



TOPSECTOR ENERGIE

Empowering the new economy

Position paper II

- instroom elektrotechnische opleidingen -

*Een korte verkenning op vraagstukken die spelen bij het voldoende en goed opgeleid krijgen van
professionals en vakmensen
Samen met hogescholen, roc's, energiesector, bedrijven*

8 december 2015

Contactpersoon: Marsha Wagner, marsha.wagner@topsectorenergie.nl

Inhoudsopgave

1.	Aanleiding.....	1
2.	Korte probleemstelling.....	1
3.	Wat zijn relevante delen van het vraagstuk?	1
4.	Mogelijke oplossingsrichtingen	3
5.	Aan welke oplossingen werken we (al)?	4
Bijlage 1:	Arbeidsmarkt voor elektrotechnici	5
Bijlage 2:	Websites rond techniek en techniekpromotie, een kleine selectie!.....	6
Bijlage 3:	Verslag parallelsessie door studenten Community for Energy Top Talents.....	7
Bijlage 4:	Vragen en de rol van de verschillende partijen	11
Bijlage 5:	Cijfers in-, door- en uitstroom elektrotechniekopleidingen ho en mbo	12
Bijlage 6:	Factsheet Tennet	16



1. Aanleiding

Op de werkconferentie van de Topsector Energie op 5 november 2015 is één van de parallelsessies binnen het thema Human Capital Agenda gewijd aan de vraag hoe de gediplomeerde uitstroom van de elektrotechnische opleidingen te vergroten. De parallelsessie werd geleid door Jan Oosting en was opgezet langs 4 discussieronden ingeleid door een roc of een hogeschool:

1. Aanboren van andere doelgroepen: Tinus Hammink, SEECE
2. Ontwikkelen andere programma's: studenten Summa College
3. Verhogen van het rendement: Daniel Holt, Haagsche Hogeschool
4. Verbeteren van het beroepsbeeld en imago: student ROC Midden Nederland en Niels Jalving, Da Vinci College/Duurzaamheidsfabriek

Ter voorbereiding op de parallelsessie is door een werkgroep een eerste concept van de position paper opgesteld. De werkgroep bestond uit Nadia Verdeyen (HU/Coe SSC), Tinus Hammink (HAN/SEECE), Kas Verhagen (Enexis), Jos Hegeman (Summa College), Marc Donckers (WENb: energieproducenten en netwerkbedrijven), Peter Smulders (OTIB: technische installatiebranche) en Jacqueline Kooij (Platform Bèta Techniek).

Dit position paper is een weergave van de verschillende stappen die zijn gezet om grip te krijgen op het vraagstuk rondom voldoende opgeleid personeel voor elektrotechnische beroepen op hbo- en mbo-niveau.

2. Korte probleemstelling

De arbeidsmarkt voor elektrotechnici op alle niveaus (wo/hbo/mbo) is krap tot zeer krap (zie bijlage 1). Het aantal vacatures overtreft het aantal kandidaten ruimschoots. Uit prognoses blijkt dat deze krapte aanhoudt ook vanwege groei van het aantal vacatures. Datzelfde geldt voor besturingstechniek en een aantal andere opleidingen rond energie zoals energietechniek. Over de hele linie is sprake van een herstellende of aanhoudende groei van het vacatureaanbod, terwijl het aantal ingeschrevenen en gediplomeerden stabiliseert.

In dit position paper geven we een kort en zo panoramisch mogelijk overzicht van het vraagstuk en mogelijke oplossingsrichtingen. Zoals al gezegd: kort en dus zeker niet volledig. We zullen raken aan de belangrijkste elementen van het vraagstuk. We kunnen overigens niet alles wetenschappelijk onderbouwen. Over sommige elementen van het vraagstuk kunnen we alleen speculatieve en/of intuïtieve uitspraken doen.

3. Wat zijn relevante delen van het vraagstuk?

- a) De gediplomeerde uitstroom van de elektrotechnische opleidingen is zoals al gezegd ruimschoots onvoldoende om in de vraag op de arbeidsmarkt te kunnen voorzien (zie bijlage 5 in- en uitstroom ho en mbo). Er is dus een flinke discrepantie tussen het aanbod van en de vraag naar elektrotechnici en andere energie-gerelateerde beroepen. De vraag overtreft ruimschoots het aanbod en dat wordt de komende jaren nog versterkt door uitstroom als gevolg van pensionering (grijze golf). Uit het onderzoek dat is uitgevoerd voor TenneT voor hbo/wo-niveau hebben we in de bijlage 6 de management summary opgenomen.
- b) De zwaarte van de opleiding.
 - De elektrotechniekopleiding wordt als zwaar gepercipieerd, door sommigen zelfs als te zwaar. De vraag is overigens voor welk niveau dit speelt. Uitvalpercentages zijn namelijk niet hoger dan in andere opleidingen. Mogelijk speelt de zwaarte van de opleiding vooral vooraf



een rol bij de studiekeuze. Wiskunde en natuurkunde worden als een belangrijk struikelblok gezien, zowel voor MBO-ers als voor havisten.

- Zijn doorlopende leerlijnen voldoende ontwikkeld? Zowel in de overgang van vo naar hbo als van mbo naar hbo speelt aansluiting een rol.

c) Het imago van de opleiding. Hebben de opleidingen/beroepen in de elektrotechniek een imagoprobleem?

- Terwijl op het vo de keuze voor N&T/N&G een stijgende lijn vertoont (havo 2014 41%, vwo 2014 59%), leidt dat uiteindelijk in veel beperktere mate tot de keuze voor een technische opleiding. Dit geldt vooral voor studenten met een havo achtergrond: minder dan een kwart van de vrouwen met een havo-natuurprofiel kiest voor een bètaopleiding in het ho. De groei bij de technische opleidingen (overall hbo + 33%, overall wo +74%) is niet terug te vinden is bij de elektrotechnische opleidingen in het hbo (-14%). Interessante vraag is waarom dat bij het wo wel lukt. Daar houdt de groei binnen techniek en binnen elektrotechniek gelijke tred. (zie bijlage 5)
- Sommige havisten met een bètaprofiel kiezen juist géén techniek, omdat zij een bètaopleiding minder interessant vinden. Een derde van hen vindt dat zij na een bètastudie geen aantrekkelijk beroep kunnen uitoefenen. Andere redenen om geen bètastudie te kiezen zijn: een onvoldoende maatschappelijke focus van de opleidingen en te theoretische, te moeilijke en/of te eenzijdige opleidingen.
- En hoe kan het toch dat landen als Roemenië, de VS, Canada en veel andere landen veel meer mensen voor de techniek weten te interesseren? (inclusief meisjes).
- Een groot aantal voorlichtingsprogramma's zijn voor handen (zie bijlage 2 voor een deel van het totaal aan websites)

d) Beïnvloeding van studiekeuze.

- Meisjes en havisten schatten hun even hoge prestaties als jongens en vwo'ers lager in en worden (mede als gevolg hiervan) ook minder vaak door hun ouders geadviseerd om een bètaprofiel te kiezen.
- Peers spelen een rol bij de keuze voor een profiel. Vaak is deze invloed zelfs belangrijker dan de invloed van docenten en mentoren. De keuze voor een natuurprofiel stijgt, naarmate klasgenoten gemiddeld positiever denken over exacte vakken en techniek in het algemeen.
- Hoe meer meisjes voor NT kiezen, des te sneller ook jongens voor dit profiel kiezen. Meisjes zelf laten zich echter meer beïnvloeden door andere meisjes. Wanneer de meisjes in de klas meer stereotype denken, kiezen minder meisjes voor een natuurprofiel. Ook de verwachte profielkeuze van de beste vriend(in) speelt een rol bij de eigen keuze voor een profiel.
- Ook de school speelt een rol. Bij verplichting van wiskunde B bij de profielkeuze NG in combinatie met natuurkunde kiezen minder meisjes NG. En bij het aanbieden van wiskunde D als profielkeuzevak in het NT-profiel, kiezen meer meisjes voor een NT-profiel.
- Decanen en docenten hebben een verkeerd (verouderd) beeld van de elektrotechniekopleiding en –beroepen. De maatschappelijke relevantie wordt onderschat en ook het innovatieve vermogen van de ELT-sector.

e) Opwaartse diplomadruk.

Spelt de algemeen maatschappelijke trend naar hogere diploma's (havo in plaats van vmbo, hbo in plaats van mbo) ook een rol? De veronderstelling dat Mbo-opleidingen/beroepen weinig denkwerk en veel handwerk vragen, de neiging van scholieren om eerder voor een (gepercipieerd makkelijke) niet-bèta-opleiding te kiezen



Samenvattend: er spelen veel op elkaar inwerkende aspecten een rol in dit complexe vraagstuk. Het ei van Columbus bestaat niet. Tegelijkertijd zijn er hoopgevende signalen uit de praktijk, omdat blijkt dat vanuit nauwe samenwerking met een gezamenlijk geformuleerde aanpak initiatieven ontplooit kunnen worden die bijdragen aan de oplossing.

4. Mogelijke oplossingsrichtingen

a) Vergroten van de instroom door:

- Het aanboren van andere doelgroepen (zij-instromers; vrouwen; carrière-bèta's; maatschappelijke bèta's; buitenlandse studenten; asielzoekers; praktische vwo-ers voor hbo; etc.). Voorbeeld: Bachelor HBO elektrotechniek. Instroom 887. Aandeel vrouwen 43 (=4,8%). Vergroten naar 20% vrouwen betekent landelijk 135 meer meisjes naar elektrotechniek en dus een instroomgroei van 15%.
- Het verbeteren van het imago van techniek en specifiek elektrotechniek/energie
- Het verbeteren van de informatie bij doelgroepen over kansen en mogelijkheden op de arbeidsmarkt (baanzekerheid, salaris, innovatieve kracht sector, energietransitie, ect.)
- Ontwikkeling andere programma's (modulaire deeltijd; associate degree; werken en leren)
- Financiële incentives (lager collegegeld, beurzen, ...)

Conclusies discussie tijdens parallelsessie (zie ook bijlage 3 en 4):

Het aanboren van alternatieve doelgroepen is een interessante en creatieve strategie waarmee op kort- tot middellange termijn het tekort aan elektrotechnici gedeeltelijk verholpen kan worden. Hierbij worden tevens mensen die werkloos zijn of een baan hebben onder hun niveau aan werk geholpen. Deze strategie heeft potentie om in de toekomst verder uitgebreid te worden om eventueel ook andere alternatieve doelgroepen zoals: immigranten (vluchtelingen), buitenlandse studenten en mensen uit sectoren waar er een tekort aan banen is te faciliteren. Vrijwel alle actoren in de sector die aanwezig waren bij de gespreksronde staan achter deze strategie en zullen de mogelijkheden bekijken om de strategie ook uit te voeren in hun eigen regio's.

'Leren en werken met energie' van SEECE biedt een goed antwoord op de tekorten aan personeel door nieuwe doelgroepen aan te boren en daar een passend programma (3 dagen werken 2 dagen leren) aan te bieden samen met bedrijven. Het werkt wel alleen als onderdeel van een breder pakket: tijd, geld en energie is nodig de verbindingen met bedrijven te leggen en te matchen en bedrijven te faciliteren bij de begeleiding.

b) Verhogen van het rendement en de kwaliteit van de uitstroom door:

- Verbeteren doorstroming vo → mbo → hbo → wo
- Verbeteren samenwerking onderwijs en bedrijfsleven in concrete opdrachten
- Vergroten maatschappelijke relevantie van de opleidingen

Conclusies discussie tijdens parallelsessie:

Waarom het rendement zo hoog is, daar werd geen eensluidend antwoord opgegeven, wel veel vermoedens waarom dit zo speelt. Waar de verschillende aanwezigen hogescholen en roc's hun antwoord in zoeken is meer samen te werken aan projecten waarin mbo en hbo studenten samenwerken, docenten mbo en hbo aanstellen: alles is gericht op het kleiner maken van de brug en de overgang te vergemakkelijken. De overgang wordt als groot gezien waarbij de wereld van een hogeschool een hele andere is dan de wereld van een roc.

Het onderwijs, hbo, mbo en vo, hebben een opgave met betrekking tot het veel beter organiseren van de doorstroom. Een intensievere aanpak en een veel betere stroomlijning van aansluiting kunnen grote stappen worden gemaakt bij het verhogen van het rendement. Regionaal zal het beeld van de



opleidings- en aansluitingsmogelijkheden veel scherper voor decanen, SLB-ers e.d. worden gemaakt en dat leerlingen (4 havo, 5 vwo of het voorlaatste leerjaar mbo/hbo) minimaal één gesprek hebben over hun toekomst met een studieloopbaan-“expert”. Meer gezamenlijk ‘eigenaarschap’ organiseren op uitval.

c) Verbeteren van het beroepsbeeld van de elektrotechnische sector.

Conclusies discussie tijdens parallelsessie:

De conclusies uit deze discussieronde waren niet eensluidend. Wel bestaat de overtuiging dat het realiseren van een tastbare en fysieke omgeving voor jongeren om te verkennen wat werken in de techniek inhoudt bijdraagt aan meer instroom. De Duurzaamheidsfabriek heeft daar grote successen mee geboekt sinds de komst van het gebouw op het Leerpark in Dordrecht. Naar de toekomst toe wordt het belangrijk om ook te laten zien dat er veel technische beroepen gaan ontstaan (naast de bestaande!) in niet-technische sectoren zoals bijvoorbeeld de zorg.

Studies zoals Engineering For Society van Summa College, waar het veld waar techniek wordt toegepast meer wordt benadrukt, worden (electro)technische vraagstukken heel tastbaar gemaakt en krijgen (electro)technische opleidingen een veel minder stoffig imago. Dit kan ertoe leiden dat een bredere groep studenten zich aangetrokken voelt tot dit soort opleidingen, en zal ertoe leiden dat de afgestudeerden van dit soort opleidingen een stuk breder georiënteerd zijn dan voorheen. Een combinatie van aantrekkelijke naamgeving gecombineerd met multidisciplinaire programma's en een gezamenlijke inspanning kan echt iets in werking zetten om het imago te verbeteren. De onderwijsinstellingen, bedrijven en overheden kunnen dit in gezamenlijkheid oppakken.

5. Aan welke oplossingen werken we (al)?

Om te beginnen moeten we vaststellen dat er al enorm veel gebeurt (zie ook bijlage 2). Er zijn initiatieven om via andere routes (werken en leren, Engelstalige opleiding, associate degree) meer mensen aan te trekken. Er worden andere en betere inhouden ontwikkeld, er wordt hard gewerkt aan vernieuwing van het onderwijs (via CIV's, expertisecentra, intensiveren van de samenwerking met het bedrijfsleven).

Met investeringen van OCW (Regionaal Investeringsfonds mbo) zijn regio's van start gegaan met het vernieuwen van hun onderwijsinhoud en het (bij)scholen van docenten in publiek-private samenwerkingsverbanden.

Er wordt gewerkt aan verschillende doorstroomroutes. Er zijn veel programma's om in algemene zin de belangstelling voor techniek vergroten (onder andere het Techniepact) en er zijn specifieke programma's gericht op meisjes, etc. En toch.... Is er nog een stap te zetten.



Bijlage 1: Arbeidsmarkt voor elektrotechnici

Algemene conclusies (bron: Factsheet rapportage TenneT. Schaarste indicatie technische doelgroepen. Intelligence Group in opdracht van TenneT, 2013).

WO Elektrotechniek/Embedded Systems/Telematica

De arbeidsmarkt voor Wo Elektrotechnici is zeer krap. Het aantal vacatures overtreft het aanbod en het aantal ingeschrevenen daalt binnen de master Electrical Engineering. Prognoses wijzen uit dat de arbeidsmarkt voor academisch opgeleide Elektrotechnici op de korte termijn (2-3 jaar) krap blijft. Ook de arbeidsmarkt voor Wo Embedded Systems Engineers is krap. Anders dan bij de Wo Elektrotechnici, groeit zowel het aantal ingeschrevenen als het aantal gediplomeerden. Er is sprake van een aanhoudende en herstellende groei van het aantal vacatures tussen 2011-2013. Daarbij is de verwachting dat de vraag naar Embedded Systems Engineers het aanbod ervan snel zal overstijgen. De marktdruk voor Wo Telematica is evenwichtig, maar gaat krap worden. Door een herstel van het vacatureaanbod tussen 2011-2013 en de kleine aantallen ingeschrevenen en gediplomeerden, wordt het lastiger voldoende kandidaten binnen de Wo Telematica te werven.

Hbo/Wo Energietechniek (Energy Technology)

De arbeidsmarkt voor Hbo/Wo Energietechniek is zeer krap, met TenneT als grootste vrager. Prognoses wijzen uit dat deze krapte aanhoudt, mede vanwege de aanhoudende groei van het aantal vacatures. Vooral voor Hbo'ers wordt schaarste voorzien: het aantal ingeschrevenen en gediplomeerden op Bachelor-niveau zal op de korte termijn (2-3 jaar) dalen.

Hbo/Wo Besturingstechniek (Systems & Control)

Ook de arbeidsmarkt voor Hbo/Wo Besturingstechniek is zeer krap. De vraag is vooral groot voor Hbo Besturingstechnici, terwijl het hoogtepunt van aantal ingeschrevenen/gediplomeerden lijkt bereikt.

Hbo/Wo (Cyber) Security

Functies binnen de (Cyber) Security kennen met een vacaturedruk van 4:1 een zeer moeilijke wervingshaalbaarheid. Er is sprake van een herstellende dan wel aanhoudende groei van het vacatureaanbod, terwijl het aantal ingeschrevenen en gediplomeerden stabiliseert.

HBO elektrotechniek

Afgestudeerden hbo-elektrotechniek hebben goede perspectieven op de arbeidsmarkt. Er is sprake van een stijging van de werkgelegenheid in de afgelopen jaren. Het aantal studenten elektrotechniek is de afgelopen jaren licht gedaald, de daling van het aantal gediplomeerden bedraagt zelfs 20%. Als deze trend doorzet betekent dat grote tekorten op de arbeidsmarkt. Zowel voor werktuigbouw als voor elektro is het aandeel vrouwen onder de studenten slechts 3%.

MBO

Voor het MBO hebben we helaas geen actuele informatie. We vermoeden dat, mede als gevolg van de economische crisis en de effecten daarvan op de installatiebranche, het vraagstuk daar op dit moment minder groot is. Tegelijkertijd zijn de instroomcijfers in de elektrotechnische opleidingen niet erg hoopgevend. Zie hieronder voor een totaalbeeld.

Jaar	2010	2011	2012	2013	2014
BOL	925	851	1058	1528	1381
BBL	2859	2912	2421	1867	1764
Totaal	3784	3763	3479	3395	3145



TOPSECTOR ENERGIE

Empowering the new economy

Bijlage 2: Websites rond techniek en techniekpromotie, een kleine selectie!

<http://techfinder.nl/>

<http://www.techniekonderwijs.nl/>

<http://techniekpact.nl/>

<http://www.vhto.nl/>

<http://www.techniektalent.nu/>

<http://www.techniektalent.nu/bedrijven/meer-vrouwen-techniek>

https://onderwijs.otib.nl/diversiteit/meiden_en_techniek_in_de_klas/

<http://www.femmetech4girls.nu/>

<http://www.platformbetatechniek.nl/>

<http://www.platformbetatechniek.nl/nieuws/meisjes-kiezen-vaker-voor-bta>

<http://www.techniekwerkt.nl/>

www.techniekpromotie.nl

www.werkenenlerenmetenergie.nl

www.seece.nl

<http://www.oostnederlandenergie.nl/home/>

<http://www.energycollege.org/>

Etc. Etc.



Bijlage 3: Verslag parallelsessie door studenten Community for Energy Top Talents

Dit programmaonderdeel van de Werkconferentie van de Topsector Energie is een discussie over het vergroten van de instroom van elektrotechniekopleidingen. In 5 rondes wordt steeds een mogelijke oplossing bediscussieerd.

Paulien Herder, medeverantwoordelijk voor de Human Capital Agenda in het topteam, introduceert kort het CETT programma, Community of Energy Top Talents. Met dit nieuwe programma verwacht het topteam meer jonge mensen te binden en de aantrekkelijkheid van de energiesector te vergroten.

Jan Oosting geeft hierna een korte inleiding over de elektrotechniekopleidingen. De vraag naar personeel is vele malen groter dan het aanbod. Hiervoor zijn een aantal oorzaken:

- De uitstroom is hoog, veroorzaakt door de zwaarte van de opleiding. Wiskunde en natuurkunde worden als moeilijk ervaren door studenten.
- De leerlijnen zijn niet doorlopend; de aansluiting van mbo naar hbo en van hbo naar universiteit is matig.
- Elektrotechniek heeft een slecht imago.
- In de studiekeuze zijn de peer group, decaan en docenten erg belangrijk. Zij lijken studenten ervan te weerhouden voor de elektrotechniek te kiezen.

Het gespreksverslag is gemaakt langs de vier discussieronden:

1. Aanboren van andere doelgroepen: Tinus Hammink, SEECE
2. Ontwikkelen andere programma's: studenten Summa College
3. Verhogen van het rendement: Daniel Holt, Haagsche Hogeschool
4. Verbeteren van het beroepsbeeld en het imago: student ROC Midden Nederland en Niels Jalving, Da Vinci College/Duurzaamheidsfabriek

Ronde 1: Aanboren van andere doelgroepen

In deze gespreksronde, stond het aanboren van alternatieve doelgroepen voor een carrière in de elektro- of energietechniek centraal. Deze aanpak moet het structureel verschil verkleinen tussen de aangeboden vacatures en de kandidaten die in aanmerking kunnen komen voor deze banen. Het zit namelijk zo dat de uitstroom van gediplomeerde elektrotechnici, op alle niveaus, sterk omhoog moet om de aanhoudende groei in het aantal vacatures bij te benen. Dit onder andere voor het garanderen van de kwaliteit en de betrouwbaarheid van de Nederlandse elektriciteitssector.

Tinus Hammink van de HAN geeft in zijn pitch aan dat de HAN de volgende strategie heeft uitgezet: het faciliteren van professionals met een niet elektro-achtergrond in een opleiding elektrotechniek. Gedurende de studie worden zij ondersteund met een baan en een gemiddeld inkomen van €1000,-. In 4 jaar tijd moeten steeds uit alternatieve doelgroepen elektrotechnici worden klaargestoomd. Met alternatieve doelgroepen gaat het hierbij om vooral personen tussen 25 en 35 jaar die eventueel al een opleiding hebben gedaan maar een baan hebben onder hun niveau of waarmee zij niet gelukkig zijn. Het idee achter het vergroten van de zij instroom via alternatieve doelgroepen is volgens Tinus Hammink, het feit dat het harder trekken aan de gewoonlijke doelgroep zoals scholieren VWO, HAVO, VMBO etc. niet helpt bij het vergroten van de uitstroom van gediplomeerde elektrotechnici. Deze aanpak heeft onder andere als voordeel dat er een langdurige relatie wordt opgebouwd met de kandidaten. Dit bijvoorbeeld ten opzichte van een stagiaire die er maar voor enkele maanden blijft en dan terug gaat naar de opleiding of naar een ander bedrijf. Het gevolg van de langdurige relatie is dat bedrijven dan sterkere commitment neigen te verlenen aan het opvangen van deze zij instroom



aan elektrotechnici. Ook kunnende bedrijven beter inspelen op het vormen van deze kandidaten over een langere periode.

Ten tweede lost deze aanpak twee problemen op, namelijk: 1) de kloof tussen de vraag naar en het aanbod van elektrotechnici wordt verkleind en 2) de werkloosheid wordt aangepakt, in het bijzonder bij mensen die geen baan kunnen vinden met hun opleiding. Denk hierbij aan mensen met een afgeronde opleiding kunst of talen.

Vanuit de deelnemers aan de gespreksronde waren er vooral veel positieve reacties. Een vertegenwoordiger van ENEXIS gaf te kennen dat zij deze strategie heel sterk vinden en dat deelname in de vorm van financiële ondersteuning en het opvangen van kandidaten een interessante optie is. De Hogeschool Utrecht staat ook achter de strategie en wil de opties bekijken om het initiatief in haar regio uit te voeren via een intensieve samenwerking met de bedrijven uit de regio. Uit de gespreksronde blijkt dat deze strategie alleen succesvol zal zijn na het opbouwen van sterke, duidelijke en wederkerige relaties tussen de opleidingsinstituten en de bedrijven. Deze public-private partnerships moeten vooral duidelijk aangeven wat de voordelen zijn voor de bedrijven maar ook de voordelen voor de opleidingsinstituten.

Ten slotte gaven enkele deelnemers aan dat de oorspronkelijke doelgroep aan scholieren niet moet worden verwaarloosd met de strategie voor de zij instromers. De oorspronkelijke doelgroep moet nog steeds dezelfde kansen hebben wanneer het aandeel van de zij instromers toeneemt. Het mag niet zo zijn dat de zij instromers bijvoorbeeld sterke voorkeur gaan genieten bij de bedrijven, omdat zij meer ervaring bezitten of ouder zijn. Dit zou ertoe kunnen leiden dat een opleiding elektrotechniek toch minder aantrekkelijk blijft voor de oorspronkelijke doelgroep aan scholieren. Ook moet er intensiever worden samengewerkt tussen HBO en MBO instellingen om MBO'ers te stimuleren door te studeren. Dit kan bijvoorbeeld via meeloopdagen en gezamenlijke vakken en projecten tussen MBO en HBO studenten.

Het aanboren van alternatieve doelgroepen is dus een interessante en creatieve strategie waarmee op kort- tot midden termijn het tekort aan elektrotechnici gedeeltelijk verholpen kan worden. Hierbij worden tevens mensen die werkloos zijn of een baan hebben onder hun niveau aan werk geholpen. Deze strategie heeft potentie om in de toekomst verder uitgebreid te worden om eventueel ook andere alternatieve doelgroepen zoals: immigranten (vluchtelingen), buitenlandse studenten en mensen uit sectoren waar er een tekort aan banen is te faciliteren. Vrijwel alle actoren in de sector die aanwezig waren bij de gespreksronde staan achter deze strategie en zullen de mogelijkheden bekijken om de strategie ook uit te voeren in hun eigen regio's.

Ronde 2: Ontwikkelen van andere programma's

Deze gespreksronde begon met een pitch door drie studenten van het Summacollege in Eindhoven, over de opleiding Engineering For Society. Dit is een 4-jarige MBO opleiding waar de focus ligt op techniek toegepast in wonen, werken, verzorgen en recreëren. Men moet dan aan het volgende denken. Wonen: robotica toegepast in huis, duurzamere huizen, bijvoorbeeld door middel van zonnepanelen. Werken: bedrijvenpanden energiezuiniger maken of energie laten opwekken (bijvoorbeeld met zonnepanelen). Zorg: mensen verzorgen makkelijker maken, bijvoorbeeld door middel van automatisering. Recreatie: energieverbruik aanpakken, bijvoorbeeld de verlichting of verwarming van zwembaden, sportgelegenheden, enzovoort. Het is duidelijk dat al deze voorbeelden allemaal (elektro)technische vraagstukken zijn, maar het is ook duidelijk op welke manier mensen hiermee worden geholpen.

Tijdens de gespreksronde waren de reacties positief. Een vertegenwoordiger van De Duurzaamheidsfabriek in Dordrecht merkte op dat deze studie zich erg richt op de mensheid, en daarmee lijkt deze studie een stuk minder 'stoffig' dan het denkbeeld dat bij velen heerst van (elektro)technische studies. Een ander constateerde dat de problemen allemaal heel tastbaar worden gemaakt, en waarom de techniek belangrijk is voor de samenleving. Dit is in veel mindere



mate het geval bij bijvoorbeeld werktuigbouwkunde: hier is de directe toepassing van de studie niet altijd duidelijk. Bij Engineering For Society daarentegen wordt er veel waarde gehecht aan ethiek en sociale vaardigheden. Sterker nog, de opleiding is ontstaan uit gesprekken met zorgverleners, de woonsector en de werksector. Hierdoor is het sterke toegepaste, tastbare aspect van de opleiding goed terug te zien.

Een vertegenwoordiger van de Hogeschool van Amsterdam vertelde verder dat deze hogeschool van plan is enkele opleidingen samen te voegen, om technische personen op te leiden die ook sociaal sterk zijn, en eigenschappen van projectleiders bezitten. Er werd gesteld dat afgestudeerden wel iets breder georiënteerd mogen zijn. Het doel van deze nieuwe opleiding is vmbo-tl leerlingen binnen 10 jaar op hbo niveau te hebben als student. Hiermee wordt een nieuwe groep leerlingen aangeboord. Kortom, met studies als Engineering For Society, waar het veld waar techniek wordt toegepast meer wordt benadrukt, worden (elektro)technische vraagstukken heel tastbaar gemaakt en krijgen (elektro)technische opleidingen een veel minder stoffig imago. Dit kan ertoe leiden dat een bredere groep studenten zich aangetrokken voelt tot dit soort opleidingen, en zal ertoe leiden dat de afgestudeerden van dit soort opleidingen een stuk breder georiënteerd zijn dan voorheen.

Ronde 3: Verhogen van het rendement van elektrotechnische opleidingen

Deze ronde werd niet ingeleid door middel van een pitch, maar werd gevoerd op basis van een aantal stellingen waar men zijn mening over kon geven.

De eerste stelling luidde: "al ongeveer de afgelopen 20 jaar rondt zo'n 60% van de studenten die beginnen aan een elektrotechnische opleiding, deze opleiding niet af (zo blijkt uit statistieken). Zal dit altijd zo blijven, is het iets inherent?" Vervolgens werden enkele mogelijke oorzaken van dit hoge percentage besproken. Een van de mogelijke oorzaken is dat de consequenties voor de student van het stoppen met de studie, zoals de verloren tijd die men ermee oploopt en de verminderde kans op een baan zonder opleiding, niet genoeg worden benadrukt. Wellicht is dit iets waar meer focus op moet liggen. Voor het mbo in het bijzonder werd verteld dat men ten minste zo'n 24 studenten per klas moet hebben, omdat de opleidingsinstantie anders simpelweg verlies draait: een zekere minimale efficiëntie is nodig. Deze grote klassen zorgen mogelijk voor een hoger uitval percentage. Ook vindt er doorgaans veel uitval plaats bij studenten die na hun mbo-opleiding doorgaan met een hbo-opleiding in hetzelfde onderwerp. Gesteld werd dat de overstap van mbo naar hbo door mbo studenten als makkelijk wordt gepercipieerd. Wat daarbij echter wordt vergeten door de mbo-student is dat de manier van lesgeven significant verschilt tussen mbo en hbo. Deze onverwachte verandering zorgt vermoedelijk voor het hoge uitvalpercentage. Een mogelijke oplossing is studenten en docenten van hbo en mbo-opleidingen uitwisselen, zodat met bij elkaar kan meekijken hoe het eraan toe gaat. Verder vallen er vaak studenten uit in het begin van het eerste collegejaar, bijvoorbeeld vanaf havo naar het hbo. Vermoed wordt dat de (lange) zomervakantie hiermee te maken heeft, en het feit dat de studenten in deze periode bijvoorbeeld naar feestbestemmingen op vakantie gaan om te vieren dat ze hun havo-diploma hebben gehaald. Uiteraard doet elke student dit, niet alleen van elektrotechnische opleidingen, maar vermoed wordt dat door het technische karakter van elektrotechnische studies, dit gat van 3 maanden extra bestraffend is. Verder is het belangrijk om in kaart te brengen wat er met uitvallers gebeurt. Vanuit het perspectief van de opleidingsinstantie verdwijnt de student volledig uit het zicht zodra deze uitvalt, en men heeft geen idee wat de student vervolgens doet. Bijvoorbeeld, is het mogelijk om de student te helpen met een overstap, bijvoorbeeld naar mbo na uitval op het hbo. Ter illustratie: er werd genoemd dat slechts zo'n 25% van de studenten die instroomt op elektrotechnische studies op hbo niveau zijn diploma haalt. Belangrijk is om te achterhalen wat er met de enorme (!) groep afvallers gebeurt.

Als tweede onderwerp kwam het BSA (bindend studieadvies) aan bod, en de stelling luidde:

"studenten verplichten in hun eerste jaar alle studiepunten te halen is bij andere studies succesvol geweest. Moet dit ook worden toegepast voor elektrotechnische studies?" Wellicht is het klassieke



BSA systeem in elk geval niet perfect (student moet x punten halen in jaar 1, maar er gelden geen vereisten voor het te behalen aantal punten in de volgende jaren). In plaats daarvan moet er misschien elk jaar een minimaal aantal punten worden gehaald. Bijvoorbeeld, in het eerste jaar 45 EC, in het tweede jaar 30 EC, enzovoorts. Zo wordt de student scherp gehouden; hij moet immers blijven presteren. Wellicht valt er namelijk veel uitval plaats in het tweede of derde jaar, zelfs al is in het eerste jaar het BSA gehaald door de student. Wederom blijkt dat er te weinig kennis beschikbaar is over wanneer studenten uitvallen, en wat er met hen gebeurt na uitval. Er moet misschien meer verantwoordelijkheid bij de opleidingsinstantie komen te liggen. Ter illustratie: vroeger werden hogescholen beboet voor een laag slagingspercentage. Tegenwoordig echter ligt het risico volledig bij de student. Of wellicht de hogeschool iets te verwijten valt wordt zo niet ontdekt. Een belangrijke valkuil daarbij is wel dat opleidingsinstanties dan niet cijfers gaan opkrikken om het minimale slagingspercentage te halen. Een deel van het probleem is vermoedelijk in elk geval de motivatie van de student: als deze écht wil, dan kan hij zijn opleiding halen. Dus de motivatie van studenten en de mogelijkheid deze op te krikken is dus ook het bekijken waard.

Ronde 4: Verbeteren van het beroepsbeeld en het imago

Omdat de tijd te kort bleek om beide ronden afzonderlijk af te maken, is ervoor gekozen om imago en beroepsbeeld samen te brengen in een discussie.

In de eerste pitch wordt aangegeven dat op beroepsmarkten meer aandacht moet zijn voor techniek. Het is voor studenten onduidelijk wat werken in de techniek daadwerkelijk inhoudt. Daarom moet de voorlichting van het mbo beter worden afgestemd op het publiek: middelbare scholieren.

Om het imago van de techniek te verbeteren is De Duurzaamheidsfabriek in Dordrecht opgericht. In de tweede pitch wordt uitgelegd dat studenten hier kunnen sleutelen aan de nieuwste techniek: studenten komen zo echt in aanraking met de beroepspraktijk. Daarnaast biedt het mogelijkheden om docenten te trainen en zelfs projecten te doen met bedrijven.

De discussie begint met de opmerking dat het imago van de techniek is dat er alleen blanke mannen werken. Het is absoluut geen afspiegeling van de maatschappij.

Vrouwen en meisjes lijken bijvoorbeeld niet geïnteresseerd in sleutelen aan auto's. Over het algemeen zijn zij meer geïnteresseerd in het *waarom* van techniek. Aan het Summa College in Eindhoven hebben ze in hun nieuwe opleiding Engineering for Society al gemerkt dat dit inderdaad het geval is: de belangstelling is enorm, ook van meisjes, doordat de insteek meer richting de maatschappij is.

Daarnaast kan het aantal meisjes en niet-blanken worden verhoogd door niet-blanken en meisjes in te zetten in campagnes. Het lijkt ook wel de goede kant op te gaan, want op evenementen als Girlsday komen duizenden geïnteresseerden. Bovendien komen meisjes massaal op activiteiten als "maak zelf je lipgloss": er moet dus wel interesse zijn, alleen is het nog niet heel zichtbaar in de aanmeldingen, al stijgen die wel.

Het fenomeen dat meisjes niet geïnteresseerd zijn in techniek is typisch Nederlands. Het is een vooroordeel dat leeft in de samenleving, maar ook bij bedrijven. Daarnaast lijken ook ouders het niet altijd te zien zitten als hun dochter de techniek in wil.



Bijlage 4: Vragen en de rol van de verschillende partijen

Vragen:

1. Hoe komt het dat alle programma's en initiatieven om de belangstelling voor techniek te vergroten met name voor MBO en HBO relatief maar een beperkt effect hebben?
2. Wat is nodig voor verbetering van het imago? Hoe kan elektrotechniek 'sexy' worden?
3. Zijn er nieuwe instrumenten te bedenken die de verschillende spelers in het veld in kunnen zetten?
4. Zou brede (landelijke) uitrol van succesvolle trajecten een oplossing zijn?

Overheid

Heeft de overheid een rol en zo ja welke?

Concreter: kan en mag de overheid een rol spelen met betrekking tot het beïnvloeden van de juiste studiekeuze? Kan en mag de overheid sturen op preferenties? Bijvoorbeeld door een numerus fixus voor opleidingen met een lage arbeidskans?

Ondernemers

Hebben ondernemers een rol en zo ja welke?

Concreter: hebben ondernemers de plicht om zich meer te richten op de langere termijn? Bijvoorbeeld door een grotere rol te spelen in de samenwerking met het onderwijs en zich daarbij minder te laten leiden door directe en meetbare opbrengsten?

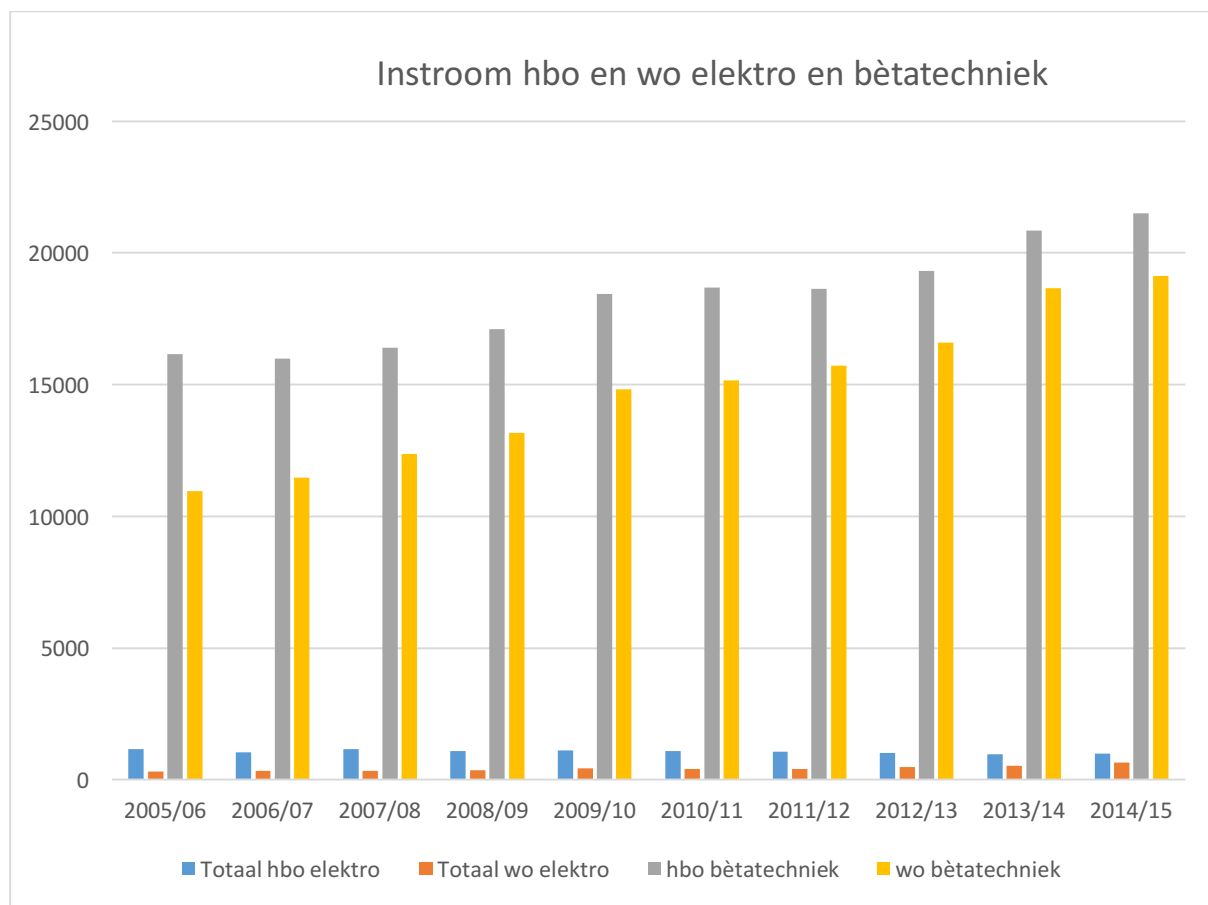
Onderwijs

Is het voortgezet onderwijs zich voldoende bewust van haar rol met betrekking tot het keuzevraagstuk van haar leerlingen? Doet het voortgezet onderwijs in samenwerking met het vervolgonderwijs voldoende met betrekking tot de aansluitingsproblematiek?

Doet het MBO/HBO voldoende aan het rendementsvraagstuk? Als alle instromers gediplomeerd zouden uitstromen, was er dan nog een arbeidsmarkt-vraagstuk?



Bijlage 5: Cijfers in-, door- en uitstroom elektrotechniekopleidingen ho en mbo



Som van AANTAL			STUDIEJAAR											
SOORT HOCHNIVEAU	HOCROHO-ISAT	OPLEIDING (ACTUEEL EQUIVALENT)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Groei 2014 t.o.v. 2005	
hbo	ad	80017 ad elektrotechniek			14	9	12	5	5	1				
	Totaal ad				14	9	12	5	5	1				
	ba	30010 b information security management				13	25	24	32	38	38	36		
		34131 b embedded systems engineering				36	47	42	36	49	50	42		
		34267 b elektrotechniek	1126	994	1099	1018	998	991	958	898	857	887	-21%	
		34369 b energie- en procestechnologie (aot)								30	22	24		
		34386 b energie- en procestechnologie (aot)	26	40	53	25	26	16	36					
	Totaal ba		1152	1034	1152	1092	1096	1073	1062	1015	967	989	-14%	
	Totaal hbo elektro		1152	1034	1166	1101	1108	1078	1067	1016	967	989	-14%	
hbo	ba	30026 b mechatronica							86	275	322	371		
wo	ba	56949 b telematica	12	7	4									
	ba	56953 b electrical engineering	221	200	169	191	234	234	257	338	357	400	81%	
	Totaal ba		233	207	173	191	234	234	257	338	357	400	72%	
	ma	60032 m telematics	1	2	3	1		4	4	1		1	0%	
		60331 m embedded systems		8	23	38	49	41	41	49	49	62		
		60353 m electrical engineering	59	106	130	119	114	99	84	77	106	145	146%	
		60359 m systems and control	9	10	10	9	37	20	16	24	28	36	300%	
	Totaal ma		69	126	166	167	200	164	145	151	183	244	254%	
	Totaal wo elektro		302	333	339	358	434	398	402	489	540	644	113%	

Sinds 2011 neemt het aantal nieuwe studenten hbo Mechatronica sterk toe. Indien deze studenten meegerekend worden bij de elektrotechnische richtingen, zou de stijging tov 2005 18% zijn, waar de stijging in de instroom hbo bètatechniek hoger lag, op 33%.

Echter, mechatronica wordt niet gezien als een volwaardig substituut van elektrotechniek.



Instroom, studenten nieuw in		hbo/wo, bètatechniek		STUDIEJAAR										
SOORT HOGER ONDERWIJS				2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	
hbo		bètatechniek		16149	15980	16397	17106	18444	18681	18640	19315	20853	21507	33%
wo		bètatechniek		10959	11472	12354	13174	14824	15155	15720	16599	18663	19123	74%
Aandeel elektro binnen totale instroom hbo bètatechniek				7%	6%	7%	6%	6%	6%	6%	5%	5%	5%	
Aandeel elektro binnen totale instroom wo bètatechniek				3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	

Diploma's hbo/wo				STUDIEJAAR										
Som van AANTAL				2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		Groei 2014 t
SOORT HOONIVEAU	DICROHO-ISAT	OPLEIDING (ACTUEEL EQUIVALENT)												
hbo	ad	80017	ad elektrotechniek				9	5	8	6	2	6		
Totaal ad							9	5	8	6	2	6		
	ba	30010	b information security management								6	15	22	
		34131	b embedded systems engineering				16	16	18	22	27	37		
		34267	b elektrotechniek	945	878	753	767	711	742	629	559	424		-55%
		34369	b energie- en procestechnologie (aot)							16	12	9		
		34386	b energie- en procestechnologie (aot)	28	18	32	14	12	20					
Totaal ba				973	896	785	797	739	780	673	613	492		-49%
Totaal hbo elektro				973	896	785	806	744	788	679	615	498		-49%
		30026	b mechatronica							66	52	55		
wo	ma	60032	m telematics	6	8	10	18	5	7	6	5	9		50%
		60331	m embedded systems		5	7	31	36	55	59	75	74		
		60353	m electrical engineering	91	124	147	163	192	200	156	134	157		73%
		60359	m systems and control	14	13	18	15	24	36	51	39	38		171%
Totaal ma				111	150	182	227	257	298	272	253	278		
	on	6256	elektrotechniek											
		6949	telematica	12	8	4								
		6953	elektrotechniek	106	79	30	25	3	1					
Totaal on				119	89	34	25	3	1					
Totaal wo elektro				230	239	216	252	260	299	272	253	278		21%

Diploma's hbo/wo, bètatechniek				STUDIEJAAR									
SOORT HOONIVEAU DIFBETACLUSTER2				2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	
hbo	bachelor/ad	bètatechniek		11640	11355	11130	11345	11283	11023	11700	11032	11305	-3%
wo	master/ongedeeld	bètatechniek		6792	7031	6677	6796	7077	7512	8497	8224	8776	29%
Aandeel diploma's elektro binnen diploma's hbo bètatechniek				8%	8%	7%	7%	7%	7%	6%	6%	4%	
Aandeel diploma's elektro binnen diploma's wo bètatechniek				3%	3%	3%	4%	4%	4%	3%	3%	3%	

Hieronder zijn de cijfers instroom in het mbo weergegeven. Met name in de BBL loopt het aantal nieuwe deelnemers sterk terug, ook in de bètatechniek en in de algehele instroom in het mbo. Het aandeel van deze domeinen binnen de instroom bètatechniek is de laatste vijf jaar 8%.

In de BBL loopt het aantal diploma's terug, ook in de bètatechniek en in de algehele instroom in het mbo. Het aandeel van deze domeinen binnen de instroom bètatechniek is de laatste vijf jaar gedaald van 16% naar 12%.



TOPSECTOR ENERGIE

Empowering the new economy

Instroom mbo			SCHOOLJAAR				
Som van AANTAL LEERWEG	KWALIFICATIE	KWALIFICATIE DOSSIER	2010	2011	2012	2013	2014
BOL vt	22042	Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek	14	18	65	57	18
		Assistent Constructiewerker/Lasser	1	4	3	17	
		Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek (Assistent metaalbewerking)	1	1	1	1	
		Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek (Assistent montage)	1	1	1	1	
		Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek (Assistent installatie)	1	1	1	1	
		Assistent Monteur Sterkstroombuizen (AMSB)	13	13	111	123	72
		Montage-Assistent Installatietechniek (MASI)	12	12	12	12	12
Totaal 22042	Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek		39	95	179	197	90
22048	Installeren	Assistent Installatiemonteur (AIMv)	2	2	2	2	2
		Eerste Monteur Sterkstroombuizen (EMSB)	1	1	1	1	1
		Elektrotechnische Installaties (Eerste monteur elektrotechnische installaties)	1	1	1	1	1
		Installatietechniek (Monteur)	1	1	1	1	1
		Installeren	56	30	12	29	29
		Installeren (Aircromonteur)	2	5	1	1	1
		Installeren (Eerste monteur elektrotechnische installaties)	24	29	47	101	158
		Installeren (Eerste monteur werktuigkundige installaties)	3	15	24	34	43
		Installeren (Installeren)	1	17	1	1	1
		Installeren (Leidinggevend monteur elektrotechnische installaties)	1	1	1	1	1
		Installeren (Leidinggevend monteur werktuigkundige installaties)	6	5	5	5	5
		Installeren (Monteur elektrotechnische installaties)	513	418	504	712	631
		Installeren (Monteur koudetechniek)	1	1	4	6	2
		Installeren (Monteur werktuigkundige installaties)	175	130	174	275	231
		Isolatiemonteur	1	1	2	5	1
		Middenkaderf. Elektrotechnische Install. techniek (MK-EIT)	1	1	1	1	1
		Monteur Sterkstroombuizen (MSB)	3	3	3	3	3
Totaal 22048	Installeren		788	649	767	1135	1095
22049	Service apparatuur en installaties	Monteur Montage/Onderhoud	1	1	1	1	1
		Service apparatuur en installaties	10	13	2	9	43
		Service apparatuur en installaties (Onderhoudsmonteur industrie)	11	5	25	20	20
		Service apparatuur en installaties (Service monteur elektrotechniek)	1	1	9	16	15
		Service apparatuur en installaties (Service monteur werktuigbouw)	1	1	1	1	1
		Service apparatuur en installaties (Service technicus elektrotechniek)	1	1	18	42	27
		Service apparatuur en installaties (Service technicus werktuigbouw)	1	1	1	1	1
Totaal 22049	Service apparatuur en installaties		11	24	35	105	109
22051	Elektrotechnische industriële producten en systemen	Elektrotechnische industriële producten en systemen (Eerste monteur)	2	27	18	18	15
		Elektrotechnische industriële producten en systemen (Monteur)	36	36	25	42	30
		Elektrotechnische industriële producten en systemen (Technicus)	49	19	34	30	42
Totaal 22051	Elektrotechnische industriële producten en systemen		87	82	77	90	87
22053	Infratechniek	Infratechniek (Monteur gas/water/warmte)	1	1	1	1	1
		Infratechniek 2	1	1	1	1	1
Totaal 22053	Infratechniek		2	2	2	2	2
Totaal BOL vt			925	851	1058	1528	1381
BBL	22042	Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek	17	17	5	5	5
		Aspirant-Lasser	1	1	1	1	1
		Assistent Constructiewerker/Lasser	1	1	1	1	1
		Assistent Machinaal Verspanner	1	1	1	1	1
		Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek	1	1	1	1	1
		Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek (Assistent metaalbewerking)	32	51	59	19	19
		Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek (Assistent montage)	1	9	4	2	2
		Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek (Assistent installatie)	17	22	24	6	6
		Assistent Monteur Assemblage Elektro Componenten (AMAE)	2	2	2	2	2
		Assistent Monteur Laagspanningsnetten (AMLN)	3	2	1	1	1
		Assistent Monteur Sterkstroombuizen (AMSB)	4	4	4	4	4
		Montage-Assistent Distributietechniek (MADS)	1	1	1	1	1
		Montage-Assistent Installatietechniek (MASI)	7	7	7	7	7
Totaal 22042	Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek		63	65	83	87	27
22048	Installeren	Assistent Installatiemonteur (AIMv)	17	5	1	1	1
		Assistent Verwarmingsmonteur (AVM)	4	4	4	4	4
		Eerste Monteur Communicatie-Installaties (EMCI)	1	1	1	1	1
		Eerste Monteur Elektrische Bedrijfsinstallaties (EMBI)	21	5	1	1	1
		Eerste Monteur Sterkstroombuizen (EMSB)	58	18	4	1	1
		Elektrotechnische Installaties (Monteur elektrotechnische installaties)	1	1	1	1	1
		Installatiemonteur met specialisatie Databedrijving (IMD)	1	1	1	1	1
		Installatiemonteur met Specialisatie Utiliteit (IMu)	9	1	1	1	1
		Installatiemonteur met Specialisatie Woningbouw (IMw)	36	5	2	2	2
		Installatietechniek (Eerste monteur Woningbouw)	1	1	1	1	1
		Installatietechniek (Monteur)	1	2	1	1	1
		Installeren	74	48	1	3	1
		Installeren (Aircromonteur)	4	21	1	3	1
		Installeren (Eerste monteur dak)	1	1	1	1	1
		Installeren (Eerste monteur elektrotechnische installaties)	77	159	160	110	175
		Installeren (Eerste monteur koudetechniek)	30	11	6	1	1
		Installeren (Eerste monteur werktuigkundige installaties)	55	84	77	62	56
		Installeren (Installeren)	25	28	1	1	1
		Installeren (Leidinggevend monteur elektrotechnische installaties)	32	22	29	32	37
		Installeren (Leidinggevend monteur werktuigkundige installaties)	18	14	45	32	37
		Installeren (Monteur elektrotechnische installaties)	682	751	576	383	372
		Installeren (Monteur koudetechniek)	44	29	33	28	28
		Installeren (Monteur werktuigkundige installaties)	568	614	555	288	313
		Isolatiemonteur	1	1	1	1	1
		Monteur Communicatie-Installaties (MCI)	4	4	4	4	4
		Monteur Elektrische Bedrijfsinstallaties (EMBI)	18	12	1	1	1
		Monteur Koudetechniek (MK)	30	7	5	1	1
		Monteur Sterkstroombuizen (MSB)	28	10	1	1	1
		Verwarmingsmonteur (VM)	1	1	1	1	1
Totaal 22048	Installeren		1793	1863	1503	943	1060
22049	Service apparatuur en installaties	Eerste Monteur Industrieel Onderhoud	19	9	16	16	16
		Monteur Consumentelektronica (MCE)	1	1	1	1	1
		Monteur Montage/Onderhoud	4	4	4	4	4
		Onderhoudsmonteur Installatietechniek (OMI)	37	6	2	2	2
		Onderhoudsmonteur Verwarmingstechniek (OMV)	2	2	2	2	2
		Onderhoudstechnicus Instrumentatie	12	11	11	11	11
		Onderhoudstechnicus Werktuigbouw	10	15	4	1	1
		Service apparatuur en installaties	7	18	1	3	3
		Service apparatuur en installaties (Onderhoudsmonteur industrie)	11	5	6	21	21
		Service apparatuur en installaties (Onderhoudsmonteur installatietechniek)	20	25	32	18	18
		Service apparatuur en installaties (Service monteur elektrotechniek)	100	26	27	41	20
		Service apparatuur en installaties (Service monteur installatietechniek)	38	57	49	65	40
		Service apparatuur en installaties (Service monteur werktuigbouw)	19	47	32	51	46
		Service apparatuur en installaties (Service technicus elektrotechniek)	34	30	38	23	48
		Service apparatuur en installaties (Service technicus installatietechniek)	33	31	37	28	27
		Service apparatuur en installaties (Service technicus koudetechniek)	7	10	6	5	5
		Service apparatuur en installaties (Service technicus werktuigbouw)	2	21	32	9	9
		Service apparatuur en installaties 3 (Inspectiemonteur koudetechniek)	1	1	1	1	1
		Service monteur Installatietechniek (SEM)	32	7	2	3	8
		Service monteur Koudetechniek (SEM)	13	3	1	1	1
		Service monteur Verwarmingstechniek (SEMV)	1	6	1	1	1
		Service technicus IT)	18	6	1	1	1
		Technicus Elektrische Bedrijfsinstallaties (TEBI)	26	15	2	2	2
		Technicus Sterkstroombuizen (TSB)	59	24	9	9	9
Totaal 22049	Service apparatuur en installaties		465	352	273	289	245
22051	Elektrotechnische industriële producten en systemen	Eerste Monteur Elektrotechnische Panelen (EMEP)	1	1	1	1	1
		Elektrotechnische industriële producten en systemen (Eerste monteur)	36	46	54	44	79
		Elektrotechnische industriële producten en systemen (Monteur)	65	93	83	100	58
		Elektrotechnische industriële producten en systemen (Technicus)	15	21	14	15	16
		Monteur Elektrotechnische Panelen (MEP)	2	2	2	2	2
		Monteur Industriële Elektronica (MIE)	2	2	2	2	2
Totaal 22051	Elektrotechnische industriële producten en systemen		121	163	153	159	153
22053	Infratechniek	Aankomend Buitenlegger	22	22	22	22	22
		Assistent Distributiemonteur Gas (ADMg)	20	2	2	2	2
		Assistent Distributiemonteur Water (ADMw)	7	7	7	7	7
		Buislegger	3	2	1	1	1
		Distributiemonteur Gas (DMg)	8	2	2	2	2
		Distributiemonteur Water (DMw)	1	1	1	1	1
		Eerste Monteur Laagspanningsnetten (EMLN)	20	22	14	14	14
		Eerste Monteur Middenspanningsinstallaties (EMMI)	19	14	4	4	4
		Infratechniek (Eerste monteur data/elektra)	46	63	30	45	68
		Infratechniek (Eerste monteur gas/water/warmte)	14	22	34	44	27
		Infratechniek (Monteur data/elektra)	73	120	117	88	44
		Infratechniek (Monteur gas/water/warmte)	108	122	146	113	53
		Infratechniek (Technicus data/elektra)	3	25	40	38	29
		Infratechniek (Technicus gas/warmte)	26	15	2	2	2
		Infratechniek 2	19	4	4	4	4
		Kabelwerker	1	1	1	1	1
		Monteur Laagspanningsnetten (MLN)	51	49	28	28	28
		Monteur Middenspanningsinstallaties (MMI)	3	1	1	1	1
		Technicus Middenspanningsinstallaties (TMI)	23	25	6	1	1
Totaal 22053	Infratechniek		417	469	409	289	279
Totaal BBL			2859	2912	2421	1867	1764
BOL dt	22042	Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek	1	1	1	1	1
Totaal 22042	Assistent metaal-, elektro- en installatietechniek		1	1	1	1	1
22048	Installeren	Eerste Monteur Sterkstroombuizen (EMSB)	1	1	1	1	1
		Installeren (Leidinggevend monteur elektrotechnische installaties)	5	1	1	1	1
		Installeren (Monteur elektrotechnische installaties)	1	1	1	1	1
		Middenkaderf. Elektrotechnische Install. techniek (MK-EIT)	1	1	1	1	1
Totaal 22048	Installeren		7	3	3	3	3
22049	Service apparatuur en installaties	Service apparatuur en installaties (Service monteur elektrotechniek)	1	1	1	1	1
Totaal 22049	Service apparatuur en installaties		1	1	1	1	1
Totaal BOL dt			8	5	5	5	5
Eindtotaal			3792	3764	3481	3399	3147
LEERWEG	bitatechniek		2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
BOL vt bitatechniek	8 technische domeinen		25315	24377	25998	28216	29223
BBL bitatechniek	8 technische domeinen		24344	19739	16958	11896	10339
BOL dt bitatechniek	8 technische domeinen		590	482	310	42	13
Totaal BBL/BOL			50249	44598	43266	40154	39575
							-21%



Bijlage 6: Factsheet Tennet

Intelligence Group, 2013

Management Summary

Algemene conclusies

In deze management summary wordt voor elke doelgroep kort aangegeven wat de belangrijkste conclusies en ontwikkelingen zijn.

Wo Elektrotechniek

De arbeidsmarkt voor Wo Elektrotechnici is zeer krap. Het aantal vacatures overtreft het aantal baanwisselingen en het aantal ingeschrevenen daalt binnen de master Electrical Engineering. Prognoses wijzen uit dat de arbeidsmarkt voor academisch opgeleide Elektrotechnici op de korte termijn (2-3 jaar) krap blijft.

Ook de arbeidsmarkt voor Wo Embedded Systems Engineers is krap. Anders dan bij de Wo Elektrotechnici, groeit zowel het aantal ingeschrevenen als het aantal gediplomeerden. Er is sprake van een aanhoudende en herstellende groei van het aantal vacatures tussen 2011- 2013. Daarbij is de verwachting dat de vraag naar Embedded Systems Engineers het aanbod ervan op de korte termijn (2-3 jaar) zal overstijgen.

De marktdruk voor Wo Telematica is evenwichtig, maar gaat krap worden. Door een herstel van het vacatureaanbod tussen 2011-2013 en de kleine aantallen ingeschrevenen en gediplomeerden, wordt het lastiger voldoende kandidaten binnen de Wo Telematica te werven.

Hbo/Wo Energietechniek (Energy Technology)

De arbeidsmarkt voor Hbo/Wo Energietechniek is zeer krap, met TenneT als grootste vrager. Prognoses wijzen uit dat deze krapte aanhoudt, mede vanwege de aanhoudende groei van het aantal vacatures. Vooral voor Hbo'ers wordt schaarste voorzien: het aantal ingeschrevenen en gediplomeerden op Bachelor-niveau zal op de korte termijn (2-3 jaar) dalen.

Hbo/Wo Besturingstechniek (Systems & Control)

Ook de arbeidsmarkt voor Hbo/Wo Besturingstechniek is zeer krap. De vraag is vooral groot voor Hbo Besturingstechnici, terwijl het aantal ingeschrevenen en gediplomeerden hun hoogtepunt lijken te hebben bereikt.

Hbo/Wo (Cyber) Security

Functies binnen de (Cyber) Security kennen met een vacaturedruk van 4:1 een zeer moeilijke wervingshaalbaarheid. Er is sprake van een herstellende dan wel aanhoudende groei van het vacatureaanbod, terwijl het aantal ingeschrevenen en gediplomeerden stabiliseert. Dit vraagt om een proactieve en strategische sourcingstrategie.