

# INDUSTRIELE COMPUTERTECHNIEKEN

## LEERPLAN 3<sup>DE</sup> GRAAD TSO SE-N-SE

2010/137/4/D

Provinciaal Onderwijs Vlaanderen vzw

Boudewijnlaan 20-21

1000 Brussel



[www.pov.be](http://www.pov.be)



## Inhoudstafel

Inleiding .....	4
Gebruiksaanwijzing .....	5
Profiel van de studierichting industriële computertechnieken .....	7
Doelgroep .....	8
Tewerkstelling en doorstroming .....	8
Beginsituatie .....	9
Lessentabel .....	10
Visie op onderwijs .....	11
Algemene didactische en pedagogische wenken .....	12
Minimale materiële vereisten .....	13
Specifieke doelstellingen, leerinhouden, didactische en pedagogische wenken .....	14
TV Elektronica .....	15
TV Labo Industriële sturingen .....	16
TV Labo Elektrische Aandrijftechnieken .....	19
TV Labo Microcontrollers en Interfacing .....	22
TV Labo Computertechniek en netwerktechnologie .....	25
PV Stage Elektronica .....	35
Stage .....	39
Evaluatie .....	44
Bibliografie .....	47
Sitografie .....	48

# Inleiding

Dit leerplan is bestemd voor de studierichting Industriële Computertechnieken.  
Het betreft een derde leerjaar TSO Se-n-Se, uit het studiegebied Elektriciteit–Mechanica.

De derde leerjaren TSO Se-n-Se kenmerken zich door

- verdieping van een bepaald onderdeel van de leerstof van de derde graad
- grotere kansen op tewerkstelling in bedrijven of instellingen via stages en andersoortige aanwezigheid in bedrijven zoals werkplekleren
- grotere troeven op de arbeidsmarkt.

Concreet betekent dit dat in die derde leerjaren verder gebouwd wordt op de kennis die de leerlingen verworven hebben in de derde graad. De specialisatie kan vrij eng of vrij breed zijn. 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.

Specialisatie is een rekbaar begrip. Het specifieke zal gedeeltelijk afhankelijk zijn van de betreffende (deel)sector. De kwalitatieve invulling van de derde leerjaren moet geregeld door de sectorcommissies worden geëvalueerd.

De hoge kwaliteitseisen vragen op hun beurt adequate uitrusting en goed voorbereide lesgevers en stage invulling.

Men moet hieruit afleiden dat de TSO Se-n-Se als finaliteit beroepsgericht is en niet rechtstreeks voorbereidt op het hoger onderwijs.

Een belangrijke doelstelling, zo niet de belangrijkste, is in ieder geval jonge mensen een betere instap in de tewerkstellingswereld verzekeren.

Dit heeft voor gevolg dat de derde leerjaren TSO Se-n-Se geen heroriënteringsfunctie kunnen 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 tweede en de derde graad om in het specialisatiejaar dan alle nieuwe technologieën aan te leren. Zowel de heroriëntering als de actualisering horen normalerwijze thuis in het gewone deeltijds volwassenenonderwijs of onderwijs voor sociale promotie.

Tenslotte kunnen zij 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 zesde leerjaar of op het einde van het tweede leerjaar van de derde graad.

# Gebruiksaanwijzing

## Leerplan

### *Statuut*

Een school wordt door de overheid gesubsidieerd. In ruil daarvoor moet ze bewijzen dat ze een behoorlijk studiepeil nastreeft en bij de leerlingen bereikt. Het leerplan is een middel voor de overheid om na te gaan of de school aan deze kwaliteitseisen voldoet. Daarom dient ze van goedgekeurde leerplannen gebruik te maken.

Het leerplan fungeert als een juridisch - inhoudelijk contract tussen de overheid en de school of de inrichtende macht. Het is het officiële en bindende basisdocument waarvan de leraar uitgaat bij het vormgeven van zijn onderwijspraktijk.

### *Goedkeuring*

Het leerplan moet voldoen aan inhoudelijke en vormelijke criteria. We verwijzen hier naar het Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van de goedkeuringscriteria en indieningsmodaliteiten van de leerplannen voor het secundair onderwijs.

## Globaal concept van het leerplan

Dit leerplan is uitgewerkt voor de 3<sup>de</sup> graad TSO Se-n-Se van de studierichting Industriële Computertechnieken.

Het leerplan bestaat uit volgende delen:

### TV Elektronica

- Industriële sturingen

- Aandrijftechnieken

- Microcontrollers en Interfacing

- Computertechniek en netwerktechnologie

### PV Stage Elektronica

## Visie op de studierichting Industriële Computertechnieken

Hierin vindt de leraar een situering van de studierichting Industriële Computertechnieken, de beginsituatie en het profiel van de leerling.

## Algemene doelstellingen

In de algemene doelstellingen staat vermeld welke competenties voor de studierichting Industriële Computertechnieken gelden.

## Algemene didactische en pedagogische wenken

In deze rubriek wordt dieper ingegaan op actuele werkvormen, mogelijke modaliteiten, profiel van de leraar.

## Minimale materiële vereisten

Hierin staat een opsomming van de benodigde accommodatie en leermiddelen.

## Specifieke doelstellingen, leerinhouden en didactische en pedagogische wenken per vak

- De **didactische en pedagogische wenken** zijn per vak gespecificeerd.  
In deze rubriek wordt de beginsituatie geschetst en wordt tevens het leervak gekaderd in de totaliteit van de opleiding. Bovendien vindt de leraar er hulpmiddelen om de doelstellingen te bereiken. Het zijn zowel didactische werkvormen, didactisch materiaal, audiovisuele middelen, ... De wenken zijn een hulp voor de leraar, maar verplichten hem/haar helemaal niet om ze te volgen. De specifieke doelstellingen zijn zo operationeel mogelijk geformuleerd.
- De **basisdoelstellingen (B)** moeten door zoveel mogelijk leerlingen bereikt worden.  
Zij vormen de criteria die de klassenraad ondermeer zal hanteren bij de eindbeoordeling van elke leerling. Dit betekent dat bij een juiste oriëntering van de leerling het onderwijs garant staat voor het bereiken van het vooropgestelde eindresultaat zoals geformuleerd in de basisdoelstelling. De basisdoelstellingen vormen met andere woorden het minimumprogramma.
- De **uitbreidingsdoelstellingen (U)** zijn verrijkings-, extra, verdiepings- of maximumdoelstellingen. Zij leiden tot gedifferentieerd werken. Niet alle leerlingen kunnen deze doelstellingen bereiken.  
Deze doelstellingen zijn dan ook niet verplicht aan alle leerlingen aan te bieden en bepalen niet of een leerling al of niet geslaagd is. Zij kunnen wel een aanwijzing zijn voor de verdere oriëntering van de leerling.
- De **leerinhouden** worden opgesteld door de leerplancommissie.  
Er wordt op gelet dat er een evenwicht is tussen 'verplichting' en 'eigen inbreng' van de leraar. De leerplannen van Provinciaal Onderwijs Vlaanderen stellen de doelen centraal.

### Stage

In deze rubriek vindt de leraar een concept over de visie en de wijze waarop de stage wordt georganiseerd.

### Evaluatie

In deze rubriek vindt de leraar een concept over de wijze waarop hij/zij de beoordeling van de leerling kan verantwoorden.

### Bibliografie

De leraar vindt in de bibliografie een lijst van vaktijdschriften, handboeken, schoolboeken, handleidingen, standaardwerken, naslagwerken, didactische pakketten,... die hem/haar kunnen helpen bij het voorbereiden van de lessen of die hij/zij kan gebruiken als didactisch materiaal.

### Sitografie

Achteraan dit leerplan vindt de leraar een lijst met websites waar hij/zij informatie kan bekomen.

### Besluit

Provinciaal Onderwijs Vlaanderen opteert waar mogelijk voor:

- open leerplannen, met veel ruimte voor de eigen inbreng van het lerarenteam en veel didactische en pedagogische tips ter ondersteuning;
- een hechte horizontale en verticale samenhang.

# **Profiel van de studierichting industriële computertechnieken**

Elke dag opnieuw zien we hoe de informatie- en communicatietechnologie een steeds belangrijkere rol speelt in het gewone dagelijkse leven en in de industrie.

Die invloed van het medium pc in de industriële automatisatie zal enkel nog toenemen.

De Se-n-Se opleiding leidt tot een kwalificatie van het niveau 4 volgens het HBO-decreet van 30/04/2009 en kenmerkt zich door zijn arbeidsgerichtheid en korte duur van één jaar verdeeld in twee semesters met een lestijd van 32 uur/week.

Deze opleiding is sterk arbeidsgericht en speelt in op heel wat specifieke kwalificatiebehoeften van diverse sectoren.

Deze opleiding is in de eerste plaats bedoeld om in te spelen op de behoeften van al wie na het behalen van het diploma secundair onderwijs via een kort traject een bijkomende beroepskwalificatie van het niveau 4 wenst te behalen.

De klemtoon ligt op specialisatie en niet op vervolmaking met als doel leerlingen die hun TSO - opleiding hebben afgerond als computertechnici op te leiden voor de industrie.

Deze computertechnici zijn zowel onderlegd in de automatiseringstechnologie als in de industriële pc's in een netwerkomgeving.

Zij kunnen computersystemen en netwerken in industriële toepassingen installeren, in bedrijf stellen en onderhouden.

## Doelgroep

Studenten die kiezen voor deze opleiding hebben een sterke interesse voor de industriële toepassingen.

Zij hebben een technische aanleg voor logisch en probleemoplossend denken en handelen die niet noodzakelijk gekoppeld is aan een zuivere wiskundige en wetenschappelijke benadering.

In deze opleiding wordt actief samengewerkt met bedrijven en sectoren via de organisatie van 8 uur stage/werkplekleren.

## Tewerkstelling en doorstroming

Afgestudeerden zijn inzetbaar in bedrijven als computertechnicus, netwerktechnicus, maar ook als technicus die industriële PLC en microcontroller systemen, sturingen, bussystemen en computergestuurde processen ontwerpen en opvolgen.

Tijdens de kortlopende opleiding Industriële Computertechnieken krijgen de leerlingen de kans om uitvoerig kennis te maken met de mogelijkheden binnen de computergestuurde sectoren waardoor hun kansen op tewerkstelling gevoelig verhoogd worden.

Studenten die na afloop van deze opleiding toch wensen verder te studeren kunnen perfect aansluiten op een verdere hogere opleiding op het niveau van hoger beroepsonderwijs (HBO) of bachelor in aanverwante studierichtingen.

Deze opleiding is een goede voorbereiding om de slaagkansen in het hoger onderwijs te vergroten.

Na deze opleiding kunnen ze de verwachtingen in het hoger onderwijs wat betreft kennis, vaardigheden en attitudes beter inschatten.

De verworven kennis kan aanleiding geven tot vrijstellingen in verdere opleidingen in het hoger beroepsonderwijs (HBO).



## Beginsituatie

De leerlingen die kiezen voor dit specialisatiejaar zijn normaal afgestudeerden uit het studiegebied Elektriciteit–Mechanica van de derde graad van het TSO met een voldoende basiskennis elektriciteit–elektronica.

Indien leerlingen van andere instroomrichtingen een individuele bijwerking nodig hebben in bepaalde domeinen, dan zal dit hoofdzakelijk gebeuren door zelfstudie of een gedifferentieerde aanpak binnen de lessen of door inhaallessen buiten het normale lesrooster.

Het begeleidend lerarenteam zal steeds zorgen voor een gestructureerde bijwerking van deze leerlingen. Coördinatie en overleg tussen de collega's zal hierbij zeker noodzakelijk zijn.

# Lessentabel

## 7<sup>DE</sup> JAAR SE-N-SE INDUSTRIËLE COMPUTERTECHNIEKEN

Algemene vorming

AV ENGELS

2

Specifieke vorming

**PV STAGE - ELEKTRONICA**

8

**TV ELEKTRONICA**

22

- TV LABO INDUSTRIËLE STURINGEN 6
- TV LABO AANDRIJFTECHNIEKEN 3
- TV LABO MICROCONTROLLERS – INTERFACING 3
- TV LABO COMPUTERTECHNIEK EN NETWERKTECHNOLOGIE 10

**Totaal aantal lesuren**

**32**

# Visie op onderwijs

## Het pedagogisch project van het provinciaal leerplichtonderwijs

Het pedagogisch project van het provinciaal onderwijs is een basisdocument waarin de fundamentele uitgangspunten van het provinciaal onderwijs zijn opgenomen.

Het provinciaal onderwijs neemt het Internationaal Verdrag inzake de Rechten van het Kind, de Universele Verklaring van de Rechten van de Mens en het Onderwijsmanifest van OBESSU als minimaal basisreferentiekader voor de organisatie en inrichting van haar onderwijs. Dit betekent dat het provinciaal onderwijs zich engageert tot het uitvoeren van volgende concrete doelstellingen:

1. De provinciale scholen zijn open en toegankelijk voor iedereen. Er wordt vertrokken vanuit de idee van een pluralistische samenleving, waarbij mensen met verschillende overtuigingen, achtergronden en geaardheden, positief met elkaar kunnen omgaan, zonder daarom hun identiteit te verliezen. Een actief toelatings- en onthaalbeleid vormt daarbij het uitgangspunt.
2. De provinciale scholen zijn gericht op de maximale ontplooiing van de persoonlijkheid en talenten van alle leerlingen en op de voorbereiding op levenslang en levensbreed leren en op een actief beroepsleven. Een actief gelijke kansenbeleid en actief burgerschap vormen hierbij de sleutelbegrippen.
3. De provinciale scholen zijn gericht op het bijbrengen van eerbied voor de rechten van de mens en op het beleven en toepassen van mensenrechten in de geest van de Universele Verklaring van de Rechten van de Mens en inzonderheid het Verdrag inzake de Rechten van het Kind. Provinciale scholen nemen passende maatregelen om te verzekeren dat de wijze van handhaving van de discipline op school verenigbaar is met de menselijke waardigheid van het kind en dat het schoolreglement in overeenstemming is met het Internationaal Verdrag inzake de Rechten van het Kind.
4. De provinciale scholen erkennen kinderen en jongeren, ongeacht de capaciteiten waarover ze beschikken, als actuele medeburgers en garanderen hen structureel de mogelijkheid om mee verantwoordelijkheid op te nemen en vorm te geven aan de kwaliteit van het leven op school. Leerlingen hebben het recht zich te verenigen in een leerlingenraad en krijgen structureel de mogelijkheid om deel uit te maken van de participatieraad en de schoolraad. Democratisch onderwijs is immers gebaseerd op dialoog, waarbij alle onderwijsactoren samen verantwoordelijkheid opnemen in de besluitvorming.

Deze uitgangspunten worden geconcretiseerd in het reglement voor de personeelsleden en het schoolreglement voor de leerlingen.

Het pedagogisch project vormt de toetssteen voor de evaluatie van de schoolwerking, geconcretiseerd in het schoolwerkplan. Een en ander wordt uitgebouwd vanuit een participatieve gedachte, waardoor schoolleiders, leraren, leerlingen en ouders maximaal betrokken worden.

Het provinciaal onderwijs streeft een dynamisch mens- en maatschappijbeeld na. Onderwijs moet leerlingen de kans geven om te reflecteren op de samenleving vanuit een mensenrechtenperspectief, waarbij democratie, solidariteit, emancipatie en duurzame ontwikkeling kernbegrippen vormen. De Europese dimensie in het onderwijs moet de mogelijkheid scheppen tot mobiliteit en uitwisseling.

## Algemene didactische en pedagogische wenken

- De lessen zijn opgebouwd als actieve doemomenten
- Er wordt zorg gedragen voor een praktische benadering waarbij de theorie enkel dient tot ondersteuning van het praktische labowerk
- De leerlingen zoeken zelf de handleidingen van de specifieke componenten op
- De leerlingen zoeken zelf de gebruiksaanwijzingen van gebruikte drives op
- De leerlingen hebben notie van de gangbare programmeertechnieken maar zij programmeren met een techniek naar keuze
- De leerkracht draagt bij tot een gestructureerde manier van programmeren zodat het eindresultaat overzichtelijk is
- Er worden projecten aangeboden die de leerlingen volledig en zelfstandig kunnen testen/uitvoeren
- Leerlingen gebruiken AC - , DC - en stappenmotor drives met hun aangepast aandrijving- en positioneersysteem voor zover deze aanwezig zijn
- Er wordt op gepaste tijdstippen vakoverschrijdend gewerkt met vakken zoals “Industriële sturingen en procescontrole” en “Microcontrollers en Interfacing”
- Er wordt gezorgd voor schakelingen die de leerlingen zelfstandig kunnen testen.

# Minimale materiële vereisten

## TV Labo Industriële sturingen

### Algemeen

- Uitbreidingsperiferie om PLC in volgend netwerk te plaatsen:
  - ASI-bus
  - Profibus
  - Profinet
- HMI : (touch)panel met bijhorende software
- OPC server software

### Per leerling of meetgroep

- Basisconfiguratie PLC:
  - CPU
  - DI/DO uitbreidingskaarten
  - AI/AO uitbreidingskaarten
- Computers met randapparatuur en internettoegang

## TV Labo Aandrijftechnieken

### Per leerling of meetgroep

- Uitrusting aandrijfsystemen
  - wisselstroom en gelijkstroom voeding
  - aandrijfsysteem voor:
    - o inductiemotoren
    - o synchrone motoren
    - o gelijkstroommotoren
    - o stappenmotoren
  - digitale multimeter
  - regelaar met mogelijkheid tot parametring via bussysteem
- Computers met randapparatuur en internettoegang
- Softwaretools met upgrades

## TV Labo Microcontrollers – Interfacing

### Per leerling of meetgroep

- Basisuitrusting elektronica
  - regelbare gestabiliseerde voeding
  - oscilloscoop
  - digitale multimeter
  - experimenteerbord
- Computers met randapparatuur en internettoegang
- Ontwikkelingsysteem met microcontroller en geïntegreerde periferie
- Softwaretools met upgrades

## TV Labo Computertechniek en netwerktechnologie

- recent materiaal om pc te assembleren
- benodigde software (Windows, GParted, Ubuntu, SUSE ...)
- oude materialen om te testen
- kapotte pc's en laptops ter herstel
- schroevendraaiers, pincet, kniptang, verlengblokken, kabeltang ...
- routers, switchen, accespoints
- internetverbinding
- e-mailadressen
- glasvezel, UTP, STP, correcte fiches
- kabeltester

## **Specifieke doelstellingen, leerinhouden, didactische en pedagogische wenken**

## *TV Elektronica*

- **TV Labo Industriële sturingen**
- **TV Labo Aandrijftechnieken**
- **TV Labo Microcontrollers – interfacing**
- **TV Labo Computertechniek en netwerktechnologie**

# 3<sup>de</sup> graad TSO Se-n-Se Industriële Computertechnieken

## TV Elektronica

### TV Labo Industriële sturingen

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
De leerlingen kennen de opbouw van een PLC en kunnen de gebruikte terminologie situeren binnen het PLC - gebeuren.	B	Inleidende begrippen - Wat is een PLC? - Welke zijn de deelcomponenten van een PLC? - Welke functie heeft elk deelcomponent? - Hoe verhouden die deelcomponenten zich tot elkaar?	Herhaling wordt aangeboden. Leerlingen zoeken bv. zelf de betekenis van die begrippen op aan de hand van internet, cursussen, ...
De leerlingen weten hoe verscheidene dataformaten kunnen weergegeven worden. De leerlingen kunnen omrekeningen maken tussen de verscheidene formaten.	B B	- Bit, Byte, Woord en Dubbel Woord - Bin, Hex, BCD - Integer, Dubbel Integer, Real	Herhaling wordt aangeboden. Leerlingen zoeken bv. zelf de betekenis van die begrippen op aan de hand van internet, cursussen, ...
De leerlingen kunnen de geschikte sensoren kiezen al naargelang de probleemstelling. Aansluiten en eventueel afstellen (zero-span) is gekend.	B	Sensortechniek: - inductief, capacitief, optisch, ultrasoon - thermokoppel, PT100, druk- en debietsensoren - lasersensoren, Vision - sensoren - absolute encoder, incrementele encoder, resolver	Leerlingen zoeken info op het internet op bij verscheidene producenten van sensoren om vervolgens aan te sluiten op PLC.  Encoders en resolvers kunnen in samenspraak met leerkracht elektrische aandrijftechnieken
De leerlingen herkennen analoge in- en uitgangen van een PLC De leerlingen kunnen analoge in- en uitgangen aansluiten, parametreren en testen.	B B	AD / DA omzetting met de PLC	AD: analoog digitaal DA: digitaal analoog
De leerlingen kennen de standaard analoge signalen en kunnen de eigenschappen ook verwoorden.	B	Standardsignalen - spanningsignalen : 0 ... 10 V / 2 ... 10V	Laat de leerlingen info opzoeken op het internet betreffende de verscheidene analoge signalen.



Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- stroomsignalen : 0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA</li> <li>- PT100 en thermokoppel</li> </ul>	
<p>De leerlingen kunnen uitleggen hoe analoge waarden geconverteerd worden in de PLC</p> <p>De leerlingen kunnen geconverteerde analoge waarden in de PLC converteren.</p>	<p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scaleren van unipolaire en bipolaire analoge waarden</li> <li>- specifieke scaleringsbouwstenen</li> </ul>	
<p>De leerlingen programmeren gestructureerd door gebruik te maken van de verscheidene soorten bouwstenen die bij een PLC voorhanden zijn.</p>	<p>B</p>	<p>Soorten bouwstenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OB's: Aanloop- en fout- OB's</li> <li>- FC's: Standaard en parametreerbaar</li> <li>- FB's</li> <li>- DB's: Globaal / Lokaal</li> </ul>	<p>Stelselmatig de programmastructuur opbouwen, om uiteindelijk te komen tot een uitgebreid goed gestructureerd programma waar alle types bouwstenen in voor komen</p>
<p>De leerlingen kunnen gestructureerd leren programmeren door gebruik te maken van verscheidene programmeer-technieken.</p>	<p>B</p>	<p>Programmeertechnieken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- functiediagrammen: <ul style="list-style-type: none"> <li>lineaire structuur, meervoudige structuur, sprong, herhaling, subroutines</li> </ul> </li> <li>- werken met stappenteller</li> </ul>	<p>Stelselmatig de programmastructuur opbouwen, om uiteindelijk te komen tot een uitgebreid goed gestructureerd programma</p>
<p>De leerlingen kunnen op een geordende manier een foutdiagnose stellen en fouten uit een proces halen.</p>	<p>B</p>	<p>Diagnose:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- monitoring proces</li> <li>- variable tale</li> </ul>	<p>Maak gebruik van de tools die het softwarepakket aanbiedt om online fouten op te sporen. Werk chronologisch om tot een goede diagnose te komen.</p>
<p>De leerlingen zijn in staat een ASI – bus netwerk op te stellen, master en slaves aan te sluiten en de slaves te adresseren.</p>	<p>B</p>	<p>Industriële datacommunicatie, PLC netwerken en protocollen: ASI - bus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opbouw netwerk</li> <li>- ASI-protocol</li> <li>- Principe</li> <li>- ASI-master + ASI voiding</li> <li>- ASI-Slaves</li> </ul>	<p>Hier wordt geopteerd voor een projectmatige aanpak zodoende dat de leerstof stelselmatig opgebouwd wordt.</p>
<p>De leerlingen zijn in staat een Profibus – busnetwerk op te stellen, kunnen profibus kabels maken, master en slaves aansluiten en adresseren.</p>	<p>B</p>	<p>Industriële datacommunicatie, PLC netwerken en protocollen: Profibus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opbouw netwerk</li> <li>- token principe</li> </ul>	<p>Hier wordt geopteerd voor een projectmatige aanpak zodoende dat de leerstof stelselmatig opgebouwd wordt.</p>

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- real - time gedrag</li> <li>- profibus DP/PA</li> </ul>	
De leerlingen zijn in staat een Industrial Ethernet / Profinet netwerk op te stellen, kunnen kabels maken, master en slaves aansluiten en adresseren.	B	Industriële datacommunicatie, PLC netwerken en protocollen: Industrial ethernet / Profinet <ul style="list-style-type: none"> <li>- opbouw network</li> <li>- Ethernet / Profinet protocol (managed) switch</li> </ul>	Hier wordt geopteerd voor een projectmatige aanpak zodoende dat de leerstof stelselmatig opgebouwd wordt.
De leerlingen kunnen HMI inzetten voor visualisatie en bediening.	B	HMI: <ul style="list-style-type: none"> <li>- (touch)panel</li> <li>- visualisatiesoftware</li> </ul>	Integreer (touch)panels in de aangeboden projecten. Laat de leerlingen enkele basisschermen en tags aanmaken.
De leerlingen kunnen data uit de PLC verwerken in andere softwareapplicaties in pc - omgeving.	B	OPC	Laat de leerlingen info verwerken in verscheidene softwaretoepassingen, bvb het loggen van een temperatuur en uitschrijven in een rekenbladtoepassing.
De leerlingen kunnen verscheidene regelacties toepassen door gebruik te maken van PLC.	U	PLC als digitale regelaar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- regelacties</li> <li>- aftasttijd</li> <li>- systeemfunctiebouwstenen voor geïntegreerde regelingen</li> </ul>	Opbouwen van een regelkring kan gebeuren in samenspraak met de leerkracht aandrijftechnieken. Zo kan bvb. een snelheidsregeling van een motor over frequentiesturing gebeuren.

# 3de graad TSO Se-n-Se Industriële Computertechnieken

## TV Elektronica

### TV Labo Elektrische Aandrijftechnieken

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
De leerlingen kennen de begrippen aandrijfsysteem, positie- of snelheidsregeling en kunnen dit mondeling toelichten. De leerlingen kunnen het aandrijfsysteem situeren binnen de industriële procesregeling.	B B	Inleidende begrippen	
De leerlingen kennen de opbouw van een regelkring en kunnen dit mondeling uitleggen.  Zij kunnen ook een toelichting geven op de functionaliteit van een regelkring in een type proces.	B B	Samengestelde regelsystemen	Het is de bedoeling dat de leerlingen basisinzicht verwerven betreffende de werking van de meest voorkomende automatie systeemonderdelen zoals wegmeetsystemen, snelheidmeetsystemen, analoog meet- en stuursystemen (ADC en DAC), interface systemen, enz.... Benader deze leerstof ervaringsgericht! De leerlingen beschikken over onvoldoende basiskennis wiskunde voor een te theoretische benadering.
De leerlingen kunnen de verschillende aanzetmethoden toelichten in functie van de belasting en toepassing. De leerlingen kunnen de verschillende remsystemen bespreken en toepassen. De leerlingen zijn in staat de verschillende methoden voor de snelheidsregeling te bespreken.	B B B	Asynchrone wisselstroommotoren - aanzetmethoden - remmen - toerentalregeling	Kies het juiste aandrijf – en remsysteem Dimensioneer steeds de beveiligingscomponenten alvorens de schakeling te bouwen Maak gebruik van een PLC om de motor met of zonder frequentieregelaar te sturen
De leerlingen kunnen de principiële werking van een frequentieregelaar toelichten aan de hand van een blokschema. De leerlingen kunnen tevens een frequentieregelaar instellen voor een gegeven toepassing.	B B	Asynchrone wisselstroommotoren - frequentieregeling	Maak gebruik van verschillende frequentieregelaars. Dimensioneer steeds de beveiligingscomponenten alvorens de schakeling te bouwen.

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
De leerlingen kunnen de principewerking, draairichting omkering en de toerental regelprincipes van de verschillende DC - motoren verklaren.	U	Gelijkstroommotoren - principewerking - soorten	Maak een realistische opstelling met een gelijkstroommotor.
De leerlingen kunnen de principewerking en het instellen van de DC - regeling toelichten voor een gegeven toepassing.	U	Gelijkstroommotoren - drive	Maak een realistische opstelling met een DC-motor en regelaar.
De leerlingen zijn in staat de voor- en nadelen van de verschillende motortypes op te sommen en een overwogen keuze te maken voor een gegeven toepassing.	B	Stappenmotoren - principewerking - soorten	Gebruik didactische panelen om voorbeelden van een permanente magneet -, variabele reluctantie - en een hybride motor te tonen.
De leerlingen kunnen een toelichting geven over de elektrische aansluiting van stappenmotoren en ze kunnen de consequenties voor de sturing bespreken. Ze zijn in staat verschillende stapsequenties te tekenen en hun specifieke eigenschappen toe te lichten.  De leerlingen kunnen een stappenmotorsturing instellen en aansturen met een programmeerbare controller.	B B U	Stappenmotoren - modi - drive	Integreer stappenmotoren en hun drives in aangeboden projecten. Werk indien mogelijk een volledige stappenmotorsturing uit. Dit biedt de leerlingen de kans om gelijkenissen met andere motorsturingen te ontdekken en de desbetreffende leerstof te kaderen in een groter geheel. Vermijd het uitwerken van een translator met discrete componenten of beperk deze werkmethode dan tot enkelrichting, enkelfase sturing.
De leerlingen kennen van de verschillende soorten specifieke motoren het gebruik.  Ze kennen het toepassingsgebied van specifieke motoren volgens hun voor- en nadelen.	B B	Speciale motoren - universele motor - schijfmotor - servomotor	De BLDC - motor Wint aan belang in de industrie, zorg ervoor dat deze motor in de juiste context behandeld wordt. Laat de leerlingen een zo realistisch mogelijke opstelling maken met een synchrone motor Besteed wat aandacht aan de "sensorless drives". Bespreek lineaire motoren en leg de werking uit door analogieën te wijzen met rotatie motoren.
Leerlingen kunnen een toelichting geven over: - de principiële opbouw van een aandrijfsysteem aan de hand van een blokschema; - de principiële opbouw van een servosysteem aan de hand	B	Aandrijf- en positiesystemen.	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
<p>van blokschema.  De leerlingen kunnen een servosysteem instellen en aansturen voor een gegeven toepassing.  De leerlingen kunnen een project uitvoeren met meerdere assen.</p>	<p>B  U</p>		

# 3<sup>de</sup> graad TSO Se-n-Se Industriële Computertechnieken

## TV Elektronica

### TV Labo Microcontrollers en Interfacing

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
De leerlingen kunnen de begrippen combinatorische, sequentiële en programmeerbare sturing toelichten. De leerlingen kunnen de elektronische sturing situeren binnen de industriële procesregeling en tevens het begrip interface toelichten.	B B	Inleidende begrippen	
De leerlingen kunnen de verschillen tussen TTL en CMOS toelichten en hun logische in- en uitgangsniveaus. De leerlingen herkennen de verschillende uitgangstrappen (totem, o.c., 3-state) en lichten ze toe.	B B	De digitale technologieën TTL/CMOS	Behandel alleen de eigenschappen die van belang zijn bij interfacing. Verwijs naar de website van chipmakers (bv. <a href="http://www.ti.com">www.ti.com</a> ) voor de laatste nieuwe ontwikkelingen. Laat datasheets opzoeken op het web.
De leerlingen zijn in staat de werking van de hoofdpooten te verklaren en de symbolen van de hoofdpooten te herkennen. De leerlingen kunnen de werking van een eenvoudige combinatorische stuurschakeling analyseren aan de hand van een waarheidstabel. De leerlingen kunnen fouten opsporen in een eenvoudige combinatorische stuurschakeling.	B B U	De combinatorische stuurschakeling	Maak gebruik van CAD voor het tekenen van de digitale schema's. Laat de werking simuleren als tool voor zelfevaluatie.
De leerlingen kunnen een digitale ingang aansturen (wisselcontact, noc, ncc,...). De leerlingen kunnen eenvoudige actoren aansluiten op de uitgangen (LED, relais, ...).	B B	Eenvoudige digitale I/O	Verwijs hier ook naar sturen met "0" of "1" en de begrippen positieve en negatieve logica.
De leerlingen kunnen het begrip signaalconditionering toelichten.	B	Signaalconditionering	In dit kader kunnen de volgende onderwerpen aan bod komen:

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
De leerlingen kunnen CMOS en TTL met elkaar koppelen en de elementaire werking en eigenschappen van I/O interfaces verklaren.	U	<ul style="list-style-type: none"> <li>- niveuaanpassing</li> <li>- buffering</li> <li>- galvanische scheiding</li> </ul> A/D – D/A converters	Schmitt-triggerwerking, denderdervrij contact, optokoppelaar... .
De leerlingen kunnen de werking van de belangrijkste flip - flops toelichten en die van eenvoudige sequentiële schakelingen (schuifregister, teller) analyseren.	B	De sequentiële logica	Simuleer de werking in CAD/CAE en gebruik logic analyzer voor weergave van werking in tijddiagram.
De leerlingen zijn in staat gegevens om te zetten in vernoemde talstelsels.	B	Talstelsels en codes <ul style="list-style-type: none"> <li>- binair talstelsel</li> <li>- negatieve getallen (2-complement)</li> <li>- hexadecimaal talstelsel</li> <li>- BCD, ASCII, Gray, ...</li> </ul>	In dit kader kunnen de volgende begrippen ook worden gedefinieerd: bit, byte, woord, dubbelwoord, LSB, MSB.
De leerlingen kunnen de opbouw van een rudimentaire microcontroller toelichten en kunnen tevens het onderscheid maken tussen een microcontroller en een microprocessor.	B	Blokschematische opbouw van een microcontroller <ul style="list-style-type: none"> <li>- ALU</li> <li>- programmateller</li> <li>- statusregister</li> <li>- I/O - poorten</li> <li>- timers</li> </ul>	
De leerlingen kunnen de belangrijkste gegevens uit een specifieke datasheet filteren.	B	De datasheet van een microcontroller	Maak de vergelijking tussen enkele gangbare microcontrollers. Vergelijk blokschema's, instructieset, ... .
De leerlingen kunnen de functie van de verschillende geheugensegmenten verklaren en het verband met de programmacycclus duiden.	B	Het geheugen van een microcontroller <ul style="list-style-type: none"> <li>- RAM</li> <li>- ROM/Flashgeheugen</li> <li>- EEPROM</li> </ul>	

<b>Specifieke leerplandoelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Didactische en pedagogische wenken</b>
De leerlingen kunnen een eenvoudige sturing met microcontroller bouwen.	U	Basisschakeling van de microcontroller	Bijvoorbeeld een eenvoudige schakeling met drukknop(pen) en LED('s) Het PCB-ontwerp kan gebeuren met CAD/CAE - pakket.
De leerlingen kunnen een duidelijk en eenduidig algoritme formuleren en de werking van een instructie toelichten. De leerlingen kunnen de verschillende adresseermodes in gebruik nemen en toelichten. De leerlingen kunnen eenvoudige programma's schrijven via editor, compileren en uitvoeren.	B B B	Basisprogrammatie  - algoritmen - instructies - adresseermethodes	In dit kader kan worden gewezen op de voor- en nadelen van assembler t.o.v. een hogere programmeertaal.
De leerlingen zijn in staat een programma te schrijven die de specifieke periferie van een microcontroller instelt voor een eenvoudige toepassing.	B	I/O – poorten	
De leerlingen kunnen een eenvoudig programma schrijven dat gebruik maakt van een teller en/of timer De leerlingen kunnen een programma schrijven dat gebruik maakt van deze specifieke periferie.	B U	Tellers en timers  ADC /DAC	
De leerlingen kunnen het mechanisme achter een interrupt verklaren. De leerlingen kunnen eveneens een eenvoudig programma schrijven dat gebruik maakt van een interruptroutine.	B U	Interrupts	
De leerlingen kunnen de microcontroller programmeren voor het uitwisselen van data via één van de vernoemde protocollen.	B	Data-uitwisseling  - RS232 - I <sup>2</sup> C - USB - ...	Maak gebruik van voorgeprogrammeerde routines.
De leerlingen bouwen begeleid zelfstandig een ontwerp voor een specifieke toepassing.	B	Praktische toepassing - eenvoudige sturing met $\mu$ C	In dit kader kunnen specifieke I/O - IC's, LC - modules, ... aan bod komen.



# 3<sup>de</sup> graad TSO Se-n-Se Industriële Computertechnieken

TV Elektronica

## TV Labo Computertechniek en netwerktechnologie

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
De leerlingen kunnen de gemaakte afspraken toepassen om doeltreffend en veilig te kunnen werken.	B	Intern laboreglement - aandachtspunten  Een eigen planning maken Geschikte werkmethode en werkvolgorde bepalen Inrichting eigen werkruimte Zorg voor meetapparatuur Welzijn (veiligheid, gezondheid, hygiëne)	Het is de bedoeling hier enkele algemene regels bij te brengen zodat de leerling op het einde van de opleiding de verschillende vaardigheden spontaan gaat toepassen.
De leerlingen kunnen de basisonderdelen en de communicatie hiertussen beschrijven en in blokschema zetten.	B	<b>Computersystemen</b> Basisonderdelen: CPU, registers, I/O en geheugen Opbouw instructies en uitvoeren van een programma	De hardware en systeemconfiguratie van een computer dient als basis voor de verdere praktische opdrachten. Zij kunnen de systeeminfo opvragen en grondig analyseren.
De leerlingen kunnen de opbouw en uitvoering van instructies in een programma verklaren.	B	Geheugensystemen: cache, virtueel geheugen, RAM Systeembronnen: I/O, IRQ, DMA, geheugenbereik	
De leerlingen kunnen de toepassing en hiërarchie tussen de soorten geheugens verklaren.	B	Geheugensystemen: cache, virtueel geheugen, RAM Systeembronnen: I/O, IRQ, DMA, geheugenbereik	
De leerlingen onderzoeken het geheugenbeheer.	B	Geheugensystemen: cache, virtueel geheugen, RAM Systeembronnen: I/O, IRQ, DMA, geheugenbereik	
De leerlingen verklaren de functie van de systeembronnen, zoeken hun toewijzing op en lossen conflicten op.	B	Geheugensystemen: cache, virtueel geheugen, RAM Systeembronnen: I/O, IRQ, DMA, geheugenbereik	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
De leerlingen zijn in staat de functie en toepassing van bussen, I/O - interfaces en chipset op een moederbord te verklaren, te identificeren en specificaties op te zoeken.	B	Busstructuren, I/O - interfaces en chipset op een moederbord	
De leerlingen lichten de essentiële functies van verschillende besturingssystemen toe en passen in concrete situaties (systeem-, bestands-, schijf- en communicatiebeheer) toe.	B	Besturingssystemen: DOS, Windows, Linux Essentiële beheerfuncties van een besturingssysteem	
De leerlingen zoeken de samenstelling van actuele computersystemen op en lichten ze toe.	B	Samenstellen computersysteem	
De leerlingen kunnen met de benodigde hardware een computersysteem op maat samenstellen.	B	Samenstellen computersysteem	
De leerlingen kunnen de verschillende pc-onderdelen en randapparatuur inventariseren, hun kenmerken opzoeken en correct aansluiten.	B	<b>Installatie van computers en randapparatuur</b>  Assembleren pc - onderdelen: voeding, moederbord, processor, geheugen, drives, koeling, adapterkaarten, controllers ... Aansluiten en configuratie randapparatuur: beeldscherm, invoerapparaten, multimedia - componenten, printers, scanners ...	De leerlingen maken vooraf een checklist van de onderdelen en de randapparatuur. Ze verzamelen specificaties en gebruiken installatieprocedures. De leerlingen kunnen zelfstandig een pc assembleren, installeren, testen en tunen (hard- en software). Zij moeten probleemoplossend kunnen werken.
De leerlingen kunnen de hardware en randapparatuur configureren m.b.v. de handleiding en de te volgen procedures.	B	Assembleren pc - onderdelen: voeding, moederbord, processor, geheugen, drives, koeling, adapterkaarten, controllers ... Aansluiten en configuratie randapparatuur: beeldscherm, invoerapparaten, multimedia - componenten, printers, scanners ...	
De leerlingen kunnen het opstartproces analyseren, de systeem set-up aanpassen.	B	Instellen hardwareconfiguratie Opstart proces en systeem set-up	
De leerlingen kunnen de harde schijf voorbereiden, partitioneren en formatteren.	B	Pre - installatietaken, schijfbeheer Het BIOS	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
De leerlingen kunnen een besturingssysteem installeren en configureren vanaf cd-rom, vanaf netwerk, in single of multiboot.	B	Installatie van een besturingssysteem	
De leerlingen kunnen opstart- en herstelschijven maken.	B	Diagnose en troubleshooting	
De leerlingen zijn in staat een pc en de randapparatuur te optimaliseren in werking (recente drivers ...).	B	Optimaliseren van de pc en de randapparatuur	
De leerlingen kunnen standaardpakketten, vakspecifieke pakketten en softwaretools installeren, met naleven van de registratieprocedures en licentieverplichtingen.	B	Installeren toepassingssoftware	
De leerlingen passen de gepaste veiligheidsregels toe bij de montage en voeren functionele testen uit op computer en randapparatuur.	B	Veiligheidsregels	
De leerlingen gebruiken gepaste softwaretools om de hardware te onderzoeken en te analyseren.	B	Functionele testen Diagnose en troubleshooting	
De leerlingen zijn in staat fouten te lokaliseren en te herstellen op een systematische manier.	B	Functionele testen Diagnose en troubleshooting	
De leerlingen kunnen het doel en nut van netwerking toelichten.	B	<b>Netwerktechnologie</b>  Doel en nut van een netwerk	De leerlingen kennen de basisbegrippen en kunnen deze toepassen in de praktische opdrachten.
De leerlingen kunnen de begrippen LAN, VLAN, WLAN en WAN en hun toepassing verklaren.	B	LAN, WLAN en WAN VLAN,	
De leerlingen kunnen een toelichting geven over de soorten transmissie- en verbindingmodes en snelheden.	B	Transmissie- en verbindingmodes, snelheden en bandbreedte	
De leerlingen kunnen de opbouw en kenmerken van een bus,	B	Fysische topologieën: bus, ring, ster, maas	

<b>Specifieke leerplandoelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Didactische en pedagogische wenken</b>
ring, ster en maastopologie verklaren.			
De leerlingen kunnen de bijhorende toegangsprotocollen uitleggen.	B	Toegangsprotocollen: ethernet en token passing	
De leerlingen kunnen het TCP/IP - referentiemodel vergelijken met het OSI - model, de verschillende lagen toelichten en de verschillende protocollen in de juiste laag plaatsen.	B	TCP/IP - referentiemodel Het OSI - model Netwerkprotocollen	
De leerlingen kunnen een IP-adres opbouwen, subnetten en maskers uitrekenen in functie van het aan te leggen netwerk.	B	IP - adressering, subnetting	
De leerlingen lichten procedures toe om IP - adressen aan te vragen en/of domeinnamen te registreren.	B	IP - routing	
De leerlingen lichten tevens het verschil tussen statische en dynamische routing toe en onderzoeken dit in een lokaal netwerk en extranet.	B	IP - adressering, subnetting IP - routing	
De leerlingen zoeken de kenmerken en de toepassing van breedbandnetwerken op en lichten ze toe.	B	Distributiekabel en DSL netwerken	
De leerlingen zijn in staat meerdere netwerken te configureren via switch en router in een intranet.	B	Intranet	
De leerlingen kunnen een router of multihomed pc configureren voor gedeelde internettoegang.	B	Gedeelde internetverbindingen	
De leerlingen kunnen een netwerk van op afstand beheren.	B	Remote control	
De leerlingen kunnen extra services en internettoepassingen (e-mail, ftp, VPN, IIS) configureren en beheren.	U	Netwerk- en internettoepassingen	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
De leerlingen maken een verantwoorde keuze van alle netwerkapparatuur voor het aanleggen en installeren van een p2p en client-server netwerk, rekening houdend met de bestaande normen en de wensen van de klant.	B	<b>Computers en randapparatuur in een netwerkomgeving</b>  Netwerkkarten, racks, outlets, patchpanelen Modem, repeater, hub, switch en router Lokale en netwerkprinters Back-up apparatuur en opslagmedia	De leerlingen verzamelen de nodige documentatie en specificaties van de netwerkapparatuur. Kunnen deze aansluiten en configureren m.b.v. de opgedane kennis en handleidingen.
De leerlingen zoeken de specificaties en kenmerken van de verschillende netwerkapparaten op en lichten ze toe.	B	Netwerkkarten, racks, outlets, patchpanelen Modem, repeater, hub, switch en router Server en werkstation	
Leerlingen kunnen de verschillende netwerkapparaten correct aansluiten en configureren m.b.v. de installatiegids en te volgen procedures in concrete toepassingen.	B	Server en werkstation	
De leerlingen kunnen een toelichting geven over de kenmerken en de voor- en nadelen van de verschillende soorten bekabeling.	B	Bekabeling: UTP, glasvezel, draadloos, COAX	
De leerlingen kunnen op een correcte manier connectoren plaatsen op verschillende netwerkkabels.	B	Hardware tools, kabeltester Bekabeling: UTP, glasvezel, draadloos, COAX	
De leerlingen kunnen omgaan met problemen van netwerkbekabeling en problemen van toestellen en stroomvoorzieningen.	B	Hardware tools, kabeltester UPS Fouttolerante systemen	
De leerlingen kunnen het werkgroepmodel toelichten en in schema zetten.	B	Werkgroepmodel	De opdrachten worden logisch opgebouwd en resulteren in een compleet werkend p2p netwerk. Hierbij krijgt de leerlingen de noodzakelijke theorie gerelateerd aan de praktische opdrachten. Zij rapporteren hun uitwerking en resultaten met bespreking. Ze gebruiken passende hard- en softwaretools om het netwerk te testen en te beheren.

<b>Specifieke leerplandoelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Didactische en pedagogische wenken</b>
De leerlingen kunnen een p2p netwerk aanleggen, installeren en configureren in NetBEUI en TCP/IP.	B	Aanleggen netwerk, verbinden cliëntcomputers Installatie en configuratie netwerkbesturingssysteem Communicatieprotocollen: NetBEUI, TCP/IP	
De leerlingen kunnen lokale gebruikers en groepen aanmaken en testen via de aanmelding.	B	Aanmelding en toegangsbeveiliging Beheer gebruikers en lokale groepen	
De leerlingen kunnen een netwerk instellen en beveiligen voor het delen van bronnen, data en programma's.	B	Bestands- en printerdeling Beveiliging op map- en bestandsniveau	
De leerlingen kunnen lokale en netwerkprinters aansluiten en configureren.	B	Bestands- en printerdeling	
De leerlingen kunnen het netwerk gericht onderzoeken en testen.	B	Testen Diagnose en troubleshooting	
De leerlingen zijn in staat problemen te lokaliseren en te verhelpen.	B	Testen Diagnose en troubleshooting	
De leerlingen kunnen het netwerk tekenen en documenteren (CAD).	U	Replicatie en vertrouwensrelaties	
De leerlingen kunnen het domeinmodel toelichten en in schema zetten.	B	Client-server netwerken Domeinmodel (forest, domein, tree, OU, objects)	Idem voorgaande wenken, maar nu voor client-server netwerken.
De leerlingen kunnen een client-server netwerk aanleggen, installeren en configureren in TCP/IP.	B	Aanleggen netwerk, verbinden server en werkstations Pre - installatietaken en installatie Netwerkbesturingssysteem Configureren services en protocollen: Domeincontroller, DNS, DHCP, TCP/IP ...	
De leerlingen stellen domeingebruikers, groepen en	B	Aanmelding en toegangsbeveiliging in een domein Beheer domeingebruikers en groepen, OU en	

<b>Specifieke leerplandoelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Didactische en pedagogische wenken</b>
groepsbeleid in en testen via de aanmelding.		groepsbeleid	
De leerlingen kunnen diverse serverrollen installeren en beheren.	U	Serverbeheer	
De leerlingen zijn in staat een netwerk in te stellen en te beveiligen voor het delen van bronnen, data en programma's.	U	Beveiliging op map- en bestandsniveau	
De leerlingen kunnen lokale en netwerkprinters aansluiten en configureren	B	Bestands- en printerdeling	
De leerlingen kunnen een netwerk beheren en monitoren.	U	Netwerkbeheer	
De leerlingen kunnen het netwerk gericht onderzoeken en testen.	U	Testen Diagnose en troubleshooting	
De leerlingen kunnen problemen lokaliseren en verhelpen.	U	Testen Diagnose en troubleshooting	
De leerlingen kunnen het netwerk tekenen en documenteren (CAD).	U	Replicatie en vertrouwensrelaties	
De leerlingen kunnen preventieve onderhoudsprogramma's toelichten en uitvoeren.	B	Onderhoud en beveiligen van pc's en computernetwerken	De leerlingen gaan systematisch te werk om pc's en computernetwerken adequaat te onderhouden en te beveiligen.
De leerlingen kunnen een pc hardwarematig en softwarematig upgraden.	B	Upgraden hardware Upgraden software	
De leerlingen kunnen de kenmerken en gevaren van de verschillende soorten malware (virus, worm, Trojaans paard, HOAX, spyware, adware, spam ...) toelichten.	B	Beveiliging tegen malware, firewall	
De leerlingen zijn in staat de beveiligingssoftware tegen	B	Preventieve onderhoudsprogramma's	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
malware, firewall te installeren, te gebruiken en te beheren.		Beveiliging tegen malware, firewall	
De leerlingen kunnen de risico's en oplossingen voor een goede netwerkbeveiliging toelichten en toepassen.	B	Netwerkbeveiliging	
De leerlingen kunnen een back-up, image en restore uitvoeren.	B	Back-up methoden en restore	
De leerlingen kunnen een systeemherstel uitvoeren.	B	Systeemherstel	
De leerlingen kunnen verloren of beschadigde data recupereren.	B	Dataherstel	
De leerlingen kunnen problemen lokaliseren en oplossen.	B	Diagnose en troubleshooting	
De leerlingen kunnen persoonlijke data beveiligen.	B	NTFS machtigen	
De leerlingen kunnen Linux plaatsen in het geheel van Besturingssystemen.	B	Kennismaking Linux	De leerlingen gaan systematisch te werk om een Linux - versie op de pc te installeren en te gebruiken.
De leerlingen kunnen een Linux installatie uitvoeren.	B	Installatie van Linux	De leerlingen gaan systematisch te werk om een Linux - versie op de pc te installeren en te gebruiken.
De leerlingen kunnen de basiscommando's gebruiken.	B	Basiscommando's in het algemeen	De leerlingen gaan systematisch te werk om een Linux - versie op de pc gebruiken. <i><u>Enkele voorbeelden :</u></i> Opstarten, inloggen en afsluiten Hulp opvragen Navigeren Pagers Harde en symbolische links
De leerlingen kunnen bestanden zoeken.	B	Basishandelingen in een mappenstructuur	



<b>Specifieke leerplandoelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Didactische en pedagogische wenken</b>
De leerlingen kunnen bestanden bekijken, maken, kopiëren, wissen, zoeken, hernoemen en combineren.	B	Basishandelingen in een mappenstructuur	
De leerlingen kunnen directories maken, verwijderen en hernoemen.	B	Basishandelingen in een mappenstructuur	
De leerlingen kunnen I/O - redirection gebruiken. De leerlingen kunnen de werking van pipes verklaren en gebruiken.	U	Processen en de Shell <ul style="list-style-type: none"> <li>• I/O - redirection</li> <li>• pipes</li> </ul>	Idem vorige
De leerlingen kunnen processen op de achtergrond opstarten en naar de voorgrond brengen.	U	Achtergrondprocessen	Idem vorige
De leerlingen zijn in staat tekst te kopiëren, te verplaatsen, te verwijderen en op te slaan in een niet-grafische en grafische editor.	B	Tekstverwerkers en –editors	Idem vorige
De leerlingen kunnen de basishandelingen van systeembeheer toepassen.	B U B B	Systeembeheer Opdracht SU Schijfruimte, bestandsgebruik, geheugen, systeem Gebruikerstoegang beheren	Idem vorige SU: Super User, opdrachten laten uitvoeren als root
De leerlingen kunnen omgaan met bestanden en bestandssystemen.	U	Omgaan met bestanden en het bestandssysteem	Idem vorige
De leerlingen kunnen Instellingen van de omgevingsvariabelen wijzigen.	U	Instellingen	Idem vorige
De leerlingen kunnen uitleggen wat er gebeurt als je een computer boot en afsluit.	U U	Runlevels en daemons Boot en shutdown	Idem vorige
De leerlingen kunnen de werking van een bootmanager uitleggen.	B	Bootmanager	Idem vorige

<b>Specifieke leerplandoelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Didactische en pedagogische wenken</b>
De leerlingen kunnen eenmalige en repeterende taken instellen en configureren.	U	Taken automatiseren	Idem vorige

# 3<sup>de</sup> graad TSO Se-n-Se Industriële Computertechnieken

## PV Stage Elektronica

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken
ALGEMEEN			
De leerlingen nemen kennis van en gaan om met de bedrijfscultuur.	B	Omgaan met bedrijfscultuur	De stage kan bestaan uit een duidelijk afgelijnde opdracht.  Keuze voor alternerende stage waar de in de lessen aangebrachte kennis in het bedrijf kan getoetst worden.
De leerlingen hanteren formele en informele omgangsvormen.	B	Idem	Idem
De leerlingen kunnen functioneren buiten het schoolmilieu.	B	Idem	Idem
De leerlingen getuigen van organisatiebekwaamheid.	B	Idem	Idem
De leerlingen kunnen in groep werken en vertonen assertief gedrag.	B	Idem	Idem
De leerlingen kunnen omgaan met regels en gezag en kunnen afspraken maken.	B	Idem	Idem
De leerlingen volgen de bedrijfsprocedures.	B	Idem	Idem
De leerlingen kunnen omgaan met stress, kunnen kritiek aanvaarden en leren solliciteren.	B	Idem	Idem

<b>Specifieke leerplandoelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Didactische en pedagogische wenken</b>
De leerlingen kunnen de veiligheids- en milieuvorschriften en de ergonomie toepassen.	B	1.2 Omgaan met reglementering - AREI - ARAB - WELZIJN - MILIEU	Deelname proef VCA attest Waakzaam zijn voor veiligheid, welzijn en milieu Opstellen van risicoanalyse en werkpostfiche Nodige PBM's uitkiezen Respect voor toevertrouwd materiaal en gereedschap
De leerlingen zijn in staat goederenbehandeling uit te voeren (stockeren en inventariseren).	B	Omgaan met goederen	In opdracht van en in samenwerking met het bedrijfsleven inbouwen.
De leerlingen leren doelgericht te communiceren en telefonische ondersteuning te bieden.	B	Communicatie	Doelgericht bedrijfsbezoek met verslag opstellen.
De leerlingen bereiden werkzaamheden voor.	B	Werkorganisatie	Vorbereiding noteren in stagedagboek.
De leerlingen stellen een werkmethode en werkvolgorde op.	B	Werkorganisatie	Vorbereiding noteren in stagedagboek.
De leerlingen maken individuele opdrachten onder begeleiding.	B	Werkorganisatie	Vorbereiding noteren in stagedagboek.
De leerlingen organiseren, voeren uit en evalueren.	B	Werkorganisatie	Vorbereiding noteren in stagedagboek.
De leerlingen kunnen tekeningen lezen en interpreteren.	B	Tekeningen en schema's	Informatie en datasheets zelfstandig kunnen opzoeken.
De leerlingen kunnen gegevens verwerken, een stagedagboek invullen en een verslag schrijven.	B	Administratie	In opdracht van en in samenwerking met het bedrijfsleven inbouwen.

<b>Specifieke leerplandoelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Didactische en pedagogische wenken</b>
<b>VOORBEREIDING</b>			
De leerlingen bereiden werkzaamheden voor.	B	Werkorganisatie	Voorbereiding noteren in stagedagboek.
De leerlingen stellen een werkmethode en werkvolgorde op.	B	Werkorganisatie	Voorbereiding noteren in stagedagboek.
De leerlingen maken individuele opdrachten onder begeleiding.	B	Werkorganisatie	Voorbereiding noteren in stagedagboek.
De leerlingen organiseren, voeren uit en evalueren.	B	Werkorganisatie	Voorbereiding noteren in stagedagboek.
De leerlingen kunnen tekeningen lezen en interpreteren.	B	Tekeningen en schema's	Informatie en datasheets zelfstandig kunnen opzoeken.
De leerlingen kunnen gegevens verwerken, een stagedagboek invullen en een verslag schrijven.	B	Administratie	In opdracht van en in samenwerking met het bedrijfsleven inbouwen.
<b>PROCES</b>			
De leerlingen zijn in staat om onder begeleiding oplossingen uit te werken van een industriële automatisatie.	B	Automatisatie	Werkzaamheden noteren in stage dagboek
De leerlingen sporen storingen op en volgen een industrieel proces op.	B	Automatisatie	Werkzaamheden noteren in stage dagboek
De leerlingen hebben kennis van gebruikte componenten.	B	Automatisatie	Werkzaamheden noteren in stage dagboek
De leerlingen kunnen montagetechnieken toepassen.	B	Automatisatie	Werkzaamheden noteren in stage dagboek
De leerlingen kunnen bussystemen ontwikkelen.	B	Automatisatie	Werkzaamheden noteren in stage dagboek
De leerlingen kunnen onder begeleiding computersystemen opstellen en samenstellen.	B	Computerapparatuur	Zelfstandig kunnen werken

<b>Specifieke leerplandoelstellingen</b>	<b>B/U</b>	<b>Leerinhouden</b>	<b>Didactische en pedagogische wenken</b>
De leerlingen realiseren het pc onderhoud.	B	Computerapparatuur	Zelfstandig kunnen werken
De leerlingen kunnen fouten opsporen en herstellen.	B	Computerapparatuur	Zelfstandig kunnen werken
De leerlingen kunnen montage technieken toepassen.	B	Computerapparatuur	Zelfstandig kunnen werken
De leerlingen kunnen onder begeleiding netwerk opvolgen en storingen opsporen.	B	Netwerken	In opdracht van en in samenwerking met het bedrijfsleven inbouwen
<b>NAZORG</b>			
De leerlingen kunnen gegevens verwerken, een stage invullen, een verslag schrijven en zelfevaluatie invullen.	B	Administratie	Werkzaamheden noteren in stagedagboek
De leerlingen kunnen de kwaliteitszorg toepassen.	B	Afwerking	Deelname VCA attest Waakzaam zijn voor veiligheid, welzijn en milieu
De leerlingen kunnen resten en afval sorteren en opslaan.	B	Milieubewustzijn	Bedrijfsregels volgen

# Stage

## Visie van Provinciaal Onderwijs Vlaanderen op stages

De ministeriële omzendbrief betreffende stages ingericht in bedrijven of instellingen ten behoeve van leerlingen in het voltijds secundair onderwijs, bepaalt de administratieve, juridische en organisatorische richtlijnen inzake de materiële en inhoudelijke organisatie van stages.

De opzet is de volgende :

- de jongere moet zijn op school verworven vaardigheden, kennis en attitudes kunnen inoefenen en uitbreiden;
- de inspectie controleert de kwaliteit van de stages;
- in het schoolreglement moeten de grote krachtlijnen van de stage worden vermeld;
- standpunt van de overheid: leerlingstages moeten een toegevoegde waarde genereren;
- er is een administratieve vereenvoudiging (niets opsturen naar de overheid).

Belangrijk hierbij is dat stages buitenschools plaatsvinden en geen extra – muros - activiteiten mogen zijn. Een leerlingstage is niet gebaseerd op de gewone arbeidsovereenkomst en niet op een overeenkomst voor tewerkstelling van studenten. Scholen moeten hiervan abstractie maken.

Stage is een begeleide confrontatie/participatie aan de activiteiten van een reële arbeidspost<sup>1</sup>.

De leerlingstage is dus een veelomvattende werkvorm die de leerlingen in staat stelt om kennis te maken met meerdere belangrijke werkvelden met het oog op een gefundeerde studie- en/of beroepsoriëntatie. Ze verschilt van de klassieke lessen. Het contact met het toekomstig arbeidsmilieu, de betrokkenheid van externen, die samen met de leraars opleiding en vorming geven, de aandacht voor de persoonlijkheid en de ontwikkeling van arbeidsattitudes maakt van de leerlingstage een integrerende werkvorm.

Het leerproces van de stagiair situeert zich tijdens de stage op verschillende vlakken:

- op het domein van het ervaren, zij beleven wat het betekent op een “werkvloer” in een echt bedrijf te werken;
- op het domein van doorleven en doordenken over arbeidssituaties waarin de stagiair geplaatst wordt, voorwaarde hierbij is dat hij in staat is hierover te reflecteren, alleen, in team of onder begeleiding;
- in het opdoen van nieuwe inzichten die de stagiair kan vergelijken en toetsen aan de inzichten die hij op school, thuis of op andere plaatsen heeft meegekregen;
- het verbinden met reeds aanwezige inzichten; hiervoor gaan we ervan uit dat er een bereidheid tot leren en verandering is. Zonder deze bereidheid (motivatie) is er geen leereffect.

De school kan de organisatievorm van de stages kiezen afhankelijk van studiejaar, studierichting, infrastructuur op school en in overleg met de stagegevers. Samen met de stagegevers maakt de school de keuze tussen blokstage en alternerende leerlingstage. De gekozen organisatievorm staat in functie van het bereiken van de leerplandoelstellingen.

Provinciaal Onderwijs Vlaanderen gaat uit van het feit dat de scholen de omzendbrief correct moeten uitvoeren.

De school zal aandacht besteden aan de informatie van de leerling-stagiair<sup>2</sup> en zijn ouders. Zij moeten alle praktische informatie krijgen over het verloop van de leerlingstages. Voor dit voorbereidend werk zorgen de stagecoördinator<sup>3</sup> en de stagebegeleider<sup>4</sup>.

De leerling-stagiair verricht arbeid onder gezag van een ander persoon, de stagementor<sup>5</sup>. Er mag geen loon worden uitgekeerd.

---

<sup>1</sup> Reële arbeidspost = deel van het arbeidsproces waarvoor de werknemer een reeks taken heeft uit te voeren

<sup>2</sup> Leerling – stagiair: De leerling-stagiair heeft een dubbel statuut: leerling en gelijkgestelde werknemer

De leerling-stagiair is een ingeschreven leerling en moet dus ook in het aanwezigheidsregister vermeld worden.

<sup>3</sup> De persoon die op de stageplaats of op de school instaat voor het goede verloop en de opvolging van de verschillende stagiairs

<sup>4</sup> De persoon verbonden aan de school die het verloop van de stage en de evoluties van de stagiair opvolgt en de stagiairs met raad en daad bijstaat, in constructief overleg met de stagementor

De stagegever<sup>6</sup> is verantwoordelijk ten aanzien van de leerling-stagiair op het vlak van de arbeidswet- en regelgeving.

Jongeren op het werk worden beschermd: het arbeidsreglement geldt voor de leerling-stagiair (een afzonderlijk aangepast reglement kan ook).

## Praktische organisatie

Naast de bespreking en de ondertekening van de leerlingenstageovereenkomst en het stagereglement worden opdrachten gegeven en afspraken gemaakt met betrekking tot het stageschrift. Het **stageschrift** is het document waarin de leerling-stagiair schriftelijk verslag uitbrengt over zijn stageactiviteiten, persoonlijke ervaringen, commentaren, zelfevaluatie ... Het wordt op regelmatige tijdstippen geïmprimeerd door de stagementor en door de stagebegeleider.

Leerlingen en ouders zullen informatie ontvangen over de uurregeling, de locatie, de verplaatsingen, de begeleiding, de verzekeringsaspecten, de arbeidswetgeving.

Het evaluatiekader volgens hetwelk de leerling-stagiair zal beoordeeld worden moet voor de aanvang van de leerlingenstage duidelijk gemaakt worden aan de leerling-stagiair.

Voor elke leerling-stagiair maakt de school, als onderdeel van het persoonlijk dossier van de leerling, een **individueel stagedossier**. Dit dossier bevat:

- de leerlingenstageovereenkomst(en);
- de evaluatiedocumenten;
- de briefwisseling over de betrokken leerling-stagiair;
- een individuele steekkaart<sup>7</sup>.

Duidelijke afspraken tussen de school en stagegever en regelmatig contact en communicatie tussen stagementor en stagebegeleider zijn inherent aan dit gezamenlijk engagement. De begeleiding dient zowel een element van procesbegeleiding als een element van productbegeleiding te bevatten. De leerling-stagiair zal aangespoord worden tot reflecterend handelen.

### **Inhaalstage**

Vanuit de optiek dat de leerplandoelstellingen onverkort dienen gerealiseerd, kan de school, in hoofde van een individuele leerling, al dan niet beslissen tot een inhaalstage indien deze leerling omwille van ziekte of een andere gewettigde reden de stage niet op het voorziene tijdstip heeft kunnen verrichten.

Uiteraard dient rekening gehouden met de toegelaten stageperiodes zoals bepaald in de omzendbrief. Zo een leerling op 30 juni het vooropgesteld stagevolume nog niet heeft bereikt, dan wordt hetzij onmiddellijk een eindbeslissing over het al dan niet geslaagd zijn genomen, hetzij een eindbeslissing uitgesteld teneinde aanvullende evaluatiegegevens te verzamelen op grond van inhaalstage tijdens de zomervakantie. De regelgeving op de organisatie van het voltijds secundair onderwijs stelt niettemin dat elke uitgestelde beslissing uiterlijk de eerste lesdag van het daaropvolgend schooljaar dient genomen; leerlingenstages, als onderdeel van een leerjaargebonden programma, kunnen met andere woorden nooit schooljaaroverschrijdend zijn!

---

<sup>5</sup> De persoon die de taak op zich neemt om de stagiair zo goed mogelijk te gidsen op de werkvloer en hem te begeleiden in al zijn acties

<sup>6</sup> De stageplaats: m.a.w. de organisatie, voorziening of afdeling waar de stagiair stage loopt

<sup>7</sup> Op de individuele steekkaart staan de coördinaten van de leerling-stagiair evenals de gegevens over de school, het betrokken structuuronderdeel, de stagegever, de stageplaats, de stagebegeleider, de stagementor, de leerlingenstageperiode en de datum van de leerlingenstageovereenkomst



## **Minimale materiële vereisten voor de stageplaats**

- de stageplaats moet activiteiten bieden/ goederen produceren/ diensten verlenen die aansluiten op het leerplan en voldoen aan de visie op de leerlingenstage;
- er moet geactualiseerde uitrusting, apparatuur en technologie beschikbaar zijn ;
- stageplaatsen moeten voldoen aan de geldende regelgeving waar deze van toepassing is;

Een goede stageplaats, arbeidspost voldoet zo maximaal mogelijk aan de volgende criteria

- het aantal stageplaatsen per stagebiedend bedrijf blijft beperkt zodat leerlingenstagiairs goed begeleid kunnen worden; om dezelfde reden blijft het aantal leerling-stagiairs per stagebegeleider en per stagementor beperkt;
- de stageactiviteiten sluiten aan op de schoolopleiding en de leerling-stagiair wordt niet behandeld als een gewone werknemer; leerling-stagiairs kunnen geenszins worden ingezet als goedkope werkrachten of als klusjesmannen;
- de leerlingenstage is geen doel op zich; het is een pedagogisch didactisch middel in het kader van de opleiding en vorming die de leerling-stagiair geniet, op school en in het stagebiedend bedrijf;
- de stageplaats ligt binnen een redelijke afstand van de woonplaats van de leerling-stagiair tenzij een oplossing kan gevonden worden (bijvoorbeeld een logement of een gezamenlijke verplaatsing met de werknemers);
- de stagegever garandeert een pedagogische begeleiding; de stagementor is een bekwaam medewerker en de vertrouwenspersoon voor de leerling-stagiair; hij krijgt vanwege het bedrijf tijd en ruimte voor de begeleiding van de leerling-stagiair;
- de stagegever geeft blijk van een kwaliteitsvolle visie; hoewel deze kan verschillen van de visie van de school ervaart de leerling-stagiair op de stageplaats dat men werkt vanuit een doordacht kwalitatief concept;
- de organisatie die de leerlingenstage mogelijk maakt functioneert , net als de school, voorbeeldig en geeft blijk van ethische en deontologische normen en waarden; zij schenkt aandacht aan het sociaal klimaat en aan de welzijnsreglementering; zij voldoet aan de voorwaarden die het beroep regelen, met name de vestigingswet, de exploitatievoorwaarden en de vergunningen;
- stageplaatsen en de stageopdrachten vertonen verscheidenheid en maken een progressief leerproces mogelijk.

## **Algemene stagedoelstellingen**

De leerlingen confronteren met hun toekomstig werkmilieu en met de volle realiteit van het beroep. In het kader van studie- en beroepsoriëntatie kennismaken met meerdere belangrijke werkvelden.

Het leren toepassen van de op school verworven kennis, vaardigheden en attitudes door het verrichten van arbeid in concrete arbeids- en cliëntsituaties.

Het leren ontdekken door de leerlingen van eigen kwaliteiten en tekorten (zelfkennis, zelfevaluatie, zelfkritiek) en het nut doen inzien van de door de school bijgebrachte basiskennis.

Het bevorderen van de groei naar volwassenheid en zelfstandigheid.

Het leren gebruiken van de laatst ontwikkelde gereedschappen, apparaten, machines en technologieën die op school, wegens haar kleinere schaal, niet kunnen worden aangeleerd.

Leren rekening houden met de factoren werktijd en werkuren, tempo, efficiëntie, productiviteit, cliëntgerichtheid en kwaliteitszorg.

Elementair inzicht verwerven in de dagelijkse praktijk op het vlak van organisatie, beheer, inrichting en dergelijke.

Het ontwikkelen van verantwoordelijkheidsbesef en het bevorderen van sociale vaardigheden en attitudes, die professioneel belangrijk zijn, in het bijzonder het kunnen functioneren in teamverband en het ontwikkelen van een vriendelijke en functionele communicatie in de omgang met collegae en klanten.

Het ontwikkelen van zin voor orde, zorg, netheid en stiptheid, tevens initiatief leren nemen en correct reageren op arbeidssituaties.

Leren gezag accepteren.

Het ontwikkelen van zin voor organisatie en efficiëntie en het leren dragen van verantwoordelijkheid.

De veiligheids-, gezondheids- en hygiënevoorschriften consequent toepassen en tevens rekening houden met milieuvoorschriften.

Aandacht hebben voor de ergonomische aspecten van het beroep.

## **Specifieke stagedoelstellingen - vooropgestelde leerdoelen**

### **1. Doelstellingen in verband met kennis en inzicht**

- de stagiair(e) beheerst de geziene leerstof op zijn/haar niveau
- de stagiair(e) gaat actief op zoek naar informatie in verband met de activiteiten op het stagebedrijf
- de stagiair(e) verzamelt de informatie nodig voor het uitvoeren van een bepaalde handeling
- de stagiair(e) begrijpt een (nieuwe) taak of situatie

### **2. Doelstellingen in verband met vaardigheden**

- de stagiair(e) kan werkzaamheden logisch en doelgericht plannen
- de stagiair(e) kan een opdracht/ taak zelfstandig uitvoeren
- de stagiair(e) werkt:
  - handig
  - in gepast tempo
- de stagiair(e) kan observeren
- de stagiair(e) kan mondeling rapporteren
- de stagiair(e) kan schriftelijk rapporteren
- de stagiair(e) kan soepel en efficiënt samenwerken
- de stagiair(e) legt op een vlotte en tactvolle wijze contact met klanten/omgeving
- de stagiair(e) is duidelijk en juist in het doorspelen van informatie
- het taalgebruik van de stagiair(e) is correct en gepast

### **3. Doelstellingen in verband met de beroepsattitude**

- de stagiair(e) toont betrokkenheid bij het gebeuren op het stagebedrijf
- de stagiair(e) geeft blijk van verantwoordelijkheidszin.
- de stagiair(e) is nauwkeurig, stipt en eerlijk
- de stagiair(e) durft initiatief nemen
- de stagiair(e) reflecteert op eigen functioneren, vraagt steeds feedback en stuurt bij
- de stagiair(e) is flexibel en past zich vlug aan
- de stagiair(e) kan op een positieve manier omgaan met kritiek
- de stagiair(e) staat open voor contact en is bereid om van anderen te leren
- de stagiair(e) is beleefd, tactvol, fijngevoelig in de omgang
- de stagiair(e) respecteert het beroepsgeheim
- het stagedossier is in orde

## Didactische en pedagogische wenken bij de stage

De leerlingen die de studierichting Industriële Computertechnieken volgen, dienen een stage te doorlopen bij twee verschillende bedrijven. Op die manier passen ze de op school geleerde vaardigheden toe en breiden ze de verworven kennis uit, in een reële werkomgeving.

Door middel van de stage(s) zal de stagiair(e):

- reële arbeidssituaties ervaren en volgehouden inspanningen leren leveren;
- reeds verworven vaardigheden aanwenden op diverse terreinen;
- andere en nieuwe technieken leren eigen aan de stageplaats;
- leren verantwoordelijkheid dragen en samenwerken binnen een groep;
- opmerkingen aanvaarden en positief verwerken;
- uiting geven aan voornaamheid in houding, kleding en taalgebruik.

Door het feit dat niet elke leerling op eenzelfde plaats stage kan lopen, zal per stage bepaald worden welke **concrete leerinhouden en leeractiviteiten** aansluitend bij de opleiding aan bod kunnen komen.

De **activiteitenlijst** wordt opgesteld per stageperiode. Deze is een zakelijke opsomming van de activiteiten die door de stagiair(e) op de stageplaats kunnen en mogen uitgevoerd worden.

Het **stageverslag** is een aanvulling en ondersteuning van de stagevorming. Door het opstellen van dit verslag leert de leerling op een bondige manier wat de observaties op papier te zetten.

In het stageverslag noteert de leerling observaties en vaststellingen over de werkopdrachten en werksituaties, belangrijke ervaringen en conclusies van besprekingen als deze de belangen van de stagegever niet schaden.

De **stagemap** bevat alle documenten die de leerling tijdens het schooljaar nodig heeft:

- algemene informatie
- stageovereenkomst
- voorblad van elke stageplaats
- activiteitenlijst en zelfevaluatie
- evaluatiefiche (één per stageperiode)
- stageverslag
- document inhaalstage

# Evaluatie

## Studiebegeleiding, remediëring en evaluatie

Met **studiebegeleiding** bedoelen we het geheel van activiteiten waarbij de leerling hulp bij het leren ondervindt. Deze activiteiten worden vanuit gerichte doelstellingen opgezet en kunnen georganiseerd worden voor individuele leerlingen, voor klasgroepen, voor alle leerlingen op schoolniveau.

Studiebegeleiding houdt in dat het lerarenteam aandacht heeft voor de gehele ontwikkeling van de leerling en oog heeft voor verstandelijke en emotionele factoren bij het leren. Het betekent eveneens dat het team rekening houdt met de verschillende leerstijlen.

Met **remediëring** bedoelen we het bieden van hulp om tekorten op te vangen of weg te werken. Ook hier is het belangrijk om de doelstelling van de activiteiten precies te omschrijven.

Studiebegeleiding en remediëring zijn uitnodigingen voor de leerling tot **zelfevaluatie**, tot reflexie over eigen studie- en leergedrag en hier op constructieve wijze iets aan te veranderen. Op die manier wordt de leerervaring van de leerling verruimd.

Studiebegeleiding en remediëring maken met de **evaluatie** deel uit van het **evaluatie- of feedbacksysteem** op school.

De didactische evaluatie, afgestemd op de doelstellingenniveaus in het leerplan biedt informatie over de wijze waarop de leerling deelneemt aan het leren op school maar biedt eveneens informatie over de wijze waarop de leraar hen bij het leerproces begeleidt. Ook voor de leraar is de didactische evaluatie een bron voor zelfevaluatie.

Openheid, tolerantie en humor t.a.v. het eigen leer- en lesgedrag bieden een goede garantie om samen met de leerlingen te onderzoeken op welke wijze hun leerproces het best kan verlopen, en om feedback te geven en te ontvangen.

## Afstemming op doelstellingenniveaus

Evaluatie heeft pas zin als er gewaardeerd wordt vanuit criteria: vanuit doelstellingen.

Daaruit kunnen twee kwaliteitseisen worden afgeleid:

- hoe nauwkeuriger de na te streven lesdoelstellingen worden geformuleerd, hoe makkelijker het wordt om ze te evalueren;
- hoe eenduidiger de lesdoelstellingen (afgeleid uit de leerplandoelstellingen) zijn geformuleerd des te preciezer de didactische evaluatie kan verlopen.

In de leerplandoelstellingen komen volgende niveaus voor. De evaluatie dient afgestemd te worden op deze doelstellingenniveaus:

- voor het niveau **weten/kennen** kan gebruik gemaakt worden van kennisvragen die peilen naar het precieze kennen en weten;
- voor het niveau **inzien** wordt gewerkt met inzichtvragen of -opdrachten waarbij de leerlingen kunnen aantonen dat zij belangrijke relaties inzien en begrijpen;
- voor het niveau **toepassen** zijn toepassingsvragen en -opdrachten aan de orde waarin de leerlingen hun kennis, vaardigheden en inzicht kunnen gebruiken, toepassen en uitvoeren in de leersituaties uit de klaspraktijk;
- voor het niveau **integreren** kunnen opdrachten gebruikt worden waarin de beheersing van de kennis en de vaardigheden aangetoond wordt in verschillende toepassingen, ook los van de leersituatie in de klas;
- voor het niveau **zijn**, wordt voortdurend gestreefd naar het stimuleren van het zelfvertrouwen en de motivatie van de leerlingen.

## **Procesevaluatie / productevaluatie**

Om de doelstellingen van het leerplan te bereiken wordt er bij de evaluatie steeds uitgegaan van de beginsituatie. Het is wenselijk die beginsituatie helder in kaart te brengen binnen de concrete context van de klasgroep om het leerproces dat de leerlingen doorlopen, optimaal te begeleiden.

Het moet voor de leerling duidelijk zijn dat er een onderscheid is tussen de evaluatie van enerzijds het leerproces en anderzijds het eindproduct.

Bij de **procesevaluatie** wordt voortdurend gepeild in hoeverre de leerling het onderwijsproces goed verwerkt met de bedoeling dit proces zo nodig bij te sturen zodat elke leerling op de meest effectieve manier kan leren. De klemtoon ligt hierbij duidelijk op het optimaal functioneren en het welbevinden van de leerling.

Voor de leraar is het belangrijk om vooraf goed af te bakenen welk proces moet doorlopen worden, welke de verschillende stappen zijn om tot een goed leerresultaat te komen. Door geregelde feedbackmomenten (kleine toetsen, gesprekken, volgsystemen) wordt de leerroute verder gezet of zo nodig bijgestuurd. Om de leerling te motiveren gebeurt dit in een constructieve, positieve sfeer.

Bij de **productevaluatie** daarentegen wordt op het einde van het leerproces (bijvoorbeeld een hoofdstuk, een opdrachtenreeks, een project, een trimester...) nagegaan in hoeverre de leerling de leerplandoelstellingen bereikt heeft.

## **Fasen van het evaluatieproces**

Het evaluatieproces is meer dan het geven van een eindcijfer. Het is belangrijk om dit eindcijfer te onderbouwen door:

### **1. het verzamelen van gegevens**

- dit gebeurt door het observeren en evalueren van opdrachten, taken, oefeningen, groepswork.

### **2. het interpreteren**

- de gegevens worden getoetst aan de criteria die de leraar vooraf duidelijk heeft bepaald en aan de leerlingen meegedeeld.
- de leraar houdt hierbij rekening met de vakgerichte doelen en met de vakoverschrijdende eindtermen die hij in zijn vak heeft geïntegreerd.
- bij voorkeur worden de criteria bepaald door de vakwerkgroepen of minstens in samenspraak met de collega's zodat er een verticale afstemming kan gebeuren.

### **3. het beslissen**

- in eerste instantie zal de individuele leraar een beslissing nemen over de vorderingen en de eindresultaten van de leerlingen.
- die individuele beslissing wordt besproken en geïntegreerd in de besluiten van de klassenraad.

### **4. het rapporteren**

- de leerling krijgt duidelijke informatie over zijn / haar vorderingen.
- dit gebeurt enerzijds in geregelde momenten van feedback voor de leerling en anderzijds in een schriftelijke rapportering (rapport, ...).

## **Evaluatie van de technische vakken**

De leraar onderbouwt de evaluatie van de technische vakken door gegevens zoals:

### **1. taken**

- leerlingen lossen in de klas tijdens de les vragen, oefeningen en opdrachten op. Hierbij kunnen ze bijvoorbeeld gebruik maken van hun cursussen en schriften.
- hierbij aansluitend kan de leraar hetzij klassikaal, hetzij individueel de oefeningen en opdrachten verbeteren en bespreken.
- deze besprekingen zijn een eerste middel om het leerproces van de leerling bij te sturen.

### **2. opdrachten**

- de opdrachten geven de leerling de kans om vaardigheden te trainen en een beter inzicht te verwerven in leerinhouden.
- na elke opdracht is het belangrijk om de leerling zo snel mogelijk op de hoogte te stellen van het resultaat. Bij duidelijke tekorten is een bijsturing aangewezen.

Wij raden aan om een studiebegeleidingplan en een remediëringsplan te ontwerpen binnen de vakwerkgroep en de mogelijkheden tot studiebegeleiding en remediëring binnen de context van de opleiding op basis van collegiaal overleg te onderzoeken.

### 3. kleine toetsen

- na het afwerken van afgebakende gehelen kan de leerling getoetst worden.
- het is belangrijk om na de individuele correctie door de leraar een klassikale bespreking van de toets te voorzien zodat leerlingen uit hun fouten kunnen leren.
- op basis van de individuele resultaten kan de leraar beslissen om bepaalde onderdelen van het leerproces voor een bepaalde leerling (of leerlingengroep) te herhalen of uit te breiden.

### 4. grote overhoringen

- na het afwerken van een groter geheel kunnen grote overhoringen worden afgenomen. Het gaat hierbij om productevaluaties: welke doelstellingen heeft de leerling op het einde van het leerproces bereikt?
- grote overhoringen dienen duidelijk afgebakend te zijn waarbij de leerlingen precies weten welke doelstellingen en leerinhouden getoetst zullen worden.
- een productevaluatie kan ook bestaan uit de beoordeling van een project of werkstuk dat voor een bepaald vak door leerlingen in groepjes of individueel werd gerealiseerd. Essentieel bij het tot stand komen van zo'n project is de procesevaluatie. Deze maakt integraal deel uit van de uiteindelijke productevaluatie. De leraar geeft duidelijke informatie over de wijze waarop deze procesevaluatie in de productevaluatie zal worden opgenomen.

## Praktijkvakken

Alle leerplandoelstellingen per vak kunnen voorwerp zijn van evaluatie.

Het is heel belangrijk om de leerlingen **vooraf** duidelijk op de hoogte te brengen van:

- de precieze doelstellingen die getoetst zullen worden;
- welke criteria gebruikt zullen worden;
- wat de norm is om te slagen.

Een mogelijk beoordelingsproces, zowel voor praktijkvakken als voor technische vakken, kan er zo uitzien:

- de leerlingen krijgen de werk- en vaardigheidsanalyse van de uitvoering;
- de leraar bepaalt op welke aspecten en sleutelpunten de leerling zal beoordeeld worden en praat hierover met hem; bijvoorbeeld in een klasgesprek, in de individuele begeleiding, ...
- geregeld worden feedbackmomenten ingelast waarop de leerling een duidelijk beeld krijgt van de verworven vaardigheden en attitudes van zijn sterke en zwakke punten; deze momenten kunnen als een functioneringsgesprek met de leerling worden opgevat;
- op basis van de feedbackmomenten kan indien nodig een remediëring met de leerling afgesproken worden;
- na een bepaalde periode volgt een productevaluatie.

De leerling zal de verworven kennis hanteren, toetsen en inoefenen aan de hand van opdrachten.

Door een permanente evaluatie wordt het de leerling mogelijk gemaakt zijn werkmethode zelf te verbeteren aan de hand van zijn individueel begeleidingplan. De leerling moet er zich bewust van worden dat zijn evaluatie afhankelijk is van zijn persoonlijke inzet bij het uitwerken van realiteitsgerichte opdrachten. Hij moet leren om zijn eigen vorderingen op positieve wijze te evalueren en elk nieuw bereikt resultaat als een winstpunt te ervaren.

De leraren begeleiden de leerling hierbij. Zij helpen de leerling te reflecteren over de uitgevoerde taken en opdrachten. Zij wijzen hem voortdurend op de beroepsgerichte aspecten. Ook besteden zij veel aandacht aan de specifieke attitudes die de leerling dient te verwerven. Van hen wordt binnen deze zienswijze een goed observatievermogen verwacht. We bevelen daarom aan om te werken met een volgsysteem waarbij zowel de leerling als de leraar op elk moment kan nagaan in welke mate de leerling bepaalde doelstellingen beheerst. Zo'n volgsysteem kan vorm krijgen door middel van een doelstellingenrapport, een cijferrapport, een woordbeoordeling.

Ook wordt binnen deze zienswijze van de leraar verwacht dat hij op een constructieve manier met de leerlingen communiceert. "Leren", d.w.z. kennis, vaardigheden, attitudes verwerven kan immers alleen maar in een veilige omgeving waarin de leerling zich goed voelt en zich gewaardeerd weet om wie hij is.

# Bibliografie

- **POLLEFLIET, J.**, *Elektronische vermogencontrole .1*, Uitgeverij Nevelland, Nevele, 2009  
ISBN: 9789038206578
- **POLLEFLIET, J.**, *Elektronische vermogenscontrole .2*, Uitgeverij Nevelland, Nevele, 2009  
ISBN: 9789038210568
- **STANDAERT, K., VAN DER BORGHT, F.**, *Gedifferentieerd leerpakket elektriciteit 4 wisselstroommachines*, Standaard educatieve uitgeverij, Antwerpen, 2002  
ISBN: 9045505525
- **CLAERHOUT, L., DEKELVER, V., DE SCHEPPER, F., LIBBRECHT, J., MAESEN, I.**, *Serie elektrotechniek elektriciteit 3*, Plantyn, Deurne-Antwerpen, 2008  
ISBN: 9789030161233
- **SAEYS, H., VANDENHEEDE, H.**, *Digitale technieken 2<sup>e</sup> graad*, Uitgeverij Die Keure, Brugge, 2001, ISBN 9789057512087
- **SAEYS, H., VANDENHEEDE H.**, *Digitale technieken 3e graad*, Uitgeverij Die Keure, Brugge, 2000, ISBN 9789057513091
- **BERT VAN DAM**, *PIC Microcontrollers*, Uitgeverij Segment BV, AB Beek Lb, 2008,  
ISBN 9789053812105
- **KAINKA BURKHARD**, *Basiscursus Microcontrollers*, Uitgeverij Segment BV, AB Beek Lb, 2007,  
ISBN 9789053811788
- **KAINKA BURKHARD**, *Pc-poorten onder windows*, Uitgeverij Segment BV, AB Beek Lb, 2006,  
ISBN 9789053812068
- **“OLEKHNOVITCH, J-D, REGORD, X.**, *Onderhoud en uitbreiding van uw pc*, Easy computing, 2005  
ISBN: 9045637707
- **VAN VUGT, SK**, *Leerboek linux deel 1 systeembeheer*, Academic Service, 2009  
ISBN: 978903952567
- **STALLINGS, W.**, *Operating Systems*, Academic Service, 2005  
ISBN: 9789043009850
- **SANDLER, C.**, *Repareer en upgrade je eigen pc*, Addison Wesley, 2003  
ISBN:978-90-430-0682-8
- **DE HAAN, H., VAN EIJK, H., ROOS, WJ.**, *Onderhoud en beheer van netwerken*, Academic Service, 2004  
ISBN-13: 9789039521731
- **BRAAM, R.**, *ICT-Infrastructuur en Datacom*, Academic Service, 2007  
ISBN: 9789039525425
- **TANENBAUM, A.S.**, *Computernetwerken*, Academic Service, 2003  
ISBN: 9789043006989
- **VANHESTE, J.**, *Internet en Intranet technologie*, Addison Wesley, 2e Editie | juni 2001
- **MAESEN, I., THEUNIS, L.**, *Automatisatie deel 1*, Uitgeverij Wolters Plantyn, Mechelen, 2004  
ISBN: 9030181494

## Sitografie

- <http://distrowatch.com> 28/10/2009
- <http://www.linux.org> 28/10/2009
- <http://www.ubuntu-nl.org> 28/10/2009
- <http://www.AS-interface.net> 15/01/2010
- <http://www.profibus.be> 15/01/2010
- <http://www.opcfoundation.com> 15/01/2010