwijkingen voor nominale afmetingen kleiner dan of gelijk aan 500 mm (3de uitgave).
- NBN 580 Tekeningen - Aanduiding van maattoleranties (1ste uitgave).
- NBN 602 Maatafwijkingen voor maten zonder tolerantieaanduiding (1ste uitgave).
- NBN 863 Oppervlakteruwheid - Grondbegrippen en genormaliseerde gegevens (1ste uitgave).
- NBN E 04-001 Technische tekeningen - Aanzichten (3de uitgave).
- NBN E 04-012 Technische tekeningen - Formaten (2de uitgave).
- NBN E 04-013 Technische tekeningen - Schalen (2de 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

FABRIMETAL

Lakenweversstraat 21 - 1050 Brussel - Tel.: (02)511 23 70.

FABRIPLAST

Lakenweversstraat 21 - 1050 Brussel - Tel.: (02)510 23 01.

FECHIPLAST

Maria-Louizasquare 49 - 1040 Brussel - Tel.: (02)238 97 11.

BEC (Belgisch Elektrotechnisch Comité)

Ravensteingalerij 3 - 1000 Brussel - Tel.: (02)512 00 28.

BIN (Belgisch Instituut voor Normalisatie)

Brabançonnelaan 29 - 1040 Brussel - Tel: (02)734 92 05.

NVVA (Nationale Vereniging tot Voorkoming van Arbeidsongevallen)

Gachardstraat 88 bus 4 - 1050 Brussel - Tel.: (02)648 03 37.