

STUUR- EN BEVEILIGINGSTECHNIEKEN SE-N-SE

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

VVKSO – BRUSSEL D/2014/7841/042
Vervangt leerplan D/2006/0279/036 vanaf 1 september 2014



Inhoudstafel

1	Inleiding en situering van het leerplan	3
1.1	Plaats van dit leerplan in de lessentabel	3
1.2	Uitgangspunten bij het leerplan	3
1.3	Studierichtingsprofiel (SRP).....	3
2	Beginsituatie en instroom.....	4
3	Logisch studietraject	5
3.1	Aangeboden studierichtingen tso binnen het studiegebied mechanica- elektriciteit	5
3.2	Factoren die de keuze voor dit Se-n-Se-jaar kunnen beïnvloeden.....	6
3.3	Uitstroom.....	6
4	Christelijk mensbeeld	7
5	Opbouw en samenhang	8
6	Doelstellingen	9
6.1	Algemene doelstellingen.....	9
6.2	Na te streven attitudes	9
6.3	Leerplandoelstellingen te realiseren in alle leerplandelen.....	10
6.4	Leerplandoelstellingen.....	12
7	Minimale materiële vereisten.....	21
7.1	Algemeen.....	21
7.2	Infrastructuur	21
7.3	Materiële en didactische uitrusting.....	21
8	Pedagogisch-didactische wenken	24
8.1	Inleiding.....	24
8.2	Werken aan de realisatie van het studierichtingsprofiel (SRP)	24
8.3	Evaluatie.....	24
9	Stage/werkplekleren.....	25

1 Inleiding en situering van het leerplan

1.1 Plaats van dit leerplan in de lessentabel

Zie website van het VVKSO bij lessentabellen.

1.2 Uitgangspunten bij het leerplan

Volgende impulsen liggen aan de basis van het vernieuwen van het leerplan:

- aanpassingen aan het geïntegreerd werken, het bewaken van de diverse leerlijnen en de concrete realisatie hiervan bv. via projecten;
- de vereiste aandacht die moet gaan naar preventie, duurzaamheid, veiligheid, gezondheid en milieu;
- de technologische vernieuwingen binnen de sector: materialen, communicatievormen;
- aandacht voor nieuwe normeringen en regelgeving;
- het inbouwen van de mogelijkheid om in de scholen eigen accenten te leggen.

1.3 Studierichtingsprofiel (SRP)

Zie website van het VVKSO bovenaan bij de lessentabel van Se-n-Se Stuur- en beveiligingstechnieken.

2 Beginsituatie en instroom

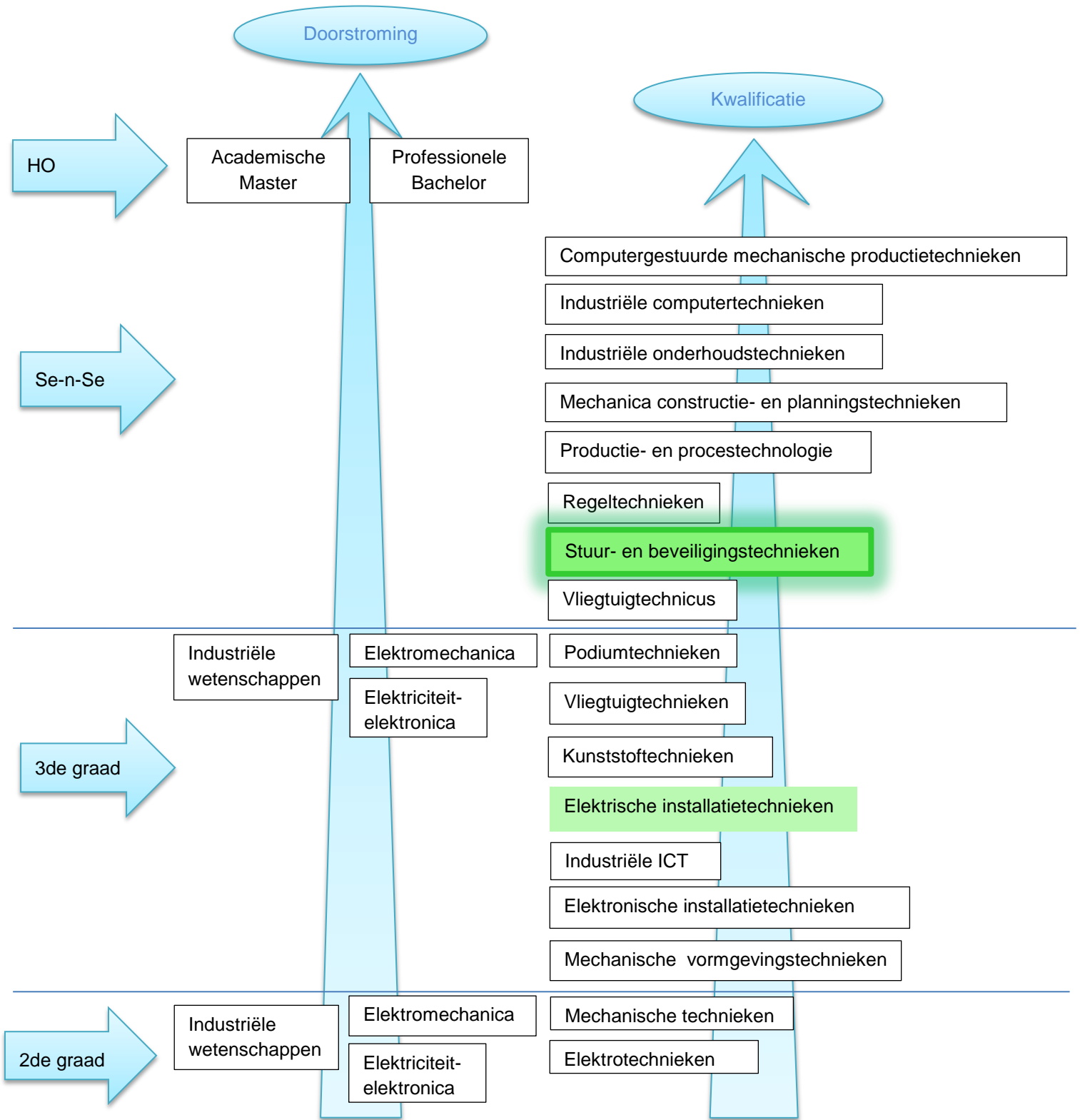
Het Se-n-Se-jaar Stuur- en beveiligingstechnieken bouwt verder op de 3de graad tso Elektrische installatietechnieken. De meeste leerlingen komen dan ook uit de 3de graad tso Elektrische installatietechnieken.

De leerlingen hebben minimaal kennis van:

- het ontwerpen van een moderne huishoudelijke installatie, rekening houdend met de nieuwste technologische ontwikkelingen;
- in een industriële/tertiaire omgeving een verdeelbord monteren, de energiekabels aanleggen en verbindingen realiseren;
- elektrische (elektronische) componenten voor residentiële, tertiaire en industriële installaties herkennen, aansluiten en testen.

3 Logisch studietraject

3.1 Aangeboden studierichtingen tso binnen het studiegebied mechanica-elektriciteit



3.2 Factoren die de keuze voor dit Se-n-Se-jaar kunnen beïnvloeden.

Bepaalde lichamelijke beperkingen kunnen een belemmerende factor zijn voor het uitoefenen van één of meerdere beroepen waarop dit Se-n-Se-jaar voorbereidt. Een gepaste oriëntering en begeleiding zijn dan ook ten zeerste aangewezen, enerzijds omdat ze invloed kunnen hebben op de slaagkansen en anderzijds omdat ze de uitoefening van heel wat beroepen kunnen bemoeilijken.

Met het oog op een certificering (installatie, onderhoud en herstelling van alarmsystemen en alarminstallaties) en een opdracht inbraakbeveiliging op stage is een blanco uittreksel uit het strafregister noodzakelijk.

3.3 Uitstroom

Na het beëindigen van dit Se-n-Se-jaar kan men onder andere de volgende beroepsactiviteiten uitoefenen:

- technicus automatisatiesystemen;
- technicus van beveiligingssystemen en alarmcentrales (na het behalen van het “certificaat installatie, onderhoud en herstelling van alarmsystemen en alarminstallaties”).

Indien de school kiest om de uitbreidingsleerplandoelstellingen in het curriculum van de richting op te nemen:

- installateur (technicus) van gebouwenbeheerssystemen.

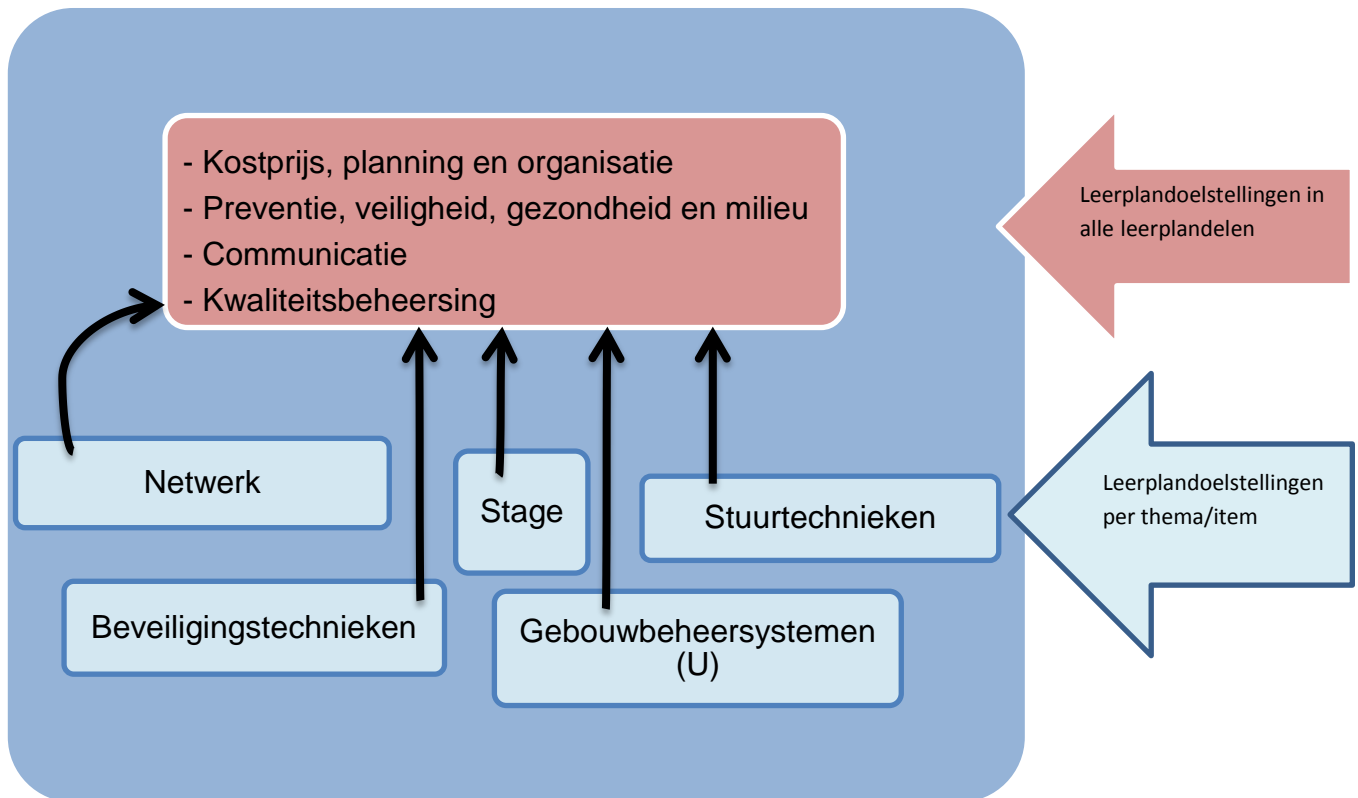
4 Christelijk mensbeeld

Ons onderwijs streeft de vorming van de totale persoon na waarbij het christelijke mensbeeld centraal staat. Onderstaande waarden zijn dan ook altijd na te streven tijdens alle handelingen:

- respect voor de medemens;
- solidariteit;
- zorg voor milieu en leven;
- respectvol omgaan met eigen geloof, anders gelovigen en niet-gelovigen;
- vanuit eigen spiritualiteit omgaan met ethische problemen.

5 Opbouw en samenhang

Bij het clusteren van de leerplandoelstellingen maken we het onderscheid tussen de doelstellingen die gerealiseerd dienen te worden in alle leerplandelen (d.w.z. leerplandoelstellingen die gerealiseerd dienen te worden telkens het nodig, nuttig of wenselijk is) en de leerplandoelstellingen rond een bepaald thema/item.



6 Doelstellingen

(U) = uitbreidingsdoelstellingen

6.1 Algemene doelstellingen

Bij de algemene doelstellingen van het Se-n-Se-jaar Stuur- en beveiligingstechnieken dienen de leerlingen competenties te verwerven om als gekwalificeerde een beroep te kunnen uitoefenen en om zijn/haar verantwoordelijkheid op te nemen rond het eigen leerproces.

Het verwerven van de nodige competenties in het Se-n-Se-jaar Stuur- en beveiligingstechnieken gebeurt voor deze leerlingen door:

- te zoeken naar verbanden tussen elementen van de leerstof: **relateren**;
- hoofd- en bijzaken van elkaar te onderscheiden: **selecteren**;
- systematisch te ordenen via tekeningen en schema's: **structureren**;
- bestaande realisaties te bestuderen van het geheel naar zijn onderdelen: **analyseren**;
- inoefenen van technieken om realisaties in stuur- en beveiligingstechnieken voor te bereiden, uit te voeren en bij te sturen: **verwerken**;
- vanuit bestaande realisaties nieuwe realisaties uit te werken: **zelfstandig leren**;
- in alle omstandigheden te handelen naar de vigerende regelgeving rond preventie, veiligheid, gezondheid en milieu: **veilig handelen**;
- duurzaamheid op een praktische manier **implementeren**.

6.2 Na te streven attitudes

Het is enorm belangrijk om attitudes bewust en expliciet op diverse momenten na te streven. Hieronder kan je de attitudes die bijzondere aandacht verdienen vinden:

- Erop gericht zijn binnen de voorgeschreven tijd een opgedragen taak te voltooien.
- Bereid zijn in team te werken.
- Erop gericht zijn, ondanks moeilijkheden, verder te werken om het einddoel te bereiken.
- Handelen met het oog op de tevredenheid voor zichzelf en voor anderen.
- Erop gericht zijn om informatie op te zoeken.
- Bijdragen tot een leef- en werkomgeving als een gemeenschap van mensen die iets voor elkaar betekenen.
- Handelen met het oog op het vermijden van verspilling en respect voor het milieu.

Al deze attitudes terzelfdertijd nastreven is uiteraard onmogelijk. Het is daarom aangewezen om in functie van de opdracht telkens één of enkele attitudes expliciet te benadrukken.

6.3 Leerplandoelstellingen te realiseren in alle leerplandelen

6.3.1 *Communicatie*

DOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
1. In een gegeven opdracht, technische documentatie, instructie... begrijpen en deze in het Nederlands toelichten.	<ul style="list-style-type: none">– Nederlands– Moderne vreemde taal
2. In groepsverband over een uit te voeren opdracht overleggen en communiceren.	<ul style="list-style-type: none">– Vergadering– Toolboxmeeting– Overleg– Voordracht
3. Communicatievaardigheden aanwenden in contact met de opdrachtgever/klant.	<ul style="list-style-type: none">– Verbaal– Rapport– Schema's– Technische termen

PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN

- Een mooie oefening in communicatievaardigheden is dat de leerling zijn stageplaats zoekt en de formaliteiten zelfstandig afhandelt.
- Laat de leerling zijn project voorstellen en de werking ervan uitleggen aan medeleerlingen.
- Het leren gebruik maken van documentatie, handleidingen, ICT-toepassingen... wordt aangewezen.

6.3.2 *Preventie, veiligheid, gezondheid en milieu*

DOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
4. De leerling kent de nodige vigerende regelgeving in verband met preventie, veiligheid, gezondheid en milieu in functie van de opdracht of taak.	<ul style="list-style-type: none">– Veiligheid– Gezondheid– Instructies
5. De leerling past de nodige vigerende regelgeving in verband met preventie, veiligheid, gezondheid en milieu toe in functie van de opdracht of taak.	<ul style="list-style-type: none">– Gebruiksaanwijzing– Machine-instructiekaart– Veiligheidsinstructiekaart– Gevaarlijke stoffen– Etikettering– Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM)– Collectieve beschermingsmiddelen (CBM)– Signalisatie– Pictogrammen– Noodprocedure– Evacuatieprocedure– Gevaren

- Risico's
- Ergonomie
- Meldingsprocedures
- Milieuvoorschriften
- Afvalvoorkoming
- Rationeel energieverbruik

PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN

- De veiligheid verhoogt door de leerling er attent op te maken gestructureerd en ordelijk te werken.
- Zet de leerling aan om de werkplek ordelijk achter te laten.
- Respecteer het afvalbeleid op school.
- Laat de leerlingen de veiligheidsinstructiekaart (VIK's) lezen alvorens handgereedschap te gebruiken.
- Nodig eens de preventieadviseur van de school uit in de klas.

6.3.3 *Kwaliteitsbeheersing*

DOELSTELLINGEN

De leerling kan gebouwbeheersystemen en/of stuur- en beveiligingsinstallaties:

6. toetsen aan de vooropgestelde kwaliteitseisen via afgesproken procedures,
7. de eventuele tekorten interpreteren,
8. deze eventuele tekorten rapporteren,
9. om zo het geheel bij te sturen.

LEERINHOUDEN

- Stappenplan
- Criteria

PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN

- Maak gebruik van de gangbare normen en/of kwaliteitseisen voor brandbeveiliging, camerabeveiliging en inbraakbeveiliging en (machine)sturingen.
- Zelfevaluatie is een geschikte tool om deze leerplandoelstelling krachtiger te maken.

6.3.4 *Kostprijs, planning en organisatie*

DOELSTELLINGEN

10. In functie van een eigen project, de organisatie, planning en kostprijsberekening uitvoeren.

LEERINHOUDEN

- Magazijn
 - Bestelbon
 - Leveringsbon
 - Eigen werkzaamheden
 - Planning
 - Organisatie
 - Inrichten eigen werkplek
 - Tijdsduur uitvoering taken
 - Duurzaamheid
 - Risicoanalyse
-

PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN

- Maak gebruik van catalogi en websites (via een login) van de distributeurs voor het opzoeken van de kostprijs (brutoprijs).
- Breng een bezoek aan een onderneming en laat hen stapsgewijs uitleggen hoe ze een project uitwerken (vanaf het eerste contact met klant tot de afwerking en oplevering) eventueel als opdracht tijdens de stage.

6.4 Leerplandoelstellingen

6.4.1 Netwerk

DOELSTELLINGEN	LEERINHouden
11. De basisbegrippen van seriële transmissie toelichten.	<ul style="list-style-type: none">– RS232– RS422, RS485– Fysieke Netwerktopologie– Bekabeling
12. De basisprincipes van een netwerk toelichten.	<ul style="list-style-type: none">– MAC– IP-adressering– WIFI– LAN/WAN– ASI– Profibus– Industrial ethernet– GPRS– I/O-link (U)– KNX (U)
13. Een netwerk, gebruikt voor inbraakbeveiliging of camerabewaking of brandbeveiliging of toegangscontrole, configureren.	<ul style="list-style-type: none">– (fysieke) Verbinding– Communicatie/overseining– Meldkamer
14. Verschillende toestellen aansluiten via een bussysteem en de communicatie configureren.	<ul style="list-style-type: none">– PLC met frequentieregelaar– PLC met PLC– PLC met HMI– Gebouwenbeheersysteem (U)

PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN

- Een afzonderlijk netwerk met vrije IP-adressen voor aansturing buiten het schoolgebouw is wenselijk bij de realisatie van bovenstaande leerdoelen.
- Doe een aanvraag bij een meldkamer voor een aantal klantnummers alsook een paswoord voor de online-opvolging van de overseining.
- Gebruik minstens één bussysteem in een toepassing. Verwijs eventueel naar de andere systemen als uitbreiding.

- Gebruik een bussysteem in een realistische industriële opstelling. Gebruik hierbij diverse sensoren, actoren, HMI... (LPD14)

6.4.2 Beveiligingstechnieken

Camerabeveiliging

DOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
15. De basisbegrippen van camerabewaking toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> – Licht en lichtgevoeligheid – Resolutie (analoog versus digitaal) – Brandpuntsafstand – Openingshoek – Stopwaarde – Megapixels – Interlacing (PAL/NTSC) – C-mount, CS-mount
16. De meest gangbare soorten camera's en optische elementen opsommen en toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> – Het toepassingsgebied van een camera met CCD-element, CMOS-element, MOS-element – Het verschil in toepassing van een analoge camera of een digitale camera – Het toepassingsgebied van gangbare dag- /nachtcamera's – Vaste en beweegbare systemen
17. Een camerabewakingssysteem met gangbare nevenapparatuur realiseren.	<ul style="list-style-type: none"> – Gepaste bekabeling en connectoren – De camera op de juiste plaats in functie van de omstandigheden – Brandpuntsafstand (gepaste software of lenscalculatie) – De juiste lens – De camera-instellingen – Opname- en weergaveapparatuur: aansluiting en programmatie – Netwerk
18. De vigerende wetgeving in verband met camera's toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> – Camerawet – Cao's – Privacywetgeving – Kwaliteitslabel – Pictogrammen

PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN

- De interesse kan verhoogd worden door een camerabewakingssysteem uit te werken vanuit een theoretische studie van een opgegeven gebouw. Je kan de praktische oefeningen en uitwerking daar aan te koppelen.

- Bekijk het basisbegrip (beeld)resolutie vanuit het uitgangssignaal (analoog, IP).
- Een camerabewakingssysteem omvat een camera (analoog, IP) met gepaste en juiste lens, een switcher of decoder en een opnamesysteem (programmeerbaar via apparaat of bijgeleverde software).
- Schenk aandacht aan de bedieningshandleiding voor de klant bij het uitwerken van een of meerder oefeningen Deze kan omvatten: live view, opzoeken van opgenomen beelden, opslaan van de camerabeelden op een medium zoals HD, SD-card, USB... Bij uitbreiding kan men beelden opvragen in een netwerkconfiguratie.
- Probeer, in samenwerking met een bedrijf gespecialiseerd in camerabewaking, gebruik te maken van demo's, app's, workshops...
- Maak gebruik van terugmeldingstechnieken via bewegingsdetectie.

Brandbeveiliging

DOELSTELLINGEN

LEERINHouden

19. De brandbegrippen toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> – Vuurdriehoek – Mengverhouding – Katalysator – Rook – Flashover – Backdraft – Branduitbreiding – Ontstekingstemperatuur – Zelfontbrandingstemperatuur
20. De verschillende brandklassen toelichten en de gepaste blusmiddelen hiervoor selecteren.	<ul style="list-style-type: none"> – Brandblusmiddel – Brandblusser
21. De gangbare branddetectoren toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> – Thermische – Rook – Vlam
22. Een branddetectiesysteem met gebruikelijke componenten configureren, aansluiten en programmeren.	<ul style="list-style-type: none"> – Analoog – Conventioneel – Back-up (bv. accu)
23. De normering en overige regelgeving omschrijven en toepassen in functie van een gegeven opdracht.	<ul style="list-style-type: none"> – Normen – Regelgeving – Automatische systemen – Puntdetectie

PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN

- Breng eens een bezoek aan de plaatselijke brandweer, beurzen over beveiliging...
- Een branddetectiesysteem uitwerken omvat de theoretische studie voor een opgegeven gebouw. Na de studie verhoogt men de succeservaring bij de leerling door een praktische oefening uit te voeren waarbij het belangrijk is dat alle elementen van de theoretische studie aan bod komen.
- Het is wenselijk dat de leerling bij het technisch dossier ook een handleiding voor de klant toevoegt.

- Maak gebruik van de gangbare NBN- en/of EN-normen en technische nota's (NTN).
- Schenk aandacht aan het gebruik van de juiste kabel.

Toegangscontrole

DOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
24. Het doel van toegangscontrole toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> – Risicoanalyse – Wie, waar, wanneer?
25. Verschillende soorten toegangscontrole-systemen toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> – Sleutelsystemen – Codeklavier – Kaartsystemen – Proximity systemen – Biometrische systemen
26. Toegangscontrolesystemen aansluiten en programmeren binnen een gegeven opdracht of project.	<ul style="list-style-type: none"> – Autonoom – Gecentraliseerd – Sloten – Magneetcontacten – RTE – Lezers – Netwerk

PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN

- De interesse kan verhoogd worden door het uitwerken van een toegangscontrolesysteem niet alleen aan de hand van een theoretische studie van een gegeven gebouw maar ook met de praktische realisatie ervan.
- Een toegangscontrolesysteem omvat: autonome toegangscontrolesystemen (verschillende technologieën), fail-safe en fail-secure sloten, elektromagneet, RTE-drukknoppen, magneetcontacten en een centrale (programmeren via apparaat of bijgeleverde software).
- Schenk aandacht aan de bedieningshandleiding van de klant bij de uitwerking (van een of meerdere oefeningen): programmeren van gebruikerscodes, programmeren van kaarten en tags, instellen deur-openingstijd.

Inbraakbeveiliging

DOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
27. De regelgeving inzake inbraakbeveiliging toelichten in een gegeven opdracht.	<ul style="list-style-type: none"> – Koninklijk Besluit (KB) – Ministerieel Besluit (MB) – Kwaliteitslabel
28. Aan de hand van een gegeven opdracht, een technisch dossier opstellen en verantwoorden volgens de gangbare kwaliteitslabels en KB's.	<ul style="list-style-type: none"> – Risicoanalyse – Beveiligingsplan – Kwaliteitslabels – Schema's – Back-up (accu) – Onderhoudsplan – Regelgeving

29. Detectie-elementen toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> – Technische documentatie – Magneetcontacten – Ruimtedetectoren – Actief infrarooddetectoren – Trildetectoren – Glasbreukdetectoren – Seismische detectoren – Draadloze detectoren
30. Een inbraakdetectiesysteem met gebruikelijke componenten configureren, aansluiten en programmeren.	<ul style="list-style-type: none"> – Bekabelde detectoren – Draadloze detectoren – Batterijcapaciteit – Sirenes – Sturing – Bekabeling – Programmatie
31. Overseining toelichten en toepassen met meerdere gangbare communicatie-componenten.	<ul style="list-style-type: none"> – Privé persoon – Meldkamer – Protocol
32. Bouwkundige beveiligingselementen toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> – Veiligheidsdeuren – Hang- en sluitwerk – Glas – Fysische perimeterbeveiliging – Verlichting – Kluizen
33. Organisatorische beveiligingsmaatregelen toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> – Compartimentering – Het merken en de registratie – Methodes voor omgevingsbeheer – Risicobeheerssysteem

PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN

- Maak gebruik van een plattegrond (maquette) om de plaatsing van detectoren te illustreren.
- Maak gebruik van animaties (app's) om het dopplereffect te verklaren.
- De interesse wordt verhoogd als de theoretische studie van een opgegeven gebouw in een of meerder praktische oefeningen kan gerealiseerd worden.
- Een inbraakbeveiligingssysteem omvat een alarmcentrale (programmeren via apparaat of bijgeleverde software), PIR-detectoren, dubbeltechnologiedetector, magneetcontact (high-security), een binnen- en buitensirene en een hold-up-drukknop en eventueel een branddetector.
- Overseining kan men realiseren met een IP-module, GSM-module of GPRS-module met aandacht via aangepaste software en klantnummer voor opvolging meldkamer.
- Schenk aandacht aan de bedieningshandleiding voor de klant bij de uitwerking van een of meerdere oefeningen: in- en uitschakelen van de centrale, programmeren codes, foutmelding, uitlezen logboek, verplichtingen van de klant overeenkomstig de wetgeving.

- Laat de leerling de werking van zijn gerealiseerde centrale eens uitleggen aan een medeleerling bekeken vanuit de relatie installateur/klant.
- Maak een risicoanalyse van een woning en stel een aantal inbraakscenario's op, gebruikmakend van bijvoorbeeld google-streetview.
- Laat de leerlingen (theoretisch) een woning organisatorisch en bouwkundig beveiligen.
- Nodig eens een preventieadviseur van de lokale politie of een slotenmaker uit voor een toelichting over bouwkundige en organisatorische beveiliging.
- Toon aan de hand van stalen de verschillende soorten glas.
- Gebruik catalogi en websites voor het opzoeken van gepast hang- en sluitwerk, rolluiken, hekwerken.
- Weet nieuw uitgekomen Koninklijke Besluiten of Ministeriële Besluiten terug te vinden in het staatsblad.
- Heb aandacht voor nieuwe technologieën zoals antiblocking, vectoranalyse, detectoren met ODS-technologie.

6.4.3 Stuurtechnieken

DOELSTELLINGEN	LEERINHouden
34. In een gegeven opdracht, een toepassing met een stappenmotor realiseren en toelichten in functie van de toepassing.	<ul style="list-style-type: none"> – Principiële werking – (Blok)schema – Stappenmotoren – Stuurmodule – Stapsequenties
35. Een servo-systeem aansluiten en parametren in een gegeven opdracht.	<ul style="list-style-type: none"> – Principiële werking – (Blok)schema – Stuurmodule – Regelsysteem
36. Een aanzet-, remsysteem en snelheidsregeling met een asynchrone motor toelichten en realiseren.	<ul style="list-style-type: none"> – Softstarter – Frequentieomvormer – EMC – Beveiligingen
37. In een gegeven toepassing, de juiste sensor kiezen, aansluiten en instellen.	<ul style="list-style-type: none"> – Inductief – Capacitief – Magnetisch – Resistief – Optisch – Ultrasoon – Potentiaalverschil
38. De verschillende standaardsignalen onderscheiden in functie van de toepassing.	<ul style="list-style-type: none"> – 0-10V – 4-20mA – PT100 – Bit, byte, woord
39. In een gegeven toepassing, een PLC-programma gestructureerd ontwerpen,	<ul style="list-style-type: none"> – Snelheidsregeling

programmeren, testen en aansluiten.	<ul style="list-style-type: none"> – Positionering – Elektropneumatisch – Transistor als schakelaar – Opto-coupler – Solid state relais – Netwerk
40. In een toepassing, een regelsysteem aansluiten, gegeven parameters invoeren en testen.	<ul style="list-style-type: none"> – P – PI – PID (U)
41. In een gegeven PLC-toepassing op een gestructureerde wijze een fout zoeken.	<ul style="list-style-type: none"> – Stappenplan – Meting – Hardware (meting) – Software (functiediagram)
42. Aan de hand van een gegeven risicoanalyse, de veiligheidscomponenten aansluiten en in dienst stellen.	<ul style="list-style-type: none"> – Veiligheidsrelais – Veiligheidssensoren – Machineveiligheid – AMR – Vitale 5 (gouden 8) – Veiligheids-PLC (U)
43. In een toepassing, de sturing voorzien van een HMI.	<ul style="list-style-type: none"> – Machinebediening – Procesvisualisatie – Alarmmelding – Trending (U)
44. Een technisch dossier opmaken van een gegeven toepassing.	<ul style="list-style-type: none"> – Schema's – Concept – Proces – Risicoanalyse (U)
45. In een gegeven opdracht, een elektropneumatische installatie opbouwen en testen. (U)	<ul style="list-style-type: none"> – Schema – Elektroventielen – Cilinders

PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN

- Bij het uitwerken van een oefening vertrek je best vanuit een bestaande machine en hou je rekening met de machinerichtlijn en normering (EN60204-1, EN61439-1...). Dit kan helpen om het beheersbaar te houden voor de leerling.
- In de industrie is het belangrijk om correct te meten en om op een gestructureerde manier fouten te zoeken. Probeer hier in elke opdracht voldoende aandacht aan te schenken.
- Maak gebruik van een toepassing om de principiële werking van een servo-systeem uit te leggen. (LPD 35)
- Maak gebruik van een toepassing om de principiële werking van een stappenmotor uit te leggen. (LPD 34)

- Het is een meerwaarde voor de leerlingen om de regelprincipes toe te lichten aan de hand van een voorbeeld: continu, periodesturing, fase aansnijding, frequentie en PWM. (LPD 34-36 en 39-40)
- Het is wenselijk een stappenmotorsturing te configureren met aandacht voor de verschillende soorten en parameters. (LPD 34)
- Schenk aandacht bij het kiezen van het juiste aandrijfsysteem aan de parameters nauwkeurigheid, koppel, snelheid... (LPD 36)
- Zoek een praktische toepassing rond regeltechniek die gemakkelijk uitvoerbaar is, zo kunnen de leerlingen beter het werkingsprincipe van een regelactie ervaren. (LPD 40)
- In de industrie is er een trend om object georiënteerd te programmeren conform de IEC61131-3. Het aanreiken en gebruik maken van object georiënteerde software is een meerwaarde voor de leerlingen. (LPD 39)
- Zorg dat de leerlingen noties hebben van de gangbare programmeertechniek (LAD, FBD, STL, SFC en SCL) maar laat hen programmeren met de techniek naar keuze volgens opdracht.
- Laat de leerlingen hun eigen PLC-programma documenteren (symbolisch programmeren) zodat een andere leerling zijn programma zonder veel problemen kan uitbreiden of aanpassen.
- Analyse van gegevens is een belangrijke vaardigheid van een technicus, schenk er aandacht aan in een praktische toepassing.
- Beperk het testen met een simulator. Laat de leerlingen met reële machines werken.
- Sluit de nodige I/O aan via een interne beveiliging om defecten te vermijden.
- Bouw een realistische industriële sturing op waarbij HMI-toepassingen zich in verschillende locaties bevinden. Laat, waar mogelijk, de bediening gebeuren vanuit de HMI.
- Schenk voldoende aandacht aan de EMC-problematiek.
- Schenk voldoende aandacht aan verschillende types encoders en hun werking als toepassing van een optische sensor.

6.4.4 Gebouwbeheersystemen (U)

DOELSTELLINGEN	LEERINHouden
46. Aan de hand van een gegeven opdracht, een technisch dossier opstellen en realiseren. (U)	<ul style="list-style-type: none"> – Verlichting – HVAC – Energie beheersysteem – Visualisatie
47. Een beveiligingssysteem koppelen aan een gebouwbeheersysteem. (U)	<ul style="list-style-type: none"> – Brand – Inbraak – Toegangscontrole – CCTV

PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN

- Laat de leerling de werking van zijn gerealiseerde installatie eens uitleggen aan een medeleerling bekeken vanuit de relatie installateur/klant.

6.4.5 Stage

DOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
48. Praktische afspraken maken met de stagegever.	<ul style="list-style-type: none">– Werkuren– Stagedocumenten– Verplaatsing– Veiligheid/kledij
49. Samenvatten en neerschrijven van de dagtaak.	<ul style="list-style-type: none">– Stageschrift– Stageverslag
PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN	
<ul style="list-style-type: none">– Vestig de aandacht op de nodige discretie van de leerling en privacy van de klant tijdens de stageactiviteit.	

7 Minimale materiële vereisten

7.1 Algemeen

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

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

7.2 Infrastructuur

- DE WERKRUIMTE met de nodige nutsvoorzieningen.
- DE BERGRUIMTE met de nodige nutsvoorzieningen om materiaal/grondstoffen te stapelen, leermiddelen en dure gereedschappen te bergen, meettoestellen en didactisch materiaal op te bergen.
- ZONE om het afval te sorteren en te stockeren.
- Een VAKLOKAAL dat dienst doet als inspirerende leeromgeving.

7.3 Materiële en didactische uitrusting

In functie van het realiseren van de doelen is het van belang dat onderstaand materieel beschikbaar is in de werkruimte, bergruimte of vaklokaal.

ALGEMEEN

- Een goed uitgerust vaklokaal en werkruimte voorzien van schoolmeubilair, recente pc's, software, projector, printer, afzonderlijk netwerk met open poort naar internet.

SPECIFIEK

Inbraakbeveiliging

- Alarmcentrale met minimum 4 partities
- 1 centrale per 2 leerlingen
- Draadloos alarmsysteem of draadloze uitbreiding op bekabelde alarmcentrale
- Opbouw magneetcontact
- Inbouw magneetcontact
- High-security magneetcontact
- Opbouw magneetcontact met sabotagecontact
- PIR-detector
- PIR/MW of PIR/US-detector
- Anti-masking detector
- Hold-up-drukknop
- Sleutelschakelaar (bekabeld of draadloos)
- Akoestische glasbreukdetector
- Autonome binnensirene
- Buitensirene met flits

- Trildetector
- Seismische trildetector
- Piëzo-elektrische glasbreukdetector
- Branddetector met NO- of NC-contact of met LATCH-klem
- Software voor programmatie van de alarmcentrale
- GSM/GPRS-module
- IP-module voor transmissie via WLAN met de meldkamer
- Meldkameraansluiting; klantnummers voor IP/GPRS-communicatie
- Elektrisch slot (arbeid- of ruststroomslot)
- Draadloze PIR-detector
- Draadloos magneetcontact

Brandbeveiliging

- Conventionele brandcentrale (minimaal 2 lussen)
- Analoge brandcentrale (minimaal 2 netten)
- Conventionele thermische of TVC-branddetector
- Analoge thermische branddetector
- Conventionele optische rookdetector
- Analoge optische rookdetector
- Conventionele branddrukknop
- Analoge branddrukknop
- Isolator
- Analoge multicriteriadetector
- Deurmagneet
- Herhaalpaneel
- Afstandsindicator
- Conventionele brandsirene
- Adresseerbare brandsirene
- Software voor programmatie brandcentrale
- Didactische brandblusser
- Beam-detector

Toegangscontrole

- Gecentraliseerd toegangscontrolesysteem met verschillende componenten
- Autonoom codeklavier
- Autonoom proximity en/of mifare lezer (+ tags)
- RTE-drukknop
- Fail-safe slot
- Fail-secure slot
- Veiligheidsleutel
- Elektronisch sleutelsysteem
- Kaartlezer (+ kaarten)
- Software voor programmatie toegangscontrolesysteem
- Biometrische lezer

Camerabeveiliging

- Camera CCD
- Camera CMOS/MOS
- IP-camera
- Megapixelcamera
- Elektrisch beweegbare camera
- Dag-nacht camera met IR-cutfilter

- IR-verlichting
- Netwerkvideorecorder (NVR)
- Digitale videorecorder (DVR)
- Sequentiële switcher
- Quad switcher
- Monofocale, varifocale lenzen
- DC-gestuurde auto-irislenzen
- Lenscalculator

Stuurtechnieken

- PLC's (1 PLC per project)
 - Analoge ingang
 - Analoge uitgang
 - Snelle telleringang
 - Bussysteem
- Freguentieregelaar met businterface
- Softstarter
- Servo-systeem (+ sturing)
- Stappenmotor (+ sturing)
- Veiligheidsrelais
- Veiligheidssensoren (volgens meetprincipe)
- Diverse sensoren en detectoren (volgens meetprincipe)
- Elektropneumatische componenten
- Encoder
- PI(D)-regelaar
- Asynchrone motor
- Digitale multimeter
- Stroomtang
- Oscilloscoop
- Programmeersoftware
- HMI
- Industriële opstelling met stuurkast

Gebouwbeheersystemen (U)

- Domotica/immotica opstelling
 - Verlichting
 - HVAC
 - Energiebeheersing
 - Visualisatie
- Programmeersoftware

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

In functie van stage en/of werkplekleren verbinden de scholen er zich toe om zelf een inventarislijst in overleg met de meewerkende bedrijven op te maken en ter beschikking te stellen als daar door de inspectie naar gevraagd wordt. Deze lijst wordt aangepast volgens de nieuwe noden en regelgeving.

8 Pedagogisch-didactische wenken

8.1 Inleiding

Dit leerplan wil hoofdzakelijk een leidraad zijn. De erin opgenomen doelstellingen en leerinhouden zijn een referentiekader waarmee het lerarenteam vrij kan omgaan. Het is zelf verantwoordelijk voor de wijze waarop deze doelstellingen en leerinhouden door de leerlingen kunnen worden verworven. De gekozen pedagogische-didactische methode is dus niet zonder belang.

Het leerplan op zichzelf mag in geen geval een excuus zijn om geen rekening te houden met de noden van de maatschappij en de verwachtingen van de leerlingen.

Het is belangrijk dat leerlingen tijdens hun leerproces zo dikwijls mogelijk succes beleven. Zij moeten dan ook voldoende worden gewaardeerd voor het gepresteerde werk.

8.2 Werken aan de realisatie van het studierichtingsprofiel (SRP)

Onder “werken aan het studierichtingsprofiel” verstaan we een aanpak waarbij we vertrekken vanuit de samenhang tussen het nadenken over en het uitvoeren van diverse stuur- en beveiligingstechnieken (en gebouwbeheersystemen).

Om de link met het bedrijfsleven te leggen en om zo tot een uitdagend Se-n-Se-jaar te komen, worden in het Se-n-Se-jaar Stuur- en beveiligingstechnieken installaties voorbereid, uitgevoerd en bijgestuurd waarbij gebruik wordt gemaakt van moderne technologieën. Door gebruik te maken van deze moderne technologieën komen de leerlingen in aanraking met geïntegreerde processen in de beveiligings- en stuurtechniek. De geïntegreerde processen in beveiligingstechnieken omvatten camerabeveiliging, brandbeveiliging, toegangscontrole en inbraakbeveiliging. De samenhang tussen automatisatie, vermogensturing, PLC-techniek en regelsystemen kleuren de integratie in de stuurtechniek.

8.3 Evaluatie

Evaluatie maakt integraal deel uit van het leerproces. Evaluatie is gekoppeld aan de leerplandoelstellingen en gekozen werkvormen en wordt mede bepaald door het studierichtingsprofiel.

Wanneer we willen ingrijpen op het leerproces is de rapportering, de duiding en de toelichting van de evaluatie belangrijk. Indien men zich na een evaluatie enkel beperkt tot het weergeven van de cijfers krijgt de leerling weinig adequate feedback. In de rapportering kunnen zowel de sterke als de verbeterpunten van de leerling weergegeven worden. Adviezen voor het verdere leerproces kunnen eveneens aan bod komen.

De leraar neemt meer de rol op van mentor, die de leerling kansen biedt en methodieken aanreikt om voorkennis te gebruiken, om nieuwe elementen te begrijpen en te integreren.

Evaluatie is bovendien noodzakelijk om een positieve oriëntering mogelijk te maken waarbij steeds rekening gehouden wordt met de mogelijkheden van elke leerling.

9 Stage/werkplekieren

Naast vorming op school maakt de stage in deze studierichting deel uit van de opleiding.

De leerling krijgt de mogelijkheid om de op school aangeleerde kennis, vaardigheden en attitudes op de stageplaats in te oefenen en/of uit te breiden.

De doelstellingen die via stage moeten worden bereikt, staan vermeld in een afzonderlijke rubriek.

De school beslist welke doelstellingen via de stage worden bereikt.

De school is verantwoordelijk voor de organisatie van de stage.

De stage moet altijd gebeuren conform de omzendbrief betreffende leerlingenstages in het voltijds secundair onderwijs die u kan raadplegen via www.ond.vlaanderen.be/edulex > omzendingbrieven > secundair onderwijs > stages.



Leerplannen van het VVKSO zijn het werk van leerplancommissies, waarin begeleiders, leraren en eventueel externe deskundigen samenwerken.

Op het voorliggende leerplan kunt u als leraar ook reageren en uw opmerkingen, zowel positief als negatief, aan de leerplancommissie meedelen via e-mail (leerplannen.vvksso@vsko.be)

Vergeet niet te vermelden over welk leerplan u schrijft: vak, studierichting, graad, nummer. Langs dezelfde weg kunt u zich ook aanmelden om lid te worden van een leerplancommissie.

In beide gevallen zal de Coördinatrice Leerplannen zo snel mogelijk op uw schrijven reageren.
