

## Leerplankader



# Colofon

Leerplankader  
Realistisch leren: Leren met bedrijfssimulaties

## Project

Implementatie 'Leren met bedrijfssimulaties'

## Opdrachtgever

Platform Technische Installaties

## Samenstellers

C. van de Graaf & Partners BV  
Dr. C. Martín i Batlle  
Drs. M. Tubbing

Bankrashof 3  
1183 NP AMSTELVEEN  
Telefoon: (020) 345 55 50  
E-mail: [tubbing@cvdgraaf.nl](mailto:tubbing@cvdgraaf.nl)

Ref.nr.: 2723011  
Datum: 18 maart 2008

*Niets uit dit document mag op welke wijze dan ook gebruikt worden zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de samenstellers.*

### Status

Versie	Besproken met:	Op	Gereed
1	Bestuur Platform TI	16 maart 2007	14 maart 2007
2	Bestuur Platform TI	21 mei 2007	14 mei 2007
2	Coördinatiegroep	22 mei 2007	14 mei 2007
3	Sectorconferentie	5 juni 2007	29 mei 2007
4	Coördinatiegroep	18 september 2007	10 september 2007
5	Definitieve versie 2007		14 november 2007
6	Definitieve versie, verwerking erratum		18 maart 2008

# Inhoud

Inhoud.....	2
1. Leerplankader .....	3
1.1. Inleiding.....	3
1.2. Waarvoor te gebruiken? .....	4
1.3. Voor wie? .....	4
2. Toekomstprogramma .....	5
2.1. Ontwikkelingen in de bedrijven .....	5
2.2. Ontwikkelingen in het onderwijs.....	6
2.3. Consequenties voor ET, IT en IE.....	7
3. Realistisch leren.....	8
4. Onderwijsmodel.....	10
4.1. Leerdoelen .....	10
4.2. Leerlijnen .....	10
4.3. Inrichten van het onderwijsprogramma.....	15
4.4. Didactiek .....	17
4.5. Organisatie.....	19
5. Hulpmiddelen.....	21

# 1. Leerplankader

## 1.1. Inleiding

Het Platform Technische Installaties wil duidelijkheid scheppen over wat de sector wil met het onderwijs in de opleidingen Elektrotechniek, Installatietechniek en Instalektro (ET, IT en IE) binnen het vmbo, niet alleen voor de sector zelf, maar ook voor de ‘wereld daarbuiten’ (andere sectoren, beleid en overheid).

Deze duidelijkheid wordt geboden in het voorliggende leerplankader voor ‘Realistisch Leren: leren met bedrijfssimulaties’.

Dit leerplankader is tevens een hulpmiddel voor de sector zelf bij het realiseren van ‘Realistisch Leren: Leren met bedrijfssimulaties’ in de opleidingen ET, IT en IE binnen het vmbo. Het biedt een overzicht hoe het realistisch leren in deze opleidingen wordt gerealiseerd.

Er wordt nader ingegaan op wat het onderwijsconcept realistisch leren inhoudt en hoe het onderwijsmodel er uitziet: de componenten van de opleidingen, de doelen, de didactische uitgangspunten en de belangrijkste principes voor de organisatie van het onderwijs. Tevens wordt de verbinding gelegd tussen de componenten van de opleiding, de competenties die in de bedrijfssimulatie verworven worden en de kerndoelen van het examenprogramma. Het leerplankader is de basis voor de ontwikkeling van allerlei hulpmiddelen voor het ontwerpen en uitvoeren van opleidingen.

Het leerplankader speelt ook in op het toekomstprogramma (zie hoofdstuk 2), dat – op basis van gesignaleerde ontwikkelingen binnen de bedrijven én het vmbo-onderwijs – onlangs door het platform Technische Installaties is geformuleerd. De essentie van dit toekomstprogramma is Elektrotechniek, Installatietechniek en Instalektro te positioneren binnen de “Techniek Breed” opleidingen.

Het onderwijsmodel dat in dit document wordt beschreven moet worden gezien als een ‘streefbeeld’ voor het onderwijs dat een vmbo-school in de toekomst wil realiseren. Invoering ervan kan niet van de één op de andere dag. Bovendien is het onderwijsmodel flexibel toepasbaar, afhankelijk van de keuzen die een school maakt voor een bepaald uitvoeringsscenario. Deze uitvoeringsscenario’s, die worden beschreven in de notitie: ‘Uitvoeringsscenario’s werken met bedrijfssimulaties<sup>1</sup>’ betreffen de manier waarop een school met een gegeven onderwijsvisie het ‘leren met bedrijfssimulaties’ in de toekomst wil gaan inzetten. Er zijn vier scenario’s beschreven: van incidenteel / als toepassing / tot en met de integrale overstap naar realistisch leren, al dan niet gekoppeld aan de avo-vakken.

Dit leerplankader is uitgebreid besproken op de sectorconferentie van 5 juni 2007, een aantal keren besproken in de coördinatiegroep en vastgesteld door het Bestuur van het platform TI op 18 september 2007.

---

<sup>1</sup> Uitvoeringsscenario’s: werken met bedrijfssimulaties. M.Tubbing m.m.v. C. van de Graaf en N.Backus, C. van de Graaf & Partners BV, Amstelveen 24 mei 2007

## 1.2. Waarvoor te gebruiken?

Het leerplankader

- beantwoordt de vraag: ‘Wat is en waarom realistisch leren?’;
- biedt een overzicht van de te leren inhoud (ET, IT en IE);
- biedt een kader voor realistisch leren in het vmbo-techniek- onderwijs;
- biedt houvast bij de implementatie van realistisch leren in het vmbo-techniek- onderwijs;
- is een hulpmiddel bij het ontwerpen van ET, IT en IE-onderwijs, zowel binnen de afzonderlijke opleidingen als binnen de ‘Techniek Breed’ opleidingen;
- ondersteunt het onderwijsbeleid: scholen kunnen keuzes maken en accenten leggen.

Bovendien kan met behulp van het leerplankader het gesprek over een samenhangend onderwijsbeleid met de andere techniekafdelingen en de andere sectoren binnen de school worden gevoerd.

Op landelijk niveau kan de discussie worden gevoerd met de andere (techniek)platforms vmbo.

## 1.3. Voor wie?

Het leerplankader is in de eerste plaats een instrument voor degenen die zich bezig houden met de innovatie van het onderwijs ET, IT, en IE, zowel als afzonderlijke opleidingen als binnen ‘Techniek Breed’ opleidingen. Daarbij denken we zowel aan sectormanagers als docenten.

## 2. Toekomstprogramma

Het leerplankader sluit aan op een praktijk in het vmbo-onderwijs die nogal in beweging is. In het rapport “Voortvarend vmbo’ van de Adviesgroep vmbo wordt verbreding van het vmbo als een belangrijke trend gezien (p.27).

Voor de sector techniek is het zaak naast de ontwikkelingen in het vmbo ook de ontwikkelingen in de bedrijven goed in de gaten te houden. In dit hoofdstuk gaan we daarop in.

### 2.1. Ontwikkelingen in de bedrijven

In de installatiebranche<sup>2</sup> wordt van medewerkers/ondernemers steeds meer gevraagd dat zij met de klant mee kunnen denken over oplossingen voor hun behoeften. Oplossingen kunnen producten of diensten zijn, maar ook product-dienstcombinaties.

Binnen het marktsegment wonen en werken zijn centrale innovatiethema’s: het verhogen van het comfort en de veiligheid en energiebesparing. Dit wordt bewerkstelligd door automatisering van het integrale proces van verwarming, koeling, verlichting en allerlei apparaten. Ontwikkelingen zijn: slim kantoor, virtuele werkplekken, geavanceerde methoden voor persoonsherkenning, ICT en domotica binnen de zorg.

In de industrie is de innovatie gericht op energiezuinige (bijvoorbeeld warmtepomptechnologie) en veilige processen (met behulp van sensoren en veiligheidsschakelaars), die op geavanceerde wijze gemonitord worden. Daarvoor zijn flexibele productieprocessen nodig, zodat innovaties zo snel mogelijk gerealiseerd kunnen worden.

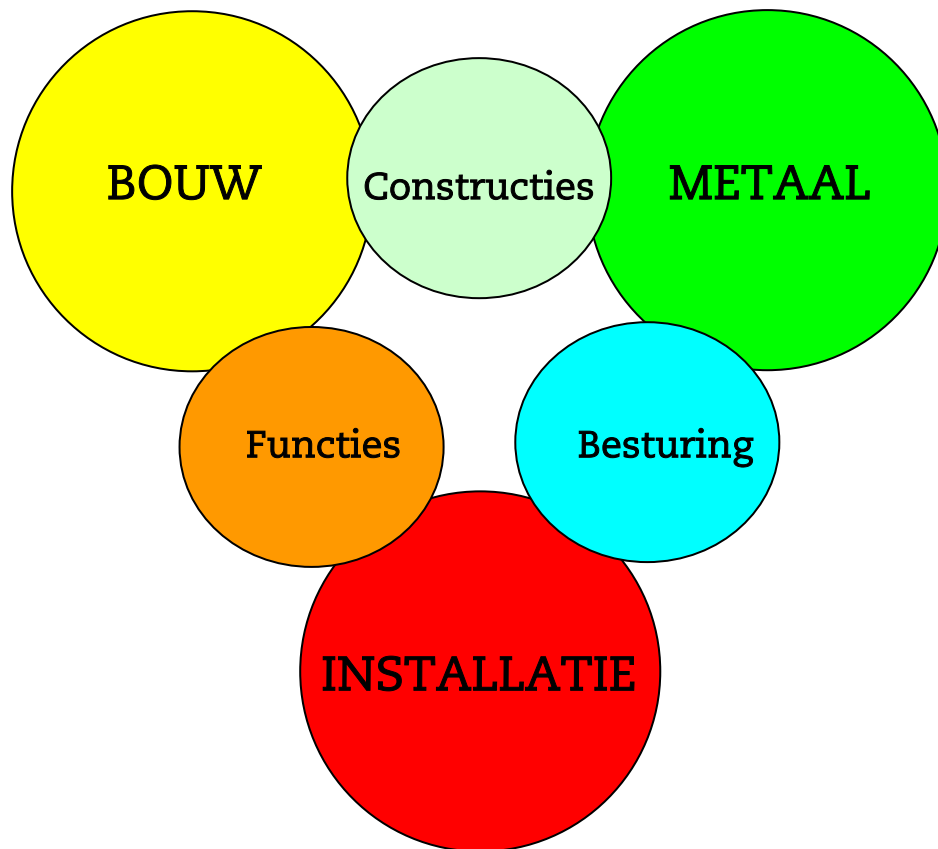
Wat betreft de infrastructuur wordt milieuvriendelijke energie in de toekomst nog belangrijker. Aanwezige energiebronnen zoals zon, wind, waterkracht, aardwarmte en restenergie zullen optimaal gebruikt moeten worden. Door energiemanagement kan tijd, geld en energie worden bespaard.

De marktsegmenten binnen de techniek groeien naar elkaar toe. Er ontstaan zes herkenbare technologiedomeinen, waarvan ‘bouw’, ‘metaal’ en ‘installatie’ de hoofddomeinen vormen. Dit zijn niet drie strikt gescheiden domeinen. Er zijn drie domeinen te onderscheiden die de hoofddomeinen met elkaar verbinden. De bouw- en de metaalwereld komen elkaar tegen in het domein ‘constructies’; de bouw- en installatiewereld in het domein ‘functies’ (comfort, beveiliging en communicatie) en de installatie- en metaalwereld in het domein ‘besturing’. Zie het model op de volgende pagina.

Voor het vmbo zou per domein geoperationaliseerd moeten worden welke kennis en vaardigheden relevant zijn.

---

<sup>2</sup> Voor uitgebreidere informatie verwijzen we naar Radarkrant 2007 van de Innovatiegroep UNETO-VNI.



*Domeinenschema*

Voor de bedrijven en de medewerkers verandert er veel. Voorbeelden daarvan zijn:

- Installatieprocessen worden geïndustrialiseerd, denk aan prefab, industrieel demontabel bouwen en stekkerend installeren;
- Integraal bouwen, waarbij het bouwproduct wordt bekeken in zijn totale infrastructuur en waardoor het bouwproces efficiënter wordt;
- Geavanceerd onderhoud, bijvoorbeeld op afstand, online detectiesystemen en automatische controles;
- Er ontstaan nieuwe functies zoals de procesmanager;
- De rol van de werknemer wordt steeds meer 'meedenker' in plaats van 'uitvoerder':
  - communicatieve vaardigheden worden dan ook steeds belangrijker;
  - de werknemer moet de verschillende doelgroepen en markten goed kennen: ouderen, de zorg, kantoorbedrijven etc.
  - bovendien moet de werknemer zich voortdurend op de hoogte stellen van nieuwe ontwikkelingen, producten en diensten binnen de branche.

## 2.2. Ontwikkelingen in het onderwijs

In het beroepsonderwijs tekent zich ook een aantal ontwikkelingen af, die overigens niet los staan van ontwikkelingen in de bedrijven.

In het beroepsonderwijs worden in de hele beroepskolom (vmbo, mbo en hbo) competenties als doelen van het onderwijs gesteld. Competentiegericht leren en opleiden (of vergelijkbare termen zoals natuurlijk leren, betekenisvol leren) maakt steeds vaker onderdeel uit van het onderwijsconcept van scholen. Ook de avo-vakken gaan daar in mee. Avo-vakken worden zo veel mogelijk gekoppeld aan het verwerven van competenties. In het vmbo krijgen

leerlingen ook andersoortige (betekenisvolle) opdrachten, gezien de algemeen vormende functie die het vmbo ook heeft.

In het mbo worden met de invoering van de nieuwe kwalificatiestructuur voor niveau 1 t/m niveau 4 in 2008 competenties de wettelijke doelen van het onderwijs. In het vmbo is het nog niet zo ver, maar de huidige kerndoelen staan op allerlei plekken ter discussie. Daarbij is het ook de vraag of er een examenregeling in plaats van een examenprogramma moet komen.

De nieuwe kwalificatiestructuur van het mbo bevat veel minder kwalificatieprofielen dan er tot nu toe opleidingen waren. Dat betekent dat leerlingen 'breder' zullen worden opgeleid dan onder de oude kwalificatiestructuur. Mede gezien het steeds meer gaan denken in termen van de 'beroepskolom' zou dat ook voor het vmbo consequenties moeten hebben. In het vmbo zien we dat steeds meer scholen een 'Techniek Breed' opleiding bieden. Dat sluit overigens niet uit dat leerlingen na een oriëntatieperiode een specifieke keuze maken. Zowel breed als smal is mogelijk.

Het streven naar doorlopende leerlijnen vmbo-mbo is in steeds meer regio's een belangrijk topic in de samenwerking tussen vmbo en mbo. De regelgeving, uitgezonderd de AKA-opleiding, is echter soms een spelbreker. Het is gewenst dat er één gemeenschappelijk examenkader komt voor vmbo-mbo. Het vmbo wordt wel afgesloten door de leerling en in het mbo gaat hij naadloos door met zijn leerproces.

Ook het 'loopbaandenken'<sup>3</sup> wordt steeds meer gemeengoed. Het feit dat werknemers niet meer levenslang het beroep uitoefenen, waarvoor ze eens zijn opgeleid, maakt het noodzakelijk reeds in het vmbo de loopbaanontwikkeling van de leerling centraal te stellen. De begeleiding bij loopbaanontwikkeling gaat verder dan beroepen- en opleidingsoriëntatie; essentieel is dat de leerling gezien capaciteiten, voorkeuren en behoeften gestimuleerd wordt zelf na te denken en te onderzoeken welke leerweg voor hem het beste is.

En last but not least verandert ook de vmbo-leerling. Het verschil tussen kader- en bbl-leerlingen blijkt in de praktijk steeds groter. Beide soorten leerlingen zijn gebaat bij praktijkgericht onderwijs, maar kaderleerlingen kunnen meer aan. Het onderwijs voor de bbl-leerling moet zeer concreet zijn en zal vaker specifiek (smaller) worden ingevuld.

### **2.3. Consequenties voor ET, IT en IE**

De behoefte op de arbeidsmarkt aan technisch personeel is in Nederland erg groot. Al geruime tijd levert het onderwijs te weinig technisch geschoolden af om aan die vraag te kunnen voldoen. Ook in het domein 'installatie' doet zich dat probleem voor.

De domeinen bevatten elk twee verschillende begrippensets. Elk domein kent een aantal *kernbegrippen*. Om in een bepaald domein te kunnen functioneren is verdere verdieping noodzakelijk. Dan moet men ook een aantal *specialistische begrippen* beheersen.

Het is dus zaak om te zorgen dat deze domeinen ook in het verbrede vmbo een plaats krijgen, zodat 'Techniek Breed' leerlingen zich goed oriënteren op deze domeinen en minimaal de kernbegrippen hiervan verwerven.

---

<sup>3</sup> Zie: M.Kuijpers, F.Meijers en J.Bakker: Krachtige loopbaangerichte leeromgevingen in het (v)mbo: Hoe werkt het? September 2006.



### 3. Realistisch leren

Het bedrijfsleven is sterk in beweging en de laatste jaren ingrijpend veranderd. Nieuwe functies en werkzaamheden vragen om nieuwe competenties van medewerkers. Voor het beroepsonderwijs betekent dit een aanpassing en vernieuwing van de bestaande opleidingen.

Het is van essentieel belang dat leerlingen en deelnemers beschikken over kennis, vaardigheden en attitudes die in de praktijk worden gevraagd, zodat zij makkelijker in- en doorstromen op de arbeidsmarkt.

#### *Beroepspraktijk in de school halen*

Eén van de manieren om nauw aan te sluiten bij de snelle veranderingen in het bedrijfsleven is het 'in de school halen' van de beroepspraktijk: leren in een leeromgeving die zoveel mogelijk de echte beroepspraktijk benadert. Deze gesimuleerde (beroeps-) praktijksituaties oftewel bedrijfssimulaties, waarin competenties en de daarvoor benodigde kennis en vaardigheden worden geleerd, vormen het uitgangspunt van de opleiding. In realistisch leren wordt die beroepspraktijk niet alleen qua ruimte, aanwezige en benodigde materialen maar ook op het terrein van bedrijfsprocessen (omgaan met klanten, collega's en materialen, het onderhandelen over opdrachten, kostenberekening, werkvolgorde, eisen aan het resultaat etc.) zo goed mogelijk gesimuleerd.

#### *Samenhang*

Vmbo-leerlingen zien niet altijd het nut van en de samenhang tussen de kennis en vaardigheden die ze in de verschillende vakken leren. Dit inzicht heeft de afgelopen jaren binnen de opleidingen elektro- en installatietechniek vmbo geleid tot het loslaten van het schoolse leren. Overdragen van de samenhang tussen inhouden maakt plaats voor het zelf in de praktijk ervaren van die samenhang. Steeds meer staat in de opleidingen het ontwikkelen van competenties centraal. In competentiegericht leren is de praktijk, waarin kennis, vaardigheden en attitudes geïntegreerd worden toegepast, uitgangspunt. Door de samenhang van kennis en vaardigheden in de beroepspraktijk te ervaren, wordt het verwerven van die kennis en vaardigheden voor leerlingen duidelijk. Ze geven zelf betekenis aan leerinhouden.

#### *Vorbereiding mbo*

Daarnaast zal competentieontwikkeling een steeds grotere rol gaan spelen in het kader van doorlopende leerlijnen vmbo-mbo. Wel zijn er verschillen tussen het vmbo en mbo: in het vmbo worden beroepscompetenties op een lager niveau verworven dan in het mbo. Daarnaast zijn ook sociale en communicatieve competenties (ook voor in het dagelijks leven) essentieel.

Doorlopende leerlijnen zou ook moeten betekenen dat het mbo aansluit op de competenties (kennis en vaardigheden) die een leerling in het vmbo verworven heeft, zodat de leerling naadloos door kan gaan met zijn leerproces.

### *Leerlingen activeren en verantwoordelijkheid geven*

Leerlingen ervaren het onderwijs vaak als saai. Dit levert veel concentratieproblemen op. Daarnaast zijn onderwijsmethodes vaak (te) talig van opzet. Juist een vmbo-leerling is gebaat bij leren door doen.

Door leerlingen met praktijkopdrachten uit te dagen tot leren waarbij ze concrete resultaten en producten (een offerte, een geïnstalleerde keuken) opleveren, werken ze zelf aan iets waar ze trots op kunnen zijn, dat ze kunnen en willen presenteren aan anderen. Temeer omdat deze resultaten en producten ook voorkomen in de echte beroepspraktijk. Daarbij is het van belang dat de leerling verantwoordelijk wordt gesteld voor het product en voor het (leer)proces dat nodig is om het product te realiseren.

Via realistisch leren worden leerlingen meer gemotiveerd: ze leren op een actieve manier in een realistische situatie. Dit vergroot het leerresultaat.

Deze uitgangspunten pleiten voor een onderwijsconcept dat gebaseerd is op realistisch leren: het bieden van een realistische (en waar mogelijk reële) leeromgeving die leren stimuleert, activeert en faciliteert en waarbij het mogelijk is de leerling die verantwoordelijkheid te geven die hij aan kan. Zo kan competentieontwikkeling worden gerealiseerd.

Samenvattend kunnen we stellen dat realistisch leren:

- competentiegericht leren mogelijk maakt: uit te voeren activiteiten en het resultaat (proces en product) staan centraal en de te leren kennis en vaardigheden staan in dienst van die activiteiten;
- een realistische (en waar mogelijk reële) leeromgeving biedt, waarin de leerling leert in verschillende situaties;
- actief leren is c.q. leren door doen en zelf verantwoordelijkheid dragen.

## 4. Onderwijsmodel

Het onderwijsconcept realistisch leren is nader geconcretiseerd in een onderwijsmodel.

### 4.1. Leerdoelen

In realistisch leren gaat het om drie elementen:

- competenties;
- kennis;
- vaardigheden.

#### *Competenties*

Een competentie is het vermogen om in situaties (leer- en opleidingssituaties, beroepssituaties en maatschappelijke situaties) op adequate wijze proces- en productgericht te handelen door een geïntegreerde set van kennis en vaardigheden toe te passen.

In het onderwijs staan de competenties centraal. Het verwerven van kennis en vaardigheden is geen doel op zich. In het onderwijsmodel worden kennis en vaardigheden apart benoemd om zodoende een gestructureerde aanpak van het leerproces mogelijk te maken. Het verwerven van kennis en vaardigheden staat in dienst van het beter kunnen toepassen van competenties.

#### *Kennis*

Er is sprake van verschillende soorten kennis;

- feitelijke, encyclopedische kennis
- begripsmatige kennis over het vak
- sociale kennis, bijvoorbeeld over omgangsvormen.

#### *Vaardigheden*

Er zijn twee soorten vaardigheden te onderscheiden:

- vakmatige beroepshandelingen
- sociale en communicatieve vaardigheden

### 4.2. Leerlijnen

De drie elementen zijn uitgewerkt in drie leerlijnen:

- de simulatielij, waarin het verwerven van competenties centraal staat;
- de conceptuele lijn, waarin het verwerven van kennis en begrippen centraal staat;
- de vaardigheidslijn, waarin het verwerven van vaardigheden centraal staat.

#### *Simulatielij*

De simulatielij bestaat uit bedrijfssimulaties die geïntegreerde opdrachten bevatten, waarin leerlingen samen (leren) beroepstaken uit (te) voeren. Deze opdrachten komen overeen met opdrachten die je als team ook in een bedrijf krijgt. Bij het uitvoeren van de opdrachten volgen de leerlingen het bedrijfsproces en vervullen ze rollen die ook in de

praktijk voorkomen. Deze geïntegreerde opdrachten sturen het leerproces van de leerling bij het verwerven van competenties.

Samen met vmbo-docenten en het bedrijfsleven zijn competenties voor het vmbo (IE, ET en IT) opgesteld. Deze zijn afgeleid van het mbo. Het betreft de volgende competenties:

<b>Competenties</b>	
<i>De VMBO leerling is in staat om op adequate wijze:</i>	
<b>Vakmatige competenties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. het werk voor te bereiden*</li> <li>2. instructies en eenvoudige tekeningen te interpreteren en te vertalen naar zijn werkzaamheden</li> <li>3. eenvoudige producten samen te bouwen uit onderdelen</li> <li>4. eenvoudige producten en onderdelen te voorzien van bedrading</li> <li>5. eenvoudige tests uit te voeren op eenvoudige onderdelen</li> <li>6. eenvoudige producten te plaatsen en aan te sluiten</li> <li>7. het eigen werk visueel te controleren*</li> <li>8. knelpunten, fouten en afwijkingen tijdens zijn werkzaamheden te signaleren*</li> <li>9. veilig en milieubewust te werken*</li> </ol>
<b>Sociaal communicatieve competenties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. te rapporteren over de verrichte werkzaamheden</li> <li>11. samen te werken met collega's</li> <li>12. te communiceren en om te gaan met klanten</li> </ol>
<b>Bestuurlijk organisatorische competenties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. te rapporteren over de verrichte werkzaamheden</li> <li>14. samen te werken met collega's</li> <li>15. te communiceren en om te gaan met klanten</li> </ol>
<b>Ontwikkelingscompetenties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. een administratie bij te houden ten aanzien van de verrichte werkzaamheden</li> <li>17. zijn werkzaamheden en de daarbij horende rechten en plichten binnen het bedrijfsproces te positioneren</li> </ol>

*\* Deze competenties vallen in feite onder de competenties 3 t/m 6, maar zijn gezien het beroepsvoorbereidende karakter van het vmbo als afzonderlijke competenties opgenomen; op deze wijze maken leerlingen zich deze competenties afzonderlijk eigen en worden daarop ook beoordeeld.*

Competenties worden toegepast in beroepscontexten. Deze contexten zijn ondergebracht in thema's, die weer onderverdeeld zijn in subthema's. Per subthema is vastgelegd welke competenties ontwikkeld worden. Daarbij is ook bepaald welke kennis, vakmatige beroepshandelingen en sociaal en communicatieve vaardigheden deel uitmaken van die competenties.

Het gaat dan onder andere om de volgende thema's:

	<b>Elektrotechniek</b>	
<b>Thema's</b>	Huisinstallaties	Utiliteitsbouw
<b>Subthema's</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keuken</li> <li>• Badkamer</li> <li>• Slaapkamer</li> <li>• Home-office</li> <li>• Domotica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kantoortuinen</li> <li>• Studio's</li> <li>• Industriële elektrotechnische installatie</li> <li>• Telecommunicatie en telematica</li> </ul>

	<b>Installatietechniek</b>	
<b>Thema's</b>	Huisinstallaties	
<b>Subthema's</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keuken</li> <li>• Badkamer</li> <li>• Slaapkamer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Home-office</li> <li>• Toilet</li> </ul>

In de geïntegreerde opdrachten c.q. bedrijfssimulaties komen ook kennis en vaardigheden uit de avo-vakken aan de orde, bijvoorbeeld 'meten' (wiskunde), gesprekken voeren (Nederlands), een Engelse folder lezen (MVT).

Scholen die het onderwijsconcept 'realistisch leren' ook toepassen op de avo-vakken, koppelen zo veel mogelijk de avo-vakken aan de bedrijfssimulaties. Daarnaast zijn er ook andersoortige opdrachten, bijvoorbeeld 'Betekenisvolle Omgevingsgerichte LeerOpdrachten (BOLO's)', waarbij wordt gestreefd naar een externe opdrachtgever of het houden van een presentatie over een onderwerp van maatschappijleer, het verzorgen van een ouderavond.

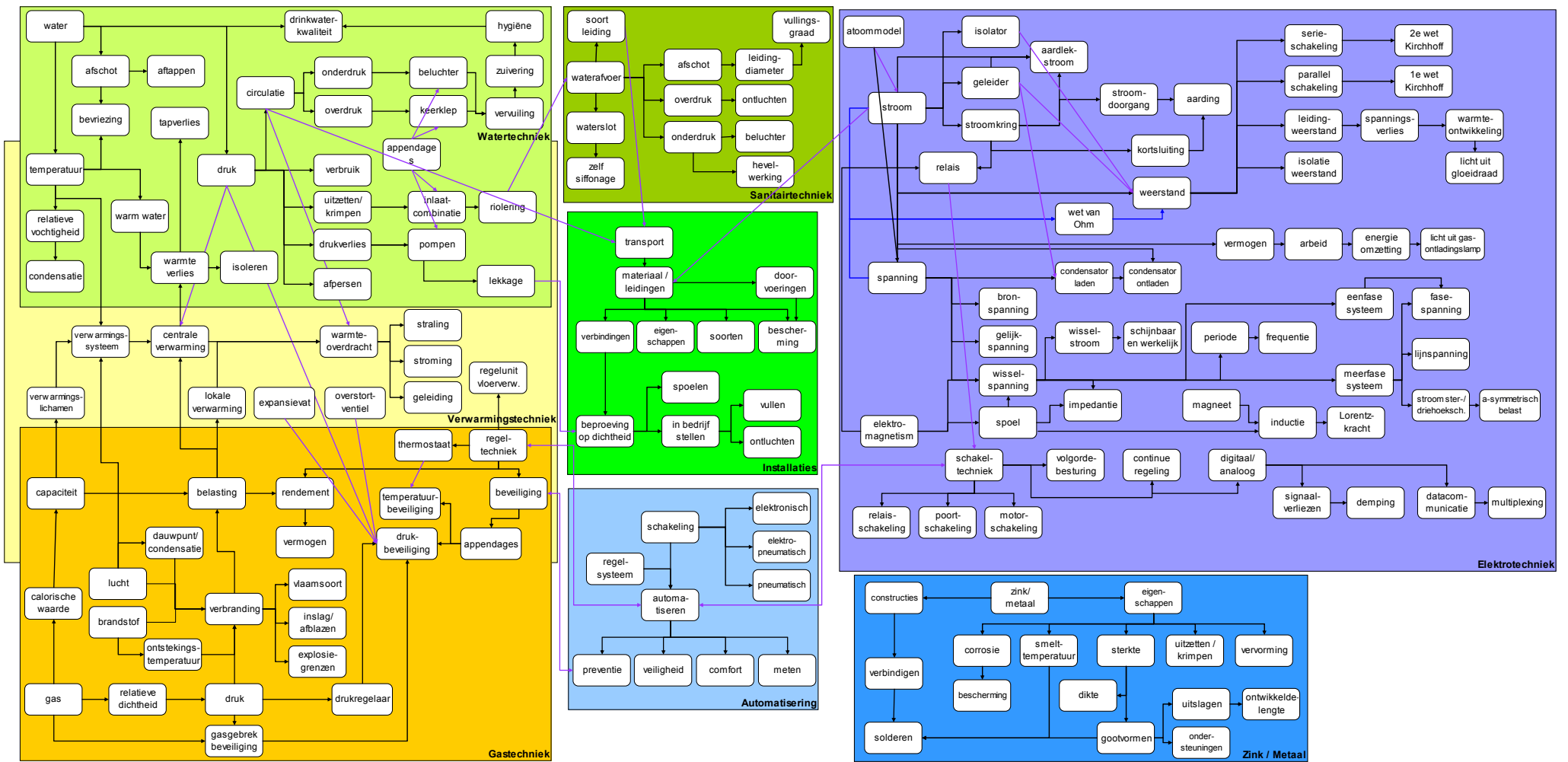
#### *Conceptuele lijn*

De ervaringen met bedrijfssimulaties laten zien dat leerlingen veel vaardigheden ontwikkelen en veel kennis verwerven. Voor conceptuele kennis is ook een andere benadering nodig. Sommige begrippen zijn onmisbaar voor het vak.

Om deze kennis goed te leren beheersen moeten leerlingen er gericht mee bezig zijn. Daarom is een conceptuele leerlijn noodzakelijk. Leerlingen moeten conceptuele kennis ook (extra) kunnen oefenen en herhalen op een zelf gekozen tijdstip.

Voor vmbo-E, I en IE zijn de benodigde sleutelbegrippen en hun relatie tot elkaar schematisch weergegeven in het schema op de volgende pagina<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Voor een uitvergroete versie van dit schema en de schema's voor E, I en IE verwijzen wij naar de bijlagen of de site van het Platform TI [www.vmbo-platform.nl](http://www.vmbo-platform.nl).



Schema sleutelbegrippen Technische Installaties

### Vaardigheidslijn

In de simulatielijnen voeren leerlingen geïntegreerde opdrachten uit, waarbij niet alleen vakmatige beroepsvaardigheden worden ontwikkeld, maar ook sociale en communicatieve vaardigheden.

Voorbeelden van vakmatige beroepsvaardigheden in de Elektro- en Installatietechniek worden in het volgende schema weergegeven.

Voorbeelden vakmatige beroepsvaardigheden	
<i>Elektrotechniek</i>	<i>Installatietechniek</i>
Schakelingen in buis maken	Aansluiten toiletput
Aansnijden kabel	Hoekstopkraan monteren
Schakelingen in kabel maken	Ophangen van een wastafel
Aansluiten meterkast huisinstallaties	Aftakking in drinkwater/sanitaire leiding maken
Veilig werken	Gaskraan aansluiten
Aansluiten vaatwasser	Afkoppelen radiator
Waterdichte lichtinstallatie aansluiten	Klemverbinding op aansluitcombinatie met beschermvoet maken
Programmeren domoticasysteem	
Aarding voor natte ruimte aanleggen,	

De vakvaardigheden zullen worden uitgewerkt in een leerlijn.

De sociale en communicatieve vaardigheden zijn gegroepeerd in clusters, die onderverdeeld zijn in deelvaardigheden, die in complexiteit toenemen.

Clusters en vaardigheden	
<b>A</b> <i>Plannen en reflectie</i>	<b>C</b> <i>Omgaan met klanten</i>
1 een studie (werk) planning maken	1 basisgesprekstechnieken: jezelf voorstellen, iets vertellen, een telefoongesprek voeren
2 het eigen werk evalueren	2 een kennismakingsgesprek voeren
3 mondeling rapporteren	3 afspraken maken met een klant
4 het eigen werk presenteren	4 omgaan met kritiek (van een klant)
5 een productevaluatie opstellen	5 een klantgesprek voeren
6 eigen kennis en vaardigheden uitbreiden	6 een opleveringsgesprek voeren
<b>B.</b> <i>Samenwerking en overleg</i>	<b>D</b> <i>Werknemer zijn</i>
1 basisvergadertechniek: luisteren, vragen stellen, je mening geven	1 omgaan met bedrijfscultuur
2 overleggen met een collega; taken verdelen	2 omgaan met werkdruk
3 omgaan met kritiek (van een collega)	
4 kritiek/feedback geven aan een collega	
5 een werkoverleg voorzitten	
6 omgaan met verschillen, normen/waarden	
7 omgaan met conflicten	

#### *Leerlijnen voor de avo-vakken*

Als de avo-vakken (zo veel mogelijk) worden gekoppeld aan de bedrijfssimulaties en andersoortige opdrachten, zullen ook voor deze vakken leerlijnen beschikbaar moeten zijn. Daarbij is het aan te bevelen dat deze leerlijnen binnen meer opleidingen bruikbaar zijn.

### **4.3. Inrichten van het onderwijsprogramma**

'Realistisch leren: Leren met Bedrijfssimulaties' is bedoeld voor verschillende vmbo-opleidingen (IE, ET, IT, 'Techniek Breed') en leerwegen (basisberoepgerichte (BBL), kaderberoepsgerichte (KBL) en gemengde leerweg (GL)) en kan ook worden ingezet in de verschillende leerwegen van 'Techniek Breed'.

Het ontwikkelde materiaal is vooral bestemd voor het gezamenlijk deel van de opleidingen ET, IE en IT.

#### *Eindexamenprogramma*

Het onderwijsmodel 'Realistisch leren' gaat uit van competenties. Hoewel de meeste scholen zich voorbereiden op de komst van competenties in het vmbo-onderwijs, is het huidige eindexamenprogramma gebaseerd op kerndoelen<sup>5</sup>. Ook de nieuwe (geglobaliseerde) eindexamenprogramma's zijn niet (volledig) competentiegericht.

Dat betekent dat, als scholen zich willen verantwoorden en bij het samenstellen van het onderwijsprogramma's in de gaten willen houden of alle kerndoelen aan de orde komen, er een relatie moet worden gelegd tussen de kerndoelen en de competenties die in de bedrijfssimulaties en de leerlijnen worden geleerd.

Daartoe zijn een aantal hulpmiddelen nodig.

Om 'Realistisch leren' te implementeren in het huidige programma zijn er een aantal hulpmiddelen ontwikkeld zoals het equivalentieoverzicht en het totaaloverzicht. Deze hulpmiddelen vergelijken de bedrijfssimulaties met het huidige examenprogramma. Een docent ziet makkelijk welke kerndoelen worden gedekt bij het inzetten van bedrijfssimulaties.

#### *Leerplan*

In het leerplan legt de school alle te ontwikkelen competenties vast. Ook wordt in het leerplan bepaald hoe vaak een competentie geoefend wordt en in welke situaties (met de factoren die de complexiteit van de situatie bepalen).

Daarbij wordt ook bepaald in hoeverre de avo-vakken op het programma worden afgestemd.

Voor een leerplan realistisch leren ET is materiaal beschikbaar dat de kerndoelen volledig dekt. Voor de andere afdelingen is op dit moment het programma nog niet compleet.

In de volgende tabel is een schematische opzet van een leerplan, waarin de volledige leerroute volgens realistisch leren gaat.

---

<sup>5</sup> Overigens hebben de kerndoelen voor ET, IT en IE groot onderhoud nodig gezien de ontwikkelingen in het bedrijfsleven. Het is gewenst dat hier op korte termijn overleg met het ministerie over wordt gevoerd.



Leerplan						
	Leerjaar 3			Leerjaar 4		
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	Periode 5	Periode 6
<b>Thema's</b>						
<b>Competenties</b>						
<b>Simulatielijn</b>						
<b>Conceptuele lijn</b>						
<b>Vaardigheidlijn</b>						
<b>Afstemming met avo-vakken</b>						

Realistisch leren kan hét uitgangspunt van de opleiding vormen of het kan worden gecombineerd met een methode (zie de notitie over de uitvoeringsscenario's). Verschillende hulpmiddelen zoals het totaaloverzicht en het equivalentieoverzicht bieden handvatten daarbij. Het totaaloverzicht plaatst de bedrijfssimulaties in het curriculum. Het equivalentieoverzicht vergelijkt de bedrijfssimulaties met de kerndoelen van het ET examenprogramma en de methode van EPN.

Bij een combinatie van realistisch leren met een methode wordt het leerplan uitgebreid met het volgende schema. Alle exameneenheden krijgen dan een plek in het curriculum.

Exameneenheden en kerndoelen						
Niet gedekte kerndoelen						
Andere methode						

Op basis van een leerplan kan een leerplan per leerling worden gemaakt, dat is afgestemd op de kennis en vaardigheden die hij reeds bezit. In een 'Techniek Breed' programma kan de leerling keuzen maken uit het E en I-programma.

#### 4.4. Didactiek

De simulatielijns vormt de basis voor het leerproces. Bedrijfssimulaties sturen competentieontwikkeling op een realistische manier. Vanaf begin leerjaar 3 naar eind leerjaar 4 nemen de bedrijfssimulaties in complexiteit toe: van deelopdrachten (het uitlichten van een reclamebord) naar volledige projecten (het installeren van een volledige keuken), van een beperkte doorlooptijd naar een langere doorlooptijd, van één sociaal of communicatief aspect naar volledige sociale en communicatieve situaties etc. Docenten begeleiden dit leerproces door ondersteuning bij de uitvoering van de opdrachten te geven en reflectie op product en proces te stimuleren.

##### *Oefenen in verschillende contexten*

Uitgangspunt is dat in de simulatielijns voor alle competenties waarvoor leren via bedrijfssimulaties mogelijk is, ook daadwerkelijk bedrijfssimulaties beschikbaar zijn. Een leerling ontwikkelt niet in één keer een competentie volledig. De leerling moet in verschillende situaties oefenen om een competentie te ontwikkelen. Daarom zal hij verschillende simulaties, binnen steeds complexere situaties, moeten uitvoeren.

##### *Samenwerken*

In bedrijfssimulaties leren leerlingen samen opdrachten uit te voeren. Leerlingen werken in duo's of kleine groepen aan een simulatie. Leerlingen uit leerjaar 3 werken in duo's aan korte en eenvoudige opdrachten. Leerlingen uit leerjaar 4 werken in groepen van vier aan langdurige en complexere opdrachten.

##### *Samenspel: leerlijnen en kennisbronnen*

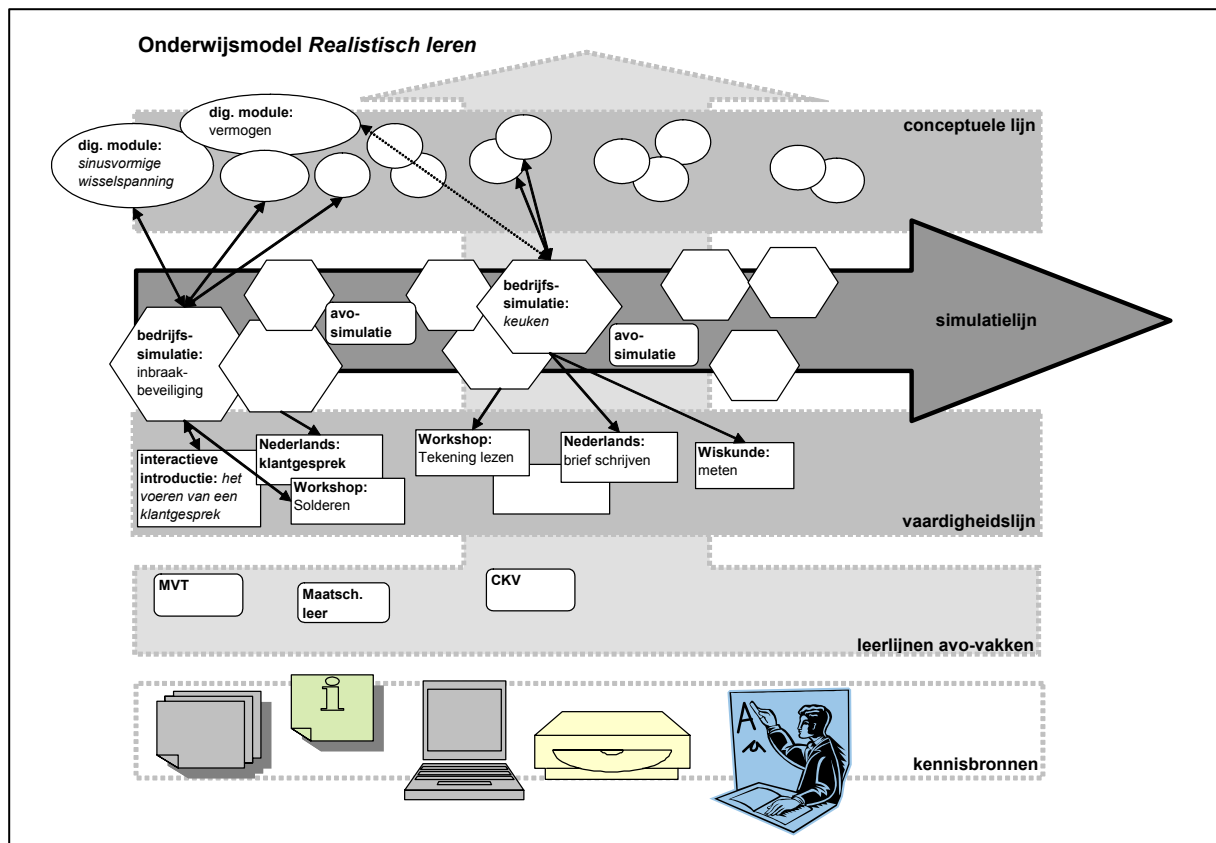
Ook andere werkwijzen sturen het leerproces.

De conceptuele lijn is uitgewerkt in digitale begripmodules. Deze modules zorgen voor het 'just in time' verwerven van begripmatige kennis die nodig is in de bedrijfssimulatie. Daarnaast 'bestendigen' leerlingen hiermee begripmatige kennis die in de simulatie wordt geïntroduceerd.

De vakmatige vaardigheden uit de vaardigheidslijn worden in workshops geleerd en geoefend, bijvoorbeeld een workshop om een specifieke vakvaardigheid onder de knie te krijgen of te leren werken met stappenplannen waarin een vakvaardigheid stapsgewijs wordt uitgelegd/gevisualiseerd. Bij de bedrijfssimulaties horen ook instructiekaarten, een stapsgewijs en visuele instructie van een vakmatige handeling- ter ondersteuning van het proces. Leerlingen verwerven en bestendigen op deze twee manier de vakmatige vaardigheden die nodig zijn.

Sociale en communicatieve vaardigheden, bijvoorbeeld het voeren van een klantgesprek, worden zo nodig ook apart getraind. Er zijn bij de bedrijfssimulaties ook Interactieve Introducties (digitale oefenmodules) beschikbaar.

Daarnaast benut de leerling kennisbronnen zoals naslagwerken, folders, studieboeken of een presentatie van iemand uit het bedrijfsleven.



De conceptuele- en vaardigheidslijn kennen een opbouw die aansluit bij de competentieontwikkeling van de leerling binnen de simulatielij, maar vormen niet de primaire leerlijn. Leerlingen worden via de bedrijfssimulaties verwezen naar de conceptuele- en vaardigheidslijn. De conceptuele- en vaardigheidslijn zullen in leerjaar 3 'zwaarder' aangezet zijn. Voor vmbo-leerlingen is het van belang om, zeker in het begin, voldoende ruimte te bieden om bij het leren beheersen van kennis, vaardigheden en attitudes stil te staan, zodat ze deze onder de knie krijgen. Indien leerlingen al over deze kennis, vaardigheden of attitudes beschikken, worden deze leermiddelen hen niet aangeboden.

Kennisbronnen sturen het leerproces van de leerling niet. Hun waarde is puur informatief van aard, waarbij de verwachting is dat deze inhoud op (korte) termijn niet meer relevant zijn gezien ontwikkelingen in het werkveld.

#### *Eigen leerroute*

Bij realistisch leren staat de leerling centraal. Leerlingen plannen en volgen onder begeleiding van de docenten hun eigen leerroute. Docenten bieden ondersteuning op maat zodat de leerling zijn persoonlijke leerplan realiseert.

## 4.5. Organisatie

Leren met bedrijfssimulaties maakt ook organisatorische flexibilisering mogelijk. Dat biedt scholen veel mogelijkheden om leerlingen maatwerk te bieden, bijvoorbeeld door tegemoet te komen aan tempoverschillen en de behoefte aan herhaling. Dat vereist wel creativiteit en organisatievermogen.

### *Voorwaarden*

Het implementeren van Realistisch leren stelt een aantal eisen aan de school en de docenten. Bijvoorbeeld moet het lokaal ruimte (leerplein, techniekplein etc) bieden voor het inzetten van bordessen en een aantal computers moeten beschikbaar zijn voor het gebruiken van de digitale begripsmodules. Docenten krijgen een andere rol. Docenten begeleiden het leerproces door ondersteuning bij de uitvoering van de opdrachten te geven en reflectie te stimuleren. En bij een samenhang met avo-vakken is een nauwe samenwerking met avo-docenten van belang.

### *Planning*

Afhankelijk van de omstandigheden op school (zoals aantal leerlingen, beschikbaarheid en grootte van het bordes en de praktijkruimten) is het niet altijd mogelijk om – op korte termijn – bedrijfssimulaties als volledige leerroute in te zetten. Scenario's (aangevuld met een routekaart voor de inrichting van het opleidingsprogramma en voorbeelden) en een "Draaiboek werken met bedrijfssimulaties voor de docent" moeten houvast aan managers en docenten bieden bij het werken met bedrijfssimulaties. De verschillende scenario's beschrijven de mogelijkheid om realistisch leren in te zetten in het onderwijs: van erbij tot volledige vervanging van een methode.

Bij een vervangend scenario wordt de organisatie complexer: er wordt meer maatwerk vereist, want leerlingen volgen een eigen leertraject. Naar mate meer maatwerk gewenst is, worden de lessenroosters losgelaten en flexibele roosters ingezet, waarbij leerlingen niet steeds in dezelfde groep zitten. En ook binnen een groep zal niet altijd elke leerling met hetzelfde bezig zijn. Het groepsmanagement wordt voor de docent een zwaardere opgave, gegeven dat hij alle leerlingen aan het werk wil houden én ondersteunen op een manier die past bij de behoeften van elke individuele leerling.

Als ook de avo-vakken betrokken worden bij realistisch leren, wordt de groepering van het onderwijs des te complexer.

In het draaiboek vinden docenten een voorbeeldplanning van de bedrijfssimulaties in het curriculum voor de verschillende leerwegen, dat zij kunnen aanpassen aan de eigen behoeften.

Scenario's, routekaarten en het draaiboek worden de komende periode – onder ander in samenwerking met de testetalages – ontwikkeld.

### *Projectteams*

Bij het 'Leren met bedrijfssimulaties' kan het projectteam bestaan uit verschillende combinaties van leerlingen: bijvoorbeeld basisberoepsgerichte leerweg (BGL's) en kaderberoepsgerichte leerweg (KGL's) en/of ET en IT leerlingen.

De verschillende functies worden op verschillende manier verdeeld. Bij eenvoudigere bedrijfssimulaties (leerjaar 3) vervullen leerlingen KGL de functie van monteur en leerlingen BGL die van assistent-monteur. Bij complexere bedrijfssimulaties (leerjaar 4) vervullen leerlingen KGL de functies van projectleider en ontwerper, naast die van monteur. De functies materiaalbeheerder, calculator en monteur zijn in dat leerjaar meer geschikt voor leerlingen BGL.

Daarnaast kunnen leerlingen van de verschillende afdelingen samenwerken. Bij IE bedrijfssimulaties kunnen ET-leerlingen samenwerken met IT-leerlingen. Er bestaat ook de mogelijkheid dat ET-leerlingen de IT-installatie gaan uitvoeren, of dat IT-leerlingen de ET-installatie. Op deze manier kunnen leerlingen kennismaken met de andere afdeling. Indien geen kennis van een andere afdeling gewenst is, kunnen leerlingen makkelijk een deel van de bedrijfssimulatie overslaan. Het kaartensysteem waarmee de bedrijfssimulaties zijn opgebouwd biedt deze flexibiliteit.

## 5. Hulpmiddelen

Ten behoeve van de implementatie het onderwijsmodel Realistisch leren: Leren met bedrijfssimulaties is en wordt er een aantal hulpmiddelen ontwikkeld en ter beschikking gesteld aan managers en docenten. Deze hulpmiddelen zijn een uitwerking van het leerplankader.

Hulpmiddelen die gereed zijn, zijn te downloaden van de website van het Platform TI.

Hulpmiddelen die beschikbaar zijn	Beschrijving
Vergelijking examenprogramma IT, ET en IE	Analyse van overeenkomsten en verschillen tussen de curricula van de drie opleidingen voor basis- en kaderberoepsgerichte leerweg en gemengde leerweg.
Bedrijfsproces	Bedrijfsproces voor Technische Installaties waarop de bedrijfssimulaties op gebaseerd zijn.
25 Bedrijfssimulaties	Mappen met een integrale opdracht en hulpmiddelen voor leerlingen om de opdracht volgens het bedrijfsproces aan te pakken. Met bijbehorende docentenhandleiding. Voorbeelden van bedrijfssimulaties zijn: reclamebord, slaapkamer, keuken, badkamer.
Competenties voor vmbo Elektrotechniek	Uitwerking van de competenties voor het vmbo Elektrotechniek: succescriteria, proces en resultaat.
Digilektro's	Interactieve digitale leermiddelen voor het verwerven van begrippen. Er zijn negen sleutelbegrippen uitgewerkt.
Leerplan Elektrotechniek vmbo	Invulling van het onderwijsmodel Realistisch Leren voor het programma ET. Inhoud en didactische vormgeving.
Schema Sleutelbegrippen	Relatie van de kernbegrippen van Elektrotechniek. Installatietechniek en Instalektro.
Planningsoverzicht	Voorbeeldplanning van de bedrijfssimulaties in het curriculum voor basis- en kaderberoepsgerichte leerweg.
Equivalentieoverzicht met EPN	Vergelijkingsoverzicht tussen de bedrijfssimulaties en de kerndoelen van het ET-examenprogramma en de methode van EPN.
Totaal overzicht Bedrijfssimulaties	Samenvatting van het plannings- en equivalentieoverzicht.
Overzicht leermiddelen	Overzicht van de ontwikkelde leer materiaal in het kader van Realistisch Leren.
Overzicht etalagescholen	Overzicht van de etalagescholen. Etalagescholen hebben een voorbeeld- en informatiefunctie voor het werken met bedrijfssimulaties voor docenten van andere scholen.
Uitvoeringsscenario's	Een uitvoeringsscenario beschrijft de manier waarop een school, met een gegeven onderwijsvisie, het "werken met bedrijfssimulaties" kan inzetten. Van incidenteel/erbij/periodiek/ tot en met de integrale overstap naar realistisch leren.

E-cursus	Digitale workshop waarin docenten inzicht krijgen in de onderwijskundige uitgangspunten en de toepassing van de Digilekto's.
----------	--

Hulpmiddelen in ontwikkeling	Beschrijving
Draaiboek/routekaart	Een aantal brochures met hulpmiddelen voor docenten voor (de voorbereiding met) het werken met bedrijfssimulaties. Brochures verwijzen naar de site van het platform TI, waar meer informatie te vinden is. Voorbeelden zijn: een bouwplan, uitvoeringsscenario's, relatie met de avo-vakken, de organisatie van het onderwijs (groepering van leerlingen, rooster), werkvormen voor de cognitieve en vaardigheidsleerlijnen.
Verslagen etalagescholen	Verslagen van de ervaringen van de etalagescholen met het werken met bedrijfssimulaties. Er zijn reeds een aantal verslagen gereed.
Equivalentieoverzicht Bedrijfssimulaties en Techniekstad	Vergelijkingsoverzicht tussen de bedrijfssimulaties en de kerndoelen van het ET-examenprogramma en Techniekstad (Kenteq)
Leergang	In deze leergang leren docenten de "recente ontwikkelingen in het vakgebied" (technieken, materialen en marktbenadering van bedrijven) kennen en hoe deze kennis in bedrijfssimulaties kan worden ingezet.  Er wordt onderzocht welke behoeften er bestaan.

Mogelijk te ontwikkelen hulpmiddelen (nog niet gepland)	Beschrijving
Vergelijking examenprogramma 'Techniek Breed' met sectorale en intersectorale examenprogramma's	Analyse van overeenkomsten en verschillen tussen de curricula van techniekbreed en de sectorale (IT en ET) en intersectorale (IE) opleidingen voor basis- en kaderberoepsgerichte leerweg en gemengde leerweg.
Leerplan IT, IE en 'Techniek Breed'	Invulling van het opleidingsmodel Realistisch Leren voor het programma IT, IE en TB. Inhoud en didactische vormgeving.
Equivalentieoverzicht Bedrijfssimulaties en ThiemeMeulenhoff	Vergelijkingsoverzicht tussen de bedrijfssimulaties en de kerndoelen van het ET-examenprogramma en de methode van ThiemeMeulenhoff.
Overzicht Bedrijfssimulaties en werken met Leerstofnet	Vergelijkingsoverzicht tussen de bedrijfssimulaties en Leerstofnet
Digilekto's	Digilekto's voor andere sleutelbegrippen.