## logo_base_kleur_groot



|  |
| --- |
| **LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS** |
| **Studierichting** | **Industriële elektriciteit** |
| **Onderwijsvorm** | **Beroepssecundair onderwijs** |
| **Graad** | **Derde graad** |
| **Leerjaar** | **Derde leerjaaringericht onder de vorm van een specialisatiejaar** |
| **Leerplannummer** | **O/2/2011/469***Vervangt leerplan O/2/1996/469vanaf 1 september 2011*  |





|  |
| --- |
| **LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS** |
| **Vakken** | **Dit leerplan werd ingediend voor:*** + **TV/PV Elektriciteit/Elektronica/Elektromechanica**

*2011/523/3//D** + **Stage Elektriciteit**

*2011/523/3//D* |
| **Studierichting** | **Industriële elektriciteit** |
| **Onderwijsvorm** | **Beroepssecundair onderwijs** |
| **Graad** **Leerjaar** | **Derde graad****Derde leerjaar**, ingericht onder de vorm van een specialisatiejaar |
| **Leerplannummer** | **O/2/2011/469***Vervangt leerplan O/2/1996/469vanaf 1 september 2011* |

**Inhoudstafel**

[Woord vooraf 4](#_Toc293472567)

[1 Autonomie van de school 5](#_Toc293472568)

[2 Lessentabel 7](#_Toc293472569)

[3 Doelgroep 10](#_Toc293472570)

[4 Opbouw van het leerplan 11](#_Toc293472571)

[Taalontwikkelend vakonderwijs en communicatie in de werkomgeving 12](#_Toc293472572)

[5 Leerplandoelstellingen en leerinhouden 15](#_Toc293472573)

[5.1 Algemene doelstellingen 17](#_Toc293472574)

[5.2 TV/PV Elektriciteit/Elektronica/Elektromechanica 18](#_Toc293472575)

[5.2.1 Taalontwikkelend vakonderwijs en communicatie op de werkvloer 18](#_Toc293472576)

[5.2.2 Werkorganisatie, preventie en kwaliteitszorg 21](#_Toc293472578)

[5.2.3 Technisch proces en technische deelsystemen 25](#_Toc293472580)

[5.3 Stage Elektriciteit 39](#_Toc293472586)

[6 De geïntegreerde proef (GIP) 40](#_Toc293472587)

[7 De vakoverschrijdende eindtermen (VOET) 41](#_Toc293472588)

[8 Integratie ICT 42](#_Toc293472589)

[9 Taalontwikkelend vakonderwijs 43](#_Toc293472590)

[10 Vakgroepwerking 44](#_Toc293472591)

[11 Evaluatie 45](#_Toc293472592)

[12 Minimale materiële vereisten 47](#_Toc293472593)

[13 Vakspecifieke informatie 49](#_Toc293472594)

[Colofon 51](#_Toc293472595)

Woord vooraf

Alle scholen zijn verplicht een goedgekeurd leerplan te gebruiken voor elk onderwezen vak van de basisvorming en het specifiek gedeelte. De inspectie van de Vlaamse gemeenschap beoordeelt het leerplan op basis van het ‘Besluit van de Vlaamse Regering in verband met leerplannen (10/11/2006)’ en op basis van omzendbrief SO 64. Zij adviseert vervolgens de minister van onderwijs over de goedkeuring. Na de goedkeuring verwerft een leerplan een officieel statuut. Men kan stellen dat een goedgekeurd leerplan een contract is tussen de inrichtende macht en/of de onderwijsorganisatie en de Vlaamse gemeenschap. De inspectie controleert in de school het gebruik ervan samen met de realisatie van de basisdoelstellingen.

Dit leerplan ‘Industriële elektriciteit’ voor het derde leerjaar van de derde graad bso wordt ingevoerd bij de aanvang van het schooljaar 2011-2012. Het werd ontwikkeld door de leerplancommissie van het OVSG. De leerplancommissie evalueerde het bestaande leerplan en actualiseerde het in samenwerking met een afgevaardigde uit de sector en op basis van volgende referentiekaders:

* het beroepscompetentieprofiel industrieel elektrotechnisch installateur van de SERV in samenwerking met VORMELEK;
* de beroepenomschrijving met competenties voor de industrieel elektrotechnisch installateur;
* de beroepsprofielen van bordenbouwer en industrieel elektrotechnisch installateur van VORMELEK;
* de cobrafiche van technicus industriële automatisering van de VDAB.

Nieuwe technologieën en trends werden geïntegreerd in de opleiding om zo de aansluiting met de arbeidsmarkt te verzekeren.

Er wordt aangegeven welke ruimte gelaten wordt voor de inbreng van scholen, vakgroepen en leerkrachten.

Het leerplan houdt niet alleen voor de individuele leerkracht een verplichting tot realisatie in, maar is ook een ondersteunend instrument voor het pedagogisch beleid van de school dat zich maximaal richt op gelijke onderwijskansen. Het leerplan wordt gebruikt in de vakgroep, maar het besteedt ook aandacht aan de samenhang met de andere vakken van de studierichting.

Onderwijskwaliteit verhoogt door een schoolbeleid gericht op samenhang en op het uitwerken van een onderwijskundige visie in concrete leeractiviteiten. Daarom besteedt dit leerplan veel aandacht aan de integratie van ‘leren leren’, aan leerlingactieve didactische werkvormen, aan brede evaluatie, aan de integratie van ICT en aan het taalbeleid. Op deze manier biedt het leerplan de mogelijkheid het pedagogisch project te concretiseren.

**OVSG**

Onderwijssecretariaat van de

Steden en Gemeenten van de

Vlaamse Gemeenschap vzw

Ravensteingalerij 3 bus 7

1000 Brussel

tel.: 02 506 41 50

fax: 02 502 12 64

e-mail: begeleiding.so@ovsg.be

website: [www.ovsg.be](http://www.ovsg.be)

# Autonomie van de school

Deze rubriek geeft aan welke ruimte dit leerplan laat voor de inbreng van de inrichtende macht, de school, de vakgroep/studierichtinggroep en de individuele leerkracht.

**Elke inrichtende macht** is bevoegd voor het uitschrijven van haar eigen pedagogisch project. Dit pedagogisch project is een document dat de algemene doelen opsomt die de inrichtende macht in haar onderwijs wenst te realiseren. Deze doelen hebben betrekking op opvoeding en onderwijs en op de mens en de maatschappij in het algemeen. Het pedagogisch project kan aldus worden gezien als een beginselverklaring van een inrichtende macht die de essentiële kenmerken van haar identiteit bevat. Het officieel gesubsidieerd onderwijs wordt bijgevolg gekenmerkt door een interne verscheidenheid. Er is echter ook een gemeenschappelijkheid terug te vinden.

Vanuit de eigenheid van het stedelijk en gemeentelijk onderwijs zijn in de lokaal tot stand gekomen pedagogische projecten een aantal gemeenschappelijke basisdoelen te herkennen die door alle besturen onderschreven werden (Raad van Bestuur van OVSG van 25 september 1996).

1. **Openheid** *De school staat ten dienste van de gemeenschap en staat open voor alle leerplichtige jongeren, ongeacht hun filosofische of ideologische overtuiging, sociale of etnische afkomst, sekse of nationaliteit.*
2. **Verscheidenheid** *De school vertrekt vanuit een positieve erkenning van de verscheidenheid en wil waarden en overtuigingen die in de gemeenschap leven, onbevooroordeeld met elkaar confronteren. Zij ziet dit als een verrijking voor de gehele schoolbevolking.*
3. **Democratisch** *De school is het product van de fundamenteel democratische overtuiging dat verschillende opvattingen over mens en maatschappij in de gemeenschap naast elkaar kunnen bestaan.*
4. **Socialisatie** *De school leert jongeren leven met anderen en voedt hen op met het doel hen als volwaardige leden te laten deel hebben aan een democratische en pluralistische samenleving.*
5. **Emancipatie** *De school kiest voor emancipatorisch onderwijs door alle leerlingen gelijke ontwikkelingskansen te bieden, overeenkomstig hun mogelijkheden. Zij wakkert zelfredzaamheid aan door leerlingen mondig en weerbaar te maken.*
6. **Totale persoon** *De school erkent het belang van onderwijs en opvoeding. Zij streeft een harmonische persoonlijkheidsvorming na en hecht evenveel waarde aan kennisverwerving als aan attitudevorming.*
7. **Gelijke kansen** *De school treedt compenserend op voor kansarme leerlingen door bewust te proberen de gevolgen van een ongelijke sociale positie om te buigen.*
8. **Medemens** *De school voedt op tot respect voor de eigenheid van elke mens. Zij stelt dat de eigen vrijheid niet kan leiden tot de aantasting van de vrijheid van de medemens. Zij stelt dat een gezonde leefomgeving het onvervreemdbaar goed is van elkeen.*
9. **Europees** *De school brengt de leerlingen de gedachte bij van het Europees burgerschap en vraagt aandacht voor het mondiale gebeuren en het multiculturele gemeenschapsleven.*
10. **Mensenrechten** *De school draagt de beginselen uit die vervat zijn in de Universele Verklaring van de Rechten van de Mens en van het Kind, neemt er de verdediging van op. Zij wijst vooroordelen, discriminatie en indoctrinatie van de hand.*

Verder bepaalt **de inrichtende macht en/of de school** het aantal ingerichte lesuren voor een vak, met dien verstande dat alle basisdoelstellingen van het leerplan gerealiseerd moeten kunnen worden met de leerlingen.

De lessenroosters behoeven geen goedkeuring van de overheid; de overheid beperkt zich tot het opleggen van een minimumrooster, gedefinieerd als (verplichte vakken van de) basisvorming. Afhankelijk van de gevolgde graad/onderwijsvorm dient elke leerling zonder uitzondering de verplichte basisvorming volledig te volgen. De inrichtende machten bepalen dus autonoom hoe de wekelijkse lessenroosters worden samengesteld. Dit kan zowel betekenen dat bepaalde vakken/uren gemeenschappelijk zijn voor leerlingen van verschillende structuuronderdelen als betekenen dat binnen eenzelfde structuuronderdeel vakken met een verschillend aantal uren worden ingericht in functie van het tempo van de leerplanrealisatie in hoofde van individuele leerlingen.

Vanuit de gemeenschappelijke basisdoelen, die o.m. gelijke onderwijskansen beogen voor elke leerling, worden eigen doelstellingen geformuleerd ter concretisering. Deze eigen doelstellingen hebben te maken met:

* de eigen visie op ‘leren’ : ‘leren’ wordt hier opgevat als een door de leerling zelf vorm te geven actief proces, waarbij de ‘geconstrueerde’ kennis pas geïntegreerd wordt na reflectie en sociale situering (samenwerkend leren), toetsing en rijping. Een leerproces bevat dus ook een sociale component;
* de eigen visie op gelijke kansen: integratie van doelstellingen in verband met (leer)attitudes, met ICT-vaardigheden, met taalontwikkeling;
* de visie (algemene doelstellingen) op de studierichting of het vak.

Ook de didactische aanpak (waaronder evaluatie) behoort tot de vrijheid van de inrichtende macht. Dit impliceert dat **de school, de vakgroep en haar leerkrachten** deze vrijheid zinvol invullen en er verantwoordelijkheid voor opnemen door te werken vanuit een **eigen schoolvisie**. Methodes en handboeken worden vrij gekozen met dien verstande dat de realisatie van het leerplan verplicht is en niet bv. de realisatie van een handboek. Aangezien het leerplan opgesteld is als graadleerplan, bepaalt de vakgroep welke doelstellingen in het eerste leerjaar en welke in het tweede leerjaar moeten worden bereikt (cesuur). Het leerplan suggereert vanuit het pedagogisch project leerlingactieve didactische werkvormen, verschillende evaluatievormen en mogelijkheden om te werken aan gelijke onderwijskansen, maar de school/leerkrachten maakt (maken) de uiteindelijke keuze.

Het leerplan zelf is **een minimumleerplan**, d.w.z. het volume aan leerinhouden is beperkt gehouden. Enkel de basisdoelstellingen moeten met de leerlingen worden gerealiseerd. **De leerkracht** moet niet onder tijdsdruk werken, maar heeft ruimte om te differentiëren, voor variatie in leerlingactiverende didactische werkvormen en voor vakoverschrijdend werken. Er is ruimte voor de eigen inbreng en creativiteit van de leerkracht en de school om o.a. thema’s en projecten te ontwikkelen.

Het leerplan is volgens een logische volgorde opgebouwd, maar het behoort aan de **vakgroep** om uit te maken welke doelstellingen tot de invulling van het eerste of het tweede leerjaar behoren en in welke volgorde ze voor welke leerlingen aangeboden worden.

De inspectie van de Vlaamse gemeenschap gaat na hoe de school met deze vrijheid omgaat.

# Lessentabel

De lessentabel is terug te vinden op de site van OVSG, [www.ovsg.be](http://www.ovsg.be/) onder Publicaties.

De lessentabel is indicatief. Zie ook hoofdstuk ‘Autonomie van de school’.

Voor het derde leerjaar van de derde graad bso gelden volgende wettelijke beperkingen:

* Het maximum aantal wekelijkse lestijden, dat voor overheidsfinanciering of -subsidiëring in aanmerking komt, is vastgelegd in het [koninklijk besluit nr. 2 van 21 augustus 1978](http://www.ond.vlaanderen.be/edulex/database/document/document.asp?docid=12963). Dit **maximum** (waarin de eventuele lesuren inhaallessen niet zijn begrepen) bedraagt voor het technisch secundair onderwijs, het kunstsecundair onderwijs en het beroepssecundair onderwijs **36 u.**
* Per school omvat de wekelijkse lessenrooster van een structuuronderdeel voor alle leerlingen **hetzelfde totaal aantal uren**. Op deze regel is slechts **één uitzondering** toegelaten: indien de cursus **bedrijfsbeheer binnen het complementair gedeelte** wordt ondergebracht, dan mag de school het volgen van deze cursus als facultatief beschouwen (dwz. als een supplement voor geïnteresseerde leerlingen bovenop het gewone lessenrooster)’.
* De **basisvorming** moet worden samengesteld uit **algemene vakken** en waarvan er twee of meer kunnen worden geïntegreerd onder project algemene vakken, moet alleszins de onderstaande vakken bevatten en **ten minste 12 uren/week** bedragen.

Dit leerplan is bestemd voor de leerlingen van het derde leerjaar van de derde graad beroepssecundair onderwijs, ingericht onder de vorm van het specialisatiejaar Industriële elektriciteit voor de vakken:

**TV/PV Elektriciteit/Elektronica/Elektromechanica**

**Stage Elektriciteit**

die in de lessentabel deel uitmaken van **het specifiek gedeelte.**

De logische **vooropleiding** voor het derde leerjaar van de derde graad bso is een studierichting uit het studiegebied mechanica-elektriciteit waarin de component elektriciteit sterk aanwezig is. De meeste leerlingen die instromen volgden in de derde graad de studierichting Elektrische installaties in het bso. Het merendeel van de leerlingen heeft dus in de derde graad binnen het studiegebied mechanica-elektriciteit (in de studierichting Elektrische Installaties) heel wat competenties verworven op het vlak van elektrotechnische installaties.

Het is echter ook mogelijk dat leerlingen – mits een gunstig advies van de toelatingsklassenraad - vanuit een ander studiegebied in deze richting terechtkomen.

Toelatingsvoorwaarden: zie [omzendbrief SO 64](http://www.ond.vlaanderen.be/edulex/database/document/document.asp?docid=9418http://www.ond.vlaanderen.be/edulex/database/document/document.asp?docid=9418)

Voor leerlingen die instromen vanuit een ander(e) studierichting/studiegebied is het dan ook noodzakelijk om te peilen in hoeverre de beginsituatie voldoende overeenstemt met de noodzakelijke voorkennis om dit derde leerjaar van de derde graad Industriële elektriciteit aan te vatten. De betrokken leerkrachten onderzoeken op welke manier deze neveninstromers kunnen werken aan de ontbrekende competenties en ze bespreken het uitgewerkte individuele traject met de leerling.

# Opbouw van het leerplan

*Specialisatiejaar*

Het leerplan is voor het specialisatiejaar uitgeschreven. Wat de concrete invulling en volgorde betreft, ligt de bevoegdheid bij de school.

Een specialisatiejaar mag niet enkel een verder oefenen zijn van de competenties die in de derde graad verworven zijn. Reeds aangeleerde vaardigheden moeten geperfectioneerd worden met bijbehorende theoretische ondersteuning. Nieuwe technieken en nieuwe inzichten komen ruim aan bod.

In het specialisatiejaar van de derde graad bso ‘Industriële elektriciteit’ komen zowel de beroepskennis, vak- en sleutelvaardigheden als attitudes op een geïntegreerde wijze aan bod, waardoor leerlingen optimaal de kans krijgen om te evolueren naar zelfstandige leerders/werknemers. De theoretische en de praktijkgerichte beroepskennis van de leerling in verband elektrische installaties wordt verder uitgebreid en uitgediept. Reeds verworven competenties in verband met residentiële en tertiaire elektrische installaties kunnen ingezet worden en zullen verder ontwikkeld worden in een industriële context. Nieuwe technieken en nieuwe inzichten komen ruim aan bod. De evolutie in het vak wordt opgevolgd en zoveel mogelijk in de klas gebracht of via werkplekleren aangeboden. Regelmatig bijscholen van de leerkrachten is een absolute noodzaak.

Er wordt tevens ruimte gecreëerd voor eigen inbreng van de scholen via het complementair gedeelte. Hierdoor kunnen scholen eigen accenten leggen in functie van leerlingtrajecten (verbredend, verdiepend), van regionale en/of bedrijfsgerichte noden/mogelijkheden.

*Samenhang met de voorafgaande graad en tewerkstelling op de arbeidsmarkt*

Het derde leerjaar van de derde graad van het beroepssecundair onderwijs is facultatief.

Gemotiveerde leerlingen kiezen voor dit bijkomend leerjaar omdat ze zich kunnen specialiseren in een bepaalde aspect van het beroep. Hierdoor verhogen hun kansen op tewerkstelling aanzienlijk en verwerven ze een diploma secundair onderwijs. Doorheen de voorafgaande leerjaren heeft de begeleiding naar persoonlijke verantwoordelijkheid en groeiende individuele vrijheid de leerlingen voorbereid op een grote vorm van zelfstandigheid. Die zelfstandigheid wordt in het specialisatiejaar continu aangesproken en verder ontplooid. Na het beëindigen van en slagen voor dit leerjaar kan de leerling aan de slag als industrieel elektrotechnisch installateur. Daarnaast kan de leerling ook kiezen om zich verder te specialiseren of om zijn competenties verbreden. Hiervoor heeft hij de keuze binnen diverse opleidingen (bv. Se-n-se, volwassenenonderwijs, …)

*Systematiek*

Het leerplan bevat de doelen, de verplichte leerinhouden en de didactische wenken voor het vak/de studierichting.

De doelstellingen dragen bij tot de realisatie van de algemene doelstellingen en vormen een coherent geheel.

De doelstellingen in het leerplan zijn geformuleerd als kennis, vaardigheden en attitudes. De volgorde in de opbouw is niet bindend voor de leerkracht of de school. Het leerplan geeft de leerstof aan die bedoeld is om de bijbehorende leerplandoelstellingen te realiseren.

De vakgroep moet overleggen om afspraken te maken in verband met de volgorde om zo te streven naar een maximale integratie en afstemming tussen praktijk en theorie.

De didactische wenken kunnen een leerplandoelstelling of leerinhoud verduidelijken, ze reiken suggesties aan om de doelstellingen te concretiseren volgens de eigen visie op leren. Zij kunnen didactische werkvormen of hulpmiddelen aangeven die leerplandoelstellingen helpen realiseren, suggesties geven voor evaluatie, verbanden leggen met andere vakken, met vakoverschrijdende eindtermen, met informatie- en communicatietechnologie, met intercultureel onderwijs, met taalbeleid.

*Opbouw van het leerplan*

Taalontwikkelend vakonderwijs en communicatie in de werkomgeving

Vakinhouden en vakvaardigheden worden overgebracht via taal. Daarom moeten vakdoelen en taalontwikkeling in het vak samen worden aangepakt. De didactiek die leerstofdoelen en taaldoelen bewust aan elkaar koppelt in alle vakken en voor alle leerlingen met de bedoeling leerwinst te boeken, noemt men ‘taalontwikkelend vakonderwijs’.

In de derde graad wordt een extra klemtoon gelegd op de communicatieve vaardigheden die leerlingen nodig hebben in hun werkomgeving zoals kunnen overleggen in een team, een gesprek voeren met een hiërarchische overste, een gesprek voeren met een klant.

Deze taaldoelen overkoepelen de ganse opleiding en komen geïntegreerd met de vakdoelen aan bod.

Meer info zie 11 ‘Taalontwikkelend vakonderwijs’.

Werkorganisatie, kwaliteitszorg en preventie

Deze vaardigheden en (werk)attitudes maken deel uit van het profiel van een werknemer in de elektriciteitssector, maar zijn ook breder inzetbaar. Vandaar dat ze in de opleiding een prominente plaats innemen en aangeboden en ontwikkeld worden in opdrachten. Ze sluiten tevens nauw aan bij de gemeenschappelijke stam van de vakoverschrijdende eindtermen, zoals die door elke vakleerkracht dienen nagestreefd te worden. Het ontwikkelen van leervaardigheden sluit aan bij de vakoverschrijdende eindtermen ‘leren leren’.

Technisch proces en technische (deel)systemen

In het specialisatiejaar maken volgende clusters deel uit van de opleiding:

* Voorbereidende werkzaamheden
* Montage van kanalisaties
* Installatie van schakelmateriaal
* Installatie van verdeelborden
* Elektrische werkzaamheden

Hoewel een onderverdeling gemaakt werd op basis van technieken en thema’s binnen het vakgebied industriële elektriciteit, spreekt het voor zich dat in het kader van technische processen bepaalde componenten sterk met elkaar kunnen in verband gebracht worden. Daar waar er verbanden kunnen gelegd worden - theoretisch en/of via praktische toepassingen -, is het aangewezen deze zichtbaar te maken bij de leerlingen, waardoor zij technische processen ervaren als een geïntegreerd geheel. Indien de leerinhouden door verschillende leerkrachten worden aangeboden, is samenwerking tussen de betrokken collega’s nodig.

Door het vak te benaderen vanuit technische (deel)systemen via de methodiek van het technisch proces, werkt men vanuit realistische contexten waarin probleemoplossend werken centraal staat.

Concreet betekent dit dat de opdrachten en inhouden die leerkrachten aan hun leerlingen aanbieden vertrekken vanuit **technische (deel)systemen** die relevant zijn voor de opleiding, nl. industriële installaties en onderdelen ervan. De aanleiding van een opdracht kan bv. een concreet defect zijn dat zich voordoet in een welbepaalde industriële installatie.

De wijze waarop dit soort problemen aangepakt wordt - met het oog op het leveren van een kwaliteitsvol resultaat -, verloopt in een welbepaalde volgorde. De cyclus met deze opeenvolgende stappen noemt men het **technisch proces** (zie schematische voorstelling op volgende blz).

De opeenvolgende stappen in het technisch proces zijn:

* probleem/behoefte:
	+ het probleem omschrijven
	+ evaluatiecriteria bepalen/kennen
* ontwerpen:
	+ het probleem onderzoeken
	+ informatie verzamelen
	+ keuzes maken
	+ de oplossingsweg bedenken
* maken, de realisatie:
	+ een werkplanning maken
	+ keuze van het nodige en juiste materiaal
	+ keuze van het juiste gereedschap
	+ keuze van de werkmethode
	+ de opdracht/oplossingsweg uitvoeren
	+ het gereedschap onderhouden
* het in gebruik nemen:
	+ testen van de technische realisatie
	+ de technische realisatie toetsen aan de vooropgestelde criteria
* evalueren:
	+ controleer of technische realisatie voldoet aan de criteria
	+ zoek naar mogelijke verbeteringen
	+ alles ok = probleem opgelost!
	+ nieuw probleem?



# Leerplandoelstellingen en leerinhouden

**Leeswijzer**

Het leerplan wordt schematisch voorgesteld in 6 kolommen. Deze zijn van links naar rechts te lezen.

**Kolom 1:** Numerieke volgorde (Nr.)

De doelstellingen zijn numeriek geordend van begin tot einde leerplan. Deze nummering heeft geen implicaties voor de chronologie in de realisatie van de doelstellingen. Er wordt geen volgorde vooropgesteld, het betreft een graadleerplan waarbij de vakgroep dient uit te maken welke doelstellingen tot de invulling van het eerste of het tweede leerjaar behoren.

**Kolom 2:** Leerplandoelstellingen en leerinhouden

*Leerplandoelstellingen (in vetgedrukte kader)*

Deze geven de eigen doelstellingen weer voor het vak. Een leerplandoelstelling kan ook een vakoverschrijdende eindterm zijn of inhouden.

*Leerinhouden (in wit vak)*

Dit is leerstof die bedoeld is om de bijbehorende leerplandoelstellingen te realiseren.

**Kolom 3:** Code

Codering van de leerplandoelstellingen:

|  |  |
| --- | --- |
| EDV | Eigen doelstelling voor het vak |
| LER | ‘Leren leren’ met decretaal nummer |
| STM | Stam VOET met decretaal nummer |

**Kolom 4:** Basis of uitbreiding (B/U)

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen basis- en uitbreidingsdoelstellingen.

Basisdoelstellingen (B) vormen de criteria voor het slagen, moeten door nagenoeg alle leerlingen bereikt worden.

Uitbreidingsdoelstellingen (U) zijn bedoeld voor uitbreiding en differentiatie. Het realiseren ervan is afhankelijk van de beschikbare tijd en van de mogelijkheden binnen de leerlingengroep, ze kunnen niet verplicht worden voor alle leerlingen.

#### Kolom 5: Didactische wenken en hulpmiddelen

Didactische wenken zijn bedoeld als ondersteuning van de leerkracht, de vakgroep en het schoolteam.

Zij kunnen:

- een leerplandoelstelling of leerinhoud verduidelijken;

- didactische werkvormen of hulpmiddelen aangeven die leerplandoelstellingen helpen realiseren;

- het verband aangeven met een context van vakoverschrijdende eindtermen/ontwikkelingsdoelen;

- richtlijnen geven voor evaluatie;

- verwijzen naar bibliografie, nuttige adressen;

- verbanden leggen met andere vakken met informatie- en communicatietechnologie, met intercultureel onderwijs, met taalbeleid.

**Kolom 6:** Link

Deze kolom is bedoeld om het schoolteam te ondersteunen. De in kolom 5 omschreven verwijzingen worden hier gecodeerd weergegeven en vestigen de aandacht van de lezer op mogelijke vakoverstijgende afspraken en op vakoverschrijdende eindtermen.

Codering:

|  |  |
| --- | --- |
| PAV | Project algemene vakken |
| … |  |
| TA.BE | Taalbeleid |
| STG | Stage |
| GIP | Geïntegreerde proef |
| ICT | Informatie- en communicatietechnologie  |
| **Vakoverschrijdende eindtermen (VOET)** |
| LER | Leren leren |
| LGV | Lichamelijke gezondheid en veiligheid |
| MGZ | Mentale gezondheid |
| SOC | Sociorelationele ontwikkeling |
| ODO | Omgeving en duurzame ontwikkeling |
| PJS | Politiek-juridische samenleving |
| SES | Socio-economische samenleving |
| SCS | Socioculturele samenleving |

## 5.1 Algemene doelstellingen

Dit leerplan van het derde leerjaar van de derde graad bso heeft als doel het verwerven van de technische en beroepscompetenties van de industrieel elektrotechnisch installateur.

Volgende competenties worden aangeleerd en ontwikkeld:

* Het organiseren en plannen van het eigen werk op basis van een dossier van de elektrische installatie en van overleg. (LER 8)
* De geldende voorschriften op het vlak van veiligheid, hygiëne, milieu en ergonomie nauwgezet naleven. (LGV – ODO)
* Efficiënt (economisch-ecologisch) en veilig werken zowel wat tijd, gereedschappen, toestellen en grondstoffen betreft. (LGV – ODO – SES)
* Gereedschap en meettoestellen op een efficiënte manier kunnen onderhouden.
* Diverse schema’s en plannen kunnen lezen en de nuttige gegevens voor de installatie hieruit kunnen afleiden.
* De installatiewerken efficiënt voorbereiden op basis van het installatiedossier.
* De technieken voor het plaatsen van industriële kanalisaties en dozen, het trekken van draden en leggen van buizen en kabels kunnen toepassen.
* Het plaatsen en aansluiten van elektrische componenten, klemmenkasten, industriële verlichting, motoren, PLC’s, drives en softstarters.
* Het assembleren, monteren, aansluiten en wijzigen van elektrische (verdeel)kasten en borden voor energieverdeling, regeling en sturing.
* Het realiseren van het aardingssyteem en equipotentiale verbindingen.
* Fouten opsporen en lokaliseren in industriële elektrische installaties, de oorzaak ervan detecteren en een gepaste actie uitvoeren.
* Industriële elektrische toestellen of toebehoren volgens de instructies van de fabrikant installeren, aansluiten en vervangen.
* Kritisch reflecteren op de kwaliteit van de werkzaamheden en indien nodig bijsturen met het oog op het afleveren van een kwaliteitsvol resultaat. (STM 25)
* Kunnen samenwerken en een attitude van ‘teamwork’ verwerven om zich in een bedrijfsomgeving te kunnen aanpassen. (STM 19 - SOC)
* Zelfstandig taken uitvoeren.
* De evolutie binnen de sector opvolgen.
* Communicatieve vaardigheden ontwikkelen in het kader van contacten met klanten en leveranciers. (STM 1 - SOC)

Sleutelvaardigheden zijn cognitieve, psychomotorische of affectieve vaardigheden die tot het profiel van de studierichting behoren en die ruimer inzetbaar zijn. Ze sluiten tevens nauw aan bij de gemeenschappelijke stam van de vakoverschrijdende eindtermen, zoals die door elke vakleerkracht dienen nagestreefd te worden. Het ontwikkelen van leervaardigheden sluit aan bij de vakoverschrijdende eindtermen ‘leren leren’.

De sleutelvaardigheden voor het specialisatiejaar ‘Industriële elektriciteit’ zijn:

* flexibiliteit (STM 9)
* klantvriendelijkheid (STM 1)
* kwaliteitszorg (STM 25)
* levenslang leren (STM 8)
* doorzettingsvermogen (STM 4)
* nauwkeurigheid (STM 25)
* probleemoplossend denken/werken (LER 6 – LER 7)
* veiligheids- en milieubewustzijn (STM 18)
* verantwoordelijkheidszin (STM 20)
* zin voor initiatief (STM 10)
* zin voor samenwerking (STM 19)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
| TV/PV Elektriciteit/Elektronica/Elektromechanica |  |
| Taalontwikkelend vakonderwijs en communicatie op de werkvloer | Deze doelstellingen worden geïntegreerd in het technisch vak, het praktisch vak en de stage**.** |
|  | **De nieuwe vakbegrippen kunnen gebruiken, mondeling en/of schriftelijk kunnen omschrijven.** | **EDVSTM 1LER 4** | **B** |  |  |
|  |  | Laat leerlingen een nieuw vakbegrip met eigen woorden omschrijven, mondeling of schriftelijk. (bv. verschillende soorten gereedschappen, materialen, technieken…)Door vraagstelling het begrip zo duidelijk mogelijk laten omschrijven. Laat leerlingen vakbegrippen aan elkaar uitleggen. Indien schriftelijk: gebruik leren maken van een schrijfkader.Bij elk hoofdstuk een lijst met nieuwe vakbegrippen meegeven.  |  |
|  | **Bij het begrijpend lezen van vakgerichte teksten gebruik kunnen maken van de titels, tussenkopjes, indeling in paragrafen, afbeeldingen, lay-out.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  |  | Maak gebruik van handleidingen, vaktijdschriften…In samenwerking met PAV | PAV |
|  | **Vakgerichte teksten begrijpend kunnen lezen en er gericht informatie kunnen uithalen.** | **EDV****LER 3LER 4** | **B** |  |  |
|  | O.a.:- cursus- opgaven- artikels- handleidingen- instructies | In het vak Nederlands leren de leerlingen de tekstsoort en het tekstdoel herkennen, hun leesstrategie hieraan aanpassen. Belangrijk is dat hier dezelfde aanpak voor lezen gebruikt wordt. Denk eraan dat luidop lezen geen indicatie is voor tekstbegrip. Laat de leerlingen in stilte lezen met een opdracht (vraagjes, taak). Zie ‘stappenplan lezen’. Er is ook mogelijkheid om leerlingen te laten werken met opleidingsgericht teksten in het Engels en/of het Frans. Werk hiervoor eventueel samen met de leerkracht Engels en/of Frans.Tekstmateriaal in de moderne vreemde talen kan aan bod komen in de GIP. | GIP |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **Vakgerichte tekstjes kunnen schrijven.** | **EDV****LER 4LER 5** | **B** |  |  |
|  | Vakgerichte tekstjes:- verwerken van gegevens of leerstof- gegeven informatie onder begeleiding samenvatten- antwoorden op toetsvragen- onderschriften bij afbeeldingen- een aangereikt schema aanvullen- informatie samenvatten | Leer aandacht besteden aan spelling en zinsbouw (eventueel aan de hand van instructiekaartjes en schrijfkaders). Maak samen met de andere leerkrachten afspraken over de evaluatie.Komt aan bod in de GIP. | GIP |
|  | **Een schriftelijke en/of mondelinge opdracht bij een luister- of waarnemingsoefening kunnen vervullen.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  | Luister- of waarnemingsoefening waarbij leerlingen gegeven informatie samenvatten. | Gebruik het stappenplan ‘luisteren’ dat de leerlingen kennen van het vak Nederlands.Tijdens een bedrijfsbezoek, vakgebonden beeldmateriaal, op de stage…Peerevaluatie: leerlingen observeren medeleerlingen en geven mondeling of schriftelijk feedback aan elkaar. | STG |
|  | **Logische verbanden van het vak kunnen herkennen en verwoorden, mondeling en/of schriftelijk.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  |  | Ga na welke logische verbanden er het meest voorkomen in dit vak: bv. de logische volgorde van het technisch proces. Gebruik om dit in te oefenen het schema van het technisch proces. Voor andere logische verbanden kan ook gebruikt gemaakt worden van de voorbeeldenlijst en de schrijfkaders uit de bundel ‘Taalbeleid’.Leerlingen hebben veel moeite met de woordenschat die deze logische verbanden aangeeft. Geef hen hulp om dit te begrijpen. Zie ook bundel ‘taalbeleid’ (‘soorten vragen’ en ‘schrijfkaders’). |  |
|  | **Op een sociaalvaardige manier kunnen deelnemen aan een onderwijsleergesprek of een groepsgesprek.** | **EDVSTM 1** | **B** |  |  |
|  |  | Geef zoveel mogelijk leerlingen het woord. Laat leerlingen niet naast elkaar spreken maar actief naar elkaar luisteren. Dit kan door de leerling eerst te laten herhalen wat de vorige leerling zegde en dan pas het eigen standpunt te laten weergeven. |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **De communicatie kunnen aanpassen aan diverse doelgroepen.** | **EDVSTM 1STM 5** | **B** |  |  |
|  | Aangepaste communicatie:- klanten- leveranciers- werkgever- collega’s | Samenwerking met PAV is aangewezen.Via rollenspel kunnen in nagebootste reële situaties (overleg met de werkgever, vraag om informatie aan leveranciers, rapportering over de uitgevoerde werken…) deze communicatieve vaardigheden aangeleerd en ingeoefend worden.Communicatie vormt een belangrijk onderdeel in de beoordeling van de stage.Tijdens de stageperiode(s) komt de leerling in contact met reële werkomstandigheden. Hier worden eigen, specifieke omgangsvormen gehanteerd.Op dat moment kan hij de verworven vaardigheden in praktijk brengen. | PAV |
|  | **Zowel schriftelijk als mondeling kunnen rapporteren over de uitgevoerde werkzaamheden.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  | Werkadministratie.Mondelinge rapportering. | Duidelijke rapportering volgens de afspraken: signaleren van problemen, correcte terminologie hanteren, registratie van de eigen werkzaamheden, opvolgingsdocumenten beheren en invullen… | STG |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
| Werkorganisatie, preventie en kwaliteitszorg | Deze doelstellingen worden geïntegreerd in het technisch vak, het praktisch vak en de stage**.** |
|  | **Verschillende beroepsmogelijkheden, vervolgopleidingen en die gelinkt zijn aan de studierichting industriële elektriciteit kunnen herkennen en toelichten.** | **EDVLER 13LER 16** | **B** |  |  |
|  | Beroepsmogelijkheden – Bedrijven.Vervolgopleidingen. | Vervolgopleidingen en beroepen die aansluiten op de studierichting opzoeken en bespreken in het kader van studie- en beroepskeuze. Kan ook opgenomen worden in de GIP-opdracht. | GIP |
|  | **Een realistisch beeld kunnen schetsen van de werkomgeving in de elektrotechnische sector.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Werkomgeving in de elektrotechnische sector. | Verkennen van de arbeidsmarkt.Via een omgevingsanalyse, een bedrijfsbezoek, een opzoekingsopdracht enkele bedrijven uit de sector bespreken: productgamma, jobs…Bespreking van het stagebedrijf: organisatie, activiteiten, plaats van de leerling binnen de organisatie, organigram…  | STG |
|  | **Het eigen werk zelfstandig en efficiënt kunnen plannen en organiseren.** | **EDVLER 8** | **B** |  |  |
|  | Werkorganisatie: werkvolgorde, werkmethode.Timemanagement. | Op basis van het dossier van de elektrische installatie, kabellijsten, grondplannen en het werkopgaveblad. Met een sterke nadruk op zelfstandigheid. Rekening houden met de omvang van het werk, de opgelegde termijn, de beschikbare arbeidskrachten, het beschikbare materiaal… Kiezen en klaarleggen van benodigde materialen, gereedschappen… in functie van het uit te voeren werk. |  |
|  | **Veiligheidsinstructies kunnen interpreteren en toepassen.**  | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  | Veiligheidsinstructies. |  | LGV |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **Tijdens de werkzaamheden zorg kunnen dragen voor de eigen veiligheid en die van collega’s en aandacht besteden aan ergonomie.** | **EDVSTM 27** | **B** |  |  |
|  | Veiligheid.Ergonomie. | Veiligheidsvoorschriften in het praktijklokaal, het bedrijf en de sector;Verplichte persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen (PBM en CBM;Infrastructuur op de werkvloer (brandblusser, nooduitgang…);Brandbeveiligingsvoorschriften en EHBO.Risico’s eigen aan grondstoffen, gereedschappen en materiaal (AREI);Pictogrammen;VCA;Ergonomie. | LGVLO |
|  | **Tijdens de activiteiten de principes van milieuzorg en hygiëne respecteren en toepassen.** | **EDVSTM 18** | **B** |  |  |
|  | Milieuzorg.Hygiëne. | Milieuvoorschriften m.b.t. het eigen takenpakket.Opslagmaatregelen, afvalsortering en –recyclage.Aandacht voor hygiëne in de werkplaats. | LGVODO |
|  | **De algemene regels en procedures in het bedrijf (school) en de sector kunnen toepassen.** | **EDVLER 1LER 4** | **B** |  |  |
|  | Regels en procedures. | Bedrijfsinterne regels, werkplaatsreglement, formele en informele afspraken, procedures… | STG |
|  | **Kunnen instaan voor de orde en netheid van de werkplaats.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Orde en netheid van de werkplaats. | Opruimen en schoonmaken van de werkvloer.Materiaal, gereedschap… onderhouden en opbergen op de juiste plaats. |  |
|  | **Gereedschappen, meetinstrumenten en materialen op een veilige en efficiënte manier gebruiken.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  | Gereedschappen.Meetinstrumenten.Materialen. | Veiligheidsinstructiekaarten: [www.coprant.be](http://www.coprant.be), [www.provant.be](http://www.provant.be) .Economisch-ecologisch omgaan met grondstoffen. | ICTLGVODO |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **Het werkproces en de uitgevoerde werkzaamheden op geregelde tijdstippen beoordelen op kwaliteit en bijsturen indien nodig.** | **EDVLER 9LER 10STM 25** | **B** |  |  |
|  | Kwaliteitszorg: evaluatie en bijsturing van resultaat en werkproces. | Zelfevaluatie, kwaliteitscyclus.Leerlingen leren reflecteren, reflectie inbouwen bij het uitvoeren van realisaties (na elke fase een proef laten uitvoeren en controleren).  |  |
|  | **Kunnen gebruik maken van ICT als ondersteuning van diverse activiteiten.** | **EDVLER 3LER 4** | **B** |  |  |
|  | ICT ondersteuning. | Informatie opzoeken op internet: raadplegen van catalogi, handleidingen… Verwerken en presenteren van informatie met behulp van ICT.Tekenpakketten voor industriële installatiedossiers. | ICT |
|  | **Plannen en schema’s kunnen lezen, interpreteren en eventueel aanpassen in functie van de uit te voeren werken.**  | **EDVLER 3LER 4** | **B** |  |  |
|  | Plannen en schema’s. | Uitvoeringsplan, situatieschema’s, installatieschema’s…Elektrische en elektro-pneumatische schema’s.Volgens instructies uitvoeren of vertalen naar apparaten, toestellen, componenten verbruikers, leidingen, bord.  |  |
|  | **De kostprijs voor een installatie kunnen berekenen.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  | Kostprijsberekening. | In samenwerking met wiskunde of PAV. | WISPAV |
|  | **Actuele ontwikkelingen en trends binnen het vakgebied opvolgen.** | **EDVLER 3LER 4STM 8** | **B** |  |  |
|  | Actuele ontwikkelingen en trends. | Vakliteratuur, internet …Duurzame technieken en systemen opvolgen. | TA.BEODO |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **Nieuwe technieken en toepassingen kunnen toelichten.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Nieuwe technieken en toepassingen. | Nieuwe materialen, producten, gereedschappen, methodes… Leerlingen zo snel mogelijk in contact brengen met deze nieuwe trends en ontwikkelingen: in de klas, op de stage, in een bedrijf... |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
| Technisch proces en technische deelsystemen |  |
|  | **Technische (deel)systemen zelfstandig kunnen plaatsen en aansluiten waarbij de opeenvolgende stappen in het technisch proces worden doorlopen.** | **EDVLER 6LER 7STM 25** | **B** | *Deze doelstelling wordt geïntegreerd in het technisch vak, het praktisch vak en de stage.* |  |
|  | Technische (deel)systemen: * Een technisch systeem is een geheel van elkaar wederzijds beïnvloedende elementen en onderdelen die gericht zijn op het bereiken van (een) bepaald(e) doel(en).
* m.b. industriële elektrische installaties, industriële elektrische componenten en industriële borden .

Technisch proces: de opeenvolgende stappen zijn:* probleem/behoefte:
	+ het probleem omschrijven
	+ evaluatiecriteria bepalen/kennen
* ontwerpen:
	+ het probleem onderzoeken
	+ informatie verzamelen
	+ ontwerp: schetsen, tekenen van schema’s
	+ keuzes maken
	+ de oplossingsweg bedenken
* maken, de realisatie:
	+ een werkplanning maken
	+ keuze van het nodige en juiste materiaal
	+ keuze van het juiste gereedschap
	+ keuze van een veilige werkmethode (AREI)
	+ de opdracht/oplossingsweg uitvoeren
	+ het gereedschap onderhouden
* het in gebruik nemen:
	+ testen/meten van de elektrische realisatie (foutzoekmethode)
	+ opsporen van fouten en defecten en herstellen
	+ de technische realisatie toetsen aan de vooropgestelde criteria
* evalueren:
	+ controleer of technische realisatie voldoet aan de criteria
	+ zoek naar mogelijke verbeteringen
	+ alles ok = probleem opgelost!
	+ nieuw probleem?
 | Het technisch proces: zie schematische voorstelling op p.14Tijdens de fasen van het technisch proces worden volgende aspecten van techniek geïntegreerd: * welke **fenomenen** (fysische, scheikundige, biologische) doen zich voor in het technisch (deel)systeem?
* Welke **hulpmiddelen** zijn er nodig om het technisch systeem te verwezenlijken, efficiënter te laten werken, te herstellen? (denk hierbij aan materialen, grondstoffen, energie, machines, gereedschappen, meetinstrumenten, mensen, kapitaal, tijd, …)
* Aan welke **criteria** moet het technisch systeem voldoen? Welke **keuzes** moeten er gemaakt worden (vanuit de maatschappij, vanuit de techniek)?

Technische deelsystemen: industriële borden, industriële elektrische installaties en componenten.Het werken aan en/of het onderzoeken van industriële elektrische installaties, componenten en borden gebeurt via het technisch proces.De didactische aanpak waarbij de focus gelegd wordt op een welbepaalde fase van het technisch proces is cruciaal in het leerproces van leerlingen. Hierdoor wordt het belang van elke fase aangetoond/ervaren door de leerlingen en krijgen ze de kans om de methodiek binnen elke fase in te oefenen. Kader de gefaseerde aanpak steeds in het geheel van het technisch proces. Een didactische aanpak via projectwerking met contextrijke authentieke opdrachten is een voorwaarde opdat leerlingen de opeenvolgende stappen van het technisch proces integraal kunnen doorlopen. Deze projecten kunnen zowel klassikaal, in groep als individueel aan bod komen waarbij een toenemende graad van zelfstandigheid bij de leerlingen cruciaal is. Ook tijdens het uitvoeren van activiteiten op de stage zal de leerling de systematische aanpak van het technisch proces toepassen.  | GIPSTG |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
| Voorbereidende werkzaamheden |  |
|  | **Werkzaamheden ter voorbereiding van de installatiewerken kunnen uitvoeren.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  | Voorbereidende werkzaamheden:* Organisatie van het eigen werk
* Selectie van de gepaste onderdelen en gereedschappen
* Uitvoering van de voorbereidende werkzaamheden:

 | Op basis van het dossier van de elektrische installatie, kabellijsten, grondplannen en werkopgaveblad het eigen werk organiseren.Verzamelen van het benodigde materiaal en materieel voor de uit te voeren werkzaamheden.Monteren van ladders en stellingen. Breng een bezoek aan het Provinciaal veiligheidsinstituut Antwerpen [www.provant.be](http://www.provant.be), of aan bedrijven en/of werven. Afbraakwerken – gedeeltelijke of gehele demontage van oude installaties. | LGV |
|  | **Het doel van een hulpgroep en een industriële werfinstallatie kunnen toelichten.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Hulpgroep.Industriële werfinstallatie. | Types, reglementering.Via demonstratie, werfbezoek, … |  |
| Montage van kanalisaties |  |
|  | **De leidingtracés voor kabelgoten en kabels volgens de instructie kunnen uitzetten.**  | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Uitzetten van leidingtracés voor kabelgoten en kabels.  | Volgen van het lastenboek, het installatiedossier, bij afwijkingen problemen melden.De componenten aftekenen in functie van het installatiedossier.Leidingen en kanalisaties aftekenen in overeenstemming met het type kanalisatie en het installatiedossier.Gepast gereedschap.Via werkplekleren bij leveranciers of op stage. | STG |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **De verschillende onderdelen voor de montage van industriële kanalisaties kunnen benoemen en bestellen.** | **EDVLER 3LER 4**  | **B** |  |  |
|  | **Leidingen, buizen en industriële kanalisaties kunnen monteren.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Montage van leidingen, buizen en industriële kanalisaties:* bestelling van onderdelen
* doorboren van muren
* aanmaken/aanpassen van bevestigingssteunen en hulpstukken
* montage van bevestigingsbeugels, goot- en draagsystemen en hulpstukken
* realisatie van een massanetwerk
* leggen van buizen
 | Opmaken van bestellijsten.Montage van leidingen, buizen en kanalisaties: via werkplekleren, op stage, …Bij doorboring van muren aandacht besteden aan compartimentering.Bevestigingssteunen en hulpstukken: bochten, koppelplaten en verloopstukken, kabelladers, muurkanalen, vloerkanalen, …Goot- en draagsystemen: kabelgoten, kabelladders, railkokersystemen Massanetwerk realiseren: metalen gootsystemen, afscherming, aarden van kabelsBuizen: metaal en kunststofMet bijzondere aandacht voor de actuele bevestigingstechnieken en montagetechnieken. | STGTA.BE |
|  | **Kabels voor verschillende stroomkringen kunnen leggen, bevestigen en verbinden.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | **Kabels kunnen coderen volgens kabellijsten** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Leggen, bevestigen en verbinden van kabels:* kabels voor vermogenkringen
* kabels voor stuurkringen

Codering van kabels. | Kabels manipuleren en hanteren.Energie- en stuurkabels in kabelgoten en buizen leggen, bevestigen en verbinden.Kabelreserves voorzien conform de instructie.Afgeschermde kabel leggen voor frequentie gestuurde motoren.Codering van kabels: verschillende types van kabelnummeringen. Op school opteren voor een uniform systeem, op stage maken leerlingen kennis met andere systemen.  | GIPSTG |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **De eigenschappen van actuele grondkabels kunnen toelichten.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | **De technieken voor het plaatsen van een grondkabel kunnen omschrijven.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | **Grondkabels kunnen leggen.** | **EDV** | **U** |  |  |
|  | Grondkabels:* eigenschappen
* plaatsingstechnieken
 | Unipolaire kabels.Grondkabels: bv. EIAVB, EVAVB, EXVB, …Gebruik hiervoor een lastenboek dat door de nutsbedrijven gebruikt wordt.Het leggen van grondkabels wordt door de meeste bedrijven uitbesteed. |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
| Installatie van schakelmateriaal |  |
|  | **Het verschil tussen meten en regelen kunnen toelichten.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Meten en regelen. |  | GIP |
|  | **De voornaamste eigenschappen van verschillende sensoren kunnen toelichten.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Sensoren: eigenschappen. | Sensoren: analoge metingen: druk, temperatuur, debiet...Praktische toepassingen integreren in de GIP. | GIP |
|  | **De eigenschappen en de werking van elektronische basiscomponenten kunnen toelichten.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Elektronische basiscomponenten:* eigenschappen
* werking
 | Voorschakelweerstanden, diode, bruggelijkrichting, monofase en driefase. | GIP |
|  | **Het principe van PWM (Pulse Wide Modulation) kunnen omschrijven.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Pulse Wide Modulation (PWM): principe.  | Bv. thyristor, diac, triac… |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **De werking van industriële elektrische toestellen en componenten kunnen toelichten.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  | **Industriële elektrische toestellen en componenten kunnen plaatsen, aansluiten en instellen.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  | Industriële elektrische toestellen en industriële elektrische componenten: * wandcontactdozen en CEE wandcontactdozen
* industriële schakelaars
* signalerings- en bedieningsapparatuur
* frequentieregelaars
* meet- en regelapparatuur
* nood- en beveiligingsapparatuur
* (elektro)pneumatische componenten, ventielen
* Industriële elektrische verwarming (U)
* industriële bus
* motoren
	+ servomotoren
	+ stappenmotoren
* industriële machines

Werking van industriële elektrische toestellen en industriële componenten.Bewerking van kabels in functie van de aansluiting.Plaatsen en aansluiten van industriële elektrische toestellen en de componenten. | Te realiseren via projectmatige aanpak. Wanneer in een project één of meerdere van deze industriële elektrische componenten/toestellen aan bod komen, worden deze zowel theoretisch als praktisch behandeld via de methodiek van het technisch proces. De theorie staat in functie van de praktijk. Bij de verschillende industriële toestellen en componenten wordt de werking, de bewerking van de kabels, het plaatsen en het aansluiten behandeld. Schakel- en aansluitschema’s.Bewerken van kabels in functie van de aansluiting.Afgeschermde kabels.Aftakking maken voor 3N,400V in aftakdoos.CEE-wandcontactdoos aansluiten.Kleurcode volgens afspraak.Kleurcode combinatie voor een rechts draaiveld toepassen.Plaatsen en aansluiten Draadreserve voorzien.Wartels (metalen, EMC-, kunstof) monteren.Type verbindingen realiseren. Frequentieregelaars:Afgeschermde stuur- en vermogen kabels aansluiten.EMC-wartels volgens de instructie van de fabrikant monteren.Drive en softstarter volgens de instructie van de fabrikant monteren.Een massanetwerk met afgeschermde kabel, kanalisatie en omhulsels realiseren.De bekabeling op kortsluiting en functionering uitmeten.Motoren: voor ster-driehoek schakeling, in driehoek, in ster, 2-snelhedenmotor, bv. Dahlandermotor, monofasige motor, servomotoren, stappenmotoren, …Elektropneumatische componenten: bv. persluchtinstallatie, persluchtcilinders, persluchtleidingen…Plaatsen en aansluiten volgens de regels van goed vakmanschap EN 60204-1Machinerichtlijnen en laagspanningsrichtlijn. | GIPSTG |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **Klemmenkasten of ‘junctie boxes’ kunnen plaatsen en aansluiten.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  | Plaatsen en aansluiten van klemmenkasten of ‘junctie boxes’. | Klemmenkasten volgens klemmenlijsten en kabellijsten plaatsen en aansluiten.Draadhulzen monteren.Meeraderige kabels bewerken.Kabelwartels monteren. | GIP |
|  | **Industriële verlichting kunnen plaatsen en aansluiten.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  | Plaatsen en aansluiten van industriële verlichting. | Industriële verlichting kunnen plaatsen en aansluiten volgens de handleiding.Verbindingstechnieken.Bevestigingstechnieken.Functies van voorschakelapparatuurBedrading van armaturen.Explosieve ruimte.Domotica. | TA.BE |
|  | **PLC’s kunnen plaatsen en aansluiten.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  | Plaatsen en aansluiten van een PLC. | PLC monteren (plaats van de PLC in kast).De PLC beveiligen.Ingangs- en uitgangskaarten.Foutzoeken.Ingangskaarten aansluiten.Uitgangskaarten aansluiten.In- en uitgangskaarten uitmeten op functionering en kortsluiting. | ICTGIP |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **Een eenvoudig basisprogramma voor PLC kunnen schrijven, lezen en interpreteren.** | **EDVLER 3LER 6** | **B** |  |  |
|  | PLC-programma. | In- en uitgangen, timers, tellers, vergelijkingen.Bussystemen. Bv. sturingen van lichtschakelingen, domotica, temperatuurregelingen, kleine automatiseringsprojecten, .. | ICT |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
| Installatie van industriële borden |  |
|  | **De plaatsing en de aansluiting van industriële borden kunnen toelichten.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Werkmethode bij het plaatsen en aansluiten van industriële borden:* algemeen laagspanningsbord (ALSB)
* laagspanningsverdeelbord (LSVB)
* verdeelbord (VB)
* stuurbord (SB)
 | ALSB (algemeen laagspanningsbord) en LSVB (laagspanningsverdeelbord): * plaatsing van het bord volgens de gegeven instructie
* aansluiting van de industriële kanalisaties op het bord
* uitsparingen in het bord en de montage van kabelwartels
* invoering van de voedingskabel en aansluiting op de hoofdschakelaar (trekontlasting voorzien)
* invoering kabel
* aansluiting van de verschillende leidingen op het bord
* labeling van leidingen, kabels en aders van kabels op basis van de verschillende schema’s en lijsten
* aansluiting van de beschermingsgeleiders op de aardingsklemmen (verbinden van aardingsklemmen)
* controle van de instelparameters van de beveiligingen
* controle van de beschermkap
* klimatisatie van kasten

VB (verdeelbord):* plaatsing van het volledige verdeelbord
* aansluiting van de voedingskabel
* aansluiting van de vermogenkabels (demonstratie bij een netwerkbeheerder)
* controle van de instelparameters van de beveiligingen en eventuele correctie

SB (stuurbord):* plaatsing van het volledige verdeelbord
* aansluiting van de voedingskabel
* aansluiting van de vermogenkabels
* controle van de instelparameters van de beveiligingen en eventuele correctie
 | STGGIP |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **Industriële borden kunnen plaatsen en aansluiten.**  | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Plaatsen van industriële borden.Tot stand brengen van verbindingen.Invoering van de voedingskabel en verbinding met de hoofdschakelaar.Montage van de beschermkap.Labeling van de kabels en aders van de kabels.Aansluiten van het industriële bord. | Deze activiteit kan aan bod komen bij de GIP en/of op stage. | STGGIP |
|  | **De interne bedrading in bestaande industriële borden kunnen aanpassen.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Aanpassen van de interne bedrading in bestaande industriële borden. | Aan de hand van schema’s.  |  |
|  | **Enkelvoudige industriële borden kunnen monteren en bedraden.** | **EDVLER 4** | **B** |  |  |
|  | Montage en bedraden van enkelvoudige industriële borden: verdeelbord en stuurbord. | Verdeelbord:* componenten volgens de bordlayout plaatsen.
* het bord volgens het meerdraadschema of ééndraadschema bedraden.
* de kringen op rijgklemmen brengen.

Stuurbord (motoren):* de regel van goed vakmanschap 60204-1 voor de realisatie van een stuurbord volgen.
* componenten volgens de bordlay-out plaatsen.
* het bord volgens het meerdraadschema of ééndraadschema bedraden.
* de vermogen-, stuur- en signalisatiekringen op rijgklemmen brengen.
 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **Een bestaand aardingsysteem kunnen herkennen en de werking kunnen toelichten.** | **EDV** | **B** |  |  |
|  | Aardingsysteem.Massanetwerk. | Het aardingsysteem TNC, TNS, IT, TT. PEN en PE geleiders.Equipotentiale verbindingen.Massaverbindingen.De overgang van een netwerk naar een ander netwerk . |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
| Elektrische werkzaamheden |  |
|  | **Een eenvoudige risico-analyse kunnen opstellen.** | **EDV LER 4** | **B** |  |  |
|  | Opstellen van een risico-analyse. | Kan geïntegreerd worden in de GIP. | GIP |
|  | **Basis machinerichtlijnen kunnen toepassen.** | **EDV LER 4LER 6** | **B** |  |  |
|  | Machinebeveiliging.Noodstopbewaking.Machinerichtlijnen. | VEIMachinerichtlijnen:[www.nbn.be](http://www.nbn.be)[www.pilz.be](http://www.pilz.be) [www.newapproch.org](http://www.newapproch.org)[www.ec.europe.eu](http://www.ec.europe.eu) [www.cen.eu](http://www.cen.eu)[www.startbel.fgov.be/nl/ondernemingen/marktreglementering/normalisatie](http://www.startbel.fgov.be/nl/ondernemingen/marktreglementering/normalisatie)[www.norm.siris.be](http://www.norm.siris.be) | ICT |
|  | **Componenten in industriële elektrische installaties kunnen vervangen.** | **EDVLER 6** | **B** |  |  |
|  | Vervangen van componenten in industriële elektrische installaties. | De stroomkring of de installatie stroomloos en spanningsloos schakelen.De procedure voor buitenspanning stellen toepassen.De regels van goed vakmanschap bij de vervanging van componenten opvolgen.De kringen en de installatie van de kringen in bedrijf stellen. | LGV |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **Onder supervisie de uitgevoerde elektrische of industriële installaties in bedrijf kunnen stellen.** | **EDVLER 4LER 6** | **B** |  |  |
|  | In bedrijfstelling van de uitgevoerde elektrische en industriële installaties:* spanningsloos meten
* onder spanning brengen en spanning meten
 | Spanningsloos meten:* de vermogenkringen doormeten;
* de stuurkringen doormeten;
* de isolatieweerstanden meten;
* de weerstanden meten;
* de stroomkringen nameten op kortsluiting en functionering;
* het bord nameten op kortsluiting en functionering.

Onderspanning brengen en spanning meten:* procedures toepassen (werkzaamheden onder spanning, onder spanning brengen, meten van spanning…);
* de 3-puntmethode voor spanningsmeting toepassen;
* ALSB en LSVB:
	+ het principe voor elektrische werkzaamheden toepassen;
	+ de procedure voor de in werkingstelling toepassen;
	+ metingen veilig uitvoeren;
	+ de meetprocedure toepassen;
	+ de instelparameters van de componenten volgens de instructie op de schema’s controleren;
	+ draaiveld metingen uitvoeren.
* verdeelborden:
	+ een gedeelte of de volledige installatie stroom en spanningsloos schakelen;
* stuurborden.
 | STG |
|  | **Werkzaamheden aan elektrische installaties kunnen uitvoeren.** | **EDVLER 4LER 8** | **B** |  |  |
|  | Elektrische werkzaamheden die rechtstreeks betrekking hebben op de elektrische installatie.Niet-elektrische werkzaamheden in de omgeving van de elektrische installatie die geen rechtstreekse betrekking hebben op de installatie.Werkzaamheden onder spanning.Werkzaamheden in de nabijheid van spanning.Werkzaamheden buiten spanning. | Voorgeschreven procedures – voorschriften van de opdrachtgever.Stappenplan: voor inschakeling - controle spanningsloos - werkzaamheden uitvoeren - in bedrijf stellen.De vitale 5: vrijschakelen, vergrendelen, meten, aarden, afbakenen. | STGLGV |
| Nr. | Leerplandoelstelling en leerinhoud | Code | B/U | Didactische wenken en hulpmiddelen | Link |
|  | **Bij ingebruikname onder begeleiding de industriële installatie kunnen controleren op goede werking.** | **EDV LER 4** | **B** |  |  |
|  | Controle van de installatie bij ingebruikname:* meten en testen
* opsporen van defecten en/of fouten
* herstellen van fouten en/of defecten.
 | Meetinstrumenten en meettechnieken.Lezen en interpreteren van schema’s.Foutenanalyse.Defecte componenten vervangen.Controleren of de fout hersteld is. | GIPSTG |

## 5.3 Stage Elektriciteit

**Op de wekelijkse lessentabel van de school wordt een leerlingenstage aangeduid door een vakbenaming voorafgegaan door het woord Stage. De school vult zelf de stagetoewijzing in: AV, TV, PV of KV.**

De regelgeving i.v.m. de organisatie van de stage is terug te vinden in de [omzendbrief ‘leerlingenstages in het voltijds secundair onderwijs’ SO/2002/09](http://www.ond.vlaanderen.be/edulex/database/document/document.asp?docid=13301)

In het huidig onderwijsbeleid staat de herwaardering van het tso en bso centraal, dit moet gebeuren door het onderwijs nauwer te laten aansluiten bij het werkveld. De overheid is er eveneens van overtuigd dat het organiseren van leerlingenstages in de opleidingen een toegevoegde waarde heeft, wat blijkt uit talrijke initiatieven die zij genomen heeft (cf. omzendbrief).

**De stageactiviteitenlijst** is een cruciaal document in het hele stagegebeuren. Voor het opstellen ervan wordt uitgegaan van de leerplandoelstellingen/competenties uit het specifiek gedeelte. Bijgevolg zijn alle vakdoelstellingen potentiële stagedoelstellingen. Dit betekent dat elke stageactiviteitenlijst een geïndividualiseerd document is. Het doel hiervan is een optimaal leerproces bij de leerling-stagiair te bereiken.

Tijdens een stage komen **leerling-stagiairs** in contact met het concrete werkveld. De leerlingen krijgen de kans de kennis, vaardigheden en attitudes die ze op school hebben verworven toe te passen en uit te diepen in een realistische situatie. Opdat leerling-stagiairs optimaal zouden kunnen leren uit deze ervaring gaat bij de begeleiding van de stage veel aandacht uit naar reflectie .

**De stagecoördinator** heeft als taak de stage te coördineren en het uitbouwen van een netwerk van potentiële stageplaatsen. Hij/zij ondersteunt de stagebegeleiders, zorgt voor kwaliteitsvolle stageplaatsen, onderhoudt de contacten met de stageplaatsen en is verantwoordelijk voor het algemeen stagedossier.

**De stagebegeleider** is het aanspreekpunt van de stagegever en verzorgt vanuit de school de pedagogische begeleiding en opvolging van de leerling-stagiair. Hij/zij is tevens de eindverantwoordelijke voor de evaluatie van de stage.

De **stagementor** onthaalt en begeleidt de leerlingen op de werkvloer. Hij/zij fungeert als aanspreekpunt, zowel de leerling-stagiair als voor de stagebegeleider.

De leerling-stagiairs moeten van bij de planning van de stage weten wie hun stagebegeleider is en van bij de aanvang van de stage wie hun stagementor is.

OVSG ontwikkelde de “***Wegwijzer kwaliteitsvolle leerlingenstages in het voltijds secundair onderwijs***” met als doel een zo volledig mogelijk naslagwerk aan te reiken bij het organiseren van de stages, waaruit ideeën kunnen worden geput. U kunt deze wegwijzer raadplegen via het extranet van OVSG: <http://extranet.ovsg.be/> (rubriek ‘Publicaties’).

# De geïntegreerde proef (GIP)

In een aantal leerjaren en onderwijsvormen moet een geïntegreerde proef (GIP) worden georganiseerd waaraan deelname **verplicht** is. Deze leerjaren zijn:

* het tweede leerjaar van de derde graad van het technisch, het kunst- en het beroepssecundair onderwijs;
* het derde leerjaar van de derde graad van het beroepssecundair onderwijs, ingericht onder de vorm van een specialisatiejaar;
* het tweede leerjaar van de 4de graad

Deze proef wordt **geïntegreerd** genoemd omdat de opdracht bestaat uit het samen toepassen van verworven kennis en vaardigheden uit verschillende vakken. Hij is dus vakoverschrijdend en kenmerkend voor het geheel van de opleiding die gevolgd wordt.

De GIP is een **totaalconcept** (product en proces) waarbij de leerling kan bewijzen dat hij/zij de beoogde vormingscomponenten van een bepaalde studierichting heeft verworven. Dit impliceert dat de leerlingen hoofdzakelijk tijdens de lesuren werken aan de GIP.

Niet alleen de vakken van het specifiek gedeelte van de opleidingdie de studierichting bepalen, worden betrokken bij de opstelling en organisatie van de GIP, maar ook enkele relevante vakken van de basisvorming, met de klemtoon op het vakoverschrijdend karakter.

De GIP-opdracht bevat een **realistische probleemstelling** waarop de leerling een antwoord zoekt. Met de geïntegreerde proef moet de leerling kunnen aantonen dat hij/zij creatief met kennis en techniek/vaardigheden kan omgaan in een **realistische context**: probleemoplossend, innovatief en toekomstgericht. Eventueel kan de stage gekoppeld worden aan het onderwerp van de geïntegreerde proef of kan er samengewerkt worden met het bedrijfsleven.

De GIP is geen momentopname, maar een proces dat over een langere periode tijdens het schooljaar plaatsvindt. Dit impliceert dat bij de beoordeling zowel proces als product geregeld (tussentijds) zal beoordeeld en bijgestuurd worden. In een GIP ligt de nadruk zowel op de realisatie van een **kwaliteitsvol eindproduct** als op het **leerproces** dat de leerling doorloopt. De leerling zal opgevolgd en (tussentijds) geëvalueerd worden op basis van uitgeschreven evaluatiecriteria. Door deze procesgerichte opvolging kan er bij eventueel minder gunstige ontwikkelingen nog altijd bijgestuurd worden.

De geïntegreerde proef wordt beoordeeld door de leraars die de betrokken vakken onderwijzen, evenals door deskundigen (externe jury). Deze jury wordt gekozen op basis van hun kennis en vaardigheden op professioneel vlak. Deze buitenstaanders die niet tot de desbetreffende onderwijsinstelling behoren, mogen numeriek het aantal leraars niet overschrijden en worden in de loop van het schooljaar aangeduid door de inrichtende macht of haar afgevaardigde. De inrichtende macht of haar afgevaardigde bepaalt autonoom op welke wijze de betrokkenheid van de deskundigen bij dit proces wordt geconcretiseerd. Het resultaat van de GIP zal een belangrijk element zijn in de beslissing van de delibererende klassenraad over de leerling.

De uiteindelijke bedoeling van de geïntegreerde proef is om de leerling bewust te maken van zijn/haar eigen kennen en kunnen, interesses en vaardigheden en hem/haar zo te helpen op weg naar de arbeidsmarkt of een verdere studiekeuze.

# De vakoverschrijdende eindtermen (VOET)

De vakoverschrijdende eindtermen zijn geordend in:

- de gemeenschappelijke stam en zeven contexten (niet graadgebonden);

- leren leren (per graad);

- ICT (voor de eerste graad);

- technisch-technologische vorming (voor de tweede en derde graad aso).

In elk vak wordt aan de vakoverschrijdende eindtermen gewerkt. In dit leerplan zijn de VOET als volgt opgenomen:

* Naargelang de eigenheid van de studierichting is een aantal eindtermen van de gemeenschappelijke stam verwerkt in de algemene doelstellingen (zie hoofdstuk 5).

Ze werden gecodeerd als 'STM'.
Eindtermen van de gemeenschappelijke stam komen ook nog voor als doelstellingen van het vak, aangeduid in de kolom ‘code’. Tot slot komt de afkorting STM ook voor in de kolom 'link' bij de didactische wenken, rechts in het schema.

* In de kolom 'link', wordt verwezen naar een context indien er een duidelijk en evident verband is tussen een eindterm van die context en de doelstelling, de leerinhoud of de didactische suggesties.
* Leren leren is onlosmakelijk met het vak verbonden. De eindtermen leren leren kunnen voorkomen als doelstellingen van het leerplan. In voorkomend geval zijn ze herkenbaar aan de code 'LER' die naast de doelstelling staat.

De vakoverschrijdende eindtermen voor het secundair onderwijs zijn te vinden op de website van het departement onderwijs:

<http://www.ond.vlaanderen.be/dvo/secundair/vakoverschrijdend/globalevoetod.htm>

# Integratie ICT

**Instructie, differentiatie en remediëring met behulp van ICT**

ICT ondersteunt het lesgeven en biedt de mogelijkheid om bepaalde leerinhouden op verschillende manieren voor te stellen en aan te brengen o.a. via tekst, grafieken, schema’s, geluid, stilstaand en bewegend beeld. In de klas kan dit door het gebruik van computers en digitale borden.

Het gebruik van een elektronische leeromgeving biedt leerlingen kansen om zelfstandig leerinhouden te verwerken en opdrachten op eigen tempo uit te voeren. Sommige softwareprogramma’s/leerpaden zijn interactief zodat een meer geïndividualiseerd leerproces kan worden doorlopen. De leerling kan op eigen tempo werken en eventueel een eigen parcours kiezen. Een aantal programma’s oefenen vaardigheden en oplossingsstrategieën of zijn geschikt om individueel of in groep te differentiëren en te remediëren.

Via tests kan worden nagegaan in hoeverre kennis en vaardigheden verworven zijn. Dit heeft zeker voordelen als het programma een goede feedback aan de leerling geeft en kansen biedt om op verschillende niveaus te werken.

**Informatie verwerven en verwerken met ICT**

Er bestaan heel wat bronnen die allerlei informatie interactief aanbieden. Via de talrijke ‘links’ bouwt de leerling een individueel leerparcours op. Er zijn dus andere ‘leesstrategieën nodig dan bij een lineaire tekst. Om leerlingen hierbij te ondersteunen zijn gerichte zoekopdrachten en verwerkingstaken noodzakelijk (informatie ordenen, schema’s aanvullen, informatie vergelijken, verbanden leggen, woordbetekenissen afleiden, …).

Het internet is een onuitputtelijke bron van informatie. Om zich een weg te banen door het grote aanbod is een kritische ingesteldheid noodzakelijk. Deze houding moet worden aangeleerd. Als leerlingen binnen of buiten de klas informatie op het web zoeken, moeten ze over een aantal beoordelingscriteria voor ‘tekstmateriaal’ beschikken.

Sommige opdrachten kunnen de leerlingen van ‘huiswerksites’ plukken. Opgaven zullen met deze nieuwe realiteit rekening moeten houden, willen ze zinvol blijven: bronvermelding eisen, meer vergelijkende opdrachten, meer persoonlijke en kritische verwerking. Aan groepsopdrachten en -eindproducten kunnen kwalitatief hogere eisen worden gesteld qua vormgeving en presentatie. Aan bepaalde opdrachten kan een mondelinge presentatie gekoppeld worden, een presentatiepakket kan hier ondersteunend werken. Samenwerken met andere leerkrachten is noodzakelijk om de vakoverschrijdende eindtermen ICT van de eerste graad na te streven. Om de continuïteit van het gebruik van ICT in alle vakken te verzekeren kan een ICT-leerlijn voor de tweede en derde graad ontwikkeld worden op basis van het OVSG-model.

**Communiceren met ICT**

ICT geeft de mogelijkheid om te communiceren via o.a. e-mail, sociale netwerken, een elektronische leeromgeving. Deze communicatie kan gebeuren binnen een klas of school, maar ook met leerlingen van andere scholen in binnen- en buitenland. Een gezamenlijk interscolair project opzetten behoort tot de mogelijkheden.

Communicatie tussen leerkracht en leerling(en) is ook mogelijk: de leerkracht kan cursusmateriaal elektronisch beschikbaar stellen, voorbeelden van toets- en examenvragen, jaarplanning, … Leerlingen kunnen verslagen, huistaken, digitaal portfolio e.d. elektronisch naar de leerkracht sturen.

OVSG ontwikkelde een model van een ICT-beleidsplan, ICT-leerlijnen en ICT-instructiekaart. U kunt deze documenten raadplegen via het extranet van OVSG: <http://extranet.ovsg.be/> (rubriek ‘Publicaties’).

# Taalontwikkelend vakonderwijs

Leren op school kan niet zonder taal: **taal**, **leren** en **denken** zijn onlosmakelijk verbonden. In alle vakken worden de vakinhouden overgebracht via taal, voornamelijk het Nederlands. Daarom moeten vakdoelen en taalontwikkeling in elk vak samen worden aangepakt. Elke leerkracht weet immers dat een te lage taalvaardigheid van de leerlingen het bereiken van vakdoelen in gevaar brengt.

De didactiek die leerstofdoelen en taaldoelen bewust aan elkaar koppelt in alle vakken en voor alle leerlingen met de bedoeling leerwinst te boeken, noemt men ‘taalontwikkelend vakonderwijs’.

Nederlands of PAV speelt een cruciale rol in het taalbeleid dat gericht is op taalontwikkelend vakonderwijs, het is als het ware het aanleverend vak voor het taalbeleid. De lees-, luister-, spreek-, schrijf- en kijkstrategieën worden hier aangeleerd met de OVUR-structuur (vaste opeenvolging van oriënteren, voorbereiden, uitvoeren en reflecteren bij het aanpakken van een taak). Deze leerstrategieën en de OVUR-structuur zijn echter ook vereist bij de opdrachten in andere vakken.

**Taalontwikkelend vakonderwijs is contextrijk onderwijs vol interactie en met taalsteun.**

1. Een rijk en overvloedig taalaanbod plaatst nieuwe leerstof in **bekende en bredere contexten**. De context geeft aanknopingspunten om de nieuwe stof te koppelen aan de aanwezige kennis en aan een concrete (levensechte) leersituatie. Meer context is nodig om leerlingen de nodige aanknopingspunten te geven om nieuwe informatie (leerstof) aan op te hangen.
2. Het **scheppen van interactiemogelijkheden** heeft de bedoeling natuurlijke, echte gesprekken met veel school- en vaktaal te doen plaatsvinden. De interactie in de klas gebeurt tussen leerkracht en leerlingen en tussen leerlingen onderling en is van enorm belang om leerlingen actief met de leerstof te laten bezig zijn. Deze interactie verplicht de leerlingen via schrijven en/of spreken de nieuwe informatie ook effectief te gebruiken en zo van het verwerven van informatie naar het verwerken ervan te gaan. Het nut van deze interactiemomenten in de les is dat alle leerlingen zelfstandig denk- en leeractiviteiten uitvoeren en de daarbij behorende taalvaardigheid verwerven en oefenen. Een taal leren doe je door die veel te gebruiken, dat geldt ook voor vaktaal.
3. Taalontwikkelend vakonderwijs voegt aan deze twee leerbevorderende principes een derde toe, namelijk het **geven van taalsteun**. Taalsteun wordt gegeven om de leerstof en opdrachten toegankelijker te maken voor de leerlingen. Het betekent niet de taal vereenvoudigen, maar wel leerlingen hulp bieden bij het omgaan met de voor hen soms moeilijke school- en vaktaal. Taalsteun geven begint met heldere doelen en structuren in de lessen aan te brengen, door leerlingen hulpmiddelen te laten gebruiken (instructiekaarten, stappenplannen, woordenlijsten…), door de OVUR-structuur toe te passen in de les, door tijd uit te trekken voor reflectie op het eindresultaat en het leerproces. Het geeft de leerlingen de mogelijkheid om te leren hoe ze iets moeten noteren, hoe ze iets moeten vertellen, hoe ze een tekst kunnen lezen, enzovoort.

Om dit te realiseren hou je rekening met de doelstellingen taal die in dit leerplan zijn opgenomen.

Meer informatie vind je in ***‘Een schoolbeleid voor taalontwikkelend vakonderwijs’***, op het extranet van OVSG <http://extranet.ovsg.be/> (rubriek ‘Publicaties’).

# Vakgroepwerking

Elke leerkracht maakt deel uit van een vakgroep. Die vakgroepen zijn een formele samenwerkingsvorm die het uitbouwen van een pedagogische werking mogelijk maakt. De samenwerking kan verschillende formele en informele vormen aannemen en dient o.a. om ervaringen uit te wisselen, elkaar te helpen, ideeën, materiaal en werk te delen, enz…[[1]](#footnote-1) Samenwerken betekent leren van elkaar: uit discussies en uitwisseling van ervaringen bouwt een groep kennis op die ze toepast bij het realiseren van diverse **onderwijsverbeteringen**. Een goede vakgroepwerking bevordert de kwaliteit van de klaspraktijk en de leerlingenresultaten en is een belangrijk element van **professionalisering** van een team. De leerkracht blijft zich bewust van de impact die hij/zij heeft op het leren van de leerling. Een goede vakgroepwerking heeft zichtbare effecten in de klas.

Lesgeven in een klas betekent leerplanrealisatie, leerlingenevaluatie, leerlingenbegeleiding en voortdurend de kwaliteit van het onderwijsproces in het oog houden. Deze thema’s vormen bij uitstek het uitgangspunt van discussie, bespreking en afstemming binnen de vakgroep.

Het leerplan bevat voor de leerkracht essentiële gegevens voor de concrete onderwijspraktijk. In het leerplan vindt de leerkracht de algemene en de specifieke doelstellingen met aansluitend de leerinhouden voor een bepaald vak, bepaalde vakken of vakgebieden. De verdeling van de vakdoelstellingen binnen een graad is een item dat in de vakgroep aan bod dient te komen. Een goede afstemming van de leerlijnen, zowel verticaal als horizontaal en alle vakoverschrijdende initiatieven vormt een belangrijk onderwerp binnen de vakgroepvergaderingen. De wenken voor de didactische aanpak en de bijkomende informatie kunnen nuttig zijn voor de realisatie van het leerplan. Ook het nastreven van de vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen binnen de verschillende contexten is een belangrijk onderwerp voor de vakgroepvergaderingen. Leerplanstudie en **leerplanrealisatie** vormen dus bij uitstek het onderwerp van een vakgroepvergadering.

**Leerlingenevaluatie** is in de eerste plaats afgestemd op de leerplandoelen. Zowel het leerproces als de eindresultaten zijn voorwerp van evaluatie. Helder en transparant geformuleerde evaluatiecriteria vormen de basis voor een evaluatie, afgestemd op het leerlingenprofiel. Ook in de vakgroep kan je afspraken maken omtrent evaluatie, bespreek je toets- en examenvragen en stem je op elkaar af.

**Leerlingenbegeleiding** begint in de klas in elk vak. Een gerichte leer- en studiebegeleiding in het vak biedt leerlingen een houvast bij het verwerken van de leerinhouden. Het gebruik van activerende werkvormen en aandacht voor verschillen bij leerlingen zorgen voor een grotere betrokkenheid en een stijging van de motivatie. Voor leerlingen met gedrags- en/of leerproblemen moeten de afspraken gemaakt met de leerlingbegeleider in de klas voor elk vak opgevolgd worden. De vakgroep bespreekt de manier van (gezamenlijke) aanpak van leerlingen met eventuele leerproblemen.

Kwaliteitsvol werken in de klas wordt bevorderd door (zelf)reflectie en evaluatie op basis van zowel interne als externe gegevens over de vorige drie thema’s (leerplanrealisatie, leerlingenevaluatie, leerlingenbegeleiding). De resultaten van de leerlingen (ook als klas) geven hier een belangrijke indicatie. Hieruit worden conclusies getrokken en acties ondernomen die op hun beurt opgenomen worden in de cirkel van **kwaliteitszorg**. Op die manier bewaakt de vakgroep constant de eigen werking en stuurt ze bij waar nodig. Deze kwaliteitsverbetering wordt vanuit een sterk en breed draagvlak gemotiveerd, wat de kans op effectiviteit verhoogt. Zo kan een kwaliteitsvolle vakgroepwerking echt renderen en heeft dit effect op de leerresultaten van de leerlingen.

Meer informatie vindt u in de ***Leidraad kwaliteitsvolle vakgroepwerking***, op het extranet van OVSG***,*** <http://extranet.ovsg.be/> (rubriek ‘Publicaties’).

# Evaluatie

**Waarom evalueren?**

Evaluatie kan zeer verschillende functies hebben:

* formatief;
* summatief.

**Formatieve** (of tussentijdse) **evaluatie** is een middel om het leren bij leerlingen te verbeteren. Ze moet opgevat worden als een leerkans voor leerlingen en niet louter als een beoordelingsmoment. Deze evaluatie signaleert en diagnosticeert individuele leerproblemen met de bedoeling te remediëren. Cruciaal is de feedback aan de leerlingen: de leerlingen krijgen informatie over de bereikte en niet-bereikte leerdoelen en over de effectiviteit en de efficiëntie van hun leerproces. Leerlingen kunnen ook zelf bewijsmateriaal verzamelen om aan te tonen dat ze bijleren, dat ze zichzelf bijsturen. Zo worden ze verplicht om na te denken over hun eigen werkmethodes, aanpak, manier van leren. Deze formatieve manier van evalueren geeft niet alleen de leerling de kans om bij te sturen. De leerkracht ziet meteen waar het fout loopt en kan tijdens het leerproces ingrijpen om grotere schade te voorkomen het leerproces en het lesgeven bijsturen.

**Summatieve** (of eind-) **evaluatie** heeft als doel resultaatbepaling, kwaliteitsbeoordeling van de leerling, een eindoordeel uitspreken over de leerprestaties van de leerling en dit om de leerling te oriënteren en te selecteren.

**Wat evalueren?**

Uitgangspunt voor de evaluatie blijven uiteraard de leerplandoelstellingen, die als inzichten, vaardigheden en attitudes geformuleerd zijn. Belangrijk is dat de leerkracht de leerdoelen duidelijk zichtbaar maakt voor de leerlingen zodat ze weten wat ze moeten leren en vooral waarop ze zullen beoordeeld worden. Deze criteria moeten duidelijk met hen besproken worden. Eventueel kunnen een aantal samen met hen worden opgesteld.

*Procesevaluatie*

Via procesevaluatie verzamelt men gegevens over het verloop van het leerproces: de aanpak van de leerling om doelstellingen na te streven staat centraal. Deze evaluatie stelt in staat om de vooruitgang van de leerling te bepalen en om sterke en zwakke kanten in kaart te brengen. Hierdoor kan het leerproces continu bijgestuurd worden.

*Productevaluatie*

Via productevaluatie verzamelt en beoordeelt men gegevens om na te gaan of de leerling de gestelde doelstellingen heeft bereikt. Hiervoor bekijkt men het resultaat.

**Wie evalueert?**

In een 'testcultuur' is alleen de leerkracht verantwoordelijk voor de evaluatie. In een 'evaluatiecultuur' werken leerkracht en leerlingen samen aan de evaluatie. De participatie van leerlingen aan het evaluatieproces vergroot hun betrokkenheid en verantwoordelijkheid bij de leerstof en helpt hen dit beter te verwerken.

Bij *zelfevaluatie* zal een leerling zichzelf moeten beoordelen. Bij *peerevaluatie* en *co-evaluatie* kunnen ook medeleerlingen evalueren volgens vooraf opgestelde en besproken criteria. De leerkracht begeleidt dit leerproces en blijft verantwoordelijk voor de eindbeoordeling. Bij deze twee vormen van evaluatie is de reflectie door de leerling en het formuleren van nieuwe werkpunten cruciaal om tot een beter leerproces te komen.

In sommige gevallen zullen derden de leerlingen mee evalueren. Dit zal bijvoorbeeld het geval zijn wanneer een leerling tijdens een stage door de stagementor geëvalueerd wordt.

**Hoe evalueren?**

Kwaliteitsvol evalueren heeft te maken met verschillende facetten zoals de vooropgestelde criteria, de gebruikte evaluatievorm en de kwaliteit van toets- en examenvragen.

Meer informatie vindt u in ***Kwaliteitsvolle toets- en examenvragen***, op het extranet van OVSG, <http://extranet.ovsg.be/> (rubriek ‘Publicaties’).

# Minimale materiële vereisten

Het betreft de materiële vereisten die minimum noodzakelijk zijn voor een goede uitvoering van het leerplan.

Voor de studierichting Industriële elektriciteit dient men te beschikken over een ruime werkplaats met werktafelsdie beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu (*Welzijnswet,* *AREI, ARAB, CODEX, VLAREM en VLAREA)*.

Er moet tevens voldoende ruimte voorzien worden voor het bergen van de machines, het stapelen van materialen en het opbergen van onderhoudsmateriaal.

Het is interessant om een ruimte te voorzien waar dure en/of delicate gereedschappen veilig afgesloten kunnen bewaard worden.

In het kader van het integreren van praktijk en theorie is het aangewezen om aangrenzend te kunnen beschikken over een goed uitgerust klaslokaal met documentatiemateriaal (bv. AREI) en voldoende pc’s met een internetaansluiting, software (tekensoftware, stuursoftware en een tekstverwerkings-, een rekenblad- en een presentatiepakket), een projectietoestel en een printer.

Scholen kunnen ook een beroep doen op installaties en materialen via de regionale RTC’s. [www.ond.vlaanderen.be/rtc](http://www.ond.vlaanderen.be/rtc)

**Individueel per leerling**

Set schroevendraaiers

Set tangen

Multimeter

Rolmeter

**Gemeenschappelijk materiaal**

Voedingen

PLC’s

I/O-kaarten.

Industrieel schakelmateriaal

Sensoren
Contactoren

Motorbeveiligingsschakelaars met hulpcontacten.

Elektrische veiligheidscomponenten

Logische sturingen

Frequentieregelaars

Motoren

Elektrische (didactische) industriemodellen en componenten

Elektropneumatische (didactische) industriemodellen en componenten

CBM en PBM in functie van de risico-analyse

Waterpas

Universeel meettoestel

Ampèretang

Oscilloscoop

Isolatiemeettoestel

Digitale multimeter

Draaiveldmeter

Schuifmaat

Rolmeter

Centerpons

Ponsen

Boormachine

Boren en tappen

Soldeerbout

Hamer

Set sleutels

Set schroevendraaiers

Set tangen

Regelbare voeding

Scheidingstransformator

Elektronische basiscomponenten

Sensoren

Detectoren

Kabels

Goot- en draagsystemen

Bevestigings- en hulpstukken

Borden

# Vakspecifieke informatie

**Organisaties**

**VEI**

**Vlaams Elektro Innovatiecentrum vzw**

Kleinhoefstraat 6

2440 Geel

Tel.: 014 57 96 10

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

**Fedelec**

**Nationale Federatie van Elektrotechnische ondernemers**

J Chantraineplantsoen 1

3070 Kortenberg

Tel.: 02 757 65 12

E-mail: info@fedelec.be

**Nelectra**

**Federatie voor de elektrosector.**

Stationlei 78 bus 1

1800 Vilvoorde

Tel.: 02 550 17 11

E-mail: info@nelectra.be

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

**LVMEB**

Landelijke Vereniging van de Meesters Elektriciens van België

M. Herbettelaan 38

1070 Brussel

Tel.: 02 526 08 30

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

**Vormelek**

Marlylaan 15

1120 Brussel

Tel.: 02 476 16 76

Fax: 02 476 17 76 E-mail: info@vormelek-formelec.be

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

**Eandis**

Brusselsesteenweg 199
9090 Melle

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

**KVIV**

**Koninklijke Vlaamse Ingenieurs Vereniging**

Desguinlei 214

2018 Antwerpen

Tel.: 03 216 09 96

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

**VIK**

**Vlaamse Ingenieurskamer**

Herentalsebaan 643

2160 Wommelgem

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

**PVI**

**Provinciaal veiligheidsinstituut**

Jezusstraat 28

2000 Antwerpen

Tel.: 03 203 42 00

Fax: 03 203 42 50

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

**RTC**

**Regionale Technologische Centra**

[www.ond.vlaanderen.be/RTC](http://www.ond.vlaanderen.be/RTC)

**SERV**

**Sociaal-Economische Raad van Vlaanderen**

Beroepscompetentieprofielen

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

**VDAB**

**Vlaamse Dienst voor arbeidsbemiddeling en Beroepsopleiding**

Cobrafiches (COmpetentie- en BeroepenRepertorium voor de Arbeidsmarkt)

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

**Bibliografie en websites**

**Reeks: Watt nu!?** – Auteur**: MICHILS – Plantyn** .

*ISBN 978-90-301-8130-9*

**Reeks: Elektrotechniek** –Auteur**: CLAERHOUT – Plantyn**

*ISBN 978-90-301-73267*

**Gedifferentieerd leerpakket elektriciteit**: Auteurs: **STANDAERT K., VAN DER BORGHT F.** **–**
**De Boeck**

***ISBN 978045506326***

**Het installatiehandboek – Auteur: THOMAS Y., GE Industrial Belgium**

**Watt met elektriciteit 1 en 2 – Auteurs: DE DONDER B., HELLEMANS P. – De Boeck**

*ISBN 9789045530123*

**PLC Programmeerbare logische sturingen – Auteur: MARIEN H. – Die Keure**

***ISBN 9789057512063***

**Klein AREI – Auteurs: ADAMS C., DE POTTER P., NUYTTENS R., VAN LEE A., WOUTERS K. – Kluwer – ook cd-rom beschikbaar**

*ISBN 9789046527665*

**Basisveiligheid VCA** –uitgave van het **Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen**

**Tabellenboek voor elektrotechniek** – Auteur **HAP P.** – **Plantyn**

***ISBN 9789030102366***

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

**link voor het vakgebied mechanica en elektriciteit**

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

 link voor het vakgebied **elektriciteit**

Colofon

Dit leerplan werd ontwikkeld door de leerplancommissie Industriële elektriciteit van het OVSG met de medewerking van vertegenwoordigers van de inrichtende macht Munsterbilzen, met deelname van het provinciaal onderwijs en een afgevaardigde van Vormelek.

1. Beleidsvoerend Vermogen – Platformtekst, Overkoepelend overlegplatform Inspectie-Pedagogische begeleiding VLOR, p.7-8. [↑](#footnote-ref-1)