

## LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

**Vak:** **TV Elektriciteit/elektronica/centrale verwarming/sanitair** 2 lt/w  
**Specifiek gedeelte**

**Studierichting:** **Verwarmingsinstallaties**

**Studiegebied:** **Koeling en warmte**

**Onderwijsvorm:** **BSO**

**Graad:** **derde graad**

**Leerjaar:** **derde leerjaar**

**Leerplannummer:** **2007/090**  
**(nieuw)**

**Nummer inspectie:** **2007 / 8 // 1 / N / SG / 1 / III3 / / D/**

onderwijs van de  
Vlaamse Gemeenschap



## **INHOUD**

Visie .....	2
Beginsituatie .....	3
Algemene doelstellingen .....	4
Leerplandoelstellingen / leerinhouden.....	7
Pedagogisch-didactische wenken .....	9
Minimale materiële vereisten.....	13
Evaluatie.....	14
Bibliografie.....	15

## **VISIE**

Het specialisatiejaar Verwarmingsinstallaties (BSO, 3e graad, derde leerjaar) bouwt verder op de kennis, vaardigheden en vakattitudes die werden verworven in de derde graad BSO van het studiegebied Koeling en warmte, optie Centrale verwarming en sanitaire installaties.

Het derde leerjaar heeft vooral tot doel een doorgedreven specialisatie te realiseren in de gebieden automatisatie (domotica en immotica), opsporen van elektrische storingen, regeltechniek in functie van de verwarmingstechniek en tevens de persoonlijke vorming van de leerling verder te ontplooiën.

Zo zal tijdens dit specialisatiejaar de nadruk minder komen te liggen op het zuiver uitvoerende en dus meer op een zekere graad van zelfstandig handelen binnen het kader van een opdracht.

De opleiding beoogt dus de vorming van een gespecialiseerd vakman die als beginnende beroepsbeoefenaar onder toezicht opdrachten van beperkte omvang kan organiseren en uitvoeren om daarna te evolueren tot bijvoorbeeld:

- volwaardig monteur bij een installateur van centrale verwarmingsinstallaties;
- onderhoudstechnicus bij verwarmingstechnische bedrijven;
- zelfstandig installateur van verwarmingsinstallaties;
- gespecialiseerd brandertechnicus voor het oplossen van verwarmingstechnische problemen;
- gespecialiseerd erkend brandertechnicus met de bevoegdheid om jaarlijkse controles uit te voeren.

Gelet op de hedendaagse pedagogische en didactische ontwikkelingen wordt hier duidelijk geopteerd voor een geïntegreerde aanpak. Theorie, metingen en demonstraties worden als één geheel beschouwd en als dusdanig ook benaderd binnen de lespraktijk.

## **BEGINSITUATIE**

Dit specialisatiejaar bouwt verder op de BSO-studierichting van het studiegebied Koeling en warmte, optie Centrale verwarming en sanitaire installaties. De leerlingen met deze vooropleiding beschikken over voldoende basiskennis en vaardigheden om het specialisatiejaar met vrucht af te ronden.

Voor leerlingen die uit andere studierichtingen zouden instromen, is het noodzakelijk dat zij vooraf hun kennis en vaardigheden bijwerken om dit specialisatiejaar met succes te kunnen volgen. De school kan hiervoor een aangepast inhaalprogramma voorzien. Men moet in ieder geval vermijden dat er tijd wordt besteed aan herhalingen van leerstofonderdelen, die reeds aan bod kwamen in de derde graad BSO Centrale verwarming en sanitaire installaties.

## ALGEMENE DOELSTELLINGEN

Over de verschillende vakken heen wordt ernaar gestreefd de leerling de noodzakelijke basiskennis en vaardigheden bij te brengen om uiteindelijk te voldoen aan het opleidingsprofiel van de optie.

Bij alle leerinhouden – waar mogelijk – zal de nodige aandacht besteed worden aan het bijbrengen van de genormaliseerde eenheden bij de verschillende nieuwe begrippen en aan de voorschriften van ARAB en AREI.

Naast de technische vaardigheden zal ook de nodige aandacht besteed worden aan vakgerichte attitudes.

- Kwaliteitsbewustzijn: actief en pro-actief gericht zijn op kwaliteit door zin te hebben voor orde en netheid.
- Verantwoordelijkheidszin: zich ervan bewust zijn dat ordelijk en nauwkeurig werken de veiligheid van zichzelf en anderen verhoogt.
- Zin voor samenwerking: bereid zijn met collega's samen te werken om een kwaliteitsvol eindproduct te bereiken.
- Leergierig zijn: actief zoeken naar situaties om zijn competentie te verbreden en te verdiepen.
- Welzijnsbewustzijn: actief en pro-actief gericht zijn op veiligheid, gezondheid en hygiëne.
- Milieubewustzijn: actief en pro-actief gericht zijn op het beschermen van het milieu.

### 1 Veiligheids- en milieubewustzijn

- In staat zijn om actief en pro-actief in te staan voor de veiligheid en het voorkomen van situaties die mens en milieu kunnen schaden.
- Maatregelen treffen ter voorkoming van situaties die personen en omgeving kunnen schaden.
- Persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen.
- Het werkplaatsreglement naleven.
- De eigen werkplek onderhouden.
- Gevaarssymbolen interpreteren.

### 2 Functionele rekenvaardigheid

- Het begrip percent functioneel gebruiken.
- Grootheden schatten, meten en berekenen in functionele situaties.
- De schaal functioneel gebruiken.
- Een schematische voorstelling lezen en interpreteren.
- Elektronische hulpmiddelen gebruiken om berekeningen uit te voeren.

### 3 Functionele informatieverwerking

- Al dan niet onder begeleiding relevante en voor hen toegankelijke informatie in herkenbare concrete situaties vinden, selecteren en gebruiken.
- Informatie uit uiteenlopend voor hen bestemd tekstmateriaal en voor hen bestaande formulieren begrijpen en gebruiken.

#### **4 Organisatiebekwaamheid**

- Individuele opdrachten van beperkte omvang uitvoeren en evalueren.
- Bij groepsopdrachten:
  - overleggen en actief deelnemen;
  - instructies uitvoeren;
  - reflecteren.
- Omgaan met formele en informele afspraken, regels en procedures.
- Hulp inroepen.

#### **5 Accuratesse**

- In staat zijn binnen de voorgeschreven tijd een taak nauwkeurig uit te voeren, te voltooien en af te werken volgens de vooropgestelde eisen.

#### **6 Receptieve taalvaardigheid Nederlands**

- In staat zijn om als luisteraar en/of lezer in het Nederlands op adequate wijze een gesproken, geschreven of audiovisuele boodschap te ontvangen en te verwerken.
- De instructies begrijpen en opvolgen.

#### **7 Functionele taalvaardigheid**

- Informatief luisteren en lezen.
- Hanteren gepaste taal en omgangsvormen.

#### **8 Kritische ingesteldheid**

- In staat zijn zichzelf en zijn omgeving in vraag te stellen, de waarde van een bewering of een feit te toetsen en de haalbaarheid van een vooropgesteld doel te verifiëren, alvorens een stelling in te nemen.

#### **9 Kwaliteitsbewustzijn**

- In staat zijn om in te schatten aan welke vereisten een product of dienst moet voldoen en in staat zijn om aan die vereisten tegemoet te komen.
- De nodige inspanningen willen opbrengen om de vereiste kwaliteitsnormen te bereiken.

#### **10 Resultaatgerichtheid**

- In staat zijn binnen een bepaalde tijd en budget (U) een vooropgesteld resultaat te bereiken met in acht name van de gedefinieerde kwaliteitsstandaarden.

#### **11 Creativiteit**

- In staat zijn om persoonlijke ideeën en oplossingen te bedenken.

#### **12 Maatschappelijk bewustzijn, weerbaarheid en verantwoordelijkheid**

- Verantwoordelijkheidszin hebben voor de gezondheid en het welzijn van zichzelf en van anderen.
- Spontaan een veilige houding aannemen in dagelijkse situaties.
- Het belang inzien van levenslang leren.

### **13 Zin voor samenwerking**

- In staat zijn om gemeenschappelijk aan eenzelfde taak te werken.
- Bereid zijn om het werk te bespreken.
- De nieuwe ontwikkelingen volgen en bijhouden.

### **14 Doorzettingsvermogen**

- In staat zijn om, ondanks moeilijkheden, doelgericht te blijven werken.
- In staat zijn een standpunt in te nemen of tot een handeling over te gaan en er ook de verantwoordelijkheid voor op te nemen.

## LEERPLANDOELSTELLINGEN / LEERINHOUDEN

### Vooraf

- De **leerinhouden** dienen gelezen te worden met de bijbehorende **doelstellingen**. De doelstellingen geven immers aan wat de leerling met die inhouden moet kunnen doen. Leraren die meer willen doen dan hetgeen in de doelstelling aangegeven, mogen dit, op voorwaarde dat het leerplan in zijn totaliteit gerealiseerd wordt.
- De **leerplandoelstellingen bij de technische vakken** die **vet** gedrukt staan, zijn doelstellingen die vaak manuele vaardigheden omschrijven (metingen, technische handelingen). Deze doelstellingen worden op een aangepaste manier geëvalueerd.
- **Uitbreidingsdoelstellingen** en **uitbreidingsleerinhouden** worden aangeduid met een **U** en zijn **cursief** gedrukt. Deze zijn niet verplicht, maar bedoeld voor de meer gevorderde leerlingen of wanneer de materiële omstandigheden het toelaten.

Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen:	LEERINHOUDEN
	1 door schema-analyse op een gestructureerde manier elektrische fouten opsporen. <b>metingen uitvoeren met testlampen, isolatiemeters, universele meters, ampèremetertangen en doormeetapparaten.</b> <b>metingen uitvoeren op magneetventielen, thermokoppels, PTC/NTC weerstanden, motoren, branderautomaten, hoogspanningstransformatoren.</b>	1 <b>Opsporen van elektrische storingen in verwarmingsinstallaties</b>
	2 de werking en de functie van de verschillende branderonderdelen uitleggen. <b>geavanceerde tijds klokken correct instellen.</b>	2 <b>Brandertechniek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermostaten (proportionele regeling)</li> <li>• Aquastaten</li> <li>• Tijds klokken</li> <li>• Magneetventielen</li> <li>• Brander motor</li> <li>• Brander automaat</li> <li>• ...</li> </ul>
	3 de bedradingschema's van deze regelorganen interpreteren. de regelorganen situeren en de plaatsingsvoorschriften toelichten.	3 <b>Regeltechniek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voelers</li> <li>• Regelpanelen</li> <li>• Corrigerende organen</li> <li>• Stuurorganen</li> </ul>



Decr. nr.	LEERPLANDOELSTELLINGEN De leerlingen kunnen:	LEERINHOUDEN
4	de begrippen domotica en immotica toelichten. de doelstellingen van domotica/immotica installaties uitleggen. het onderscheid tussen een conventionele en een domotica installatie toelichten. een schema analyseren vertrekkend van de door de fabrikant geleverde instructies. het principe van een EIB systeem uitleggen. de technische voordelen van een domotica installatie toelichten. <b>een domotica systeem programmeren voor verwarmingstoepassingen.</b> <b>de nodige verbindingen realiseren in een didactische opstelling.</b> <b>eventuele storingen lokaliseren.</b> <b>een bestaande programmatie wijzigen in functie van een gewijzigde situatie.</b>	4 <b>Domotica en immotica</b>
5	de mogelijkheden van logische stuurmodules en PLC toelichten. <b>eenvoudige sturingen van verwarmingsinstallaties met stuurmodules en PLC plaatsen en programmeren (U).</b> <i>eenvoudige storingen in PLC gestuurde schakelingen opsporen en verhelpen (U).</i>	5 <b>Logische stuurmodules en PLC</b>

## PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

### 1 Algemene pedagogisch-didactische wenken

#### 1.1 Algemene aandachtspunten

Er wordt steeds uitgegaan van 25 effectieve lesweken per schooljaar. Overblijvende weken kunnen besteed worden aan het verder uitdiepen of uitbreiden van de leerstof. Ook nieuwe ontwikkelingen kunnen hier eventueel aan bod komen.

**Pedagogisch is het niet verantwoord om de leerlingen tijdens de les de leerstof te laten noteren. Om tijdverlies te vermijden, wordt het gebruik van een goed handboek of van een zelf gemaakte cursus expliciet aanbevolen.**

*Telkens wanneer dit mogelijk is zal de geïntegreerde aanpak worden aangewend. De formele scheiding tussen theoretische uiteenzettingen en metingen of proeven vervalt hierdoor.*

#### 1.2 Jaarplan

Van elke leraar wordt verwacht dat zij/hij in het begin van het schooljaar een jaarplanning maakt. Die planning kan gemaakt worden volgens het bijgevoegd model (zie bijlage). Eenvormigheid is een noodzaak voor de verschillende collega's binnen eenzelfde vakgroep.

De timing en de volgorde van de leerstofonderdelen zijn niet bindend. Indien afgeweken wordt, zal dit in overleg tussen de verschillende collega's gebeuren en zullen – indien nodig – de andere jaarplannen eveneens aangepast worden. Steeds zal erover gewaakt worden dat de noodzakelijke voorkennis aanwezig is.

De verschillende jaarplannen zullen zodanig gemaakt worden dat er - waar mogelijk - per week een coördinatie is tussen de verschillende vakken. Overleg tussen de verschillende leraren is dus onontbeerlijk.

Tijdens het schooljaar zullen de vorderingen door de verschillende collega's op regelmatige basis samen geëvalueerd worden met het doel de verschillende jaarplannen eventueel bij te sturen.

#### 1.3 ICT

##### 1.3.1 Wat?

Onder ICT verstaan we het geheel van computers, netwerken, internetverbindingen, software, simulatoren, enz. Telefoon, video, televisie en overhead worden in deze context niet expliciet meegenomen.

##### 1.3.2 Waarom?

De recente toevloed van informatie maakt levenslang leren een noodzaak voor iedereen die bij wil blijven. Maatschappelijke en onderwijskundige ontwikkelingen wijzen op het belang van het verwerven van ICT. Enerzijds speelt het in op de vertrouwdheid met de beeldcultuur en de leefwereld van jongeren. Anderzijds moeten jongeren niet alleen in staat zijn om nieuwe media efficiënt te gebruiken, maar is ICT ook een hulpmiddel bij uitstek om de nieuwe onderwijsdoelen te realiseren. Het nastreven van die competentie veronderstelt onderwijsvernieuwing en aangepaste onderwijsleersituaties. Er wordt immers meer en meer belang gehecht aan probleemoplossend denken, het zelfstandig of in groep leren werken, het kunnen omgaan met enorme hoeveelheden aan informatie...

In bepaalde gevallen maakt ICT deel uit van de vakinhoud en is ze gericht op actieve beheersing van bijvoorbeeld een softwarepakket binnen de lessen informatica. In de meeste andere vakken of bij het nastreven van vakoverschrijdende eindtermen vervult ICT een ondersteunende rol. Door de integratie van ICT kunnen leerlingen immers:

- het leerproces in eigen handen nemen;
- zelfstandig en actief leren omgaan met les- en informatiemateriaal;
- op eigen tempo werken en een eigen parcours kiezen (differentiatie en individualisatie).

### **1.3.3 Hoe te realiseren?**

In de eerste graad van het SO kunnen leerlingen onder begeleiding elektronische informatiebronnen raadplegen. In de tweede en nog meer in de derde graad kunnen de leerlingen “spontaan” gegevens opzoeken, ordenen, selecteren en raadplegen uit diverse informatiebronnen en –kanalen met het oog op de te bereiken doelen.

Er bestaan verschillende mogelijkheden om ICT te integreren in het leerproces.

Bepaalde programma's kunnen het inzicht verhogen d.m.v. visualisatie, grafische voorstellingen, simulatie, het opbouwen van schema's, stilstaande en bewegende beelden, demo...

Sommige cd-roms bieden allerlei informatie interactief aan, echter niet op een lineaire manier. De leerling komt via bepaalde zoekopdrachten en verwerkingstaken zo tot zijn eigen “gestructureerde leerstof”.

Databanken en het internet kunnen gebruikt worden om informatie op te zoeken. Wegens het grote aanbod aan informatie is het belangrijk dat de leerlingen op een efficiënte en een kritische wijze leren omgaan met deze informatie. Extra begeleiding in de vorm van studiewijzers of instructiekaarten is een must. Om tot een kwaliteitsvol eindresultaat te komen, kunnen leerlingen de auteur (persoon, organisatie...) toevoegen alsook de context, andere bronnen die de inhoud bevestigen en de onderzoeksmethode. Dit zal het voor de leraar gemakkelijker maken om het resultaat en het leerproces te beoordelen.

De resultaten van individuele of groepsopdrachten kunnen gekoppeld worden aan een mondelinge presentatie. Een presentatieprogramma kan hier ondersteunend werken. Men kan resultaten en/of informatie uitwisselen via e-mail, blackboard, chatten, nieuwsgroepen, discussiefora... ICT maakt immers allerlei nieuwe vormen van directe en indirecte communicatie mogelijk. Dit is zeker een meerwaarde omdat ICT op die manier niet alleen de mogelijkheid biedt om interscolaire projecten op te zetten, maar ook om de communicatie tussen leraar en leerling (uitwisselen van cursusmateriaal, planningsdocumenten, toets- en examenvragen...) en leraren onderling (uitwisseling lesmateriaal ...) te bevorderen. Sommige programma's laten toe op graduele niveaus te werken. Ze geven de leerling de nodige feedback en remediëring gedurende het leerproces (= zelfreflectie en -evaluatie).

## **1.4 Vakoverschrijdende eindtermen**

### **1.4.1 Wat?**

Vakoverschrijdende eindtermen (VOET) zijn minimumdoelstellingen, die – in tegenstelling tot de vakgebonden eindtermen – niet gekoppeld zijn aan een specifiek vak, maar door meerdere vakken of onderwijsprojecten worden nagestreefd.

De VOET worden volgens een aantal vakoverschrijdende thema's geordend: leren leren, sociale vaardigheden, opvoeden tot burgerzin, gezondheidseducatie, milieueducatie en muzisch-creatieve vorming.

De school heeft de maatschappelijke opdracht om de VOET volgens een eigen visie en stappenplan bij de leerlingen na te streven (inspanningsverplichting).

### **1.4.2 Waarom?**

Het nastreven van VOET vertrekt vanuit een bredere opvatting van leren op school en beoogt een accentverschuiving van een eerder vakgerichte ordening naar meer totaliteitsonderwijs. Door het aanbieden van realistische, levensnabije en concreet toepasbare aanknopingspunten, worden leerlingen sterker gemotiveerd en wordt een betere basis voor permanent leren gelegd.

VOET vervullen een belangrijke rol bij het bereiken van een voldoende brede en harmonische vorming en behandelen waardevolle leerinhouden, die niet of onvoldoende in de vakken aan bod komen. Een belangrijk aspect is het realiseren van meer samenhang en evenwicht in het onderwijsaanbod. In dit opzicht stimuleren VOET scholen om als een organisatie samen te werken.

De VOET verstevigen de band tussen onderwijs en samenleving, omdat ze tegemoetkomen aan belangrijk geachte maatschappelijke verwachtingen en een antwoord proberen te formuleren op actuele maatschappelijke vragen.

### **1.4.3 Hoe te realiseren?**

Het nastreven van VOET is een opdracht voor de hele school, maar individuele leraren kunnen op verschillende wijzen een bijdrage leveren om de VOET te realiseren. Enerzijds door binnen hun eigen vakken verbanden te leggen tussen de vakgebonden doelstellingen en de VOET, anderzijds door thematisch onderwijs (teamgericht benaderen van vakoverschrijdende thema's), door projectmatig werken (klas- of schoolprojecten, intra- en extra-muros), door bijdragen van externen (voordrachten, uitstappen).

Het is een opdracht van de school om via een planmatige en gediversifieerde aanpak de VOET na te streven. Ondersteuning kan gevonden worden in pedagogische studiedagen en nascholingsinitiatieven, in de vakgroepwerking, via voorbeelden van goede school- en klaspraktijk en binnen het aanbod van organisaties en educatieve instellingen.

## **1.5 Begeleid zelfgestuurd leren**

### **1.5.1 Wat?**

Met begeleid zelfgestuurd leren bedoelen we het geleidelijk opbouwen van een competentie naar het einde van het secundair onderwijs, waarbij leerlingen meer en meer het leerproces zelf in handen gaan nemen. Zij zullen meer en meer zelfstandig beslissingen leren nemen in verband met leerdoelen, leeractiviteiten en zelfbeoordeling.

Dit houdt onder meer in dat:

- de opdrachten meer open worden;
- er meerdere antwoorden of oplossingen mogelijk zijn;
- de leerlingen zelf keuzes leren maken en verantwoorden;
- de leerlingen zelf leren plannen;
- er feedback wordt voorzien op proces en product;
- er gereflecteerd wordt op leerproces en leerproduct.

De leraar is ook coach, begeleider.

De impact van de leerlingen op de inhoud, de volgorde, de tijd en de aanpak wordt groter.

### **1.5.2 Waarom?**

Begeleid zelfgestuurd leren sluit aan bij enkele pijlers van ons PPGO, o.m.

- leerlingen zelfstandig leren denken over hun handelen en hierbij verantwoorde keuzes leren maken;
- leerlingen voorbereiden op levenslang leren;
- het aanleren van onderzoeksmethodes en van technieken om de verworven kennis adequaat te kunnen toepassen.

Vanaf het kleuteronderwijs worden werkvormen gebruikt die de zelfstandigheid van kinderen stimuleren, zoals het gedifferentieerd werken in groepen en het contractwerk.

Ook in het voortgezet onderwijs wordt meer en meer de nadruk gelegd op de zelfsturing van het leerproces in welke vorm dan ook.

Binnen de vakoverschrijdende eindtermen, meer bepaald "Leren leren", vinden we aanknopingspunten als:

- keuzebekwaamheid;
- regulering van het leerproces;
- attitudes, leerhoudingen, opvattingen over leren.

In onze huidige (informatie)maatschappij wint vaardigheid in het opzoeken en beheren van kennis voortdurend aan belang.

### 1.5.3 Hoe te realiseren?

Het is belangrijk dat bij het werken aan de competentie de verschillende actoren hun rol opnemen:

- de leerling wordt aangesproken op zijn motivatie en “leer”kracht;
- de leraar krijgt de rol van coach, begeleider;
- de school dient te ageren als stimulator van uitdagende en creatieve onderwijsleersituaties.

De eerste stappen in begeleid zelfgestuurd leren zullen afhangen van de doelgroep en van het moment in de leerlijn “Leren leren”, maar eerder dan begeleid zelfgestuurd leren op schoolniveau op te starten is “klein beginnen” aan te raden. Vanaf het ogenblik dat de leraar zijn leerlingen op min of meer zelfstandige manier laat

- doelen voorop stellen;
- strategieën kiezen en ontwikkelen;
- oplossingen voorstellen en uitwerken;
- stappenplannen of tijdsplannen uitzetten;
- resultaten bespreken en beoordelen;
- reflecteren over contexten, over proces en product, over houdingen en handelingen;
- verantwoorde conclusies trekken;
- keuzes maken en verantwoorden

is hij al met een of ander aspect van begeleid zelfgestuurd leren bezig.

## 2 Specifieke pedagogisch-didactische wenken en timing

<b>Nr.</b>	<b>Pedagogisch-didactische wenken</b>	<b>Timing</b> in weken
1	Gebruk realistische schema's van bestaande installaties;laat op gestructureerde wijze fouten en storingen opsporen; benadruk de veiligheidsvoorschriften vooral bij de HS transformatoren.	8 W
2	Voorzie voldoende didactisch materiaal dat actueel en relevant is.	4 W
3	Benadruk het belang van een correcte regeling; voorzie modern actueel didactisch materiaal.	4 W
4	Werk bij voorkeur met een EIB systeem.	6 W
5	Benadruk de mogelijkheden van deze programmeerbare sturingen.	3 W

## MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN<sup>1</sup>

Per groep van 3 leerlingen:

- 1 labotafel met de nodige spanningsvoorzieningen
- set magneetventielen
- didactische opstelling met PTC en NTC weerstanden en thermokoppels
- thermostaten met proportionele regeling
- geavanceerde tijds klokken met gangreserve
- aquastaat
- weersafhankelijke regelaar
- operationeel opgestelde stookolieketel compleet met regelpaneel, brandermotor, branderautomaat, ketelthermostaat
- operationeel opgestelde aardgasketel compleet met regelpaneel, brander, branderautomaat, ketelthermostaat
- 1 PLC met periferie
- 1 logische stuurmodule
- 1 domoticasysteem
- documentatie en schema's van de besproken toestellen

Per leerling:

- 1 multimeter, 1 isolatiemeter, 1 ampèremetertang

Projectieapparatuur voor het projecteren van schema's e.d.

---

<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 de 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.

## EVALUATIE

### 1 Inleiding

Tijdens de laatste decennia heeft zich een nieuwe ontwikkeling voorgedaan in het denken over evaluatie. Evaluatie wordt niet meer beschouwd als een afzonderlijke activiteit die louter gericht is op de beoordeling van de leerling, maar ze moet in tegendeel met het leerproces verweven zijn. De didactische evaluatie is een inherent deel van leren en onderwijzen. Zij geeft informatie aan leerlingen en leraren over het succes van het doorlopen leerproces en biedt zodoende de kans om het rendement van leerlingen én leraren te optimaliseren.

### 2 Basisprincipes

De leraar zal aandacht hebben voor proces- en productevaluatie.

Het onderscheid tussen proces- en productevaluatie is niet altijd even duidelijk:

Bij productevaluatie wordt nagegaan in welke mate leerlingen de onderwijsdoelen hebben bereikt; bij procesevaluatie wordt het leerproces van de leerling en het didactisch handelen geëvalueerd.

Het evaluatiesysteem van de leraar zal *structureel* rekening houden met kennis, vaardigheden en vakgebonden attitudes van de leerlingen en het resultaat van oefeningen, taken en toetsen.

De evaluatiecriteria worden vooraf duidelijk aan de leerlingen medegedeeld. Deze criteria worden ook best vooraf besproken in de vakwerkgroep.

Een evaluatie dient te vertrekken vanuit duidelijke en operationele doelstellingen. Zowel het proces als het product moeten op een zo objectief mogelijke manier geëvalueerd worden.

Bij de evaluatie wordt er in ieder geval rekening mee gehouden dat het om leerlingen gaat.

Onnauwkeurig werken, kleine fouten maken ... kunnen in zekere mate aanvaardbaar zijn. *Belangrijk is de evolutie van de leerprestaties van de leerlingen.*

Daarom zal de leraar voortdurend hun vorderingen nagaan en zo nodig, zal hij/zij meteen remediërend optreden.

Verdere beschouwingen over leerlingenevaluatie zijn te vinden op de website van de Pedagogische Begeleidingsdienst van Het Gemeenschapsonderwijs

## **BIBLIOGRAFIE**

Clerrx C., *Regeltechniek*, Wolters Plantyn.

De Donder B., *Watt met elektriciteit*, De Boeck.

De Bruyn M., *Elektrotechnisch Tekenen, schema's lezen deel 3*, Wolters Plantyn.

Maesen I., *Automatisatie*, Wolters Plantyn.

Mariën H., *PLC, Programmeerbare Logische Sturingen*, die keure.

*Handboek Installatietechniek*, [www.Distrigraph.com.nl.htm](http://www.Distrigraph.com.nl.htm).



