



**VAK**  
tweede graad bso  
Basismechanica

BRUSSEL  
D/2017/13.758/029

September 2017  
(vervangt leerplan D/2006/0279/068)



## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>3</b>
1.1	Plaats in de lessentabel.....	3
1.2	Situering van het leerproces .....	3
<b>2</b>	<b>Beginsituatie en instroom</b> .....	<b>4</b>
2.1	Beginsituatie .....	4
2.2	Instroom .....	4
<b>3</b>	<b>Logisch studietraject</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Christelijk mensbeeld</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Opbouw en samenhang</b> .....	<b>8</b>
5.1	Structuur van het leerplan .....	8
5.2	Samenhang van het leerplan .....	9
5.3	Afbakening.....	11
<b>6</b>	<b>Pedagogisch-didactische wenken</b> .....	<b>14</b>
6.1	Taalbeleid .....	14
6.2	Evaluatie .....	14
6.3	Gebruik van informatietechnologie .....	16
<b>7</b>	<b>Algemene Doelstellingen</b> .....	<b>17</b>
7.1	Strategieën .....	17
7.2	Kennis, vaardigheden en inzichten .....	17
7.3	Attitudes .....	18
<b>8</b>	<b>Leerplandoelstellingen</b> .....	<b>19</b>
8.1	Technologisch proces .....	19
8.2	Montage - demontage - constructie .....	22
8.3	Vormgeving.....	26
8.4	Energiekringen .....	29
8.5	Ondersteunende technieken .....	32
8.6	Koeling en warmte .....	33
8.7	Auto .....	34
<b>9</b>	<b>Minimale materiële vereisten</b> .....	<b>36</b>
9.1	Algemeen .....	36
9.2	Infrastructuur .....	36
9.3	Materiële en didactische uitrusting .....	36

# 1 Inleiding

## 1.1 Plaats in de lessentabel

Om een goed overzicht te krijgen van de plaats van dit leerplan binnen het geheel van de vorming, verwijzen we naar de lessentabel op de website van het [Katholiek Onderwijs Vlaanderen](#). Deze lessentabel is richtinggevend en kan verschillen van de lessentabel die op uw school gehanteerd wordt.

## 1.2 Situering van het leerproces

De leerling leert op een zeer praktische manier. Dit wil zeggen dat de te verwerven kennis, vaardigheden en attitudes op een concrete, inzichtelijke en praktijkgerichte wijze worden aangeboden.

De leerling:

- maakt kennis met basisbegrippen uit de mechanica en elektriciteit;
- maakt kennis met de moderne technologie binnen het vakgebied;
- maakt kennis met 3D-tekeningen en uitvoeringen;
- leert basisverbindingen aan van moderne verbindingstechnieken met verschillende soorten materialen;
- leert onderhoudstechnieken toepassen op diverse systemen;
- leert moderne vormingstechnieken inoefenen;
- leert monteren en demonteren om het werkingsprincipe van systemen beter te begrijpen;
- verwerft de noodzakelijke attitudes met speciale aandacht voor het veilig handelen.



## 2 Beginsituatie en instroom

### 2.1 Beginsituatie

In de eerste graad hebben de leerlingen in het vak techniek en/of technische activiteiten geleerd om:

- (deel-)tekeningen van realisaties kunnen lezen, aanvullen;
- objecten, constructieonderdelen en realisaties ruimtelijk en schematisch kunnen waarnemen en voorstellen;
- de technische achtergronden van producten en materialen leren ontdekken en kunnen duiden;
- realisaties - onder toezicht en begeleiding - volgens het technisch proces kunnen uitvoeren;
- werkingsprincipes kunnen toelichten;
- onder toezicht en begeleiding, machines kunnen instellen en gebruiken in functie van een realisatie;
- onder toezicht en begeleiding, materialen en gereedschappen kunnen gebruiken in functie van een realisatie;
- de juiste technieken aanleren om te kunnen komen tot een realisatie.

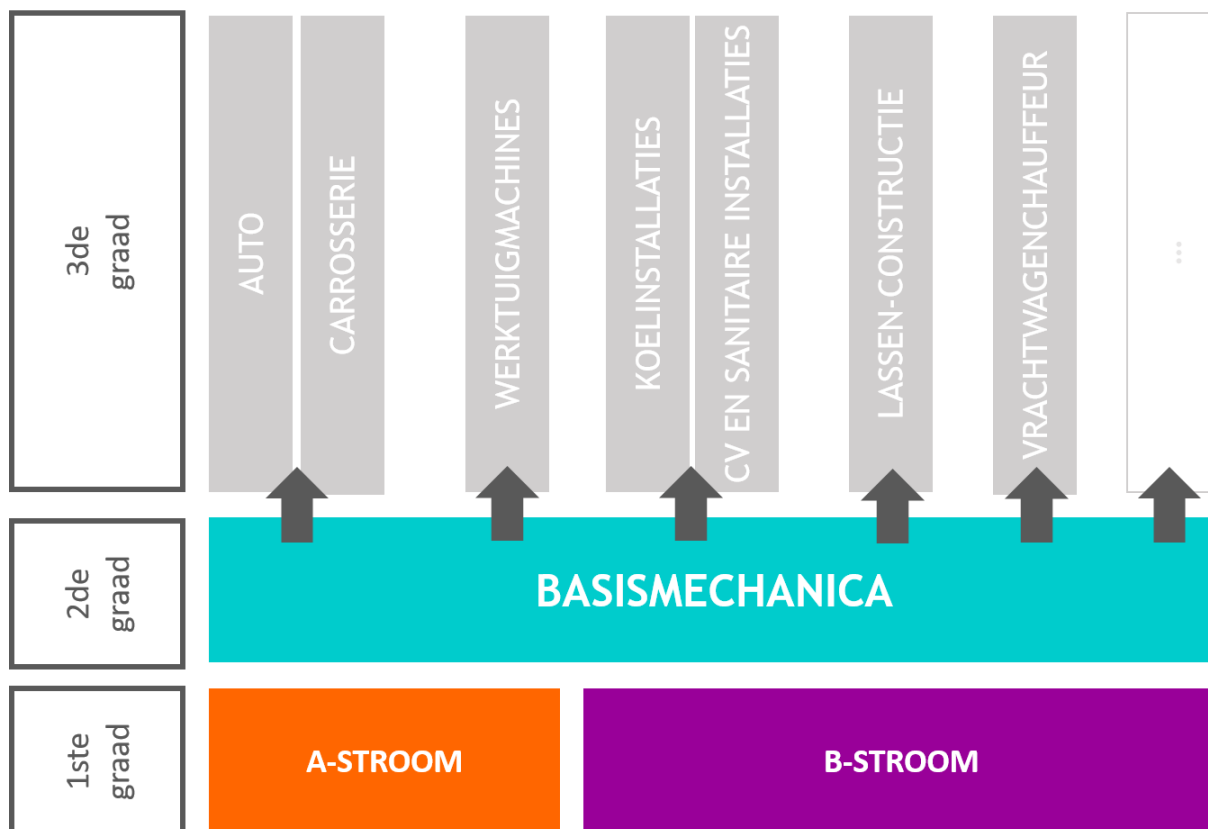
### 2.2 Instroom

Leerlingen die starten in de 2<sup>de</sup> graad bso Basismechanica zijn geïnteresseerd en gemotiveerd om (de)montagewerken en realisatie praktisch uit te voeren.

- Een deel van de leerlingen stroomt in vanuit het beroepsvoorbereidend leerjaar met beroepenvelden Metaal of Nijverheid.
- Een ander deel van de leerlingen in het eerste jaar van de tweede graad stroomt in vanuit andere beroepenvelden of basisopties, al dan niet met een technisch-praktische inslag.

Alle leerlingen hebben in de eerste graad enkele basisinzichten, vaardigheden en attitudes op technisch-technologisch vlak ontwikkeld in het van Techniek en/of Technische activiteiten. De tweede graad bso Basismechanica bouwt hierop verder. Om deze gedifferentieerde beginsituatie van de leerling goed te kennen, vormen de leerplannen van de eerste graad een goed referentiekader. Het is belangrijk om bij alle leerlingen uit te gaan van hun specifieke beginsituatie. Het optimaliseren van dit leerproces behoort tot de verantwoordelijkheid van het gehele leerkrachtenteam.

### 3 Logisch studietraject



## 4 Christelijk mensbeeld

De realisatie van dit leerplan vindt zijn fundament in een katholiek geïnspireerd mens- en wereldbeeld. Om onze christelijke identiteit uit te bouwen en open te staan voor de aanwezige diversiteit willen we Basismechanica zien als een studierichting waarbij via het technisch handelen de dialoog centraal staat. Openheid en ontvankelijkheid voor diversiteit en de relatie aangaan met 'de andere' en 'het andere' is de werkplaats voor de (verdere) vorming van identiteit, zowel op persoonlijk als op professioneel vlak.

Binnen de school- en klascontext weet de leraar die pluraliteit als beginsituatie positief in te schatten en te benutten door belevingskansen te creëren in het dagelijkse school- en klasgebeuren. Deze vorming kent geen begin noch een eindpunt. De mens is altijd in wording, op zoek naar zijn eigen levensplan en geluk.

We streven de vorming van de totale persoon na met maximale groeikansen voor elke leerling. Op die manier ontstaat er voor de leerling ruimte om als unieke persoon in de wereld te komen en kan hij optimaal participeren en mee vorm geven aan de samenleving van de toekomst. Deze mensvisie bepaalt de keuzes die we als school en in onze klassen maken. Ze bepaalt hoe de leraar naar de leerling en zijn leerproces kijkt.

Geïnspireerd door deze missie helpen we de leerlingen onderstaande waarden na te streven:

<b>De mens is uniek, is mens-in-wording</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>zelfontplooiing;</i></li><li>• <i>geloof in eigen kunnen;</i></li><li>• <i>verantwoordelijkheid opnemen;</i></li><li>• <i>het maken van ethische keuzes.</i></li></ul>
<b>Verbondenheid met zichzelf</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>zorg dragen voor zichzelf: lichaamsverzorging, mentaal evenwicht ...;</i></li><li>• <i>het ontwikkelen van een positief zelfbeeld;</i></li><li>• <i>omgaan met emoties (stress, tegenslag, succes ...);</i></li><li>• <i>zelfstandigheid;</i></li><li>• <i>doorzetten en kwaliteitsstreven.</i></li></ul>
<b>Verbondenheid met anderen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>zorg dragen voor elkaar: solidariteit, groepsgevoel ...</i></li><li>• <i>omgaan met emoties en gevoeligheden van anderen (empathie);</i></li><li>• <i>samen leren en werken: collectief belang boven individueel belang;</i></li><li>• <i>samen leven: respect voor elkaars normen, waarden en overtuigingen.</i></li></ul>

<b>Verbondenheid met de wereld</b>	<i>met de natuur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>respectvol omgaan met materialen, grondstoffen, de omgeving.</i></li> <li>• <i>zorg dragen voor leven, milieu (sorteren en recycleren ) en klimaat (duurzaamheid);</i></li> </ul>
	<i>met de samenleving</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>aandacht voor zorg en inclusie in de samenleving;</i></li> <li>• <i>politieke, economische en culturele bewustwording;</i></li> <li>• <i>inzicht in de kansen en beperkingen van een pluriforme samenleving;</i></li> </ul>
	<i>in het dagelijks leven</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>ethische reflectie op</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>het inzetten en het gebruik van nieuwe technologieën;</i></li> <li>○ <i>mechanismen van media en communicatie;</i></li> <li>○ <i>maatschappelijke problemen/behoefte vanuit een levensbeschouwelijk perspectief;</i></li> </ul> </li> </ul>
	<i>in ruimte en tijd</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>inzicht in het belang van het verleden (cultureel, wetenschappelijk en biotechnisch) voor het individu en de samenleving in het hier en nu.</i></li> </ul>
<b>Verbondenheid met het spirituele</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>beleving van het leven als:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>gave en opgave;</i></li> <li>○ <i>een uniek gegeven;</i></li> </ul> </li> <li>• <i>beleving van het levensbeschouwelijke als:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>inspiratiebron en drijvende kracht;</i></li> <li>○ <i>betekenis gevend kader;</i></li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>... voor individu en samenleving.</i></p>

Met het oog op de realisatie van dit mensbeeld draagt dit leerplan uitdrukkelijk kansen in zich. Het technisch-technologisch proces biedt samen met het werken aan technische realisaties mogelijkheden om deze waarden te integreren in een benadering die dieper gaat dan het maken van zuiver technisch verfijnde werkstukken of een goede monteur.





## 5 Opbouw en samenhang

### 5.1 Structuur van het leerplan

De mechanisch georiënteerde vorming is opgesplitst in een basisgedeelte (doelen zonder index) die voor elke leerling gelden en een keuzegedeelte bestaande uit een van de vormingscomponenten auto (Va), machines (Vm), koeling en warmte (Vkw). Het aanreiken van de vormingscomponent(en) heeft tot doel de leerling te oriënteren en te helpen bij hun toekomstige studieloopbaan.

Overige doelstellingen binnen een vormingscomponent kregen de code Ux wat wijst op een uitbreidingsdoelstelling.

Op die wijze ontstaan er 7 mogelijke combinaties;

- Basis + vormingscomponent auto (Va+Ua);
- Basis + vormingscomponent machines (Vm+Um);
- Basis + vormingscomponent koeling en warmte (Vkw+Ukw);
- Basis + vormingscomponent auto (Va+Ua) + vormingscomponent machines (Vm+Um);
- Basis + vormingscomponent auto (Va+Ua) + vormingscomponent koeling en warmte (Vkw+Ukw);
- Basis + vormingscomponent koeling en warmte (Vkw+Ukw) + vormingscomponent machines (Vm+Um);
- Basis + vormingscomponent auto (Va+Ua) + vormingscomponent machines (Vm+Um) + vormingscomponent koeling en warmte (Vkw+Ukw).

De school maakt uit de 7 mogelijke combinaties één keuze en legt daarmee de leeswijzer en selectie van de leerplandoelstellingen vast.

**Wanneer je kiest voor een bepaalde vormingscomponent worden dus minimaal de doelstellingen met code Vx<sup>1</sup> aangereikt.**

---

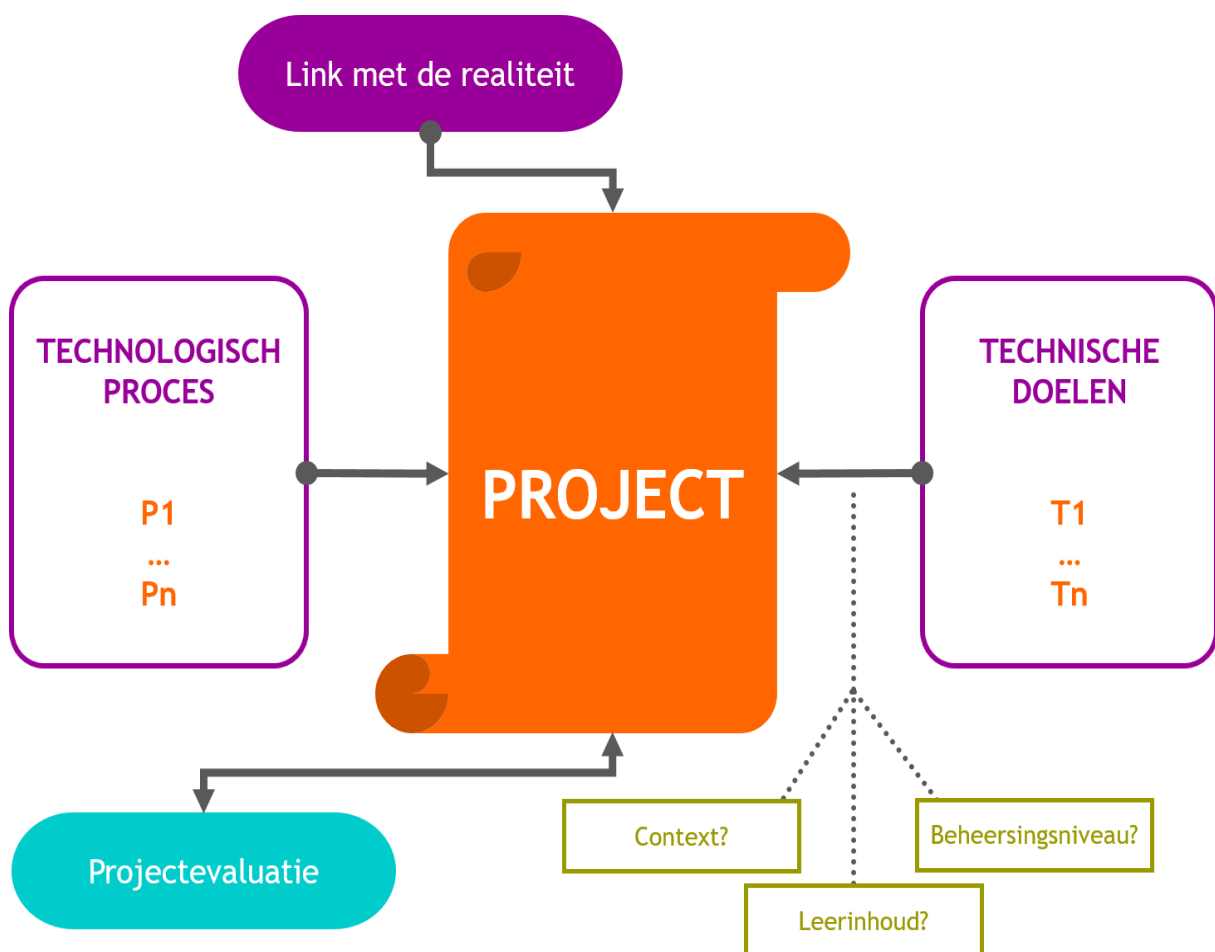
<sup>1</sup> De index x verwijst respectievelijk naar a (auto), m (machines) of kw (koeling en warmte).



## 5.2 Samenhang van het leerplan

Het leerplan tweede graad bso Basismechanica is een graadlerplan. Het lerarenteam dient de leerplandoelstellingen en leerinhouden te spreiden over de twee leerjaren. Overleg en een planmatige aanpak is hierbij belangrijk.

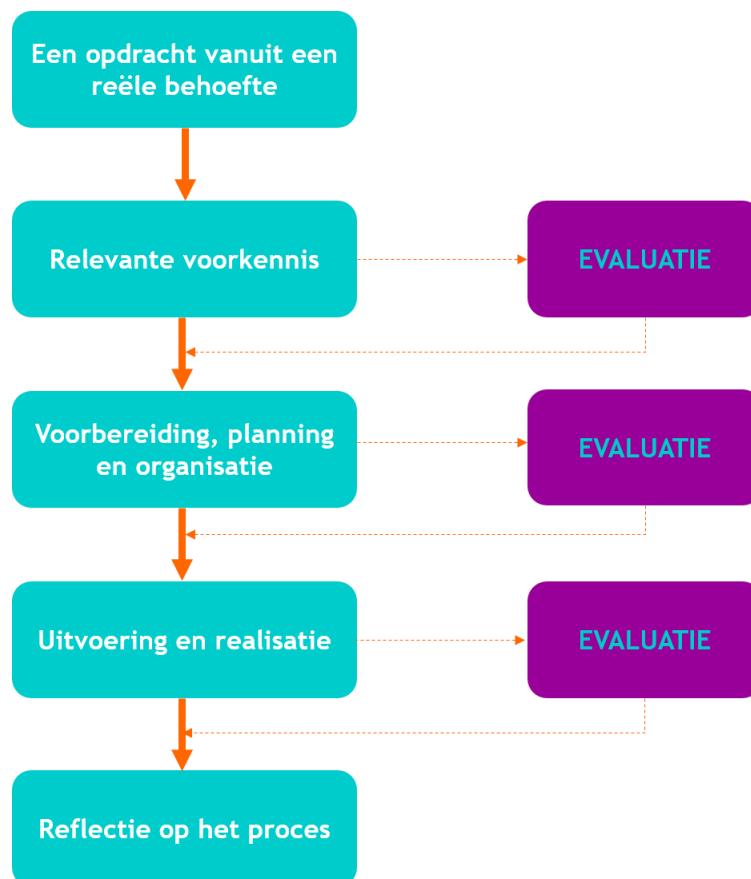
Het samenspel van kennis, vaardigheden en attitudes onderschrijft het geïntegreerd of projectmatig werken volgens het technisch-technologisch proces. Hierbij omschrijven we het geheel vanuit een reële behoefte gekoppeld aan het samenspel van operationele technologische proces doelen (Px) en operationele technische doelen (Tx).



De voorkennis en voorbereiding wordt beperkt in functie van de opdracht. Er is hierbij vooral aandacht voor planning en organisatie van de werkplek.

De meest beschikbare tijd gaat naar het inoefenen van vaardigheden en handelingen.

Reflectie op het doorlopen proces is een belangrijk leermoment voor de leerling en biedt kans en tot remediëring.



### 5.3 Afbakening

CRITERIA		2de graad bso BASISMECHANICA	2de graad tso MECHANISCHE TECHNIEKEN
ALGEMEEN	<i>technische begrippen</i>	omschrijven	kennen en toepassen
	<i>technologische begrippen</i>	kennen in functie van de realisatie	kennen en toepassen in functie van de realisatie
	<i>eenheden, grootheden en formules</i>	gebruiken in functie van de realisatie	kennen en toepassen in functie van de realisatie
	<i>gereedschap</i>	controleren, gebruiken en reinigen	begeleid selecteren, controleren, gebruiken en reinigen
	<i>meetgereedschap</i>	gebruiken	kiezen en gebruiken
(DE)MONTAGE	<i>technische bronnen</i>	begeleid raadplegen	begeleid raadplegen
	<i>handgereedschap</i>	kiezen en gebruiken in functie van de realisatie	kiezen en gebruiken
	<i>onderdelen</i>	begeleid vervangen (schroeven, persen, pennen, spieën, lijmen)	opzoeken, kiezen en begeleid vervangen (schroeven, persen, pennen, spieën, lijmen)
	<i>constructies</i>	eenvoudig	Eenvoudig
	<i>lagers</i>	eenvoudige montage, rol- en glijlagers, (de)monteren volgens instructie	eenvoudige montage, rol- en glijlagers herkennen en (de)monteren
	<i>overbrengingen</i>	(de)monteren volgens instructie: tandwiel, ketting, riem, worm-wormwiel, tandlat-tandwiel	herkennen en (de)monteren: tandwiel, ketting, riem, worm-wormwiel, tandlat-tandwiel
	<i>lasverbindingen</i>	eenvoudige constructie, PA en PB	eenvoudige constructie, PA en PB
ONDERHOUD	<i>preventief basisonderhoud</i>	uitvoeren	Uitvoeren
	<i>eenvoudige storingen en defecten</i>	nvt	diagnose stellen en vervangen



CRITERIA		2de graad bso BASISMECHANICA	2de graad tso MECHANISCHE TECHNIEKEN
<b>VORMGEVING</b>	<i>materiaal</i>	ferro, non-ferro en kunststoffen	ferro, non-ferro en kunststoffen
	<i>verspannende bewerkingen</i>	boren, zagen tappen, draaien (Vm) en frezen (Vm)	boren, ruimen, tappen, draaien, frezen
	<i>niet-verspannende bewerkingen</i>	eenvoudige toepassingen: 3D-printen uitvoeren, plooiën, knippen, plasma/lasersnijden, ponsen	eenvoudige toepassingen: 3D-printen uitvoeren, plooiën, knippen, plasma/lasersnijden, ponsen
	<i>werkstuk</i>	opspannen volgens instructie	opspannen volgens instructie
	<i>opspanmiddelen</i>	monteren	monteren en uitlijnen
	<i>CNC-snijmachine</i>	enkelvoudige montage	meervoudige montage, nulpunt bepalen
	<i>bewerkingsprogramma</i>	nvt	wijzigen of schrijven van een eenvoudig CNC-programma vanuit een CAD/CAM-omgeving
	<i>Bewerkingsfasen en afstelwaarden</i>	de bewerkingsvolgorde, de verpaningscondities en parameters lezen	begeleid de bewerkingsvolgorde opstellen, verspaningscondities en parameters begeleid bepalen
	<i>bewerkingsparameters</i>	het programma laden, eenvoudig werkstuk maken, controlemetingen uitvoeren en verspaningsparameters waarnemen	het programma laden, nulpunt instellen, parameters instellen, eenvoudig werkstuk maken, controlemetingen uitvoeren, parameters bijstellen
	<i>nabewerking</i>	ontvetten, rechten, beschermen	ontvetten, rechten, beschermen

<b>TEKENINGEN &amp; SCHEMA'S</b>	<i>mechanische tekeningen</i>	lezen, bematen, 3d-schetsen	eenvoudige 3d-tekeningen lezen, tekenen, bematen; 2d-tekeningen lezen en genereren; 3d-schetsen
	<i>plof-tekening</i>	lezen	Lezen
	<i>modelleren</i>	nvt	Eenvoudig
	<i>elektrische schema's</i>	lezen	Lezen
	<i>elektropneumatische schema's</i>	lezen	Lezen
	<i>elektrohydraulische schema's</i>	nvt	Nvt

CRITERIA		2de graad bso BASISMECHANICA	2de graad tso MECHANISCHE TECHNIEKEN
ENERGIEKRINGEN	<i>elektrisch</i>	een eenvoudige schakeling volgens schema realiseren	werking van eenvoudige schakelingen verklaren en realiseren; stuur- en vermogenkring
	<i>elektropneumatisch</i>	een eenvoudige schakeling volgens schema realiseren	werking van eenvoudige schakelingen verklaren en realiseren; stuur- en vermogenkring
	<i>elektrohydraulisch</i>	nvt	nvt
	<i>metingen</i>	spanning, stroom en weerstand	spanning, stroom, weerstand, kracht en luchtdruk





## 6 Pedagogisch-didactische wenken

### 6.1 Taalbeleid

Omdat taalbeleid voor de hele school van belang is, wordt iedere leraar erbij betrokken. Werken aan een taalbeleid verhoogt immers de onderwijskwaliteit waardoor meer leerlingen het schoolcurriculum kunnen halen.

- Intensief werken aan taal, zeker ook in niet-taallessen kan via taalgericht vakonderwijs. Met taalgericht vakonderwijs kiest de school voor een visie op ondersteuning en ontwikkeling van de taalvaardigheid van de leerlingen in functie van leren. Essentieel hierbij is dat de leerling centraal staat.

Taalgericht vakonderwijs staat voor een didactiek die gebruik maakt van het feit dat taal een belangrijke rol speelt bij het leren. Uitgangspunt is dat taal, leren en denken onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden. Taalgericht vakonderwijs zoekt naar mogelijkheden om leren en taal aandacht te geven in de vaklessen. De vakinhoud staat voorop en daarover praat en schrijf je met elkaar in vaktaal. Aandacht voor taal betekent dan dubbele winst.

- Taalgericht vakonderwijs is te omschrijven als contextrijk onderwijs, vol interactie en met taalsteun. De begrippen context en interactie zijn niet specifiek voor taalgericht vakonderwijs. Alle leraren werken met contexten en samenwerkend leren levert veel zinvolle interactie. Voor vaktaalleren is aandacht voor beide echter onmisbaar. Door de leerlingen daarbij op verschillende manieren taalsteun te geven, is het leerproces te optimaliseren.

Als we 'goed' onderwijs willen voor allen, dan is er aandacht voor (school)taal. Dat veronderstelt standaardtaal gebruiken, de juiste vaktermen toepassen (vaktaal), in de gepaste taal over de leerstof en het vak kunnen praten. In de lessen, bij taken en opdrachten komt daarbij ook de aandacht voor een heldere instructietaal.

- Op school én in de les betekent dit dat er een werking wordt opgezet om de schoolse taalvaardigheid te verhogen, om de slaagkansen en de kwaliteit van het onderwijs te garanderen.

### 6.2 Evaluatie

Evaluatie is een wezenlijk en permanent onderdeel van de leeractiviteiten van leerlingen. Het is met andere woorden geen eindpunt van een onderwijsperiode of van het leerproces, maar maakt er integraal deel van uit. Het lijkt ons immers weinig consistent om tijdens de leerfase de focus te leggen op het leerproces, maar finaal alleen het leerproduct te evalueren.

Door evaluatie in te zetten als onderdeel binnen elke fase van het leerproces wordt het een middel waarmee zowel de leerling als de leraar feedback krijgt over het leer- en onderwijsproces. Door rekening te houden met de vaststellingen gemaakt tijdens de evaluatie kan de leerling zijn leren optimaliseren en kan de leraar uit evaluatiegegevens informatie halen om zijn didactisch handelen bij te sturen.

- In het groeiproces kunnen tevens argumenten besloten liggen ter ondersteuning van beslissingen bij het oriënteren en delibereren. Wordt hierbij steeds rekening gehouden met de mogelijkheden van de leerling, dan verdient ook de groei van de leerling de nodige aandacht.

Evaluatie wordt zo een continu proces dat optimaal verloopt in stress- en sanctiearme omstandigheden.

Een goede evaluatie voldoet aan volgende criteria:

- gespreid zijn in de tijd;
- doelmatig zijn;

*Een doelmatige evaluatie moet aan de volgende aspecten beantwoorden: validiteit (staat de evaluatie in relatie met de leerplandoelen?), betrouwbaarheid en efficiëntie.*

- billijk zijn.

Men kan spreken van een billijke evaluatie indien er sprake is van objectiviteit, doorzichtigheid en normering.

### **Rapportering**

Een goede communicatie voorkomt misverstanden en discussies. Daarom is het van belang om bij aanvang van het schooljaar de rol van evaluatie in het leerproces en de wijze waarop dit gerapporteerd wordt, te duiden vanuit de visie die de school omtrent evaluatie hanteert.

Indien de rapportering zich echter beperkt tot het meedelen van cijfers, dan krijgt de leerling weinig adequate feedback op zijn leerproces. Daarom kunnen in een rapportering zowel de kwaliteiten als de werkpunten van de leerling weergegeven worden. Eventuele adviezen voor het verdere leerproces kunnen er aan bod komen om de begeleiding van de leerling te optimaliseren.



### 6.3 Gebruik van informatietechnologie

Het verdient aanbeveling om hedendaagse informatietechnologie (computer, tablet, gsm ...) in te zetten als middel om de leerplandoelen efficiënt te realiseren. De klemtoon ligt hierbij op het functioneel opzoeken en filteren van relevante informatie (o.a. via Internet).

Indien men gebruik wenst te maken van ondersteunende softwarepakketten, benadrukken we dat deze programma's ten dienste van de te realiseren leerplandoelstellingen moeten staan en niet op de beheersing van het softwarepakket op zich.

Daarenboven is het noodzakelijk om de leerlingen vertrouwd te maken met softwarepakketten die ook daadwerkelijk in de praktijk worden gebruikt.



## 7 Algemene Doelstellingen

### 7.1 Strategieën

Strategieën vormen een geordend denk- en doekader waarbinnen leerlingen tot uitvoering van opdrachten komen. Op die manier ontwikkelen ze metacognitieve vaardigheden die hun brengen tot het zich bewust zijn van en de kennis over het eigen handelen.

Leerlingen leren ...

- een taak uitvoeren aan de hand van een stappenplan;
- technische gegevens opzoeken;
- verworven kennis en inzichten toepassen;
- planmatig werken;
- eigen werk voorbereiden;
- reflecteren op eigen werk.

### 7.2 Kennis, vaardigheden en inzichten

Leerlingen verwerven technisch-technologische kennis, vaardigheden en inzichten verbonden aan het vakmanschap en maatschappelijke evoluties. Ze ervaren dat inzichten en technische vaardigheden een consistent geheel vormen ter ondersteuning van het competent handelen.

Leerlingen leren ...

- terminologieën gebruiken;
- technische begrippen omschrijven;
- technieken toepassen;
- eenheden, grootheden en formules gebruiken;
- metingen uitvoeren;
- materialen herkennen;
- voorwerpen opmeten en aftekenen;
- de voorschriften en de vigerende regelgeving rond veiligheid, gezondheid, ergonomie, preventie, milieu en duurzaamheid, begeleid toepassen;
- tekeningen en schema's lezen;
- hoeveelheid materiaal berekenen;
- energiekringen opbouwen volgens schema;
- instellen, afstellen en bedienen van machines.



### 7.3 Attitudes

Om het leer- en denkproces effectief en zinvol te maken zijn een aantal attitudes noodzakelijk. Attitudes die als leerplandoelstellingen geformuleerd worden zijn na te streven. Dit betekent dat de leerlingen er niet uit zichzelf over moeten beschikken maar de kans krijgen te leren uit hun fouten.

Leerlingen zijn erop gericht om:

- afspraken na te leven;
- nauwkeurig, net en met zin voor nauwkeurigheid te werken;
- te leren samenwerken;
- constructief om te gaan met feedback;
- respect te hebben voor de leeromgeving, materiaal en gereedschap;
- aandacht te hebben voor veiligheid, gezondheid, ergonomie, preventie, milieu en duurzaamheid;
- een gepast werktempo te hanteren;
- gepast te communiceren;
- een passende werkhouding aan te nemen.

## 8 Leerplandoelstellingen

### 8.1 Technologisch proces

Deze procesdoelstellingen zijn te lezen als een geïntegreerd geheel van doelstellingen die doorheen de verschillende realisatieprojecten, conform de kenmerken van het technologisch proces en gespreid over de graad gerealiseerd kunnen worden. Niet elke procesdoelstelling zal bijgevolg binnen elke realisatie in dezelfde mate aan bod komen.

Je kleurt de leerinhouden in functie van de gekozen projecten afhankelijk van de beginsituatie en de interesses van de leerlingen. Hierbij wordt uitgegaan van een persoonlijke didactische benadering en methodiek en het pedagogisch project van de school.

De leerling leert...

**P1** een opdracht met eigen woorden omschrijven.

#### Context

De leerling zal zijn eigen werk voorbereiden door de opdracht - probleemstelling te lezen, technische gegevens en andere praktische informatie op te zoeken. Hij zal nieuwe en verworven kennis toepassen, heeft inzicht in het realisatieproces. De leerling vormt zich een beeld van de realisatie naar vorm, proces, techniek, technologie...

**P2** een werkvolgorde volgen.

#### Context

Aan de hand van een stappenplan volgt de leerling een werkmethode; met aandacht voor de uit te voeren handelingen en hun volgorde, de nodige materialen en grondstoffen, de gereedschappen, de machines, veiligheidsvoorschriften, duurzaamheid, hoeveelheid materiaal ...

**P3** realiseert een project.

#### Context

De leerling maakt bij de planmatige uitvoering van zijn project gebruik van een aangereikte werkvolgorde en volgt ze op. Hij leert typische gereedschappen, machines en meetapparatuur hanteren. Hij werkt met zin voor nauwkeurigheid in een nette (werk)leeromgeving. De leerling wendt een aangepast werktempo en werkhouding aan met aandacht voor veiligheid, preventie en gezondheid. Hij houdt werkdocumenten bij en vult ze aan.



**P4** reflecteert op het eigen werk.

**Context**

Bij deze doelstelling staat het product en/of proces centraal. De leerling zal metingen uitvoeren en deze vergelijken met aangereikte waarden of kwaliteitseisen uit tekeningen, schema's, tabellen... Hiertoe worden hem de nodige meetinstrumenten en/of meetmethoden aangereikt. Afwijking in de realisatie kunnen worden opgezocht en de oorzaak kunnen worden achterhaald.

**P5** zijn eigen realisatieproces evalueren.

**Context**

Centraal staat de zelfevaluatie van het eigen handelingsproces. Dit houdt in: aangeven waar en waarom het proces vlot verliep. Voorstellen formuleren om het eigen handelen te versterken en de werkmethode aan te passen om de kwaliteit te verhogen.

Hij leert omgaan met feedback en neemt dit op een deze constructief manier mee in volgende projecten.

**P6** de veiligheidsvoorschriften begeleid toepassen.

**Context**

De leerling kent de vigerende regelgeving in verband met veiligheid, preventie, gezondheid, ergonomie en milieu in functie van zijn opdracht of taak en past ze begeleid toe. Hierbij maakt hij gebruik van de aangereikte instructiekaart.

Aandacht voor de eigen veiligheid en die van de medeleerlingen is een uitgangspunt.

P7

onder begeleiding in team samenwerken.

- *luisteren naar elkaar;*
- *open staan voor andere standpunten;*
- *constructief zijn in dialoog;*
- *afspraken maken en nakomen;*
- *timing respecteren;*
- *samen verantwoordelijkheid opnemen voor de realisatie.*

#### Context

De leerling maakt deel uit van een door de leraar aangestuurd realisatieteam. Naast het ontwikkelen van sociale vaardigheden binnen groepsdynamische processen, wordt hiermee ook het leren van elkaar versterkt. Dit leren zal zich situeren op technisch vorming en/of algemene vorming.

P8

correct communiceren.

#### Context

De leerling zal de juiste technisch-technologische vakterminologie hanteren in zijn mondelinge en schriftelijke communicatie. We streven naar een rijke en correcte woordenschat.

Bij schriftelijke communicatie zal de leerling een model aangereikt krijgen.

## 8.2 Montage - demontage - constructie

Leerlingen leert ...

T1	elementen van de krachtenleer aan de hand van een toepassing, toelichten.	<ul style="list-style-type: none"><li>• eenheden</li><li>• symbolen</li><li>• kracht</li><li>• richting</li><li>• zin</li><li>• moment</li></ul>
T2	begrippen uit de bewegingsleer in een toepassing, duiden.	<ul style="list-style-type: none"><li>• eenheden</li><li>• symbolen</li><li>• rust</li><li>• beweging</li><li>• afgelegde weg</li><li>• snelheid</li><li>• tijd</li><li>• toerental</li><li>• omtreksnelheid</li><li>• eenparig rechtlijnige beweging</li><li>• eenparig cirkelvormige beweging</li></ul>
T3	de evenwichtsvoorwaarden bij constructies herkennen.	<ul style="list-style-type: none"><li>• actie</li><li>• reactie</li><li>• zwaartepunt</li></ul>
T4	dynamische begrippen, toegepast in machines en realisaties, toelichten	<ul style="list-style-type: none"><li>• arbeid</li><li>• energie</li><li>• vermogen</li><li>• rendement</li><li>• wrijving</li></ul>

### Context

Het is wenselijk bovenstaande leerdoelen te integreren in een projectmatig context en zodoende deze te koppelen aan een praktijkgerichte ervaring. In diverse constructies kan de leerling de statische en dynamisch begrippen als ook de grootheden duiden en vergelijken.

T5

soorten schroefdraad onderscheiden.

LPD

- metrische schroefdraad
- gasdraad
- verbindingsschroefdraad
- bewegingsschroefdraad

T6

schroefdraad opzoeken, tappen/snijden en controleren.

LPD

- buitendiameter
- binnendiameter
- spoed
- tap en draadsnikkussen
- gasdraad (Vkw)

T7

een borging herkennen, monteren en demonteren.

LPD

- veerring
- borging
- spie/pen
- borgmoer
- kroonmoer

T8

een moer- en boutverbinding herkennen, monteren en demonteren.

LPD

- uitvoeringsvormen
- normalisatie
- handgereedschap
- momentsleutel

### Context

De leerling kan tijdens een realisatie met behulp van het aangereikte handgereedschap een moer-boutverbinding (de)monteren. Hierbij maakt hij gebruik van een aangereikte montagetekening, herkent hij de normalisatie, onderscheidt hij de soorten moeren, bouten en borgingen. Hij kan een bout of moer opmeten. Hij snijdt of tapt de schroefdraad, indien nodig.



**T9**

een lasprocedure herkennen en uitvoeren.

LPD

- toevoegmateriaal
- instellingen
- smeltbad
- stand positie PA
- stand positie PB

**T10**

een montage-demontage realiseren volgens stappenplan.

LPD

- stappenplan
- tekening
- gereedschappen

**T11**

een vaste constructie realiseren.

LPD

- blindklinknagel
- lijmverbinding
  - PVC
  - borging
- lasverbinding
- soldeerverbinding (Ukw)
- persverbinding (Vkw)

### Context

De leerling realiseert een vaste constructie aan de hand van een constructietekening. Verschillende vaste verbindingstechnieken kunnen hierbij toegepast worden met een ruime inoefentijd voor de lasverbinding zowel in positie PA als PB. Het inoefenen van de typische lashandelingen kan met een virtueel lassytem aangeleerd worden. Een keuze van een of meerdere lasprocedures kan bepaald worden in functie van de mogelijke vervolgopleidingen.

Binnen een context van het plaatsen van leidingtracés in sanitaire, koel- en warmte-installaties is er voldoende inoefentijd nodig voor soldeer- en persverbindingen.

**T12**

een lager herkennen, opzoeken, monteren/demonteren.

LPD

- groefkogel
- axiaal
- radiaal
- binnenring
- buitenring



### Context

Het monteren en demonteren wordt gekaderd in een realisatie met beperkte moeilijkheidsgraad in uitvoering. Het inoefenen van de juiste handelswijze en het volgen van de montage- en (de)montagevoorschriften is belangrijker dan de theoretische kennis over lagers voor deze leerling.

T13

een overbrenging herkennen in een praktische realisatie.

LPD

- snelheid
- draaizin
- kracht
- riem
- tandwielen
- ketting
- worm en wormwiel
- tandlat en tandlatwiel
- schroef - moer
- kogelomloop (Va en Vm)
- krukas (Va)
- koppelingen
  - elastisch
  - vast
  - kruis

### Context

De leerling herkent aan de hand van praktische toepassingen de verschillende wijzen van overbrengingen. Hiertoe ervaart hij het onderlinge verband tussen snelheid en kracht en het begrip draaizin.

De overbrengingen situeren zich zowel bij twee ronddraaiende bewegingen als ook de rechte beweging. Een project (mogelijks een labo-omgeving) biedt mogelijkheid om de theoretisch kennis praktisch te ervaren met metingen, montage-demontage oefening, realisaties...



## 8.3 Vormgeving

Leerlingen leert...

T14

een indeling maken van verschillende materialen naar eigenschap en toepassing.

LPD

- ferro
- non-ferro
- kuststoffen
- legeringen

T15

niet-verspanende technieken toepassen volgens opdracht en tekening.

LPD

- plooiën
- knippen
- ponsen (Um)
- walsen (Um)
- thermisch (verwarmen) (Um)
- lasersnijden/plasmasnijden (Vm)
- 3D-printen (Vm)
- spuitgieten (Um)

### Context

De niet-verspanende technieken zijn naast de verspanende technieken een belangrijk (productie)procedé om verschillende materiaalsoorten te bewerken. De leerling is erop gericht in zijn leren met deze verschillende bewerkingstechnieken kennis te maken en in het gebruik ervan, de nodige handvaardigheid te verwerven.

T16

de snijparameters van snijgereedschap opzoeken.

LPD

- snijsnelheid
- voedingssnelheid
- toerental
- 

T17

de invloed van snijparameters in een verspanende bewerking ervaren en duiden.

LPD

- standtijd snijgereedschap
- spaanvorming
- geluid
- koeling
- afwerking
- trillingen
- uitspanlengte

## Context

In de verspanende technieken zal de leerling in de toekomst een functie van machine-operator opnemen. De invloeden van snijparameters naar duurzaamheid van snijmateriaal en afwerkingsvormen ervaren en inoefenen zijn van cruciaal belang. Een vormgevingsproject biedt de leerling de kans om in zijn leerproces deze vaardigheden, afkomstig uit het ervaren, meermaals in te oefenen.

T18

een werkstuk inspannen volgens instructie.

LPD

- uitspanlengte
- inspantechnieken
- trillingen
- geluid

T19

de verspaningsbewerking boren uitvoeren volgens instructie.

LPD

- aftekenen
- snijparameters
- werkstuk
- snijgereedschap
- instellen van diepte
- nameten
- afwerking

T20

de verspaningsbewerking zagen uitvoeren volgens instructie.

LPD

- aftekenen
- werkstuk
- snijgereedschap
- nameten
- afwerking





T21

de verspaningsbewerking draaien uitvoeren volgens instructie (Vm).

LPD

- snijparameters
- werkstuk
- snijgereedschap
- vlakken
- cilindrisch langsdraaien
- boren
- nameten
- afwerking
- gleuf (Um)
- ruimen (Um)
- inwendig langsdraaien (Um)

T22

de verspaningsbewerking frezen uitvoeren volgens instructie (Vm) .

LPD

- snijparameters
- werkstuk
- snijgereedschap
- evenwijdig
- haaks
- coördinaten
- nameten
- afwerking
- gleuf (Um)

T23

de verspaningsbewerking (draaien en frezen) uitvoeren op een CNC-verspaningsmachine volgens opdracht en tekening (Vm).

LPD

- instelling
- werkstuk
- snijgereedschap
- snijparameters
- nameten
- afwerking
- nulpunten
- coördinaten

**T24**

een werkstuk na bewerking op een verspaningsmachine, nameten.

LPD

- tolerantie
- ruwheid

**Context**

De leerling maakt gebruik van verschillende soorten materialen (ferro, non-ferro, kunststoffen, ...). Werkstukken worden gemaakt met een CNC-machine. In die CNC-omgeving leert hij een werkstuk opspannen, enkelvoudig snijgereedschap monteren, de bewerkingsvolgorde lezen, een programma laden, een eenvoudig werkstuk fabriceren, verspaningsparameters waarnemen en controlemetingen uitvoeren.

Bij de keuze van de opdracht wordt er zowel rekening gehouden met het aanleren van de verspanende bewerking, als met het ervaren van de invloed van verspanende parameters en het bedienen van de verspaningsmachine.

Het verspanen op conventionele wijze bij draaien en frezen kan enkel om de invloed van verspaningsparameters waar te nemen of te ervaren.

**8.4 Energiekringen**

Leerlingen kunnen ...

**T25**

het verband tussen stroom, spanning, weerstand en vermogen duiden.

LPD

- eenheden
- symbolen
- wet van Ohm
- Joule-effect

**T26**

de spanningsvorm in een toepassing herkennen.

LPD

- gelijkspanning
- wisselspanning
- netspanning
- batterij (accu)





T27

een eenvoudig elektrisch schema lezen.

LPD

- symbolen
- onderdelen
- normering (Va) (Vkw)

T28

een elektrische grootheid meten.

LPD

- spanning
- stroom
- weerstand

### Context

Een basiskennis elektriciteit is nodig in functie van de vervolgopleiding koeling en warmte, auto of een onderhoudsrichting. Deze elektrische begrippen krijgen een meerwaarde als ze inge oefend worden binnen een aan de eigen leefwereld gerelateerde toepassing, zoals een (de)montageoefening.

### Pedagogische didactische wenk

Elektrische stromen meet men veilig met behulp van een stroomtang.

T29

een eenvoudige elektrische schakeling volgens schema realiseren.

LPD

- enkelpolig
- dubbelpolig
- extra lichtpunt/stopcontact
- beveiliging
- voertuigverlichting (Va)

T30

een start-stop schakeling volgens schema realiseren. (Va) (Vkw)

LPD

- relais
- beveiliging
- stuur-hoofdkring

T31

de onderdelen van een persluchtinstallatie herkennen.

LPD

- compressor
- persluchtvat
- drukschakelaar
- manometer
- conditioneringseenheid
- wateraflaat

T32

een eenvoudige elektro-pneumatische schakeling volgens schema realiseren.

LPD

- ventielen
- enkelwerkende cilinder
- dubbelwerkende cilinder
- stuurkring

### Context

Een basiskennis elektro-pneumatica is nodig in functie van de vervolgopleiding koeling en warmte, auto of een onderhoudsrichting. Deze elektro-pneumatische begrippen krijgen een meerwaarde als ze inge oefend worden binnen een aan de eigen leefwereld gerelateerde toepassing, zoals een (de)montageoefening.

## 8.5 Ondersteunende technieken

Leerlingen kunnen ...

T33

een mechanische tekening lezen en bematen.

LPD

- aanzichten
- afmetingen
- geometrische vormen
- ruwheidsaanduiding
- toleranties
- schaal
- lijnsoorten
- doorsnedes
- projectiemethode
- lassymbolen

### Context

De aandacht van de leerling gaat naar het lezen van mechanische tekeningen. Het interpreteren ervan is een maatstaf bij het nameten van werkstukken. Toleranties worden beperkt tot haaks en evenwijdig.

T34

een werkstuk/constructie schetsen.

LPD

- 3D-software
- handmatig

T35

een meetinstrument hanteren.

LPD

- schuifmaat
- meetlat
- hoogtemaat (Vm)
- rolmeter
- gradenboog
- winkelhaak
- multimeter
- buitenschroefmaat (Vm)
- meetklok (Vm)
- kalibers (Vm)
- waterpas/laser (Vkw)



T36

aftekentechnieken toepassen.

LPD

- plaatwerk
- leidingwerk (Vkw)
- plaats toestellen (Ukw)

## 8.6 Koeling en warmte

Leerlingen leert ...

T37

een bouwkundig plan lezen.  
(Vkw)

LPD

- symbolen
- doorsnede
- schaal

T38

leidingen voor de aanvoer van  
koud en warm water  
bewerken en leggen.

LPD

- soorten buizen
- collectoren
- ophangstelsel
- bevestigingssysteem
- verbindingstechnieken

T39

een sanitaire installatie  
(de)monteren. (Vkw)

LPD

- soorten buizen
- ventielen
- kleppen
- afsluiter
- kraanwerk
- thermostaat (Ukw)
- gootsteen
- wastafel
- closetpot

T40

leidingen voor de afvoer van  
afvalwater bewerken en  
leggen. (Vkw)

LPD

- soorten buizen
- verbindingen
- ontluchting
- beluchting
- scheiding afvalwater-regenwater





T41

regenwaterinstallatie installeren. (Ukw)

LPD

- pomp
- terugslagklep
- filter
- aansturing
- expansievat

## 8.7 Auto

Leerlingen leert ...

T42

een fiets rijklaar maken.

LPD

- veiligheidsuitrusting
- verlichting
- remmen
- smering

T43

volgens instructie van de constructeur onderdelen van een lichte verbrandingsmotor (de)monteren. (Va)

LPD

- cilinderkop
- ontstekingskaars
- cilinderkoppakking
- distributie

T44

de onderdelen van een reminstallatie herkennen en (de)monteren (Va)

LPD

- schijfrem
- trommelrem
- remvloeistof

T45

de onderdelen van een stuurinrichting herkennen en (de)monteren. (Va)

LPD

- tandheugel/rondsel/spoorstangen
- stuurhuis/kogelgewrichten
- overbrengingsverhouding

T46

een differentieel volgens  
instructie van de constructeur  
(de)monteren. (Ua)

LPD

- planeetwielmechanisme
- lagering

T47

de onderdelen van een  
ophanging herkennen en  
(de)monteren.

LPD

- veersysteem
- fuseepennen
- lagering



## 9 Minimale materiële vereisten

### 9.1 Algemeen

Om de leerplandoelstellingen bij de leerlingen te realiseren dient de school minimaal de hierna beschreven infrastructuur, materiële en didactische uitrusting ter beschikking te stellen, die beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu.

Dit alles is daarnaast aangepast aan de visie op leren die de school hanteert.

### 9.2 Infrastructuur

- Een praktijklokaal met de nodige nutsvoorzieningen.
- Een kleedruimte met de nodige hygiënische voorzieningen.
- De bergruimte met de nodige nutsvoorzieningen om materiaal/grondstof te stapelen en/of leermiddelen, didactisch materiaal, dure gereedschappen en meettoestellen te bergen...
- Een lokaal dat dienst doet als inspirerende leeromgeving.
- Beschikbaarheid over een computer voorzien van software voor tekstverwerking, rekenblad, 3Dtekenpakket, simulatiepakket en/of een CAD/CAM-pakket.

### 9.3 Materiële en didactische uitrusting

#### Machines/apparaten/toestellen

- boormachine
- zaagmachine
- lastoestel
- CNC draaibank (Vm)
- CNC freesmachine (Vm)
- haakse slijpmachine
- plaatschaar
- plooi bank
- ponsmachine
- toestel voor persverbinding (Vkw)
- 3D-printer (Vm)
- lasersnijder of plasmasnijder (Vm)

## Grondstoffen

- diverse constructiematerialen
- diverse moeren en bouten
- diverse borgingen
- diverse lagers
- ferro, non-ferro, kunststoffen en legeringen voor vormgeving
- diverse overbrengingen en koppelingen
- sanitair materiaal (Vkw)
- fiets (Va)
- lichte verbrandingsmotor (Va)
- reminstallatie voertuig (Va)
- stuurinrichting voertuig (Va)

## Klein gereedschap

- om schroefdraad te tappen of te snijden
- om borgingen te (de)monteren
- om lagers te (de)monteren
- set schroevendraaiers
- set steeksleutels
- set dopsleutels
- opspangereedschap
- snijgereedschap
- aftekengereedschap
- elektrisch schakelmateriaal
- elektro-pneumatische ventielen
- elektro-pneumatische cilinders

## Meettoestellen

- schuifmaat
- meetlat
- hoogtemaat
- rolmeter
- gradenboog
- winkelhaak
- multimeter
- manometer
- buitenschroefmaat (Vm)
- meetklok (Vm)



- kalibers (Vm)
- waterpas/laser (Vkw)

#### **Informatie- en communicatiemedia**

- 3D-tekensoftware

#### **Persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen**

- oordopjes
- werkkledij
- veiligheidsbril met zijschermen
- veiligheidsschoenen
- veiligheidshandschoenen

Er dient voldoende didactisch materiaal beschikbaar te zijn voor het bereiken van de doelstellingen. Omwille van de noodzaak van het werken met professionele en recente materialen en benodigdheden, pleiten we voor de beschikbaarheid van materialen en benodigdheden op de school - eventueel tijdelijk door middel van huren of lenen, externe opleidingscentra ...