

Certificering Leerbedrijf Elektrotechniek Duaal met toelichting op Begeleiding van het Werkend Leren

versie 3, april 2018

Verklaring

Ondergetekenden verklaren hierbij dat de werkplek bij bedrijf
(naam)

(plaats)

voldoet aan de gestelde kwaliteitseisen vastgelegd in het document *Certificering Leerbedrijf
Elektrotechniek Duaal*, voor de periode
van (datum) tot (datum)

en dat er taken zijn voorzien in één of meerdere van de volgende beroepscontexten:

	aanvinken
Energietechniek:	
hoog-/laagspanning, omzetters, elektrische machines	
Digitale techniek / embedded systems / PLCs	
Elektronica / analoge signalen / signaalverwerking	
Telecommunicatie / datacommunicatie	
Informatie technologie	

Namens het bedrijf,
Begeleider (naam en handtekening)

Namens de Haagse Hogeschool opleiding Elektrotechniek
Beoordelend docent (naam en handtekening)

Plaats en datum

Inhoud

Inleiding.....	2
Certificering van de werkplek	2
Beschrijving van de competenties	4
Toelichting op de werkbegeleiding.....	9

Inleiding

Duaal onderwijs heeft als kenmerk dat studenten naast theorie en practicum op de opleiding door middel van het werk de beroepscompetenties aanleert. De competenties die tijdens dit 'Werkend Leren' behaald dienen te worden en op welk niveau is vastgelegd door de opleiding. Voor de toetsing van dit 'Werkend Leren' gedeelte gelden formele onderwijsprocedures. In het kort komen deze erop neer dat de student voor elk jaar een persoonlijk opleidingsplan (POP) opstelt. Uit dit POP ontstaan twee leercontracten van een half jaar met daarin zijn of haar persoonlijk activiteitenplan (PAP). In dit leercontract legt de student samen met het bedrijf en de docentbegeleider vast welke activiteiten in de contractperiode zullen worden uitgevoerd en hoe deze bijdragen aan de competenties.

De student 'bewijst' de voortgang elke blok (10 weken) door middel van een voortgangsverslag waarin een representatieve beschrijving van de activiteiten met een toelichting op de competentievoortgang. Aan het eind van 20 weken (2 blokken) wordt in samenspraak tussen bedrijf en de docentbegeleider beoordeeld of de activiteiten naar behoren zijn uitgevoerd en of de student competenties heeft ontwikkeld. De handleiding Werkend Leren beschrijft in detail hoe deze beoordeling in zijn werk gaat. Elke contractperiode wordt bij een voldoende resultaat gehonoreerd met een aantal studiepunten. Het aantal studiepunten per semester is vastgelegd in het onderwijsreglement.

Certificering van de werkplek

Het is belangrijk dat de onderwijsactiviteiten en het Werkend Leren op elkaar zijn afgestemd. Daarom worden er eisen gesteld aan de leeromgeving op het gebied van inhoud en soort taken, begeleiding en werkplek. In de volgende paragrafen staat uitgewerkt wat met een adequate leeromgeving wordt bedoeld en hoe deze geaccrediteerd wordt. Bedrijven die voldoen zullen worden door de Haagse Hogeschool worden erkend als "leerbedrijf" voor de duale opleiding Elektrotechniek. Indien er nog verbeteringen nodig zijn wordt er een voorlopige certificering voor 1 jaar uitgegeven waarna het jaar daarop weer een toetsing wordt gedaan.

De eisen aan de werkomgeving zijn als volgt op te delen:

- taken en werkzaamheden van de student
- begeleiding van de student vanuit het bedrijf
- de sociale omgeving van de student binnen het bedrijf
- de fysieke werkplek

Taken en werkzaamheden van de student

Het leerbedrijf dient een voldoende groot deel van elektrotechnische beroepscontext af te dekken. Om de aard van de werkzaamheden te beschrijven volgt hieronder de technische beroepscontext en de competentie-context van de werkzaamheden.

Technische beroepscontext

De voor de opleiding elektrotechniek relevante technische contexten staan beschreven in de tabel op pagina 1. Hierin is het belangrijk dat de werkzaamheden tenminste één van de onderwerpen in voldoende mate bevatten en de context in breedte door het bedrijf wordt aangeboden. Tevens dient het werk gedurende de contractperiodes niet te eenvormig of eentonig te zijn. Specifiek vermelden we hierbij dat de Haagse Hogeschool de 'Installatietechniek' vanuit bouwkundig perspectief NIET als Elektrotechnisch beschouwt en dat deze context dus niet voldoet voor werkend leren.

Competenties

Een competentie is "het vermogen om kritische beroepsproblemen op adequate procesgerichte wijze aan te pakken". Het gaat om een combinatie van kennis, vaardigheden en houding. De studierichting Elektrotechniek heeft voor de landelijke competenties van HBO-Engineering gekozen, zie het betreffende hoofdstuk. Ten aanzien van de eisen dient het leerbedrijf alle genoemde competenties in meer of mindere mate aan te bieden. Hierbij mogen de competenties breed geïnterpreteerd worden. Zo kan de competentie Beheren bestaan uit het uitwerken van producthandleidingen (niveau 1), maar ook uit het berekenen van vervangingscycli van componenten in hoogspanningsnetwerken (niveau 2-3). In ieder geval dienen de bij de competenties genoemde 'gedragskenmerken' te herkennen te zijn.

Begeleiding van de student door het bedrijf

Begeleiding van de student door het bedrijf tijdens het "werkend leren" is essentieel, en daarom gelden voor accreditatie ongeacht de periodeduur alle hieronder vermelde eisen.

- Voor de begeleiding van een student/medewerker wordt binnen het bedrijf een vakbekwame werkplekcoach aangewezen. Deze werkt minimaal 3 jaar in een elektrotechnisch onderwerp en is in staat door opleiding en/of ervaring de student vakmatig op hbo-niveau te begeleiden.
- De werkplekcoach is getraind in of heeft ervaring met het coachen van studenten en/of medewerkers.
- De werkplekcoach moet voldoende draagvlak hebben binnen zijn organisatie om afspraken te kunnen maken betreffende de door de student/medewerker te verrichten werkzaamheden, ook als die elders in het bedrijf verricht moeten worden.
- De werkplekcoach geeft advies over de beoordeling van de student/werknemer aan het einde van elke contractperiode.
- De werkplekcoach levert een actieve bijdrage aan het leerproces van de student. Hiertoe is er wekelijks overleg tussen student en werkplekcoach

De sociale omgeving van de student binnen het bedrijf

Ook met betrekking tot de sociale omgeving gelden enkele eisen. Noodzakelijk voor certificering zijn tenminste de volgende twee eisen:

- De student/werknemer werkt samen met collega's.
- De student/werknemer heeft dagelijks contact met collega's.

Daarnaast gelden gedurende de duur van de tripartite overeenkomst de volgende aanvullende eisen.

- De student/werknemer wordt opgenomen in de bedrijfscultuur.
- Het bedrijf heeft HBO-ers en/of WO-ers, of werknemers met vergelijkbaar werk- en denkniveau, in dienst waarmee de student sociale interactie heeft.

De fysieke werkplek

Het bedrijf dient voor een adequate werkplek te zorgen die voldoet aan de wettelijke arbo-eisen. Hieronder wordt tenminste verstaan:

- Beschikking over een eigen fysieke werkplek (een werktafel met stoel in een bedrijfsruimte) - met een computersysteem met toereikende software
- bereikbaar via e-mail en via telefoon

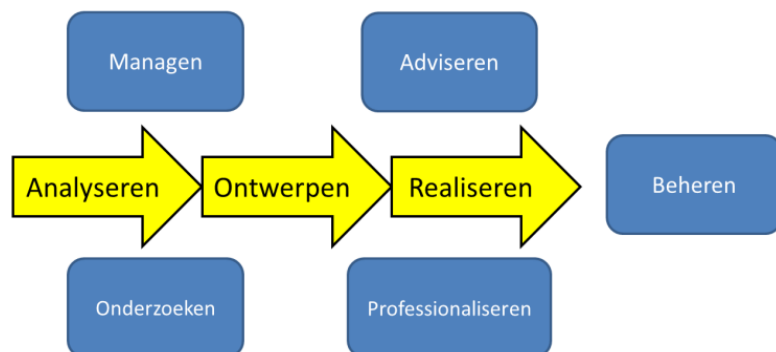
Beschrijving van de competenties

In het werkend leren staat het behalen van competenties op steeds hoger niveau centraal. In dit hoofdstuk vind je de beschrijving van de competenties van Elektrotechniek zodat je je doelen kunt formuleren en de behaalde resultaten kunt controleren.

Competenties van het domein Engineering

Het landelijke *domein engineering*¹ (waartoe de opleiding Elektrotechniek hoort) heeft 8 competenties beschreven:

1. Analyseren
2. Ontwerpen
3. Realiseren
4. Beheren
5. Managen
6. Adviseren
7. Onderzoeken
8. Professionaliseren



Deze acht competenties worden later in dit document beschreven. De eerste drie competenties Analyseren, Ontwerpen en Realiseren dienen tot het hoogste competentieniveau behaald te worden.

¹ Uit de profielbeschrijving van Bachelor of Engineering
<http://www.hbo-engineering.nl/thema-s/competentieprofielen>

Competentieniveau's

Er zijn voor een competentie vier competentieniveaus gedefinieerd. In tabel 1 worden deze niveaus nader toegelicht. De volgende factoren zijn van invloed op de niveaus:

- a. Omvang en complexiteit van de Taak
- b. Complexiteit van de professionele situatie (Context)
- c. Mate van Zelfstandigheid en verantwoordelijkheid

Tabel 1: Definitie van competentieniveaus

Niveau	factoren		
	Taak	Context	Zelfstandigheid
0	Instroomniveau (havo-5 / mbo-4 eindniveau)		
1	gestructureerd eenvoudig routine	Bekend eenvoudig monodisciplinair	Onder sturende begeleiding
2	gestructureerd complex wisselende bekende methoden	Bekend Complex monodisciplinair In praktijk onder begeleiding	begeleiding indien nodig
3	ongestructureerd complex verbeterd methoden	onbekend complex in praktijk multidisciplinair	Zelfstandig werkend of leidinggevend

Als richtlijn geldt dat voor het bereiken van een niveau minimaal twee van de drie factoren dat niveau moeten hebben.

Definitie van de acht competenties met gedragskenmerken.

1. Analyseren

Het analyseren van een engineeringvraagstuk omvat de identificatie van het probleem of klantbehoefte, de afweging van mogelijke ontwerpstrategieën / oplossingsrichtingen en het eenduidig in kaart brengen van de eisen / doelstellingen / randvoorwaarden. Hierbij wordt een scala aan methoden gebruikt, waaronder wiskundige analyses, computermodellen, simulaties en experimenten. Randvoorwaarden op het gebied van o.a. (bedrijfs) economie & commercie, mens & maatschappij, gezondheid, veiligheid, milieu & duurzaamheid worden hierbij meegenomen.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. selecteren van relevante aspecten met betrekking tot de vraagstelling;
- b. aangeven wat de mogelijke invloed is op bedrijfseconomische, maatschappelijke en tot het vakgebied gerelateerde aspecten;
- c. formuleren van een heldere probleemstelling, doelstelling en opdracht aan de hand van de wensen van de klant;
- d. opstellen van een programma van (technische & niet-technische) eisen en dit vast kunnen leggen;
- e. modelleren van een bestaand product, proces of dienst.

2. Ontwerpen

Het realiseren van een engineeringontwerp en hierbij kunnen samenwerken met engineers en niet-engineers. Het te realiseren ontwerp kan voor een apparaat, een proces of een methode zijn en kan meer omvatten dan alleen het technisch ontwerp, waarbij de engineer een gevoel heeft voor de impact

van zijn ontwerp op de maatschappelijke omgeving, gezondheid, veiligheid, milieu, duurzaamheid (bijv. cradle-to-cradle) en commerciële afwegingen. De engineer maakt bij het opstellen van zijn ontwerp gebruik van zijn kennis van ontwerpmethodieken en weet deze toe te passen. Het te realiseren ontwerp is gebaseerd op het programma van eisen en vormt een volledige en correcte implementatie van alle opgestelde eisen.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. in staat zijn om vanuit de opgestelde eisen een conceptoplossing (architectuur) te bedenken en te kiezen;
- b. maken van gedetailleerde ontwerpen aan de hand van de gekozen conceptoplossing (architectuur);
- c. rekening kunnen houden met de maakbaarheid en testbaarheid van het ontwerp;
- d. het verifiëren van het ontwerp aan de hand van het programma van eisen;
- e. selecteren van de juiste ontwerphulpmiddelen
- f. opstellen van de documentatie ten behoeve van het product, dienst of proces.

3. Realiseren

Het realiseren en opleveren van een product of dienst of de implementatie van een proces dat aan de gestelde eisen voldoet. De engineer ontwikkelt hiervoor praktische vaardigheden om engineeringproblemen op te lossen en voert hiervoor onderzoeken en testen uit. Deze vaardigheden omvatten kennis van het gebruik en de beperkingen van materialen, computer simulatie modellen, engineeringprocessen, apparatuur, praktische vaardigheden, technische literatuur en informatiebronnen. De bachelor is ook in staat om de (veelal niet-technische) gevolgen te overzien van zijn werkzaamheden, bijv. op het gebied van ethiek, maatschappelijke omgeving en duurzaamheid.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. passend gebruik maken van materialen, processen, methoden, normen en standaarden;
- b. assembleren van componenten tot een integraal product, dienst of proces;
- c. verifiëren en valideren van het product, dienst of proces t.o.v. de gestelde eisen;
- d. documenteren van het realisatieproces.

4. Beheren

Het optimaal laten functioneren van een product, dienst of proces in zijn toepassingscontext of werkomgeving, rekening houdend met aspecten op het gebied van veiligheid, milieu, technische en economische levensduur.

De engineer laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. invoeren, testen, integreren en inbedrijfstellen van een nieuw product, dienst of proces;
- b. een bijdrage leveren aan beheersystemen en/of onderhoudsplannen, zowel correctief (monitoren, signaleren en optimaliseren) als preventief (anticiperen);
- c. de performance van een product, dienst of proces kunnen toetsen aan kwaliteitscriteria;
- d. terugkoppeling kunnen verzorgen n.a.v. gewijzigde omstandigheden en/of performance van een product, dienst of proces.

5. Managen

De engineer geeft richting en sturing aan organisatieprocessen en de daarbij betrokken medewerkers teneinde de doelen te realiseren van het organisatieonderdeel of het project waar hij leiding aan geeft.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. opzetten van een (deel)project: kwantificeren van tijd en geld, afwegen en kwantificeren van risico's, opzetten van projectdocumentatie en het organiseren van resources (mensen & middelen);
- b. monitoren en bijsturen van activiteiten in termen van tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatie;
- c. taak- en procesgericht communiceren;
- d. begeleiden van medewerkers, stimuleren van samenwerking en kunnen delegeren;
- e. communiceren en samenwerken met anderen in een multi culturele, internationale en/of multidisciplinaire omgeving en het voldoen aan de eisen die het participeren in een arbeidsorganisatie stelt.

6. Adviseren

De engineer geeft goed onderbouwde adviezen over het ontwerpen, verbeteren of toepassen van producten, processen en methoden en brengt renderende transacties tot stand met goederen of diensten.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. zich inleven in de positie van de (interne of externe) klant;
- b. verhelderen van de behoefte van de opdrachtgever;
- c. in overleg met relevante partijen de klantbehoefte vertalen naar technisch & economisch haalbare oplossingen;
- d. kunnen onderbouwen van een advies en de klant hiervan overtuigen;
- e. relaties met klanten op een adequate wijze onderhouden.

7. Onderzoeken

De engineer heeft een kritisch onderzoekende houding en maakt gebruik van geschikte methoden en technieken m.b.t. het vergaren en beoordelen van informatie, om toegepast onderzoek uit te kunnen voeren. Deze methoden kunnen zijn: literatuuronderzoek, het ontwerp en de uitvoering van experimenten, de interpretatie van data en computer simulaties. Hiervoor worden databanken, standaarden en (veiligheids-)normen geraadpleegd.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. de doelstellingen van een gewenst onderzoek vanuit de vraagstelling opstellen;
- b. zelfstandig (wetenschappelijke) literatuur en eigen / andere informatiebronnen selecteren en verkrijgen om zich verder in de vraagstelling te verdiepen, daarbij de betrouwbaarheid van de verschillende informatiebronnen kunnen valideren;
- c. de resultaten samenvatten, structureren en interpreteren en conclusies trekken in relatie tot de onderzoeksvraag;
- d. resultaten te rapporteren volgens de in het werkveld geldende standaard;
- e. op basis van de verkregen resultaten de gekozen aanpak kritisch evalueren en aanbevelingen te doen voor vervolgonderzoek.

8. Professionaliseren

Het zich eigen maken en bijhouden van vaardigheden die benodigd zijn om de engineeringcompetenties effectief uit te kunnen voeren. Deze vaardigheden kunnen ook in breder verband van toepassing zijn. Dit omvat onder meer het hebben van een internationale oriëntatie en het kunnen plaatsen van de nieuwste ontwikkelingen, bijvoorbeeld in relatie tot maatschappelijke normen, waarden en ethische dilemma's.

De engineer laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. op zelfstandige wijze een leerdoel en een leerstrategie bepalen en uitvoeren en het resultaat terugkoppelen naar het leerdoel;
- b. zich flexibel opstellen in uiteenlopende beroepssituaties;
- c. bij beroepsmatige en ethische dilemma's een afweging maken en een besluit nemen, rekening houdend met geaccepteerde normen en waarden;
- d. op constructieve wijze feedback kunnen geven en ontvangen, zowel op gedrag als inhoud;
- e. kunnen reflecteren op eigen handelen, denken en resultaten;
- f. kunnen gebruiken van diverse communicatievormen en -middelen om effectief te kunnen communiceren in het Nederlands en Engels.

Eindniveaus van competenties HHS Elektrotechniek

Bij het behalen van het bachelor getuigschrift dient de student tenminste de volgende niveau's te hebben gehaald en aangetoond. Studenten kunnen aan het begin van het duale traject aantonen dat ze een hoger aanvangsniveau hebben dan 0. Dit gebeurt in overleg met de docentbegeleider in de vorm van een nulmeting.

Competentie	Aanvangsniveau	Niveau na vier jaar
1. Analyseren	0	3
2. Ontwerpen	0	3
3. Realiseren	0	3
4. Beheren	0	2
5. Managen	0	2
6. Adviseren	0	1
7. Onderzoeken	0	2
8. Professionaliseren	0	2

Toelichting op de werkbegeleiding

In dit hoofdstuk wordt kort uiteengezet wat verwacht wordt van het bedrijf of de werkbegeleider tijdens het Werkend Leren traject.

De student volgt steeds een halfjaarlijkse cyclus van Werkend Leren. Hierbij is de voornaamste taak van de werkbegeleider om de student aan het begin van het halfjaar te voorzien van een passend takenpakket en aan het eind het geven van feedback en een adviesbeoordeling. Dit houdt voor de werkbegeleider de volgende stappen in:

blok	schoolwk	actie werkbegeleider	tijdsduur
1	0 1	Eenmalig: student ondersteunen met ondertekend krijgen Tripartite	nvt
1	1 2	Met de student <ol style="list-style-type: none"> zijn/haar Persoonlijke Ontwikkelingsplan en geplande takenpakket (werktaken/activiteiten) doornemen meedenken over een geschikte keus van competentieverbeteringen die hierbij zouden passen. 	30 min.
1	2 3 4	Deelnemen aan het docentbezoek, startgesprek: <ol style="list-style-type: none"> alleen eerste keer: werkcontext aan docent toelichten, aspecten Certificering Leerbedrijf met docent doornemen en Certificering ondertekenen leercontract doorspreken overige vragen en verwachtingen 	45 min.
1	3 4	Definitieve versie Leercontract ondertekenen met student	
2	8 9	Adviesbeoordeling over student invullen	20 min.
2	9 10	Deelnemen aan docentbezoek, eindgesprek: <ol style="list-style-type: none"> vragen stellen aan student nav zijn/haar 10 min. presentatie toelichten adviesbeoordeling aan docent doorspreken werktaken en leercontract opvolgend semester 	60 min.
Blok 3 en 4		Idem dito, echter: <ul style="list-style-type: none"> in blok 3 vervalt het docentbezoek omdat het leercontract over blok 3 en 4 al tijdens het eindgesprek in blok 2 is besproken. voor ouderejaars geldt dat soms ook het docentbezoek in blok 1 kan vervallen indien het leercontract al in blok 4 van het voorafgaande schooljaar besproken was. 	

Tabel. Stappen voor de werkbegeleider

Wat de werkbegeleider **NIET** hoeft te doen:

- nakijken of verbeteren van Contextbeschrijving/POP/voortgangsverslagen
- bijeenkomsten organiseren
- zich te verdiepen in de precieze gedragskenmerken van alle competenties (de student dient zelf de vertaling te maken van taken naar gedragskenmerken).

De data van de blokken zijn als volgt in 2018-2019:

Start blok 1: maandag 27 augustus 2018	(kalenderweek 35)
Start blok 2: maandag 12 november 2018	(kalenderweek 46)
Start blok 3: maandag 4 februari 2019	(kalenderweek 6)
Start blok 4: maandag 23 april 2019	(kalenderweek 17)

Ps. de nummering van schoolweken loopt **niet** door tijdens vakantieweken (herfst-, kerst-, voorjaarsvakantie)

Belangrijke wijziging per schooljaar 1819:

Per 1 september 2018 zijn de lesdagen van de opleiding Elektrotechniek Duaal als volgt:

Maandag : ochtend en middag
Woensdag: middag en avond

Dit houdt in dat de student op maandag overdag beschikbaar dient te zijn voor onderwijs.

Contact Indien er onduidelijkheden zijn, dan is de student het eerste aanspreekpunt. Bij opmerkingen of klachten zijn over het Werkend Leren proces algemeen, dan kan dit per email aan de dualcoördinator D. Holt d.holt@hhs.nl, of per telefoon 0641339333.

Op de volgende pagina is het volledige opleidingsprogramma E-Duaal schematisch weergegeven.

Cursusaanbod opleiding Elektrotechniek 2018-2019

DUAAL

	kwartaal 1	kwartaal 2	kwartaal 3	kwartaal 4
JAAR 1	Basiswiskunde	Differentiaalrekening	Integraalrek., rijen en reeksen	Onderzoeksvaardigheden
	Vector- en matrixrekening	Complex rekenen	Gestruct. programm. in C	Inleiding elektronica
	Elektrische netwerken1-dl1	Elektrische netwerken1-dl2	Elektrische netwerken 2	
	Basisvaardigh. elektro ing (incl. Rapporteren 1)	Elektrische instrumentatie	Elektr. Energietechniek 1-dl1	Elektr. Energietechniek 1-dl2
	Werkend Leren P1		Werkend Leren P2	
	SLB	SLB		
Jaar 2	Inl. digitale techniek	PLC-techniek	Digitale systeemeng. 1	Digitale systeemeng. 2
	Elektronica 1: operationele versterkers	Elektronica 2: filters & signaalgeneratoren	Inleiding bedrijfskunde	Objectgeoriënt. Programm. C++
	Engels	Inleiding telecommunicatie	Inleiding regeltechniek	Elektrische energietechniek 2 transport & distributie
	Differentiaalvergelijkingen	Laplacetransformatie		
	Werkend Leren Q1		Werkend Leren Q2	
	kwartaal 3 & 4: student kiest 30 punten uit aanbod			
Jaar 3	Inl. microcontrollers	Microcontr. progr. in C	Tele- en datacommunicatie	Real-time systemen
	Vermogenselektronica 1	Inleiding datacommunicatie	Digitale signaalbewerkingen	Elektronica 3: versterkers
	Fouriertheorie en z-transformatie	Statistiek	Frequentie geregelde aandrijvingen	Synchrone machines
	Werkend Leren Q3		Regeltechniek	Vermogenselektronica 2
			Individuele keuzemodule	Individuele keuzemodule
			Werkend Leren Keuze	
Jaar 4	Minor	Minor	Afstuderen	

Legenda	
Wiskunde	SLB, Professionele vaardigheden
Digitale techniek, Programmeren	Project, Stage, Afstuderen
Energietechniek, Elektronica	Keuzeruimte