

# LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

**Vakken:** PV Praktijk/TV /Elektriciteit/Elektronica/  
(inclusief stage) (24/24 lt/w)

**Specifiek gedeelte**

**Studierichting:** Elektrische installaties

**Studiegebied:** Mechanica-elektriciteit

**Onderwijsvorm:** BSO

**Graad:** derde graad

**Leerjaar:** eerste en tweede leerjaar

**Leerplannummer:** 2017/009 (vervangt 2015/028)

**Nummer inspectie:** 2017/1345/1//V tot geldig  
referentiekader/

(vervangt 2009/7//1/N/SG/2H/III//V/17)

## Inhoud

---

<b>1. Visie</b>	<b>3</b>
<b>2. Beginsituatie</b>	<b>5</b>
<b>3. Competenties</b>	<b>6</b>
3.1. Cluster 1: Algemene competenties (deze competenties kunnen in alle projecten terugkomen)	6
3.2. Cluster 2: Specifieke competenties	22
<b>4. Algemene pedagogisch-didactische wenken</b>	<b>45</b>
<b>5. Minimale materiële vereisten</b>	<b>48</b>
<b>6. Evaluatie</b>	<b>50</b>
<b>7. Bibliografie</b>	<b>52</b>

## 1. Visie

---

Leerlingen die kiezen voor de derde graad BSO Elektrische installaties zijn aangetrokken door de wereld van de elektriciteit en de installatietechniek. Deze leerlingen zijn vooral geboeid door de praktische toepassingen en door de mogelijkheid om zelf praktische vaardigheden te kunnen ontwikkelen.

Het is van kapitaal belang om dit enthousiasme levendig te houden zodat hun schoolcurriculum gedragen wordt door een motiverende interesse.

Om dit te realiseren is, naast een praktische professionele benadering, een dynamische en aanschouwelijke aanpak vereist zodat de leergierigheid van deze leerlingen continu wordt aangemoedigd.

Het blijvend motiveren van deze leerlingengroep is erg belangrijk en kan onder meer door:

- een ruim en gevarieerd aanbod te bieden.
- de theoretische begrippen proefondervindelijk en praktijkgericht te benaderen.
- te zorgen voor een krachtige en aantrekkelijke leeromgeving.
- de praktijkopdrachten aantrekkelijk en uitdagend te maken.
- de verschillende beroepsmogelijkheden regelmatig toe te lichten (beroepenfilms, open bedrijvendagen ...) en te concretiseren via werkplekleren.

De theoretische en technische begrippen van de elektriciteitsleer zijn voor deze leerlingen te beschouwen als de onderbouw voor de praktijk elektriciteit. Ze zullen daarom worden gegeven in functie van de praktijkoefeningen.

Het is dan ook sterk aan te raden om de realisatie van dit leerplan toe te vertrouwen aan één leerkracht (per leerjaar). Een goede coördinatie (vakgroep) zal ook noodzakelijk zijn.

Leerlingen uit de studierichting Elektrische installaties zullen in eerste instantie hun projecten begeleid verwezenlijken waarbij 25 % van de beschikbare tijd gaat naar het conceptuele en 75 % naar uitvoering.

In deze opleiding wordt de klemtoon gelegd op het verwerven van 'competenties' en worden telkens relevante contexten, ondersteunende kennis, te verwerven vaardigheden en attitudes geïntegreerd tot zinvolle opleidingsgehelen.

In cluster 1 vind je **de algemene competenties** die in alle projecten kunnen terugkomen.

Een didactische aanpak via projectwerking met contextrijke authentieke opdrachten is een voorwaarde opdat leerlingen een competentie kunnen behalen. Deze projecten kunnen zowel klassikaal, in groep als individueel aan bod komen waarbij een toenemende graad van zelfstandigheid bij de leerlingen cruciaal is.

In dit competentiegericht leerplan worden een aantal competenties beoogd die eigen zijn aan een aantal beroepen uit de sector. Hiervoor werd gebruik gemaakt van volgende **beroepskwalificaties**:

- elektrotechnisch monteur;
- elektrotechnisch installateur.

**De elektrotechnisch monteur** (m/v) monteert en plaatst leidingen en dozen, trekt draden en kabels teneinde de elektrische onderdelen van een installatie voor te bereiden op aansluiting en in bedrijfstelling.

**De elektrotechnisch installateur** (m/v) heeft een ruimer takenpakket, maar zijn werk situeert zich steeds in sterk vergelijkbare contexten en omstandigheden. Hij sluit elektrische componenten aan in de verschillende borden conform het AREI en stelt de eigen elektrische installatie in bedrijf. Hij stelt de eigen residentiële en klassieke (niet-complexe) tertiaire elektrische installatie in werking en voert basiscontroles uit. Hij stelt in samenwerking met een specialist ook de niet klassieke (complexe) tertiaire installatie in dienst en assisteert bij het ingrijpen op niet klassieke (complexe) tertiaire elektrische installaties.

**Wegens praktische redenen** zijn bepaalde onderdelen van 2e graad (monteur niveau 2) naar 3e graad (installateur niveau 3) en omgekeerd verplaatst:

Volgende onderdelen zijn van niveau 2 naar niveau 3 verplaatst:

- gebruik van stellingen en hoogtewerkers;
- realiseert sleuven door slijpen (stage 3de graad);
- bij bepaalde competenties zijn specifieke onderdelen verplaatst naar de 3de graad wegens gebrek aan kennis in de 2e graad;
- bij bepaalde competenties zijn onderdelen in differentiatie geplaatst maar die komen dan terug in de 3de graad met bijkomende kennis.

Volgende onderdelen zijn van niveau 3 naar niveau 2 verplaatst:

- aansluiten van diverse componenten;
- aansluiten van een aarding;
- bevestigen en aansluiten van materiaal voor laagspanning;
- aansluiten van installaties op zeer lage spanning: plaatsen en aansluiten van telefoons, TV en aanverwante toestellen, voorgeprogrammeerde modules en logische stuurmodules.

**Volgende onderdelen van de beroepskwalificatie** elektrotechnisch installateur worden enkel verwerkt in de competentie 'De leerlingen stellen de eigen residentiële, klassieke (niet-complexe) tertiaire en industriële (niet-complexe) elektrische installatie in werking en voert controles uit':

- de kringen systematisch onder spanning brengen volgens het stappenplan;
- visuele controles uitvoeren op de werking van de elektrische installatie;
- de goede werking controleren van de elektrische installatie door testen en metingen.

## 2. Beginsituatie

---

De leerinhouden sluiten aan bij deze die behandeld werden in de tweede graad BSO Elektrische installaties.

Leerlingen toegelaten tot het 1e leerjaar van de 3<sup>e</sup> graad Elektrische installaties kunnen echter uit verschillende studierichtingen komen.

Hierdoor kan er – wat de voorkennis betreft – een groot verschil zijn tussen de verschillende leerlingen.

Door middel van goed gekozen oefeningen, zal de leerkracht bij het begin van het schooljaar meteen het niveau van de leerlingen nagaan.

Mocht blijken dat er voor sommigen een bijwerking nodig is, dan zal dit hoofdzakelijk moeten gebeuren door inhaallessen buiten het normale lessenrooster en/of door binnenklasdifferentiatie.

De leerkracht zal echter steeds zorgen voor een gestructureerde bijwerking en voor een degelijke begeleiding van de leerling.

Coördinatie met collega's zal zeker noodzakelijk zijn.

### 3. Competenties

#### 3.1. Cluster 1: Algemene competenties (deze competenties kunnen in alle projecten terugkomen)

DECR. NR	Competentie 1.	De leerlingen kunnen in teamverband werken
<b>KENNIS</b>		
De leerlingen kunnen		
	1.1.	voorraadbeheer van een reële situatie beschrijven.
	1.2.	de gebruikte materialen (types van kabels, gebruikte elektrische componenten ...) aanduiden.
	1.3.	alle gegevens van de elektrische componenten toelichten.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
De leerlingen kunnen		
	1.4.	informatie uitwisselen met medeleerlingen.
	1.5.	instructies van leidinggevende opvolgen.
	1.6.	verbruikte materialen registreren (bestelbon).
	1.7.	mondeling en schriftelijk rapporteren.
	1.8.	doelgericht werken (metingen uitvoeren en deze bespreken met de opdrachtgever).
	1.9.	de klant of verantwoordelijke inlichten bij een onvoorziene omstandigheid.
	1.10.	tijdsbesteding registreren.

<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	1.11.	klantgericht werken.
	1.12.	correcte informatie geven.
	1.13.	positief omgaan met gezag en feedback.
<b>CONTEXT</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	De elektrotechnisch installateur moet op een constructieve en gebruiksvriendelijke wijze informatie uitwisselen met collega's, klanten en verantwoordelijken.
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	Hij moet gebruiksvriendelijke informatie uitwisselen aan collega's en leidinggevende.
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	Hij heeft formele of informele momenten met collega's/klanten.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maak gebruik van catalogen en ICT.</li></ul>	

DECR. NR	Competentie 2.	De leerlingen kunnen werken met oog voor veiligheid, energie, kwaliteit en welzijn
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	2.1.	de milieuvoorschriften toelichten in functie van de eigen werkzaamheden.
	2.2.	veiligheidsregels (PBM's, CBM's, signalisatie) toelichten.
	2.3.	toepassingen van het AREI toelichten.
	2.4.	kernzaken van Codex, ARAB aanduiden.
	2.5.	de verschillende keurmerken beschrijven.
	2.6.	de gevaren van elektriciteit toelichten.
	2.7.	procedures van BA4/BA5 toelichten.
	2.8.	de Vitale 8 toelichten.
	2.9.	het gebruik van hef- en hijswerktuigen volgens voorschriften toelichten.
	2.10.	begrippen van energiezuinig wonen beschrijven (energiedriehoek).
	2.11.	elektrische, warmte- en koelsystemen bij energiezuinige woningen toelichten.
	2.12.	ventilatiesystemen toelichten.
	2.13.	de verschillende soorten thermostaten toelichten (mechanisch, elektronisch programmeerbaar).



<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	2.14.	zich houden aan de regels over veiligheid, gezondheid en milieu.
	2.15.	werken met oog voor de energieprestatie van gebouwen.
	2.16.	verspilling vermijden.
	2.17.	persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen gebruiken aangepast aan de werkomstandigheden.
	2.18.	de eigen werkplek inrichten volgens voorschriften en/of instructies.
	2.19.	<i>hef- en hijswerktuigen volgens voorschriften gebruiken (D).</i>
	2.20.	<i>ventilatiesystemen plaatsen en elektrisch aansluiten (D).</i>
	2.21.	<i>warmtesystemen plaatsen en aansluiten zoals dynamische en statische accumulatie (D),</i>
	2.22.	<i>koel- en elektrische systemen plaatsen en aansluiten (D).</i>
	2.23.	een thermostaat kunnen aansluiten en programmeren.
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	2.24.	ergonomisch werken.
	2.25.	door zelfevaluatie de kwaliteit van hun werk beoordelen en bewaken.
<b>CONTEXT</b>		
	•	Bij het werken met machines kan er lawaaihinder en stof voorkomen
	•	De situatie op de werkplek kan het dragen van lasten en werken in moeilijke houdingen en omstandigheden impliceren.

	<ul style="list-style-type: none"><li>• De elektrotechnisch installateur wordt door zijn werkgever bevoegd verklaard om werkzaamheden uit te voeren aan installaties die een vergelijkbare bouw en complexiteit kennen, maar met enige variatie in onder andere de aan te sluiten componenten.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hij moet oog hebben voor kwaliteit en de tevredenheid van de klant door met zorg en toewijding en zin voor esthetiek te werken.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zelfevaluatie en reflectie in projectmatig werken.</li></ul>

#### **SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN**

- Bespreek rechtstreekse en onrechtstreekse aanraking, aarding, netsystemen, IP-waarden, isolatieklassen ...
- Het is de bedoeling dat de veiligheidsregels bij alle competenties worden herhaald en toegepast.
- Met elektrische installaties wordt bedoeld: residentieel, tertiair, industrieel, alternatieve energie.
- Keurmerken/normalisatie instellingen
  - Voor België: CEB/BEC
  - Voor Europa: CENELEC
  - Wereldwijd: IEC
- De nadruk in deze activiteit over hef-en hijswerktuigen ligt op het veilig en ergonomisch leren werken bij het heffen en tillen. Leerlingen moeten leren dat er hulpmiddelen zijn en hoe ze die moeten gebruiken.
- Bespreek de wetgeving rond energiezuinige woning volgens EPB.
- Verschillende koel-, warmte- en elektrische systemen die worden toegepast bij energiezuinige woningen kort bespreken zodat de leerling een duidelijk overzicht heeft.
- Bespreek de verschillende ventilatiesystemen A,B,C en D erkende basistypes.

DECR. NR	Competentie 3.	De leerlingen kunnen werken op hoogte volgens de veiligheidsvoorschriften
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	3.1.	de voorschriften en risico's om op hoogte te werken toelichten.
	3.2.	de veiligheidsvoorschriften voor gebruik van hoogwerker, rolbrug, stellingen ... toelichten.
	3.3.	de richtlijnen voor gebruik van hoogwerker, rolbrug, stellingen ... toelichten.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	3.4.	<i>stellingen en steigers plaatsen en gebruiken (D).</i>
	3.5.	een rolsteiger gebruiken.
	3.6.	<i>hoogwerkers plaatsen en gebruiken (D).</i>
	3.7.	de juiste ladders plaatsen en gebruiken.
	3.8.	persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen gebruiken aangepast aan de werkomstandigheden.
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	3.9.	maatregelen treffen ter voorkoming van situaties die personen en omgeving kunnen schaden.
<b>CONTEXT</b>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heel wat tertiaire en industriële werkzaamheden moeten verricht worden op een bepaalde hoogte. Hiervoor gebruikt de elektrotechnisch installateur ladders en stellingen en in bepaalde gevallen ook hoogwerkers. Hij moet in wisselende situaties kunnen werken met deze toestellen volgens richtlijnen en instructies.</li> </ul>

### SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Met een hoogwerker werken kan alleen als er een opleiding hoogwerker gevolgd is:
  - de hoogwerker dient geschikt te zijn om met meerdere personen aanwezig te zijn,
  - alle aanwezigen dienen over een geschikt en gekeurd valharnas te beschikken en er één te dragen,
  - valharnassen dienen vastgemaakt te worden,
  - bij binnenwerken dient een veiligheidshelm gedragen te worden.
- Hiernaast gelden nog andere veiligheidsmaatregelen specifiek aan werken op hoogte. (De werkzone dient afgebakend te zijn.)
- Er moet ook een procedure aanwezig zijn om de personen, die zich bevinden op de hoogwerker, in geval van nood te ontzetten.
- Op een stelling en steigers werken is de wetgeving “werken op hoogte van toepassing. De nodige preventiemaatregelen dienen getroffen te worden om vallen te vermijden. Op stelling werken mag alleen indien er een opleiding is geweest.
- Verwerk in deze competentie een paar hoofdstukken van VCA.

DECR. NR	Competentie 4.	De leerlingen kunnen gepaste machines en gereedschappen gebruiken
<b>KENNIS</b>		
De leerlingen kunnen		
	4.1.	materialen, machines en gereedschappen toelichten.
	4.2.	meetmethodes en meetgereedschap toelichten.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
De leerlingen kunnen		
	4.3.	machines en gereedschappen op de juiste manier en volgens de veiligheidsinstructiekaart gebruiken.
	4.4.	de staat van arbeidsmiddelen (machines, gereedschappen, verlengkabels, ladder...) voor en na gebruik controleren.
	4.5.	gereedschappen, machines en materialen reinigen en opslaan.
	4.6.	onderhoud uitvoeren aan de eigen machines of gereedschappen en herstellen indien nodig.

<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	4.7.	zorg dragen voor het materiaal.
<b>CONTEXT</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	De elektrotechnisch installateur werkt met materialen en machines die met enige omzichtigheid moeten behandeld worden omwille van kans op breuken, beschadigingen ...
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	Alle leercontexten die de leerlingen tegenkomen tijdens hun opleiding.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Koolborstels vervangen, zekeringen uitmeten, stekker vernieuwen, controle batterijen ...</li></ul>		

DECR. NR	Competentie 5.	De leerlingen maken een planning en verdelen de taken
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	5.1.	een overzicht van de grenzen van bevoegdheden toelichten.
	5.2.	technische voorschriften toelichten.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	5.3.	de nodige bestellingen opstellen en plaatsen.
	5.4.	afspraken maken met de klant over de planning.
	5.5.	voorbereidingen treffen om een opdracht optimaal uit te voeren binnen de voorziene tijdspanne.
	5.6.	aanbevelingen doen in functie van de eigen werkzaamheden.
	5.7.	<i>opdrachten en richtlijnen geven (D).</i>
	5.8.	relevante informatie verzamelen en verwerken.
	5.9.	elektrische schema's, montagevoorschriften, werkinstructies, technisch dossier en technische tekeningen lezen en begrijpen.
	5.10.	beslissen welke materialen, machines en gereedschappen men moet gebruiken.
	5.11.	<i>de keuze verantwoorden (D).</i>
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	5.12.	planmatig denken en werken.
	5.13.	binnen de voorgeschreven tijd een taak nauwkeurig uitvoeren en afwerken volgens de vooropgestelde eisen.

<b>CONTEXT</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	De beroepsbeoefenaar werkt in diverse installaties met gelijkaardig (vaak identiek) materiaal waarbij het ééndraadschema en het situatieschema gerespecteerd moeten worden. Hij verricht steeds weerkerende handelingen volgens opgelegde instructies, schema's en controleprocedures.
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	De werkopdrachten worden vaak strikt afgebakend in de tijd en er heersen in veel gevallen strikte deadlines, wat stressbestendigheid en doorzettingsvermogen vraagt.
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	De installateur heeft in principe regelmatige uren, maar afhankelijk van de tijdsdruk die op een bepaald project zit, moet wel eens overgewerkt worden.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Leer de leerlingen dat de planning minimaal antwoord geeft op: 'wie', 'wat' gaat doen, 'hoe', 'wanneer'.</li><li>• Stel gegevens ter beschikking van werkelijke uitvoeringstijden.</li></ul>		

DECR. NR	Competentie 6.	De leerlingen voeren voorbereidende werkzaamheden uit
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	6.1.	materialen, machines en gereedschappen toelichten.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen:</b>		
	6.2.	de concrete mogelijkheden nagaan op de werkplek aan de hand van de werkinstructies.
	6.3.	het werkplaatsreglement naleven.
	6.4.	niet-standaardsituaties identificeren en melden aan de klant of verantwoordelijke.
	6.5.	de benodigde gereedschappen, machines en materialen kiezen voor de uit te voeren werkzaamheden.
	6.6.	de werkplek afbakenen en een doorgang voorzien voor bevoegden.
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	6.7.	professionele gedragsregels volgen.
<b>CONTEXT</b>		
	•	Hij moet werken op basis van werkinstructies, technische dossiers en schema's die bepalend zijn voor alle werkzaamheden aan de elektrische installatie, maar hij moet er rekening mee houden dat bepaalde toepassingen kunnen verschillen naargelang van de complexiteit van de installatie.
	•	Hij moet aandachtig omgaan met gevaarlijke situaties en veiligheidssignalisatie op de werkplek/werf. Hij moet PBM's en CBM's respecteren en met zorg gebruiken.
	•	Alle leercontexten die de leerlingen tegenkomen tijdens hun opleiding.



DECR. NR	Competentie 7.	De leerlingen stellen de eigen residentiële, klassieke (niet-complexe) tertiaire en klassieke (niet-complexe) industriële elektrische installatie in werking en voeren controles uit
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	7.1.	de PBM's en CBM's bij werkzaamheden onder spanning aanduiden.
	7.2.	de symbolen van verschillende bedieningselementen, sensoren, actoren ... aanduiden.
	7.3.	soorten bedieningselementen, sensoren, actoren ... toelichten.
	7.4.	de symbolen van verschillende elektromagnetische schakelaars aanduiden.
	7.5.	soorten elektromagnetische schakelaars toelichten.
	7.6.	de opbouw van de hardware-configuratie van een PLC-sturing verklaren.
	7.7.	de opbouwrichtlijnen van de hardware-configuratie van een PLC-sturing toelichten.
	7.8.	een persluchtinstallatie verklaren.
	7.9.	<i>de samenstelling van een conditioneringsunit bij een persluchtinstallatie beschrijven (D).</i>
	7.10.	de symbolen van pneumatische en elektropneumatische onderdelen aanduiden.
	7.11.	soorten pneumatische en elektropneumatische onderdelen toelichten.
	7.12.	<i>de snelheidsregeling en positiebepaling van de zuiger toelichten (D).</i>
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	7.13.	elektrische schema's lezen.
	7.14.	<i>elektrische schema's begrijpen (D).</i>

7.15.	elektrische schema's tekenen (met CAD-pakket).
7.16.	meetprocedure kunnen toepassen.
7.17.	<i>foutanalyse toepassen (D).</i>
7.18.	projecten elektromagnetische schakelaars realiseren (aan de hand van een aansluitschema een sturing plaatsen, aansluiten, bedraden en de functionaliteit testen).
7.19.	projecten logische stuurmodule realiseren (aan de hand van een aansluitschema, programmeerbare logische module in een opstelling plaatsen, aansluiten, bedraden en met een reeds gerealiseerd programma de functionaliteit testen ).
7.20.	projecten PLC realiseren (aan de hand van een aansluitschema, een PLC in een opstelling plaatsen, aansluiten, bedraden en met een reeds gerealiseerd programma de functionaliteit testen ).
7.21.	projecten elektropneumatica realiseren (aan de hand van een uitvoeringsschema, een elektropneumatische schakeling met cilinders en ventielen realiseren en de functionaliteit testen ).
7.22.	een eenvoudig programma schrijven voor logische stuurmodule/PLC.
7.23.	de continuïteit van het aardingssysteem controleren.
7.24.	de kringen systematisch onder spanning brengen volgens het stappenplan.
7.25.	visuele controles uitvoeren op de werking van de elektrische installatie.
7.26.	de goede werking controleren van de eigen geïnstalleerde residentiële, klassieke (niet-complexe) tertiaire of klassieke (niet-complexe) industriële installatie door testen en metingen.
7.27.	onderdelen herstellen of vervangen van de eigen geïnstalleerde residentiële of klassieke (niet-complexe) tertiaire of klassieke (niet-complexe) industriële installatie (kleine transformatoren, schakelaars, detectoren, bekabeling, batterijen ...).
7.28.	een installatie voorbereiden ter vrijgave na controle van een bevoegd persoon (D).

<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	7.29.	het opgestelde stappenplan volgen.
	7.30.	een eindproduct maken dat voldoet aan de gevraagde specificaties.
<b>CONTEXT</b>		
		Hij moet een zelf geïnstalleerde residentiële en klassieke (niet-complexe) tertiaire of industriële (niet-complexe) installatie onder spanning kunnen brengen volgens opgelegde veiligheidsprocedures. Deze procedures zijn bepalend voor elke installatie, maar de toepassing ervan verschilt, afhankelijk van de complexiteit van de installatie.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werken uitvoeren aan een onder spanning staande installatie mag slechts indien de installatie het toelaat en het omwille van dienstnoodwendigheden niet anders kan en indien de nodige geschikte PBM's aanwezig zijn en gedragen worden en indien personeelsleden hiervoor opgeleid worden (permanente opleiding + evaluatie).</li> <li>• Bedieningselementen: drukknoppen, noodstop, signalisatietoestellen, eindlopen, sensoren, lichtgordijnen ...</li> </ul> <p>Soorten elektromagnetische schakelaars zoals printrelais, steekrelais, modulaire relais, tijdrelais veiligheidsrelais, schakelklokken, noodstoprelais ... toelichten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorbeelden van niet-complexe tertiaire installatie: buitenverlichting, parking.</li> <li>• Met visuele controles bedoelen we controleren of er overal gebruik is gemaakt van draadhulzen en de juiste ontmantelafstand van de juiste kleurencode en draaddoorsnede, de juiste spankracht en lengte van de bedrading ...</li> <li>• Maak bij de uit te voeren schakelingen gebruik van een stappenplan om de schakeling onder spanning te brengen.</li> <li>• Voorbeeldprojecten elektromagnetische schakelaars : de motorschakeling zoals start/stop, omkeer , ster/driehoek handbediend, automatische ster/driehoek, de snelheidsregeling, de aanzetmethodes en het omkeren van de draaizin.</li> <li>• Voorbeeldprojecten logische stuurmodule : motorschakelingen zoals in project elektromagnetische schakelaars.</li> <li>• Voorbeeldenprojecten PLC : garagepoort, zonnewering, toegangspoort, transportbanden, loopkat, automatische vulsystemen, volgordesturingen. Eventueel ook projecten in combinatie met elektropneumatica.</li> <li>• Voorbeeldprojecten elektropneumatica : sturen van een verpakkingslijn, sturen van een afkortaag, sturen van een sorteerinstallatie ...</li> <li>• Sluit PNP en NPN sensoren aan.</li> <li>• Tijdens de projecten wordt er rekening gehouden met alle veiligheidsaspecten verwerkt in competentie 2 en 3.</li> <li>• Vertrek steeds van een probleemstelling.</li> </ul>		

DECR. NR	Competentie 8.	De leerlingen verlenen assistentie bij niet klassieke (complexe) tertiaire elektrische installaties, stellen de installaties in werking en voeren controles uit
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	8.1.	de verschillende werkbevoegdheden aanduiden.
	8.2.	keuringsverslagen toelichten.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	8.3.	het schema tekenen van de gebouwde schakeling.
	8.4.	de werking van een eenvoudig schema interpreteren.
	8.5.	de werking van een eenvoudig programma interpreteren.
	8.6.	aan de hand van een keuringsverslag de nodige aanpassingen formuleren.
	8.7.	<i>aan de hand van een keuringsverslag de nodige aanpassingen interpreteren (D).</i>
	8.8.	de continuïteit van het aardingssysteem controleren.
	8.9.	elektrische grootheden meten en vergelijken met de te verwachten en de afgeleide waarde.
	8.10.	complexe problemen bespreken die buiten hun bevoegdheid vallen met de specialist (ontwerper, programmeur ...).
	8.11.	het probleem oplossen in samenspraak met de specialist.
	8.12.	<i>een installatie voorbereiden ter vrijgave na controle van een bevoegd persoon (D).</i>
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	8.13.	een goede samenwerking met de specialist.

<b>CONTEXT</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	Hij moet werken op basis van werkinstructies, technische dossiers en schema's die bepalend zijn voor alle werkzaamheden aan de elektrische installatie, maar hij moet er rekening mee houden dat bepaalde toepassingen kunnen verschillen naargelang van de complexiteit van de installatie.
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	De veiligheidsprocedures zijn bepalend voor elke installatie, maar de toepassing ervan verschilt, afhankelijk van de complexiteit van de installatie.
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	Bovendien moet hij ook enkele minder voorspelbare taken verrichten zoals het opsporen van fouten in de eigen elektrische installatie, een herstelling uitvoeren op de eigen installatie en het controleren van de werking van de eigen installatie.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Je kan gebruik maken van opdrachten van andere leerlingen/klassen.</li><li>• Als 'specialist' kan je ook andere leerlingen of leerkrachten zien.</li><li>• Assistentie verlenen willen zeggen: bijv. kleine aanpassingen in geprogrammeerde toepassingen/schema's.</li></ul>		

### 3.2. Cluster 2: Specifieke competenties

DECR. NR	Competentie 9.	De leerlingen zetten leidingtracés uit volgens de instructies
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	9.1.	de leidingschema's voor industriële toepassingen toelichten om de voorbereidende werken te kunnen starten.
	9.2.	technische voorschriften en aanbevelingen doen in functie van de eigen werkzaamheden.
	9.3.	alle gebruikte symbolen op schakelschema's herkennen en beschrijven.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	9.4.	elektrische schema's en werkinstructies lezen en begrijpen.
	9.5.	elektrische schema's tekenen (met CAD-pakket).
	9.6.	leidingen en kanalisaties aftekenen zodat het formaat ervan overeenkomt met het type kanalisatie en het installatiedossier.
	9.7.	het gepaste gereedschap op een veilige en efficiënte manier gebruiken.
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	9.8.	ordelijk en nauwkeurig werken.
	9.9.	de gevolgen van een handeling inschatten (op gebied van veiligheid).

CONTEXT		
	•	Het beroep wordt uitgeoefend op bouwplaatsen (nieuwbouw), in bewoonde of in gebruik zijnde gebouwen (renovatie).
	•	Hij moet werken op basis van werkinstructies, technische dossiers en schema's die bepalend zijn voor alle werkzaamheden aan de elektrische installatie, maar hij moet er rekening mee houden dat bepaalde toepassingen kunnen verschillen naargelang van de complexiteit van de installatie.
SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maak gebruik van bestaande plannen en schema's.</li> <li>• De nadruk ligt hier vooral bij industriële toepassingen (bijv. motorschakelingen).</li> <li>• Maak gebruik van praktijkvoorbeelden zoals bijv. stofafzuiging schrijnwerkerij bijplaatsen.</li> <li>• Vermeld de specifieke gereedschappen in een overzichtslijst, ook gereedschappen die niet voorhanden zijn in de werkplaats.</li> </ul>		
DECR. NR	Competentie 10.	De leerlingen realiseren sleuven en holtes voor het leggen van leidingen
KENNIS		
De leerlingen kunnen		
	10.1.	het gebruik en risico's van materialen, machines en gereedschappen toelichten (muurfrees, slijpschijf, boorhamer, dubbele slijpschijf, diamantboor ...).
	10.2.	opvoegmethodes van sleuven toelichten.
VAARDIGHEDEN		
De leerlingen kunnen		
	10.3.	werkinstructies, technische tekeningen en elektrische schema's lezen en begrijpen.
	10.4.	technische bronnen (handleidingen) raadplegen.
	10.5.	sleuven, nissen en doorboringen maken door in muren en vloeren te slijpen, te kappen en te boren.
	10.6.	leidingtracés uitzetten.

	10.7.	sleuven dichten.
	10.8.	toestellen plaatsen op basis van technische plannen.
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	10.9.	correct werken volgens de instructies (verticaal, horizontaal, afmetingen volgens plan).
<b>CONTEXT</b>		
	•	Het beroep wordt uitgeoefend op bouwplaatsen (nieuwbouw), in bewoonde of in gebruik zijnde gebouwen (renovatie).
	•	Alle beroepssituaties die via stage kunnen aangeboden worden.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
	•	Nodig een firma uit om de verschillende machines te demonstreren en eventueel door de leerlingen te laten gebruiken.



DECR. NR	Competentie 11.	De leerlingen leggen buizen met draden en/of kabels voor de verschillende stroomkringen
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	11.1.	de toepassing van het AREI toelichten.
	11.2.	de normalisatie en harmonisatie van de energiekabels en halogeen vrije kabels: XGB, XVB,LIYY, glasvezelkabel ...toelichten.
	11.3.	handelsmaten en toebehoren herkennen.
	11.4.	gereedschappen (kabelmes, kabelontmanteltang ...) toelichten.
	11.5.	ondergrondse verbindingen toelichten.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	11.6.	pakkingbussen (kabelwartels) plaatsen aangepast aan de uitwendige invloeden.
	11.7.	materiaal kiezen in functie van de uitwendige invloeden.
	11.8.	<i>de keuze verantwoorden (D).</i>
	11.9.	kabels bevestigen, ontmantelen, plaatsen en aansluiten met gepaste gereedschap.
	11.10.	kabels invoeren in de toestellen.
	11.11.	voldoende draadreserve voorzien.
	11.12.	de kabels nummeren en/of labelen volgens de instructie.
	11.13.	een logica aanhouden in het kleurgebruik van verschillende elektrische draden, conform het AREI.
	11.14.	<i>ondergrondse verbindingen uitvoeren (D).</i>

<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	11.15.	ordelijk en net werken.
	11.16.	doelmatig te werk gaan.
<b>CONTEXT</b>		
	•	Alle leercontexten die de leerlingen tegenkomen tijdens hun opleiding.
	•	Alle beroepssituaties die via stage kunnen aangeboden worden.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgens het AREI blauw nulleider, geel/groen beschermingsgeleider.</li> <li>• Gebruik de norm voor verdere kleuren (installatieboek Vynckier, catalogoog van CEBE0).</li> <li>• Maak gebruik van filmmateriaal om de ondergrondse verbindingen theoretisch toe te lichten.</li> </ul>

DECR. NR	Competentie 12.	De leerlingen plaatsen en bevestigen <b>inbouwdozen</b> met aangepast materiaal, gereedschap en machines
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	12.1.	materiaal, gereedschap en machines <b>voor het plaatsen en bevestigen van industriële dozen</b> toelichten.
	12.2.	het juiste materiaal <b>voor het plaatsen en bevestigen van industriële dozen aanduiden</b> .
	12.3.	het gebruik van klemmenkast ('junction boxes') toelichten.
	12.4.	het gebruik van elektrisch materiaal en belang van hermetische en luchtdichte afwerking toelichten.

<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	12.5.	het juiste materiaal kiezen en de keuze verantwoorden.
	12.6.	inbouwdozen bevestigen met in de praktijkvoorkomende materialen.
	12.7.	rekening houden met de correcte afwerking (luchtdichte afwerking omwille van energieprestatieregeling).
	12.8.	een luchtdichte afwerking realiseren (D).
	12.9.	nissen en doorboringen maken door in muren en vloeren te kappen en te boren (rekening houdend met de luchtdichtheid omwille van de EPB regelgeving).
	12.10.	vloerdozen plaatsen.
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	12.11.	methodisch werken.
<b>CONTEXT</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	Hij moet werken op basis van werkinstructies, technische dossiers en schema's die bepalend zijn voor alle werkzaamheden aan de elektrische installatie, maar hij moet er rekening mee houden dat bepaalde toepassingen kunnen verschillen naargelang van de complexiteit van de installatie.
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	Hij moet in wisselende situaties kunnen werken met bepaalde toestellen.

### SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Deze competentie kan je het best uitvoeren bij het maken van industriële verdeelborden.



- Voorbeelden van luchtdichtheid

DECR. NR	Competentie 13. De leerlingen monteren en plaatsen leidingen en kanalisaties	
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	13.1.	de draad-,kabelgoten, kabelladder en draagsystemen met hulpstukken toelichten.
	13.2.	bevestigingsmiddelen zwaardere uitvoering aanduiden.
	13.3.	de gebruikte gereedschappen (slijpschijf, vijlen) ... toelichten.
	13.4.	afdichting gootsystemen tussen verschillende ruimtes toelichten.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	13.5.	montagevoorschriften en technische tekeningen voor leidingen, buizen en kanalisatie lezen en begrijpen.
	13.6.	bevestigingssteunen en hulpstukken (bochten, koppelplaten en verloopstukken) maken en aanpassen.
	13.7.	de geschikte kabelgoten, kabelladders en railkokersystemen kiezen.
	13.8.	goot-en draagsystemen (kabelgoten, kabelladders, railkokersystemen) bewerken.

	13.9.	bevestigingsbeugels, gootsystemen, draagsystemen en hulpstukken monteren.
	13.10.	equipotentiale verbindingen aansluiten op alle genaakbare metalen onderdelen.
	13.11.	leidingen met metselspecie of plaaster fixeren.
	13.12.	relevante technische informatie raadplegen.
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	13.13.	kwalitatief werk leveren.
<b>CONTEXT</b>		
	•	Hij moet in wisselende situaties kunnen werken met bepaalde toestellen en materialen.
	•	Alle beroepssituaties die via stage kunnen aangeboden worden.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
	•	IP-waarden toepassen volgens het AREI (in de gebruikte opdrachten).

DECR. NR	Competentie 14.	De leerlingen trekken draden en/of kabels voor de verschillende stroomkringen in elektrische installaties voor het aansluiten van diverse toestellen
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	14.1.	de diverse draden met hun draaddoorsnede voor elektrische toepassingen aanduiden.
	14.2.	het elektrisch vermogen en spanningsval van driefasige installaties toelichten .
	14.3.	de wet van elektrische arbeid en rendement van driefasige installaties verklaren.
	14.4.	de verschillende elektrische verbindingen, steekklemmen, rijgklemmen, draadhulzen, solderen, lasverbinding, krimpkous, persverbinding ... aanduiden.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	14.5.	de kabels bevestigen met gepaste hulpmiddelen.
	14.6.	de kabels ontmantelen met gepast gereedschap.
	14.7.	pakkingbussen (kabelwartels) op een correcte wijze plaatsen aangepast aan de sectie van de draad.
	14.8.	voldoende draadreserve voorzien.
	14.9.	vermogen- en stuurkabels in goten en buizen leggen, moduleren, bevestigen en verbinden.
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	14.10.	kwalitatief werken.
	14.11.	werken volgens AREI.
<b>CONTEXT</b>		
	•	Hij verricht steeds wekerende handelingen volgens schema's en werkinstructies.

### SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Werk met overzichtstabellen voor draden, kabels en snoeren die de leerlingen steeds verder aanvullen doorheen de loop van het schooljaar.
- Leer de leerlingen gericht zoeken in catalogi, multimedia en internet.

DECR. NR	Competentie 15.	De leerlingen plaatsen het aardingsysteem en sluiten aan
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	15.1.	de samenstelling van een werfkast conform het AREI toelichten.
	15.2.	de functie van een aardingsinstallatie conform het AREI beschrijven.
	15.3.	de verschillende soorten netten (IT,TT en TN net) herkennen.
	15.4.	<i>de verschillende soorten netten beschrijven (IT,TT en TN net) (D).</i>
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	15.5.	een aarding uitmeten.
	15.6.	de aardspreadingsweerstand van een niet-residentiële installatie meten en middelen tot verbetering voorstellen.
	15.7.	de isolatieweerstand van een niet-residentiële installatie meten en rapporteren.
	15.8.	werfkast bedraden en aansluiten.
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	15.9.	zorgvuldige verbindingen conform goede praktijken realiseren.

CONTEXT		
	•	Hij moet werken op basis van werkinstructies, technische dossiers en schema's die bepalend zijn voor alle werkzaamheden aan de elektrische installatie, maar hij moet er rekening mee houden dat bepaalde toepassingen kunnen verschillen naargelang van de complexiteit van de installatie.
	•	De elektrotechnisch installateur wordt door zijn werkgever bevoegd verklaard om werkzaamheden uit te voeren aan installaties die een vergelijkbare bouw en complexiteit kennen, maar met enige variatie in onder andere de aan te sluiten componenten.
SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN		
	•	Op de site van <a href="http://www.stroomopwaarts.be">www.stroomopwaarts.be</a> kan men de nodige didactische lespakketten terug vinden.
	•	Uitleg van de verschillende netten eenvoudig toelichten: enkel schematische voorstelling.

DECR. NR	Competentie 16.	De leerlingen leggen en sluiten gepantserde kabels aan
KENNIS		
De leerlingen kunnen		
	16.1.	de normalisatie en harmonisatie aanduiden.
VAARDIGHEDEN		
De leerlingen kunnen		
	16.2.	de juiste kabel kiezen en de keuze verantwoorden (D).
	16.3.	een sleuf maken.
	16.4.	een gepantserde kabel plaatsen en aansluiten.
ATTITUDES		
De leerlingen willen		
	16.5.	aandacht hebben voor de specifieke werkwijze bij verschillende kabelverbindingen.



CONTEXT	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>De elektrotechnisch installateur moet in wisselende situaties kunnen werken met bepaalde gereedschappen en materialen.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle beroepssituaties die via stage kunnen aangeboden worden.</li> </ul>
SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Via Eandis kan je een workshop volgen.</li> <li>Instructies kan je vinden op <a href="http://www.eandis.be">www.eandis.be</a> of <a href="http://www.infrax.be">www.infrax.be</a>.</li> </ul>

DECR. NR	Competentie 17. De leerlingen bevestigen en sluiten materiaal voor mono- en driefasige spanning aan
KENNIS	
De leerlingen kunnen	
17.1.	de omzetting van elektrische energie naar andere energievormen (ook bij industriële componenten) verklaren.
17.2.	<i>het transport van elektrische energie verklaren (D).</i>
17.3.	de industriële schakelaars (lastscheidingschakelaar, vermogenschakelaar, nokkenschakelaar...) toelichten.
17.4.	de industriële schakelcomponenten (meerpolige stekker... en stopcontacten) in functie van de omgevingsfactoren toelichten.
17.5.	het aansluiten van mono-fasige en driefasige motoren toelichten.
17.6.	verschillende kenplaten toelichten.
17.7.	<i>de soorten transformatoren (spaar-, lekveld-, lastransformator, kortsluitvaste transformator, scheidingstransformator...) toelichten (D).</i>
17.8.	de elementaire werking van de componenten voor motorbeveiliging tegen kortsluiting en overbelasting toelichten.
17.9.	de aansluitingen van verschillende huishoudtoestellen: boiler, oven, kookplaat ... in functie van de verschillende spanningen toelichten (monofasig, drie- en viergeleidendernet).

<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	17.10.	aan de hand van de gegevens op de kenplaat, een motor aansluiten en de nodige beveiligingen monteren en instellen.
	17.11.	onderhoudsvoorschriften lezen en uitvoeren.
	17.12.	<i>isolatiefouten in motoren opsporen (D).</i>
	17.13.	verbruikers aansluiten op verschillende netten.
	17.14.	de geschikte industriële stopcontacten kiezen, monteren en aansluiten.
	17.15.	de geschikte industriële schakelaars monteren en aansluiten
	17.16.	de mogelijke storingen in eenvoudige elektrische toestellen opsporen en verhelpen.
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	17.17.	kritisch ingesteld zijn (gegevens motor, beveiligingen ...)
<b>CONTEXT</b>		
	•	Hij moet werken op basis van werkinstructies, technische dossiers en schema's die bepalend zijn voor alle werkzaamheden aan de elektrische installatie, maar hij moet er rekening mee houden dat bepaalde toepassingen kunnen verschillen naargelang van de complexiteit van de installatie.
	•	Alle beroepssituaties die via stage kunnen aangeboden worden.

### SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Eenvoudige huishoudtoestellen zoals koffiezet, strijkijzer, waterverwarmer ...
- Bij dubbel geïsoleerde toestellen de stekker en het snoer terzelfdertijd vervangen.
- Bij de herstelde toestellen wordt de isolatieweerstand altijd gemeten.
- Mogelijke storingen: snoerbreek, netaansluiting, isolatiefout ...
- Leerlingen nooit laten testen/schakelen zonder bevoegd verklaarde leerkracht.
- Componenten motorbeveiliging: thermisch, magnetisch, elektronische zekeringen, automaten, HOV ....
- Maak gebruik van de handleidingen en aansluitschema's van de verbruikers.

DECR. NR	Competentie 18.	De leerlingen realiseren een standaard, klassiek residentieel elektrisch schema
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	18.1.	de werking van een elektrische installatie toelichten.
	18.2.	de componenten en onderdelen van een elektrische installatie toelichten.
	18.3.	toepassingen van het AREI toelichten.
	18.4.	de realisatie van een technisch dossier toelichten.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	18.5.	rekening houden met de behoeften van de klant bij het ontwerp van de installatie.
	18.6.	voorstellen formuleren aan de klant aan de hand van het ontwerp van de installatie.
	18.7.	op een bouwplan de plaats van nutsaansluitingen herkennen (energiebocht).
	18.8.	een eenvoudig technisch dossier realiseren.

## ATTITUDES

### De leerlingen willen

	18.9.	klantgericht handelen.
--	-------	------------------------

## CONTEXT

	•	De leerlingen voeren opdrachten uit tijdens schoolactiviteiten, stage of thuis.
	•	De elektrotechnisch installateur werkt met elektrische componenten (materiaal, onderdelen) die met enige omzichtigheid moeten behandeld worden omwille van kans op breuken, beschadigingen ... en die moeten worden aangesloten conform het schema dat in de gebruiksaanwijzing van de component wordt beschreven.

## SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Bij het opstellen van situatieschema's zijn ontwerpen van keukens en badkamers noodzakelijk.
- Een technisch dossier dat voldoet aan de technische keuring ( situatie-,ééndraadschema ...), richtlijnen kan je vinden op [www.aib-vincotte.com](http://www.aib-vincotte.com).
- Brochures met de plaatselijke voorschriften van de verschillende nutsbedrijven kunnen opgevraagd worden.
- Installatie – eisen bij renovatie: <http://www.energiesparen.be>.

DECR. NR	Competentie 19.	De leerlingen monteren en sluiten op zeer lage spanning aan (telefonie, informatica, brandalarm...)
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	19.1.	de wetgeving over alarm- en brandinstallaties toelichten.
	19.2.	domotica beschrijven.
	19.3.	het aansluiten van databekabeling toelichten.
	19.4.	de verschillende componenten van beveiligingssystemen (sensoren, raam- en deurcontacten ...) aanduiden.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	19.5.	een elektrisch schema tekenen (met CAD-pakket).
	19.6.	aan de hand van een uitvoeringsschema en gebruik makend van specifieke kabels, connectoren en componenten, een eenvoudige netwerkbekabeling aanleggen en de functionaliteit uittesten.
	19.7.	de mogelijkheden en aansluiting van de diverse componenten opzoeken.
	19.8.	een residentiële installatie gestuurd met een domoticasysteem installeren, aansluiten en de functionaliteit uittesten vertrekkend van meegeleverde documentatie en schema's.
	19.9.	componenten van domoticasystemen in woningen en kantoorgebouwen (garagepoortopeners, rolluikbediening ...) plaatsen en aansluiten.
	19.10.	aan de hand van een uitvoeringsschema, een verlichting plaatsen en aansluiten, gebruikmakend van de specifieke materialen en componenten voor deze toepassing zoals lichtafhankelijke sturingen, met sensoren met aanwezigheidsdetectie ...
	19.11.	componenten van beveiligingssystemen (brandbeveiliging, inbraakbeveiliging, toegangscontrole ...) plaatsen en aansluiten..
	19.12.	vermogenskabels en stuurkabels van de laagspanningsinstallatie aansluiten op de elektrische installatie.

## ATTITUDES

### De leerlingen willen

19.13.	leergierig zijn.
--------	------------------

## CONTEXT

- |   |   |
|---|---|
| • | De leerlingen voeren opdrachten uit tijdens schoolactiviteiten, stage of thuis. |
|---|---|

## SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Het is niet de bedoeling de interne werking van een domoticasysteem te behandelen.
- Het is belangrijk dat leerlingen de verschillende sensoren/actoren leren aansluiten in een systeem.
- Stel toestellen van verschillende fabrikanten ter beschikking.
- [www.seculux.be](http://www.seculux.be) is een aan te raden site.
- Leer de leerlingen de installatievoorschriften raadplegen.
- Leer de leerlingen gericht zoeken in catalogi, multimedia en internet.
- Het is aangeraden om de vaardigheden 19.8, 19.9 en 19.10 in één project uit te werken. Indien het beschikbare domoticasysteem dit niet toelaat kan men voor de vaardigheden 19.9 en 19.10 gebruik maken van een logische stuurmodule en/of PLC.
- Vermogenskabels en stuurkabels ( ZLVS) van de laagspanningsinstallatie aansluiten op de elektrische installatie. Met stuurkabels verwijzen we naar de bussytemen en met vermogenkabels naar de verbruikers.
- Vergeet niet de traditionele beveiligingen te installeren zoals smeltveiligheden, automaten, differentieelschakelaar in een domoticasysteem.

DECR. NR	Competentie 20.	De leerlingen plaatsen, monteren en bedraden verdeelborden, vermogensborden en/of stuurborden
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	20.1.	<i>het blokschema van een distributie van elektriciteit in een bedrijf verklaren (D).</i>
	20.2.	het doel van verliesstroombeveiliging toelichten (industriële types).
	20.3.	het doel van een overstroombeveiliging toelichten.
	20.4.	het doel van overspanningsbeveiliging toelichten.
	20.5.	de volgende componenten toelichten: industriële differentieelschakelaars, automaten, schakeltoestellen, sturingselementen ...
	20.6.	de volgende energiekabels aanduiden: EVVB, EXVB, EAVVB, EAXVB, EVAVB ...
	20.7.	<i>werking van een verliesstroombeveiliging beschrijven (D).</i>
	20.8.	<i>werking van een overstroombeveiliging beschrijven (D).</i>
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	20.9.	technische bronnen (ééndraadschema, situatieschema, technisch dossier ...) raadplegen.
	20.10.	<i>aan de hand van het elektrische dossier de geschikte verdeelkast kiezen (opzoeken catalogoog, aantal modules ...) (D).</i>
	20.11.	elektrische schema's tekenen (met CAD-pakket).
	20.12.	een bord plaatsen volgens de instructies van de ontwerper (industrieel) (de montageprofielen, de draadkanalen, de stroom- en aardingsrails, de klemmen, de verschillende componenten plaatsen).
	20.13.	de samengestelde delen van een eigen ontwerp monteren (residentieel) .
	20.14.	een bord bedraden aan de hand van een uitvoeringsschema (de draden/componenten nummeren, verbinden en bundelen ...).

	20.15.	verdeelborden uitmeten (op kortsluiting, op continuïteit van de aarding, op functionaliteit, fouten opsporen in die schakelingen).
	20.16.	het schema van een bestaande schakeling <b>tekenen op basis van uitmetingen.</b>
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	20.17.	<b>methodisch werken.</b>
<b>CONTEXT</b>		
	•	De leerlingen voeren opdrachten uit tijdens schoolactiviteiten, stage of thuis.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vertrek van een industriële toepassing vertrekkende van het verdeelbord ( waar de elektriciteit toekomt) gaande naar een vermogenbord voor de toepassing.</li><li>• Bord eerst spanningsloos uitmeten.</li><li>• Soorten metingen: doormeting van kringen, isolatiemeting, weerstandsmeting, meting op kortsluiting, meting op functionaliteit.</li></ul>		



DECR. NR	Competentie 21.	De leerlingen installeren en sluiten verlichtingsinstallaties aan
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	21.1.	amplitude, periode, frequentie, fase, ogenblikkelijke, gemiddelde en effectieve waarde toelichten.
	21.2.	schijnbaar, actief en reactief vermogen toelichten.
	21.3.	arbeidsfactor toelichten.
	21.4.	ohmse, inductieve en capacatieve kringen verklaren.
	21.5.	faseverschil toelichten.
	21.6.	voor- en naijlen beschrijven.
	21.7.	verlichtings-, veiligheid- en noodverlichtingstoestellen herkennen en aanduiden.
	21.8.	soorten lampen (halogeenlampen, fluorescentielampen, ledverlichting, spaarlampen, gasontladinglampen (HQL) ...) aanduiden.
	21.9.	soorten railsysteem verlichting aanduiden.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	21.10.	via een meting met een oscilloscoop (door de leerkracht uitgevoerd) verschillende soorten spanningen en stromen onderscheiden.
	21.11.	eenvoudige metingen uitvoeren met de wattmeter.
	21.12.	verlichtingsarmaturen plaatsen.
	21.13.	de verlichtingsarmaturen verbinden.
	21.14.	<i>railsystemen plaatsen voor het bevestigen van verlichtingsarmaturen in plafonds, valse plafonds en muren (D).</i>

	21.15.	een starter en voorschakelapparatuur bij fluorescentielampen plaatsen en aansluiten.
	21.16.	het juiste type lampen in de armaturen plaatsen.
	21.17.	<i>aan de hand van een uitvoeringsschema een noodverlichting plaatsen en aansluiten (D).</i>
	21.18.	Bijhorende aansluit- en installatieschema's lezen.
	21.19.	<i>bijhorende aansluit- en installatieschema's interpreteren (D).</i>
	21.20.	<b>de arbeidsfactor meten (D).</b>
<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	21.21.	<b>nauwkeurig werken.</b>
	21.22.	energiebesparende oplossingen kiezen.
<b>CONTEXT</b>		
	•	De elektrotechnisch installateur werkt met elektrische componenten (materiaal, onderdelen) die met enige omzichtigheid moeten behandeld worden omwille van kans op breuken, beschadigingen ... en die moeten worden aangesloten conform het schema dat in de gebruiksaanwijzing van de component wordt beschreven.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soorten spanningsvormen toelichten: AC, DC, blokspanning, zaagtand ...</li> <li>• Een RL-keten kan je opbouwen met een lamp en ballast om deelstromen, deelspanning en vermogen te meten.</li> <li>• Sta voldoende stil bij duurzame verlichtingsconcepten.</li> </ul>		

DECR. NR	Competentie 22.	De leerlingen kennen de basiscomponenten van elektronica/elektriciteit
<b>KENNIS</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	22.1.	de soorten weerstanden (vaste weerstand, potentiometer, LDR, NTC, PTC ...) toelichten.
	22.2.	de technologie van de actieve componenten (diode, transistoren, diac, triac, thyristor, opamp ...) toelichten.
	22.3.	de werking van de spoel toelichten.
	22.4.	elektromagnetisme, inductie, zelfinductie, wederzijdse inductie verklaren.
	22.5.	de factoren die de zelfinductiecoëfficiënt bepalen, aanduiden.
	22.6.	elektrostatica verklaren.
	22.7.	de werking van de condensator toelichten.
	22.8.	de gelijkrichting, afvlakking, stabilisatie beschrijven.
	22.9.	het blokschema van een gestabiliseerde voeding verklaren.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
<b>De leerlingen kunnen</b>		
	22.10.	uit een meting het gedrag van verschillende soorten weerstanden op wisselstroom en gelijkstroom vaststellen.
	22.11.	uit een meting het gedrag van spoel en condensator op wisselstroom en gelijkstroom vaststellen.
	22.12.	<i>het elektronisch schakelen uitvoeren en meten (beperkte labo-opdrachten zoals met diode, transistor, opamp ...) (D).</i>
	22.13.	<i>een gestabiliseerde voeding maken (D).</i>

<b>ATTITUDES</b>		
<b>De leerlingen willen</b>		
	22.14.	de metingen op de juiste manier doen.
<b>CONTEXT</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>	De elektrotechnisch installateur werkt met elektrische componenten (materiaal, onderdelen) die met enige omzichtigheid moeten behandeld worden omwille van kans op breuken, beschadigingen... en die moeten worden aangesloten conform het schema dat in de gebruiksaanwijzing van de component wordt beschreven.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Laat de leerlingen zelfstandig metingen uitvoeren.</li></ul>

## 4. Algemene pedagogisch-didactische wenken

---

### DIFFERENTIATIE

Er worden leerplandoelstellingen voorzien om aan differentiatie te doen zodat de leerkracht kan inspelen op de verschillende interesses, leerstatus en leerprofielen van de leerlingen. Deze differentiatiedoelstellingen worden cursief gedrukt en aangeduid met een D.

### PROJECTMATIG WERKEN

Een project bestaat uit de onderstaande verschillende fasen

- Toelichten van de opdracht
- Plan van aanpak
- Uitvoeren volgens plan van aanpak
- Tonen van het resultaat
- Evaluatie

Voorbeelden van projecten kan je terugvinden op de virtuele klas elektronica/elektriciteit.

### HANDELINGSWERKWOORDEN

#### Kennis

- Herkennen:** het juiste gereedschap, materiaal ... kunnen nemen.
- Aanduiden:** juiste benaming kunnen geven (bijv. normalisatie en types).
- Toelichten:** kennis die nodig is om het juist te gebruiken (bijv. gebruik van gereedschappen toelichten).  
aan de hand van (concrete) voorbeelden begrijpelijk maken.
- Beschrijven:** principiële werking geven, in woorden schetsen.
- Omschrijven:** theoretisch benadering/begrippen.  
nauwkeurig de bijzonderheden van iets aangeven.
- Verklaren:** formules verklaren (de formule ter beschikking krijgen en uitleggen).  
(blok)schema krijgen en uitleggen.
- Definiëren:** formules kunnen weergeven en uitleggen.

## Vaardigheden

**De keuze verantwoorden:** linken leggen met de theorie en berekeningen.

**Lezen:** schema kunnen volgen en toepassen.

**Begrijpen:** schema's kunnen begrijpen om uiteindelijk geen schema meer nodig te hebben en uitbreiding aan toevoegen.

**Interpreteren:** werking verstaan, fouten zoeken, wijzigingen aanbrengen.

## LEERLIJNEN

2 <sup>e</sup> graad	3 <sup>e</sup> graad
<b>De leerlingen kunnen in teamverband werken.</b>	
verbruikte materialen registreren	
materiaal in werkbox	materiaal in een reële situatie
informatie geven	
correcte	doelgerichte
rapportering	
mondeling	ook schriftelijk
<b>De leerlingen kunnen werken met oog voor veiligheid, energie, kwaliteit en welzijn.</b>	
toepassingen van het AREI	
enkel de gemaakte toepassingen in de 2 <sup>e</sup> graad	toepassingen van de 3 <sup>e</sup> graad
BA4/BA5	
werkplaatsreglement	juiste procedure
<b>De leerlingen kunnen werken op hoogte volgens de veiligheidsvoorschriften.</b>	
ladders	ook rolsteigers, stellingen
	theoretisch hoogwerker
<b>De leerlingen kunnen gepaste machines en gereedschappen gebruiken.</b>	
enkel de gebruikte machines en gereedschappen in de 2 <sup>e</sup> graad	ook de gebruikte machines en gereedschappen van de 3 <sup>e</sup> graad
opslaan, reinigen en de staat controleren	ook herstellen
meetprocedure: fout zoeken bij basisschakelingen	bij complexe oefeningen, motorschakelingen
<b>De leerlingen organiseren de eigen taken in functie van een dagplanning.</b>	
planning	
eigen werk plannen	ook aanbevelingen doen
Bestellingen plaatsen	
belangrijkste gegevens volgens oefening in werkbox	volledige bestelbon
technisch dossier	
oefening in werkbox	reële situatie
<b>De leerlingen voeren voorbereidende werkzaamheden uit.</b>	
benodigde gereedschappen, machines en materialen	
materialenlijst	ook klemmenlijst, kabellijst, verbindingslijst
<b>De leerlingen zetten veilig leidingtracés uit volgens de instructies.</b>	
enkel van de basisschakelingen	ook van motorschakelingen ...
meeste gebruikte symbolen	alle gebruikte symbolen
residentieel en tertiair	industrieel

<b>De leerlingen plaatsen het aardingssysteem en sluiten aan.</b>	
residentieel	ook industrieel en tertiair
	werfkast
<b>De leerlingen bevestigen en sluiten materiaal voor laagspanning aan.</b>	
materialen aansluiten op laagspanning	materialen aansluiten op mono- en driefasige spanning
basisschakelingen	residentieel, tertiair, industrieel
schakelaars: residentieel	industriële schakelaars
Stopcontacten: residentieel	industrieel
230V	ook 3-fasig
soorten schema's	
eenvoudig CAD-pakket	complexer CAD-pakket
<b>de leerlingen monteren en sluiten op zeer lage spanning aan (telefonie, informatica, ...)</b>	
voorgeprogrammeerde modules	inbraakalarm, brandalarm, domotica
basiskennis Logo	grondige kennis Logo
<b>de leerlingen plaatsen, monteren en bedraden verdeelborden.</b>	
soorten verdeelborden	
basisschakelingen	residentieel, industrieel en tertiair
<b>de leerlingen installeren en sluiten verlichtingsinstallaties aan</b>	
residentieel	tertiair en industrieel

## 5. Minimale materiële vereisten<sup>1</sup>

---

Om de leerplandoelstellingen geïntegreerd te realiseren is het noodzakelijk dat de lessen steeds gegeven worden in een daartoe aangepast vaklokaal.

De inrichting van de vaklokalen zal de leerlingen inspireren tot een algemene attitude van netheid, zorg en veiligheid. Om geïntegreerd les te kunnen geven zou het wenselijk zijn indien het lokaal wordt opgedeeld in verschillende zones : theorie, labo en praktijk.

Voorzien van volgende materialen:

- vaste beamer + projectiescherm aanwezig in het vaklokaal
- centrale PC of laptop voor leerkracht aangesloten op het internet + (laser)printer aanwezig in het vaklokaal
- PC's in de klas (voldoende aantal) met aangepaste software (o.m. CAD-programma)
- Werkbanken

1 set basisgereedschap bestaande uit:

- schroevendraaiers 2 tot 8 mm,
- kruisschroevendraaiers nr. 1-2-3,
- geïsoleerde combinatietang,
- geïsoleerde zijknijptang,
- geïsoleerde striptang,
- geïsoleerde ronde bektang,
- geïsoleerde fijne bektang (recht of gebogen),
- juniorbeugelzaag,
- elektricienmes,
- lichte hamer,
- testapparaat,
- rolmeter.

---

<sup>1</sup> Inzake veiligheid is de volgende wetgeving van toepassing:

- Codex
- ARAB
- AREI
- Vlarem

Deze wetgeving bevat de technische voorschriften die in acht moeten genomen worden m.b.t.:

- De uitrusting en inrichting van lokalen;
- De aankoop en het gebruik van toestellen, materiaal en materieel.

Zij schrijven voor dat:

- Duidelijke Nederlandstalige handleidingen en een technisch dossier aanwezig moeten zijn;
- Alle gebruikers de werkinstructies en onderhoudsvoorschriften dienen te kennen en correct kunnen toepassen;
- De collectieve veiligheidsvoorschriften nooit mogen gemanipuleerd worden;
- De persoonlijke beschermingsmiddelen aanwezig moeten zijn en gedragen worden, daar waar de wetgeving het vereist.



#### Algemeen gereedschap (aantallen afhankelijk van het aantal leerlingen)

- Lichte soldeerbouten
- Hete luchtblazer voor krimpkous
- Elektrische schroevendraaier
- Tang voor drukverbindingen
- Handboormachine
- Tafelboormachine
- Universeel meettoestel
- Veiligheidsbrillen
- Vijlen
- Set platte steeksleutels
- Set ringsleutels
- Set inbussleutels
- Set boren
- Kleine waterpas
- Ontmanteltang voor kabel
- Metaalbeugelzaag
- Persluchtinstallatie

#### Per groep leerlingen

- Voldoende multimeters
- Labovoeding (gelijkspanning), functiegenerator
- Nodige meettoestellen voor de laboproeven
- Een set didactisch materiaal om de laboproeven te realiseren
- PLC + programmeermogelijkheden
- Logische stuurmodule + programmeermogelijkheden
- Domoticasysteem
- De elektromotoren waarop metingen moeten worden uitgevoerd
- De transformatoren waarop metingen moeten worden uitgevoerd
- Frequentieregelaar en softstarter
- Verschillende soorten energiekabels en gereedschappen om deze te bewerken
- Verschillende soorten industriële stopcontacten
- Verschillende soorten beveiligingstoestellen om de beschreven projecten te kunnen uitvoeren
- Verschillende soorten verlichtingstoestellen om de beschreven opdrachten te kunnen uitvoeren
- Verschillende soorten elektrische kasten om de beschreven projecten te kunnen uitvoeren
- Elektropneumatisch materiaal afhankelijk van de oefeningen
- Verbruiks- en installatiemateriaal afhankelijk van de uitgevoerde oefeningen

## 6. Evaluatie

---

### Doelstelling

Evaluatie wordt beschouwd als de waardering van het werk waarmee leraar en leerlingen samen bezig zijn. Het is de bedoeling dat zowel de leraar als de leerling informatie krijgen over het bereiken van de doelstellingen en over het leerproces. De leraar gebruikt deze informatie bij toekomstige besluiten over het leerproces van de leerlingen en het onderwijsleerproces (bijv. de instructie en begeleiding van de leraar).

Daarenboven is evaluatie – de evaluatie- en rapporteringspraktijk – een belangrijke pijler binnen de kwaliteitszorg van de school en als dusdanig spoort de evaluatie met de schoolvisie op leren. Omdat evaluatie naar de leerlingen toe eenvormigheid moet vertonen over de vakken en de leerjaren heen, is het logisch dat:

- de school hierover haar visie ontwikkelt.
- de betrokken leerkrachten deze visie concretiseren voor hun vak in de vakgroepwerking.

De leerling en zijn ouders vinden in de rapportering (score, commentaar, remediëring) bruikbare informatie over de doelmatigheid van de gevolgde studiemethode.

### Competentiegericht evalueren

Competentiegericht evalueren houdt in dat de leraar de kennis, vaardigheden en attitudes geïntegreerd beoordeelt. De leraar beoordeelt op welke manier competenties gebruikt worden bij het oplossen van authentieke of levensechte problemen op meerdere momenten tijdens het leerproces en via verschillende evaluatiemethoden. De leerling zelf is bij competentiegerichte evaluatie sterk betrokken en neemt onder begeleiding van de leraar ook een toenemende verantwoordelijkheid hierin. De complexiteit van de situatie en de verantwoordelijkheid en zelfstandigheid van de leerling hierin hangen af van de competentie van de leerlingen.

Er zijn verschillende soorten competentiegerichte evaluatievormen en -instrumenten: bijv. het portfolio, casusopdrachten, simulaties, authentieke opdrachten (bijv. op de werkplek), reflectiegesprekken of – verslagen, beoordelingsformulieren (a.d.h.v. gedrags- of prestatie-indicatoren scores geven, zie verder), zelf-, peer- of co-evaluatie. Het gaat niet zozeer om welke evaluatievorm de beste is, wel om afwisseling te brengen in de evaluatiepraktijk gezien de verscheidenheid aan leerlingen. Het kiezen van de juiste evaluatievorm hangt af van het doel van de evaluatie (bijv. de manier van aanpak toetsen, samenwerking beoordelen, het resultaat of product beoordelen...) en het moment waarop je evalueert (bijv. tijdens of na het leerproces). Feedback geven zorgt ervoor dat de evaluatiemethoden krachtige leerinstrumenten worden. Effectieve feedback beantwoordt volgende vragen: hoe doet de leerling het, wat is het doel van de leerling en wat nu?

Bij het ontwerpen van competentiegerichte evaluatieopdrachten wordt vaak aan de opdracht een beoordelingsinstrument gekoppeld (= wat we beoordelen). Daarin staan gedragsindicatoren: er wordt beschreven welk gedrag de leerling moet laten zien of aan welke kwaliteitseisen de leerling in het proces of het product moet voldoen.

## Kwaliteitsvol evalueren

De evaluatie zelf moet voldoen aan bepaalde kwaliteitseisen, wil er aan de hand van de resultaten een zinvol oordeel over de competentieontwikkeling van een leerling geveld kunnen worden.

- Valide: meten wat je moet meten. Bij competentiegericht onderwijs betekent dit dat de leraar meet in hoeverre de leerling in staat is om problemen op te lossen door kennis, vaardigheden en attitudes geïntegreerd in te zetten.
- Betrouwbaar: evaluatieresultaten worden niet beïnvloed door toevalligheden en storende factoren.
- Eerlijk.
- Generaliseerbaar naar andere taken.
- Cognitieve complexiteit: vraagt de taak om probleemoplossend vermogen, kritisch denken, begrip, metacognitieve processen ....
- Efficiëntie: een toets moet zoveel mogelijk informatie verschaffen tegen een zo laag mogelijke kost.
- Transparantie over de evaluatiecriteria.
- Authenticiteit van problemen/situaties.
- Impact op het leerproces en onderwijsproces.

## Bronnen

BERBEN, M. & VAN TEESELING, M., *Differentiëren is te leren. Omgaan met verschillen in het voortgezet onderwijs.*, CPS Onderwijsontwikkeling en advies, Amersfoort, 2014.

CASTELIJNS, J., SEGERS, M. & STRUYVEN, K., *Evalueren om te leren. Toetsen en beoordelen op school.*, Coutinho, Bussum, 2011.

CLUITMANS, J.J. & DEKKERS, M.A.F., *Aan de slag met competenties. Een kennisbasis over competentiegericht leren voor de onderwijsprofessional.*, OAB drs. M.A.F. Dekkers bv, Nuenen, 2009.

COUBERGS, C., Struyven, K., Engels, N., COOLS, W. & DE MARTELAER, K., *Binnenklasdifferentiatie. Leerkansen voor alle leerlingen.*, Acco, Leuven, 2013.

COUBERGS, C. & STRUYVEN, K., *Zomerdriedaagse. Verschillen als troef.*, Brussel, 1-3 juli 2014.

DOCHY, F. & NICKMANS, G., *Competentiegericht opleiden en toetsen. Theorie en praktijk van flexibel leren.*, Lemma BV, Utrecht, 2005.

HARRE, K., SMEYERS, L. & VANHOOF, J., *Evaluatiepraktijk op school. 10 pijlers voor een kwaliteitsvolle leerlingenevaluatie.*, Politeia nv, 2014.

HATTIE, J., *Leren zichtbaar maken.*, Abimo, 2013.

KLATTER, E., *Visiedocument evalueren, beoordelen en kwalificeren van competentieontwikkeling*, Stichting Consortium Beroepsonderwijs, 2011.

Steunpunt Diversiteit en Leren, *Evalueren om te leren*. Document geraadpleegd op 19/11/2014:  
[http://www.diversiteitenleren.be/sites/default/files/Evalueren\\_om\\_te\\_leren\\_0.pdf](http://www.diversiteitenleren.be/sites/default/files/Evalueren_om_te_leren_0.pdf)

## **7. Bibliografie**

---

Een geactualiseerde bibliografie kunt u terugvinden in de virtuele klas elektronica/elektriciteit.