

## Leren met bedrijfssimulaties

### Aantrekkelijk onderwijs

Vanaf 2000 hebben de platforms elektrotechniek en installatietechniek samen met het opleidingsfonds OTIB gewerkt aan aantrekkelijk onderwijs voor de VMBO opleidingen in hun sector. Het resultaat is een zo goed als complete set van nieuwe leermiddelen voor leerjaar 3 en 4 voor ET. De basis voor de vernieuwing ligt in het concept van realistisch leren.



### Realistisch leren

Realistisch leren daagt leerlingen uit om actief, samen met anderen, hun competenties te ontwikkelen binnen de context van de toekomstige beroepssituatie. Het daagt de docent uit het leerproces van de leerling via realistische opdrachten te laten verlopen.

### Uitvoeringsscenario's

Een uitvoeringsscenario beschrijft de manier waarop een school met een gegeven onderwijsvisie het 'leren met bedrijfssimulaties' in de toekomst wil gaan inzetten.

In samenwerking met docenten en management zijn vier uitvoeringsscenario's ontwikkeld. Deze scenario's kunnen gebruikt worden bij het vormgeven en inrichten van het 'leren met bedrijfssimulaties' binnen de afdeling Elektro-, Installatietechniek en Instalektro.

De verschillende scenario's zijn;

1. Bedrijfssimulaties worden als aanvulling gebruikt op het bestaande programma.
2. Bedrijfssimulaties worden vooral gebruikt om theorie en vaardigheden toe te passen en te oefenen.
3. Realistisch leren is uitgangspunt voor het verwerven van beroepscompetenties. Bedrijfssimulaties vervangen het klassieke beroepsgerichte programma.
4. Realistisch leren is uitgangspunt voor het totale vmbo-programma. Bedrijfssimulaties vervangen het totale beroepsgerichte programma en ook voor avo-vakken zijn er realistische opdrachten.

Ter ondersteuning van het Realistisch Leren zijn verschillende leermiddelen ontwikkeld in opdracht van het Platform TI. Er zijn 23 bedrijfssimulaties gemaakt en negen digitale modules voor sleutelbegrippen.

# De bedrijfssimulaties

## Voor wie?

De bedrijfssimulaties zijn bedoeld voor alle VMBO leerlingen in leerjaar 3 en 4 (ET, IE en IT).

## Wat?

In bedrijfssimulaties leren leerlingen samen opdrachten uitvoeren. De opdrachten lijken sterk op opdrachten die een team van vakmensen ook in een bedrijf zou kunnen krijgen: van offerte tot oplevering. Leerlingen verwerven in de bedrijfssimulaties kennis en vaardigheden en passen toe wat ze eerder al geleerd hebben.

## Hoe?

Leerlingen kunnen in duo's of kleine groepen werken aan een simulatie. Leerlingen uit leerjaar 3 werken in duo's aan korte opdrachten. Leerlingen uit leerjaar 4 werken in groepen van vier aan de langdurige en complexere opdrachten.

## De volgorde

De bedrijfssimulaties hebben een vaste volgorde. Hierop zijn variaties mogelijk.

Periode	Leerjaar 3			Leerjaar 4		
	1	2	3	4	5	6
ET	Tienerkamer	Belinstallatie	Zonwering	Disco	Netwerk	Examen-simulatie
	Van studeer-naar slaapkamer	Inbraakbeveiliging	Volgpijl	Bedrijfshal	Kantoor	
	Reclamebord	Slaapkamer	Tuinverlichting	Domotica	Beveiliging	
			Keuken	Verlichtingstechniek		

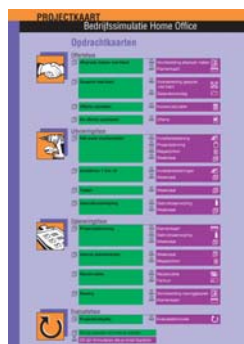
NB: Bedrijfssimulaties slaapkamer en keuken zijn bruikbaar voor leerjaar 3 én 4.

Een aantal simulaties is ook te gebruiken voor IE. Daarnaast is voor IE en IT een aantal bedrijfssimulaties beschikbaar, namelijk toilet, gevelkraan, badkamer, domotica en home office.

## De opbouw

Iedere bedrijfssimulatie heeft vier fasen: een offertefase, een uitvoeringsfase, een opleveringsfase en een evaluatiefase.

Met behulp van kaarten gaan de leerlingen aan de slag.



### Projectkaart

Deze kaart helpt de leerling het probleem van de klant in kaart te brengen. Het geeft een overzicht van de projectfasen en van de opdrachten.

### Functiekaart

De kaart beschrijft de functie en het takenpakket van de leerling binnen het project. De aandachtspunten gaan over de wijze waarop de functie zo goed mogelijk vervuld wordt.



### Opdrachtkaart

De opdrachtkaart beschrijft stap voor stap de opdracht per fase. Elke opdrachtkaart verwijst met pictogrammen naar formulieren en bronnen. De aandachtspunten geven de vaardigheden aan die nodig zijn bij het uitvoeren van de opdracht.

### Formulieren

Formulieren zijn hulpmiddelen voor het uitvoeren van de opdracht. Onder meer om vast te leggen wie verantwoordelijk is en om afspraken te noteren. Ieder project bevat acht formulieren.

# De Digilektró's

## Voor wie?

De Digilektró's zijn bedoeld voor alle VMBO leerlingen in leerjaar 3 en 4.

## Wat?

Sommige begrippen zijn onmisbaar voor het vak. Bij realistisch leren verwerven de leerlingen deze begrippen zelf. Daarvoor zijn de Digilektró's: interactieve digitale leermiddelen, die leerlingen kunnen gebruiken, zodra zij een begrip nodig hebben of een begrip willen herhalen. Met Digilektró's zullen de leerlingen de begrippen met zekerheid gaan beheersen.

## Hoe?

Leerlingen kunnen, individueel of samen, in 15 tot 60 minuten de sleutelbegrippen verwerven.

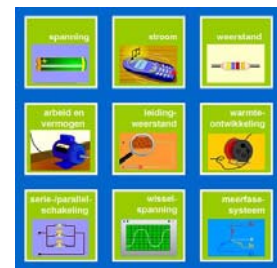
## De volgorde

De Digilektró's zijn in willekeurige volgorde te gebruiken, op elk moment en elke plaats. Leerlingen kunnen hun eigen leervoorkeur toepassen. De pilots laten zien dat KBL leerlingen meestal beginnen bij toets. Als de toets niet foutloos is, doen ze de andere onderdelen van de module, net zolang totdat ze de toets foutloos maken. BBL leerlingen beginnen meestal bij uitleg voordat ze de andere onderdelen doen en eindigen met de toets. LWOO leerlingen werken vaak volgens de volgorde verkennen, oefenen, uitleg en toets.

## De opbouw

### Hoofdmenu

Het hoofdmenu geeft een overzicht van verschillende sleutelbegrippen. Dit zijn spanning, stroom, weerstand, arbeid en vermogen, leidingweerstand, warmteontwikkeling, serie-/parallelschakeling, wisselspanning en meerfasesysteem.



### Module

Elke module bestaat uit vier onderdelen: verkennen, uitleg, oefenen en toets.

### Verkennen

De leerlingen verkennen een begrip aan de hand van herkenbare situaties, thuis, op school of stage. Dit roept een reactie op, als "Oh ja" of "nu wil ik toch wel weten hoe het precies zit".



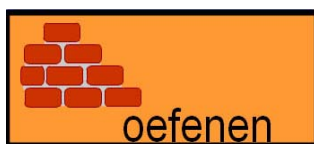
### Uitleg

Leerlingen krijgen een stapsgewijze uitleg. Dit gebeurt op interactieve wijze door gebruik te maken van beeld, tekst en audio.



### Oefenen

Leerlingen oefenen met aspecten van het begrip, zodat de leerling als het ware zelf het begrip "opbouwt". Ze ontdekken, voorspellen en beoordelen wat er in een situatie gebeurt of gaat gebeuren. De feedback is van inhoudelijke aard en benadrukt niet het 'goed of fout'-zijn van een antwoord.



### Toets

De leerling ziet direct of de vraag goed of fout beantwoord is. Elke leerling wil weten of hij een toets goed maakt of niet. Na afloop van de toets kan de leerling inhoudelijke feedback per vraag kiezen.



## Ervaringen

In de *eerste* pilotperiode is ervaring opgedaan met het werken met bedrijfssimulaties in ET. Leerlingen en docenten zijn enthousiast en tevreden over de resultaten. De kritische opmerkingen zijn, samen met docenten, verwerkt in de complete versie. Daarnaast zijn randvoorwaarden in beeld gebracht voor de organisatie en uitvoering van 'Leren met bedrijfssimulaties'.



In de *tweede* pilotperiode heeft het accent gelegen op de Digilektró's. Leerlingen hebben met de modules geëxperimenteerd. Leerlingen blijken snel en effectief moeilijke begrippen te leren beheersen en te kunnen toepassen.

In de *derde* periode staat experimenteren en implementeren centraal. Het Platform TI wil werken met testetalages. Scholen verspreid over heel Nederland dienen als testetalages. Hierbij gaat het om twee aspecten:

- Testen van de nieuwe bedrijfssimulaties op correctheid, volledigheid en toepasbaarheid.
- Tonen van de nieuwe bedrijfssimulaties aan belangstellende docenten.

Op de website van het Platform TI is een overzicht met de deelnemende scholen en contactpersonen.

## Meedoen

Docenten kunnen in een workshop kennismaken met het concept van realistisch leren en met het materiaal voor 'Leren met bedrijfssimulaties': de simulaties en Digilektró's. Kosten voor de eenmalige workshops en kosten voor de ondersteuning bij invoering zijn voor rekening van de school. De bedrijfssimulaties kunnen worden gedownload via de website van het Platform TI, [www.vmbo-platform.nl](http://www.vmbo-platform.nl).

De Digilektró's zijn te verkrijgen na het volgen van de e-cursus. In de e-cursus, een digitale workshop, staan de onderwijskundige uitgangspunten en toepassingen van de digilektró's centraal. Na het volgen van de e-cursus krijgt u een licentie op naam van de school en wordt de cd-rom met de digilektró's toegestuurd. De e-cursus is te vinden op de website van het Platform TI, [www.vmbo-platform.nl](http://www.vmbo-platform.nl).

## Ondersteuning

Ook kunnen scholen, afzonderlijk of gezamenlijk, ondersteuning vragen bij de invoering van 'Leren met bedrijfssimulaties'. Het is mogelijk in overleg met de school een programma op maat te ontwikkelen. Dit kan gaan over vragen als;

- Ik besteed al veel aandacht aan de praktijk, hoe kan ik de theorie behandelen?
- Ik wil met bedrijfssimulaties gaan werken. Hoe pak ik dit aan?
- Ik wil volgens het concept Realistisch Leren gaan werken, maar mijn directie is nog niet overtuigd. Hoe pak ik dit aan?
- Ik wil gedeeltelijk volgens het concept gaan werken, maar ook mijn methode blijven gebruiken. Hoe is dit te combineren?

Het aanbod kan variëren van een gesprek met het management tot het aanbieden van hulpmiddelen.

## Contact

Kijk voor informatie over het materiaal, de workshops of ondersteuning bij invoering op de website van het Platform TI, [www.vmbo-platform.nl](http://www.vmbo-platform.nl).

U kunt ook contact opnemen met C. van de Graaf & Partners BV; Josien Visser, telefoon; 020-3455550, email; [visser@cvdgraaf.nl](mailto:visser@cvdgraaf.nl).