

# **Macrodoelmatigheid van de Hbo-opleiding Automotive**

Hans Schuit  
Robbert Vermulst

Nijmegen, 11 maart 2008

In opdracht van Fontys Hogescholen

Kenniscentrum Beroepsonderwijs Arbeidsmarkt

© 2008 Kenniscentrum Beroepsonderwijs Arbeidsmarkt, Nijmegen

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, en evenmin in een retrieval systeem worden opgeslagen, zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van KBA Nijmegen.

No part of this book/publication may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

# Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Achtergronden van het onderzoek	1
1.2	Macrodoelmatigheidstoets	2
1.3	Vraagstelling van het onderzoek	3
1.4	Onderzoeksaanpak	3
1.5	BCP-onderzoek: interviews sleutelpersonen	4
1.6	Macrodoelmatigheidsonderzoek: schriftelijke enquête	5
1.7	Leeswijzer	5
2	Beroepscompetentieprofiel van Automotive Engineers	7
2.1	Ontwikkelingen in en rondom het automotive werkveld	7
2.1.1	Maatschappelijke ontwikkelingen	7
2.1.2	Economische en industriële ontwikkelingen	8
2.1.3	Technologische ontwikkelingen	8
2.1.4	Ontwikkelingen op operationeel niveau (werkprocessen)	9
2.1.5	Gevolgen van de gesignaleerde ontwikkelingen	9
2.2	Kerntaken en kerncompetenties van Automotive Engineers	10
2.3	Eerste bevindingen met betrekking tot macrodoelmatigheid	11
2.4	Beroepscompetentieprofielen Automotive Engineering	12
2.4.1	Beroepscompetentieprofiel Development Engineer	12
2.4.2	Beroepscompetentieprofiel Business Engineer	14
3	Macrodoelmatigheid	15
3.1	Blauwdruk opleiding Automotive Engineering	15
3.2	Bevindingen macrodoelmatigheidsenquête	17
3.2.1	Response	18
3.2.2	Algemene kenmerken van de responsegroep	18
3.2.3	Beroepscompetentieprofielen algemeen	19
3.2.4	Beroepscompetentieprofiel Development Engineer	20
3.2.5	Beroepscompetentieprofiel Business Engineer	22
3.2.6	Behoeftte aan afgestudeerden opleiding Automotive	24
3.3	Macrodoelmatigheid van de opleiding Automotive	26
4	Conclusies en beantwoording onderzoeksvragen	29
	Geraadpleegde literatuur	35
	Bijlage 1: overzicht van geïnterviewde sleutelpersonen	37
	Bijlage 2: overzicht scores kerntaken en kerncompetenties	39



# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergronden van het onderzoek

De Nederlandse *automotive industry* was jarenlang een solide bedrijfstak, die enigszins onzichtbaar voor het Nederlandse publiek een serieuze positie innam binnen de wereldmarkt voor automotieve producten. De branche stond daarbij niet bekend om een hoge organisatiegraad. In de beginjaren na de milleniumwisseling verandert dit beeld: de Nederlandse automotieve industry bundelt zijn krachten binnen de *Federatie Holland Automotive*. Onder de vlag van deze belangenorganisatie worden twee *kennisinitiatieven* gestart:

- CCAR: het Competence Centre for Automotive Research, een initiatief van TNO en de TU Eindhoven voor het verrichten van marktgericht wetenschappelijk onderzoek op het gebied van automotieve technologie;
- ATC: het Automotive Technology Centre, een organisatie op het gebied van kennis-makelaardij, kennisuitwisseling en kennistransfer ten behoeve van de Nederlandse automotieve industry.

Het sluitstuk van deze bundeling van krachten en kennis binnen de Nederlandse automotieve industry wordt gevormd door het in 2006 verschenen visiedocument van PPS Automotive, een publiek-privaat samenwerkingsverband van bedrijven uit de automotieve industry, van kennisinstellingen en overheden. Het visiedocument 'Vision for the Dutch automotive sector' kwantificeert de ambitie van de Nederlandse automotieve bedrijven: de branche streeft naar een vergroting van de omzet van 12 miljard euro in 2006 naar een omzet van 20 miljard in 2015.

Om deze ambitie waar te maken is het belangrijk dat de branche blijft investeren in R&D-activiteiten, bundeling en transfer van kennis, alsmede het bijscholen van zittend personeel en het opleiden van nieuwe medewerkers voor de automotieve industry. Bundeling en transfer van kennis wordt voor een niet onbelangrijk deel bevorderd door de concentratie van een relatief groot aantal OEM's, toeleveranciers en kennisinstellingen binnen een relatief klein gebied, de regio Eindhoven-Helmond, dat bovendien gunstig ligt ten opzichte van andere kennisregio's (Aken en Leuven). Ook op het gebied van R&D is sprake van substantiële impulsen: samen met het ministerie van EZ/Senter Novem investeert de branche de komende jaren voor meer dan 100 miljoen euro in een ambitieus innovatieprogramma, het zogenaamde High Tech Automotive Systems of HTAS-programma uit 2007. Speerpunten binnen het HTAS-programma zijn de thema's:

- Connected Car;
- Vehicle Dynamics Control;
- Integrated Human Machine Interaction (HMI);
- Efficiënt Powertrain;
- Light Constructions.

Belangrijke voorwaarde voor het genereren en verzilveren van de spin offs van dit innovatieprogramma en het realiseren van de geformuleerde omzettafels is de beschikbaarheid van voldoende gekwalificeerde automotieve vakkrachten op mbo-, hbo- en wo-niveau. Fontys Hogescholen wil met de hbo-opleiding Automotive (bachelorniveau) inspelen op deze ontwikkelingen binnen en de vragen vanuit de automotieve industry. Door middel van de opleiding Automotive wil Fontys studenten vertrouwd maken met de thema's uit het HTAS-programma en een bijdrage leveren aan het opleiden van Automotive Engineers op hbo-niveau.

## 1.2 Macrodoelmatigheidstoets

Fontys Hogescholen is van plan om voor de nieuwe hbo-opleiding Automotive een licentie aan te vragen bij het ministerie van OCW. Om voor een licentie in aanmerking te komen zal de minister de nieuwe opleiding toetsen aan de *Beleidsregel doelmatigheid hoger onderwijs*. Wanneer beroepsopleidingen goed aansluiten op de vraag vanuit de arbeidsmarkt is er zowel in kwalitatieve als kwantitatieve zin sprake van *doelmatigheid* van de opleidingen: zie het onderste element in figuur 1. Die doelmatigheid wordt door de minister van OCW getoetst op basis van de *Beleidsregel doelmatigheid hoger onderwijs*. Hierin staan de criteria en vereisten aangegeven die het ministerie hanteert bij de beoordeling van aanvragen voor nieuwe opleidingen. Dat zijn<sup>1</sup>:

- a. (*criterium*) de opleiding draagt aantoonbaar bij aan de verdere ontwikkeling van de Nederlandse kennissamenleving doordat de opleiding tegemoet komt aan een gebleken behoefte aan nieuwe beroepen of aan noodzakelijk geachte nieuwe (wetenschappelijke) ontwikkelingen in innovatieve sectoren;
- b. (*criterium*) de opleiding draagt aantoonbaar bij aan een door de Rijksoverheid erkende behoefte;
- c.1. (*criterium*) de opleiding wordt gevestigd in een landsdeel waarvoor de Rijksoverheid een specifiek beleid voert ter versterking van de kennisinfrastructuur;
- c.2. (*criterium*) de opleiding wordt gevestigd in een landsdeel waarop bestuurlijke afspraken met de minister van toepassing zijn over versterking van de kennisinfrastructuur ter vermindering van door de minister erkende gebiedsspecifieke knelpunten of achterstandssituaties;
- d. (*vereiste*) de realisering van de opleiding mag naar de mening van de minister op langere termijn niet leiden tot substantieel nadelige effecten voor de benutting van bestaande capaciteit en infrastructuur op het desbetreffende onderwijs- en onderzoeksterrein;
- e. (*vereiste*) de inbedding van de opleiding in de (regionale) kennisinfrastructuur moet voldoende zijn verzekerd.

Aanvragen voor een nieuwe opleiding moeten minimaal voldoen aan één van de criteria a, b, of c.2 en tevens aan de beide vereisten d en e. Als een aanvraag voldoet aan het criterium c.1 moet het tevens voldoen aan één van de criteria a of b en tevens aan de beide vereisten d en e.

---

1 Bron: Rutte, M. (2003). Beleidsregel doelmatigheid hoger onderwijs. *Staatscourant*, 10 juli 2006, nr. 183, p. 11.

Als de aanvraag samenhangt met situaties die zijn aangegeven in de criteria c.1 of c.2 zal wat betreft vereiste d een soepeler beoordeling plaatsvinden.

### **1.3 Vraagstelling van het onderzoek**

In verband met de beoogde toetsing van de macrodoelmatigheid van de opleiding Automotive heeft Fontys Hogescholen het Kenniscentrum Beroepsonderwijs Arbeidsmarkt (KBA) uit Nijmegen gevraagd om onderzoek uit te voeren naar de mate waarin de nieuwe opleiding voldoet aan criteria a en b alsmede vereiste d. Dat brengt ons bij de probleemstelling van het onderzoek:

1. In welke mate is er sprake van een arbeidsmarktbehoefte aan afgestudeerden van de bacheloropleiding Automotive?
2. Is er bij realisering van de opleiding sprake van substantieel nadelige effecten voor de benutting van bestaande capaciteit en infrastructuur op het desbetreffende onderwijsterrein?

### **1.4 Onderzoeksaanpak**

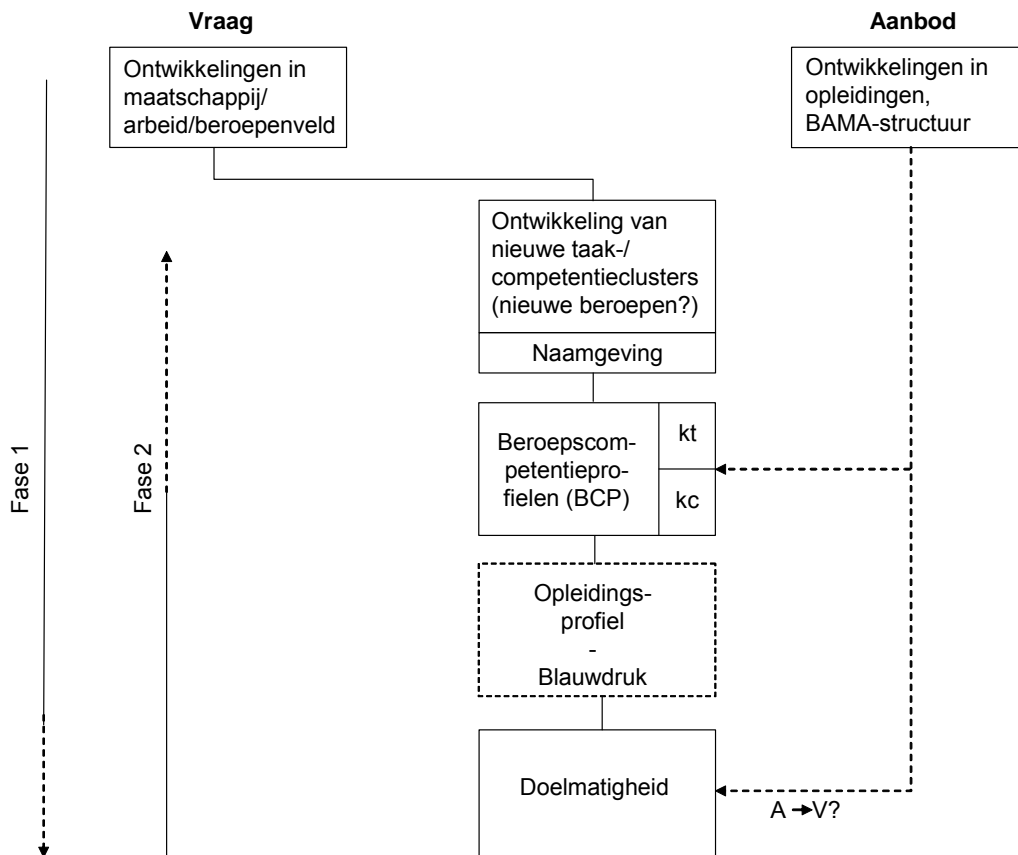
In het onderzoek is gekozen voor een iteratieve benadering bestaande uit twee, met elkaar verweven fasen, te weten:

1. een fase waarin het beroepscompetentieprofiel (of –profielen) van de Automotive Engineer vanuit het perspectief van arbeidsmarkt en samenleving nader wordt gepreciseerd, gevalideerd en gelegitimeerd, en
2. een fase waarin de macrodoelmatigheid van de hbo-bacheloropleiding Automotive wordt onderzocht.

Het iteratieve karakter van het onderzoek komt tot uitdrukking in de wisselwerking tussen de werkzaamheden en de opbrengst van beide fasen. Het identificeren van een beroepscompetentieprofiel(en) in de eerste onderzoeksfase draagt bij aan het preciseren van de macrodoelmatigheidsvraag. Andersom kan een beroepscompetentieprofiel dat in de eerste fase van het onderzoek is opgesteld, nader worden verfijnd op grond van de bevindingen in de tweede fase.

Het schema op de volgende bladzijde maakt duidelijk, dat in het hier beschreven onderzoek ontwikkelingen in het arbeidssysteem (de vraagkant) als primaire invalshoek worden gehanteerd bij het vaststellen van beroepscompetentieprofiel(en). Verschuivingen binnen de samenleving en het arbeidssysteem leiden na verloop van tijd tot veranderingen van taak- en competentieclusters binnen bestaande beroepen of tot het ontstaan van nieuwe beroepen met nieuwe beroepscompetentieprofielen (BCP's). Deze nieuwe en vernieuwde BCP's vormen op hun beurt de grondslag voor opleidingsprofielen en opleidingsblauwdrukken. Wanneer opleidingsprofielen goed aansluiten op nieuwe en vernieuwde BCP's dragen zij bij aan de macrodoelmatigheid van beroepsopleidingen. Tegelijkertijd is er binnen het schema ook oog voor het feit dat ontwikkelingen aan de aanbodzijde (het ontwikkelen en aanbieden van nieuwe opleidingen) een niet onbelangrijke rol (kunnen) spelen bij de beroepenvorming (versterken van institutionaliseringsprocessen), en dat het aanbod van afgestudeerden van een (nieuwe) opleiding ook vraag op de arbeidsmarkt kan creëren ('A → V?').

Schematisch weergegeven ziet de onderzoeksopzet er als volgt uit:



### 1.5 BCP-onderzoek: interviews sleutelpersonen

In de eerste fase van het BCP-onderzoek zijn interviews gehouden met 10 *sleutelpersonen*, die ieder beschikken over een goed overzicht over strategische ontwikkelingen binnen het werkveld *automotive*. De semi-gestructureerde interviews vonden plaats aan de hand van een topiclijst en een concept-BCP voor Automotive Engineers. Voor een overzicht van de geïnterviewde sleutelpersonen en de organisaties en functies, waarbinnen zij werkzaam zijn, wordt verwezen naar bijlage 1.

De topiclijst heeft tot doel om de opvattingen van de sleutelpersonen in beeld te brengen over:

- (a) strategische ontwikkelingen in en om het betreffende werkveld;
- (b) het ontstaan van nieuwe taak- en competentieclusters;
- (c) kernopgaven, kerndilemma's en kerncompetenties voor beroepsbeoefenaren met het profiel van Automotive Engineers;
- (d) de ontwikkelingen van de arbeidsmarkt voor functionarissen met profiel van Automotive Engineers in de komende 5-10 jaar.



Het concept-BCP, dat aan de sleutelpersonen is voorgelegd bevat kerntaken en kerncompetenties, die relevant zijn voor de beroepsuitoefening van Automotive Engineers. De voorgelegde kerntaken en kerncompetenties zijn afgeleid van werkdocumenten van Fontys Hogescholen en de domeincompetenties van het werkveld Engineering, zoals opgesteld door de HBO-raad (2006). Aan de sleutelpersonen is gevraagd om het belang van deze kerntaken en kerncompetenties aan te geven.

## **1.6 Macrodoelmatigheidsonderzoek: schriftelijke enquête**

Op basis van de interviews met de sleutelpersonen en hun scores op de voorgelegde kerntaken en kerncompetenties voor Automotive Engineers is het beroepscompetentieprofiel ten behoeve van de schriftelijke enquête verder aangescherpt. Hierbij is er bovendien voor gekozen om in de enquête 2 profielen voor te leggen aan de respondenten: het profiel van de Development Engineer en het profiel van de Business Engineer.

Voor het macrodoelmatigheidsonderzoek zijn 250 functionarissen van bedrijven uit de automotive industry benaderd voor het invullen van een schriftelijke enquête over de mate en wijze van voorkomen van de profielen van de Development Engineer en de Business Engineer. Daarbij zijn aan de respondenten tevens vragen voorgelegd over de arbeidsmarktbehoefte aan afgestudeerden van de opleiding Automotive, die op deze BCP's gebaseerd is. De contactgegevens van de bedrijven uit de steekproef zijn afkomstig van de bedrijvendatabase op [www.automotive-industry.nl](http://www.automotive-industry.nl).

## **1.7 Leeswijzer**

De voorliggende rapportage bevat de antwoorden op de onderzoeksvragen op basis van het door KBA uitgevoerde onderzoek. Hoofdstuk 2 bevat de onderzoeksbevindingen ten aanzien van het beroepscompetentieprofiel voor Automotive Engineers. Hoofdstuk 3 gaat in op de uitkomsten van het onderzoek naar de macrodoelmatigheid van de bacheloropleiding Automotive. Het vierde en laatste hoofdstuk vat de voornaamste bevindingen en conclusies uit het onderzoek samen en bevat een korte beschouwing over de macrodoelmatigheid van de opleiding Automotive.



## 2 Beroepscompetentieprofiel van Automotive Engineers

In dit hoofdstuk beschrijven we de bevindingen uit de interviews die gehouden zijn met sleutelpersonen op het gebied van automotive industry. In paragraaf 2.1 staan de ontwikkelingen binnen het automotive werkveld centraal. In paragraaf 2.2 volgt een beschrijving van de reacties van de sleutelpersonen op de voorgelegde kerntaken en kerncompetenties van Automotive Engineers. Paragraaf 2.3 geeft een eerste impressie van de macrodoelmatigheid van de opleiding Automotive op basis van de gehouden interviews. Paragraaf 2.4, tenslotte, bevat een beschrijving van het – op basis van de interviews - aangescherpte beroepscompetentieprofiel van Automotive Engineers zoals dat uiteindelijk is voorgelegd aan de respondenten van de schriftelijke enquête, waarin de macrodoelmatigheid van de opleiding Automotive centraal staat.

### 2.1 Ontwikkelingen in en rondom het automotive werkveld

Uit de gehouden interviews (zie bijlage 1 voor een overzicht van de geïnterviewde sleutelpersonen) en de bestudeerde literatuur<sup>2</sup> komen vier typen ontwikkelingen als meest bepalend voor de automotive industry naar voren:

1. maatschappelijke ontwikkelingen;
2. economische en industriële ontwikkelingen;
3. technologische ontwikkelingen;
4. ontwikkelingen op operationeel niveau (werkprocessen).

Deze ontwikkelingen worden hieronder kort beschreven. Voor meer gedetailleerde informatie wordt verwezen naar de genoemde bronnen.

#### 2.1.1 Maatschappelijke ontwikkelingen

Belangrijke maatschappelijke ontwikkelingen waar de automotive industry mee geconfronteerd wordt zijn milieuproblematiek, mobiliteitsproblemen en veiligheidsaspecten. Deze drie ontwikkelingen vragen en krijgen in toenemend mate aandacht van de EU, het rijk en zelfs van lagere overheden (restrictief parkeerbeleid van gemeenten ten aanzien van SUV's). Met name de rijksoverheid en de EU proberen om met wetgeving en flankerend beleid (emissienormen voor auto's, snelheidsbeperkingen, belastingmaatregelen, automatische verkeersgeleiding, kilometerheffingen en financiële incentives) ongewenste broeikas effecten tegen te gaan, de doorstroming van het verkeer te verbeteren en de actieve en passieve veiligheid van auto's te vergroten. Door deze overheidsinterventies worden er voortdurend strengere milieu- en veiligheids-

---

2 Hierbij is met name gebruik gemaakt van:

- PPS Automotive (2006): *Vision for the Dutch automotive sector*.
- Federatie Holland Automotive (2007), *Innovation Programma. High Tech Automotive Systems*.
- Innovam Consult (2006): *Trendonderzoek personenautobranche*.
- Innovam Consult (2006): *Trendonderzoek truckbranche*.

eisen gesteld aan het ontwerpen en produceren van auto's. Hierdoor wordt een groot appèl gedaan op het innovatief vermogen van de automotive industry.

### **2.1.2 Economische en industriële ontwikkelingen**

Binnen de bedrijfstak van de automotive industry zelf nemen de volgende ontwikkelingen in belang toe:

- Voortschrijdende globalisering en concentratie: wereldwijd neemt het aandeel van OEM's (Original Equipment Manufacturers) af van 12 nu naar circa 9-10 in 2015; het aantal toeleveranciers daalt met ongeveer de helft tot een aantal van circa 2.800 bedrijven in 2015.
- Het imago van automerken wordt steeds belangrijker en wordt voor de verkoop van auto's net zo belangrijk als de prestaties en de prijs van auto's.
- De productie en engineering van auto's verschuift steeds meer van OEM's naar de toeleveranciers: waar in 2002 nog 65% van de waarde van een auto gerealiseerd werd door de toeleveranciers, bedraagt dit aandeel in 2015 naar schatting al 80%; hiermee verandert ook de rol van toeleverende automotive bedrijven. Door hun grotere aandeel in de ontwikkeling van vitale systemen voor auto's, en hun grotere rol op het gebied van R&D en engineering, verandert ook de rol van toeleveranciers. Van leverancier *sec* ontwikkelen zij zich steeds meer tot ontwikkelingspartner, co-creator. Kennis van de hele automotive keten van ontwikkeling tot en met productie en verkoop wordt daardoor steeds belangrijker.
- Productdiversificatie en nichemarkten worden steeds belangrijker voor de verkoop van auto's. Het aantal typen auto's, dat door OEM's geproduceerd wordt, neemt toe evenals het aantal speciale uitvoeringen en series, gericht op overwegend kapitaalkrachtige kopers met een behoefte aan een 'onderscheidend' vervoermiddel.
- Kostenreductie is en blijft belangrijk. Het gewicht van 'manufacturing efficiency' zal de komende jaren nog verder toenemen. Steeds meer automerken zullen gebruik maken van de zelfde onderdelen en fysiek assemblagefabrieken met elkaar delen.

### **2.1.3 Technologische ontwikkelingen**

Technologisch gezien zullen er grote veranderingen optreden binnen de komende generaties auto's:

- Electronica en ict gaan een steeds grotere rol spelen in nagenoeg alle systemen binnen auto's. Electronica en ict worden van vitaal belang voor de aandrijving van auto's en het brandstofverbruik, voor de veiligheid en voor infotainment.
- Binnen auto's zullen nieuwe en lichtere materialen steeds meer ingang vinden. Enerzijds gaat het hierbij om het bewerkstelligen van lager brandstofgebruik door bij voorbeeld andere carrosserie, anderzijds gaat het om reductie van trillingen en geluidsoverlast alsmede het vergroten van veiligheid, stevigheid en temperatuurbestendigheid.
- Door onderzoek naar nieuwe verbrandingstechnologieën, efficiëntere transmissie, hybride technologie en alternatieve brandstoffen zal ook de 'powertrain' binnen auto's substantiële ontwikkelingen gaan doormaken.
- Veel technologische innovaties worden ook verwacht op het gebied van passagierscomfort en de interactie tussen bestuurder en voertuig (HMI). Denk aan de opkomst van airconditioning, fluistermotoren, Advanced Driving Assistance Systems, GPS-toepassingen, verbeterde vering, wegligging etc..

#### 2.1.4 Ontwikkelingen op operationeel niveau (werkprocessen)

In de werkprocessen binnen de automotive keten winnen de volgende trends in de komende jaren aan belang:

- Marketing: de OEM's en toeleveranciers, die automotive producten ontwikkelen en verkopen, die het beste inspelen op wensen van de consument, zullen het grootste marktaandeel verwerven.
- Beheersing van productie- en logistieke processen is van levensbelang vanuit het oogpunt van kostenreductie: *lean manufacturing* en kwaliteitsmanagement worden steeds meer een integraal onderdeel van productie en distributie van auto's.
- Om het ontwikkelproces van nieuwe autotypen sneller en goedkoper te maken wordt steeds meer gebruik gemaakt van virtuele ontwerp- en testtechnieken.

#### 2.1.5 Gevolgen van de gesignaleerde ontwikkelingen

Het belangrijkste gevolg van de hiervoor beschreven ontwikkelingen is dat het belang van hoogwaardige technologische kennis en de toepassing daarvan in ontwerp- en productieprocessen binnen de automotive keten enorm zal toenemen. Voor automotive bedrijven wordt innoverend vermogen een *conditio sine qua non* voor hun voortbestaan. Zonder technologische ontwikkelingen en innovaties is een automotive bedrijf snel out of business.

Op grond van de beschreven ontwikkelingen komt uit de gehouden interviews en de gebruikte literatuur daarom het toenemende belang van beroepsbeoefenaren met R&D/engineering-expertise voor het voortbestaan van automotive bedrijven. In *Vision for the Dutch automotive sector* wordt een enorme groei verondersteld van zowel de omzet als het personeel volume van de bedrijfstak. Direct gekoppeld aan de groeiverwachting stellen de auteurs, dat het belang van kennis en innovatie doorwerkt in de arbeidsmarktbehoefte aan kenniswerkers: "Due to the increased focus on innovation the growth in FTE active in R&D and engineering ('knowledge workers') will be far above average" (p.37). Enkele van de geïnterviewde sleutelpersonen voorzien een verdubbeling van het aantal Automotive Engineers binnen hun bedrijf in de komende jaren. *Kwantitatief wordt dus een substantiële groei verondersteld van Automotive Engineers op hbo- en wo-niveau.*

Ook *kwalitatief* zijn een aantal gevolgen te schetsen voor de beroepsuitoefening door Automotive Engineers:

- kennis van de auto als systeem en de interactie daarbinnen tussen de onderscheiden systeemcomponenten wordt steeds belangrijker; uitsluitend een werktuigkunde- of een electronica invalshoek volstaat niet langer bij het ontwikkelen van nieuwe automotive producten en toepassingen;
- vanwege de prominente rol van innovatie binnen de automotive bedrijfstak is het van levensbelang om de kennis en vaardigheden van zittende en nieuwe beroepsbeoefenaren voortdurend te updaten;
- een andere belangrijke dimensie aan het werk is de verwevenheid van werkzaamheden binnen de automotive keten: ontwerpers moeten niet alleen een technisch knap ontwerp kunnen opstellen, maar tevens terdege rekening houden met de produceerbaarheid en verkoopbaarheid van hun ontwerp; daarbij moeten ze zich bewust zijn van de doorwerking van ontwerpkeuzes in de kostprijs en in productie- en logistieke processen.

## 2.2 Kerntaken en kerncompetenties van Automotive Engineers

Tijdens de interviews zijn aan de geïnterviewde sleutelpersonen een aantal kerntaken en kerncompetenties voorgelegd met het verzoek om deze te scoren op de mate van belang voor de beroepsuitoefening van Automotive Engineers. De voorgelegde kerntaken en kerncompetenties zijn gebaseerd op interne werkdocumenten van Fontys Hogescholen en het in 2006 door de HBO-raad opgestelde profiel van de *Bachelor of Engineering*, dat een beschrijving bevat van de 'generieke competenties voor sturende, voorbrengende en ondersteunende processen in het domein van de bachelor of Engineering'. Een deel van de voorgelegde taken en competenties was gericht op de 'development'-kant van het werk van Automotive Engineers, een ander deel was gericht op de 'business'-kant. De scores op de voorgelegde kerntaken en kerncompetenties zijn terug te vinden in bijlage 2.

De scores in bijlage 2 zijn gebaseerd op de antwoorden van 8 van de geïnterviewde sleutelpersonen. De sleutelpersonen van de gemeente Helmond en de BOVAG hebben bruikbare informatie gegeven over ontwikkelingen binnen het werkveld en de automotieve arbeidsmarkt, maar vinden zich zelf te ver af staan van de feitelijke werkpraktijk om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over het belang van kerntaken en kerncompetenties voor de beroepsuitoefening van Automotive Engineers.

Over het algemeen kan gesteld worden dat de voorgelegde kerntaken en kerncompetenties die betrekking hebben op development-gerelateerde taken en competenties hoger scoren dan business-gerelateerde taken en competenties. De development-gerelateerde taken en competenties scores over het algemeen 'belangrijk' tot 'zeer belangrijk', terwijl de business-gerelateerde taken en competenties over het algemeen 'minder belangrijk' tot 'belangrijk' scoren. Daarbij zijn de respondenten van mening dat het – sommige kleinere bedrijfjes daargelaten – doorgaans gaat om verschillende typen functies binnen het overall-profiel van de Automotive Engineer. Zij pleiten ook voor differentiatie in de opleiding op dit punt, hoewel een deel van de sleutelpersonen een voorkeur heeft voor 'business engineers', die afkomstig zijn uit de rangen van de 'development engineers' met enige jaren werkervaring.

Belangrijke aandachtspunten uit de interviews ten aanzien van de beroepspraktijk van Automotive Engineers in het algemeen en de opleiding Automotive in het bijzonder zijn:

- automotieve ontwerpen vraagt steeds meer om integratie van disciplines (ict, electronica, meet- en regeltechniek, werktuigkunde);
- vanwege de kleine winstmarges en de sterke concurrentie wordt 'inclusief' ontwerpen steeds belangrijker: het gaat niet alleen om technisch hoogwaardig ontwerpen, maar ook om het ontwerpen van produceerbare ontwerpen tegen een gunstige prijs-kwaliteitverhouding; 'inclusief' duidt daarnaast ook op rekening houden met de mogelijke gevolgen van ontwerpkeuzes binnen een automotieve toepassing op andere automotieve (deel)systemen binnen auto's;
- automotieve ontwerpen wordt steeds meer co-creatie: opdrachtgevers (intern en extern) en producenten (productie-afdeling, maakbedrijven) krijgen een steeds grotere rol in het ontwerpproces;
- computersimulatie neemt tijdens het ontwerp- en testproces steeds meer de plaats in van 'echte', fysieke experimenten;
- automotieve bedrijven zijn sterk internationaal georiënteerd: een interculturele oriëntatie en goede beheersing van de Engelse en ook de Duitse taal zijn daarom belangrijk voor

beroepsbeoefenaren binnen de steeds interactiever wordende ontwerp- en productieprocessen binnen de automotive industry.

### **2.3 Eerste bevindingen met betrekking tot macrodoelmatigheid**

Op grond van de gehouden interviews kan een eerste indicatie van de macrodoelmatigheid van de opleiding Automotive verkregen worden. De respondenten zijn zonder meer positief over de relevantie van een nieuwe opleiding Automotive voor de Nederlandse automotive bedrijfstak. Een aantal respondenten wijst daarnaast op het specifieke belang van de nieuwe opleiding voor het automotive cluster in de regio Eindhoven-Helmond.

Het belang van de nieuwe opleiding Automotive wordt door de geïnterviewde sleutelpersonen nadrukkelijk geplaatst binnen het perspectief van de in paragraaf 2.1 geschetste ontwikkelingen. Specifiek voor Nederland geldt, dat om de huidige positie van Nederlandse automotive bedrijven binnen de wereldmarkt te kunnen behouden en uit te breiden, forse investeringen nodig zijn in 'market driven' kennisontwikkeling, in transfer van kennis, in netwerken en belangenorganisaties op regionaal, nationaal en internationaal niveau. Belangrijk daarbij is bundeling van know how en investeringen rondom een beperkt aantal kansrijke technologische speerpunten. Deze speerpunten zijn vastgelegd in het eerder gememoreerde High Tech Automotive Systems of HTAS-programma uit 2007.

Puur *kwantitatief* bezien achten de geïnterviewde sleutelpersonen de beoogde nieuwe automotive opleiding van Fontys sterk arbeidsmarktrelevant. Om de omzetambities van Nederlandse automotive industry te realiseren is de beschikbaarheid van voldoende Automotive Engineers van groot belang. Dit geldt met name voor de beschikbaarheid van voldoende Automotive Engineers met een development profiel. Op dit moment signaleren een aantal respondenten reeds knelpunten bij het vinden van engineers met een developmentprofiel. De komende jaren worden door een aantal respondenten op dit punt met enige zorgen tegemoet gezien, omdat de behoefte van de branche in hun optiek sterk zal groeien. Business engineers zijn ook belangrijk voor de ontwikkeling van de Nederlandse automotive industry, maar de personeelsvoorziening op dit punt wordt - voorsnog - als minder problematisch ervaren.

*Kwalitatief* is de nieuwe opleiding van Fontys eveneens arbeidsmarktrelevant, mits de opleiding voldoende responsief is voor de eisen van het werkveld. Volgens enkele sleutelpersonen zijn veel beginnend engineers van bestaande engineering opleidingen nog te weinig toegerust op de hedendaagse eisen uit het automotive werkveld. De vijf inhoudelijke speerpunten uit het HTAS-programma verdienen daarom een prominente plaats binnen het programma van de Fontys-opleiding Automotive.

Naast aandacht voor de speerpunten uit het HTAS-programma pleiten een aantal respondenten nadrukkelijk voor voldoende ruimte binnen het onderwijsprogramma voor het aanleren van virtueel ontwerpen en testen.

Als de nieuwe opleiding zijn curriculum afstemt op de hiervoor beschreven wensen vanuit het werkveld, zal de opleiding over een grote mate van arbeidsmarktrelevantie beschikken. In dat geval zullen afgestudeerden van de opleiding Automotive gewaardeerd worden om hun kennis

en vaardigheden en snel hun weg vinden naar de arbeidsmarkt. De opleiding Automotive beschikt dan over een grote mate van doelmatigheid, omdat het werkveld kwantitatief en kwalitatief grote behoefte heeft aan dit type Automotive Engineers.

## 2.4 Beroepscompetentieprofielen Automotive Engineering

Op grond van de bevindingen uit de interviews met sleutelpersonen zijn in overleg met Fontys Hogescholen twee beroepscompetentieprofielen voor Automotive Engineers opgesteld: Het profiel van de Development Engineer en het profiel van de Business Engineer. De *Development Engineer* houdt zich overwegend bezig met toegepast onderzoek, testen, ontwikkelen en ontwerpen, terwijl de *Business Engineer* zich vooral richt op het fabriceerbaar en productierijp maken van automotive producten. Deze beide beroepscompetentieprofielen vormen de grondslag bij de inrichting van het curriculum van de opleiding Automotive. De blauwdruk van de opleiding wordt beschreven in paragraaf 3.1.

Hieronder worden de beroepscompetentieprofielen van de *Development Engineer* en de *Business Engineer* beschreven aan de hand van de kerntaken en kerncompetenties die in de beroepsuitoefening centraal staan. Waar de kerntaken een beschrijving geven van werkzaamheden die typerend zijn voor een bepaald beroep, beschrijven de kerncompetenties kennis, inzicht, vaardigheden en houding die noodzakelijk zijn voor een adequate beroepsuitoefening vanuit de eisen van de beroepspraktijk.

### 2.4.1 Beroepscompetentieprofiel Development Engineer

#### Kerntaken Development Engineer

Kerntaak	Specificaties kerntaak
1. toepassingsgericht onderzoek verrichten ten behoeve van de ontwikkeling of verbetering van automotive producten en toepassingen (onderdelen en systemen).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. probleemstelling formuleren op basis van programma van eisen van de opdrachtgever</li> <li>b. identificeren van technische alternatieven voor te onderzoeken automotive product/toepassing</li> <li>c. inrichten van testopstellingen</li> <li>d. testen van technische alternatieven</li> <li>e. adviseren over meest geschikte alternatief t.b.v. doorontwikkeling als prototype</li> <li>f. testen (demonstratiemodel) van meest geschikte alternatief</li> <li>g. rapporteren over testbevindingen</li> </ul>
2. ontwerpen van werkende en geteste automotive producten en toepassingen (onderdelen en systemen), die produceerbaar en verkoopbaar zijn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. (in overleg met de opdrachtgever) opstellen van programma van eisen voor het te ontwerpen automotive product/toepassing</li> <li>b. verfijnen van ontwerp demonstratiemodel</li> <li>c. analyseren en oplossen van problemen in ontwerp</li> <li>d. testen van ontwerp, zodat het voldoet aan programma van eisen</li> <li>e. controleerbaar documenteren van technische specificaties</li> <li>f. rapporteren/presenteren van een productierijp ontwerp aan de opdrachtgever</li> </ul>



## Kerncompetenties Development Engineer

### A. Kennis en inzicht van *Development Engineer*

<b>1</b>	<b>Kennis in en inzicht van</b>
1a	werktuigkunde
1b	electronica
1c	informatica / ICT
1d	meet- en regeltechniek
1e	toegepaste wis-, natuur- en scheikunde
1f	het voertuig als geïntegreerd systeem: automotive kennis
1g	onderdelen, materialen, componenten, systemen, die gebruikt worden binnen auto's
1h	kwaliteitszorg en ontwerptechnieken (quality function deployment, design for manufacturing)
1i	de keten onderzoek-ontwerp-productie-verkoop

### B. Vakspecifieke vaardigheden van *Development Engineer*

<b>2</b>	<b>Vakspecifieke vaardigheden, op basis van kennis en inzicht in 1a-i</b>
2a	het vertalen van opdrachtgeverswensen in programma's van eisen voor een technisch ontwerp
2b	het vertalen van programma's van eisen in testopstellingen voor een technisch ontwerp
2c	het uitvoeren van toegepast onderzoek, testen van technisch ontwerp
2d	het ontwerpen van automotive producten en toepassingen op basis van programma's van eisen en testuitkomsten
2e	het beheersen en benutten van ict-hulpmiddelen bij testopstellingen en ontwerpprocessen
2f	het opstellen en bewaken van projectplanningen voor test- en ontwerp opdrachten

### C. Algemene vaardigheden en houdingskenmerken *Development Engineer*

<b>3</b>	<b>Algemene vaardigheden / houdingskenmerken</b>
	In feite gaat het hier om algemene competenties zoals deze voor alle hbo-ers gelden en door de HBO-raad in 2004 zijn vastgesteld. Specifiek voor Automotive Engineers (Development en Business) geldt het belang van onderstaande vaardigheden en houdingskenmerken:
3a	disciplineoverstijgend denken en handelen (kennisintegratie; ketenbewustzijn)
3b	toepassingsgerichte oriëntatie
3c	projectmatig en resultaatgericht werken
3d	besef van ethiek en verantwoordelijkheid: veilig, milieubewust, duurzaam, kostenbewust en kwaliteitsbewust handelen.
3e	samenwerkingsvermogen
3f	beschikken over goede mondelinge en schriftelijke uitdrukkingsvaardigheden.
3g	beschikken over adviesvaardigheden
3h	klant- c.q. vraaggerichte werkhouding
3i	goede beheersing van de Engelse en liefst ook Duitse taal
3j	interculturele oriëntatie: het vermogen om samen te werken met mensen van uiteenlopende etnische herkomst
3k	zorg dragen voor eigen professionele ontwikkeling en bijhouden van relevante vakkennis

## 2.4.2 Beroepscompetentieprofiel Business Engineer

### Kerntaken Business Engineer

Kerntaak	Specificaties kerntaak
1. ontwerpen van productieprocessen om de productie van nieuwe automotieve producten en toepassingen mogelijk te maken en van bestaande automotieve producten en toepassingen te verbeteren	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. het opstellen van technische ontwerpen en specificaties voor productieprocessen en ondersteunende processen</li> <li>b. het aanpassen en verbeteren van productieprocessen en ondersteunende processen</li> </ul>
2. beheren en onderhouden van productie- en ondersteunende processen binnen de automotieve keten	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. het aansturen van productieprocessen en ondersteunende (inkoop, logistiek, distributie, service) processen</li> <li>b. het toepassen van onderhoudstechnieken</li> <li>c. het optimaliseren van productieprocessen en productielogistiek</li> <li>d. het opstellen en beheren van technische documentatie voor de benodigde technische systemen en hulpsystemen</li> </ul>
3. het ondersteunen van andere werkprocessen binnen de automotieve keten	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. het opbouwen en onderhouden van contacten met klanten en leveranciers rondom inkoop, verkoop, logistiek, distributie en service</li> <li>b. het inbrengen van productie-expertise in ontwerpprocessen, offertes, marktverkenningen, accountmanagement en bedrijfsplannen</li> </ul>

### Kerncompetenties Business Engineer

Voor de Business Engineer zijn de zelfde kennis- en inzichtdomeinen relevant als voor de Development Engineer (zie 1a-1i in profiel Development Engineer), zij het op een minder specialistisch niveau. Daarnaast wordt in het werk van de Business Engineer een groot beroep gedaan op kennis van en inzicht in bedrijfskunde en management.

#### A. Kennis en inzicht van *Business Engineer*

	Kennis en inzicht van:
1j	bedrijfskunde en management

#### B. Vakspecifieke vaardigheden van *Business Engineer*

2	Vakspecifieke vaardigheden, op basis van kennis en inzicht in 1a-j
2a	het vertalen van automotieve ontwerpen in specificaties voor het productieproces
2b	het vertalen van productiespecificaties in technische ontwerpen voor productieprocessen
2c	het testen en implementeren van nieuwe productieprocessen
2d	het bewaken van de kwaliteit (inclusief planning) van productie- en ondersteunende processen
2e	het beheersen, onderhouden en optimaliseren van productie- en ondersteunende processen
2f	het beheersen en benutten van ict-hulpmiddelen bij het ontwerpen en monitoren van productie- en ondersteunende processen
2g	het inbrengen van kennis van het productieproces in ontwerpprocessen, offertes, marktverkenningen en bedrijfsplannen

#### C. Algemene vaardigheden en houdingskenmerken *Business Engineer*

Zie algemene vaardigheden en houdingskenmerken van de Development Engineer. Deze gelden ook voor de Business Engineer.

### 3 Macrodoelmatigheid

In het vorige hoofdstuk is verslag gedaan van de eerste fase van het onderzoek, waarin het beroepscompetentieprofiel van de Automotive Engineer vanuit het perspectief van de arbeidsmarkt nader is gepreciseerd, gevalideerd en gelegitimeerd. In dit hoofdstuk wordt gerapporteerd over de tweede fase van het onderzoek, dat gericht is op de onderzoeksvraag naar de macrodoelmatigheid van de hbo-opleiding Automotive.

Om een beeld te krijgen van de arbeidsmarkt vraag naar afgestudeerden van de opleiding Automotive is een schriftelijke enquête gehouden onder 250 bedrijven afkomstig van de site [www.automotive-industry.nl](http://www.automotive-industry.nl). De personen, die op deze site zijn aangemerkt als contactpersoon voor hun bedrijf, zijn aangeschreven voor het onderzoek. Dit zijn overwegend functionarissen op managementniveau. Bij bedrijven zonder contactpersoon is telefonisch verzocht om de contactgegevens van de directeur of het hoofd P&O.

De schriftelijke enquête bevat naast enkele algemene vragen met name items over:

- de in hoofdstuk 2 gepresenteerde beroepscompetentieprofielen van de Development Engineer en de Business Engineer, en
- de door Fontys Hogescholen ontwikkelde blauwdruk voor de nieuwe opleiding Automotive.

In paragraaf 2.4 zijn de beroepscompetentieprofielen beschreven van de Development Engineer en de Business Engineer. Deze zijn samen met de blauwdruk van de opleiding meegestuurd als informatie voorafgaand aan de vragenlijst. Paragraaf 3.1 bevat de integrale tekst van de blauwdruk van de opleiding Automotive. Paragraaf 3.2 beschrijft de onderzoeksbevindingen op grond van de gehouden enquête. Paragraaf 3.3 gaat in op de macrodoelmatigheid van de opleiding Automotive. Hierin is tevens een raming opgenomen van de jaarlijkse instroombehoefte van studenten in de opleiding Automotive.

#### 3.1 Blauwdruk opleiding Automotive Engineering<sup>3</sup>

##### *Achtergronden en ontwikkelingen*

De automotive industry is een dynamische bedrijfstak, die zich kenmerkt door een hoog innovatief gehalte. Kennis verandert en veroudert snel. De Nederlandse automotive industry heeft internationaal gezien een sterke positie vanwege de concentratie van OEM's, toeleverende bedrijven en kennisinstellingen binnen een relatief klein gebied. Vanwege het kennisintensieve en innovatieve gehalte van deze bedrijfstak is er nu en in de komende jaren een grote behoefte aan ingenieurs, die nieuwe wetenschappelijke inzichten productietechnisch en commercieel toepasbaar weten te maken. Betrekkelijk recent heeft ook de rijksoverheid de economische potentie en het innovatief vermogen van de automotive industry ontdekt: samen met automotive bedrijven en kennisinstellingen wordt in de komende 5 jaar gewerkt aan een ambitieus innova-

---

<sup>3</sup> Tekst opgesteld onder verantwoordelijkheid van Fontys Hogescholen.

tieprogramma, het zogenaamde High Tech Automotive Systems of HTAS-programma. Speerpunten binnen het HTAS-programma zijn de thema's:

- Connected Car;
- Vehicle Dynamics Control;
- Integrated Human Machine Interaction (HMI);
- Efficiënt Powertrain;
- Light Constructions.

Belangrijke voorwaarde voor het genereren en verzilveren van de spin offs van dit innovatieprogramma is de beschikbaarheid van voldoende Automotive Engineers. Fontys opleidingen wil met de opleiding Automotive inspelen op deze ontwikkelingen binnen en de vragen van de automotive industry. De thema's uit het HTAS-programma zullen een belangrijke positie innemen binnen het curriculum van de opleiding Automotive.

#### *Specifieke kenmerken van Automotive Engineers en beroepscontext*

De opleiding Automotive van Fontys Hogescholen heeft de ambitie om hbo-ingenieurs op te leiden, die zich onderscheiden door hun kennis en vaardigheden op het gebied van het ontwikkelen, testen, ontwerpen en produceren van automotive producten en toepassingen. Onderscheidend aan Automotive Engineers is, dat zij in staat zijn om ontwerpogaven voor onderdelen en subsystemen van auto's integraal te benaderen en te vertalen in een integraal ontwerp. Automotive Engineers integreren kennis vanuit meerdere disciplines (ict, electronica, werktuigkunde, meet- en regeltechniek) en vertalen deze in ontwerpen, die niet alleen technisch verantwoord zijn, maar ook produceerbaar en verkoopbaar. Afhankelijk van de gekozen specialisatie studeren studenten van de opleiding Automotive af als Development Engineer (nadruk op toegepast onderzoek, testen en ontwerpen) of als Business Engineer (nadruk op fabricerbaar en productierijp maken van automotive producten en toepassingen).

Automotive Engineers kunnen na hun afstuderen terecht bij OEM's, bij toeleverende automotive bedrijven, bij bedrijven die zich vooral toeleggen op het ontwikkelen en ontwerpen van automotive toepassingen en producten, maar ook bij kennisinstellingen zoals TNO Automotive.

#### *Inhoud van de opleiding*

De opleiding Automotive is opgebouwd uit leerarrangementen, waarin kennis, vaardigheden en houding worden geïntegreerd en die gericht zijn op het ontwikkelen van de kerncompetenties die centraal staan in de beroepsuitoefening van beginnende Automotive Engineers.

De opleiding onderscheidt drie niveaus, die worden afgesloten met een 'competentie-examen': *Ambacht* (propedeuse), *Vakmanschap* (verbreding) en *Meesterschap* (specialisatie). Of de student de competenties op het betreffende niveau heeft bereikt, wordt beoordeeld aan de hand van reële en relevante producten, zoals testopstellingen, testrapporten, automotive ontwerpen, projectplannen en ontwerppresentaties.

- *Ambacht* (1 jaar). Tijdens de propedeuse gaat het vooral om oriënteren, verkennen en selecteren. De leerarrangementen zijn zo ingericht dat de student zich oriënteert op en bekwaamt in de kerntaken van Automotive Engineers (zie beroepscompetentieprofiel in paragraaf 2.4).
- *Vakmanschap* (1,5 jaar). Tijdens deze fase doorloopt de student in grote lijnen dezelfde cyclus als in het eerste jaar, maar nu staan verdiepen en toepassen van kennis en vaardig-

heden centraal. In deze fase van de opleiding kiest een student voor de uitstroomdifferentiatie Development of Business Engineer. Naast zijn major (kernprogramma Development of Business Engineering) werkt de student aan een verbredende minor (bijvoorbeeld: electronica) en doorloopt hij een stage van 20 weken, waarin hij zich de kerntaken in de praktijk meer eigen kan maken. Na de stage formuleert een student zijn afstudeerprofiel en de automotieve onderwerpen waarop hij zich tijdens de verdere studie wil gaan richten (bijvoorbeeld: Connected Car, Vehicle Dynamics Control, HMI, Efficiënt Powertrain, Light Constructions).

- *Meesterschap* (1,5 jaar). Tijdens de laatste fase van de opleiding draait het om specialisatie en integratie van kennis en vaardigheden. De student legt zich inhoudelijk toe op minimaal twee automotieve onderwerpen uit het HTAS-programma. De tweede stage (20 weken) en de afstudeeropdracht, de Meesterproef, sluiten aan bij het gekozen afstudeerprofiel. Met een differentiatie-minor (bijvoorbeeld CAD/CAE, safety, powertrain, chassis) kleurt een student zijn profielkeuze verder in.

#### *Relatie tot de beroepspraktijk*

De nieuwe hbo-opleiding Automotive wil studenten uitdagen om te leren en hen stimuleren zichzelf te ontwikkelen. De opleiding wil een uitdagende leeromgeving bieden met een sterke link naar de praktijk. Deze koppeling met de beroepspraktijk is geen statisch gegeven. Binnen de automotieve industry volgen de ontwikkelingen elkaar immers in hoog tempo op. De opleiding wil 'mee ademen' met relevante nieuwe ontwikkelingen. De koppeling tussen opleiding en werkveld wordt geborgd door de volgende elementen:

- *Sterke focus op actuele innovatiethema's*: binnen het programma wordt een belangrijke plaats ingenomen door thema's afkomstig uit het HTAS-innovatieprogramma. Op deze wijze blijft de opleiding gericht op de belangrijkste innovatieopgaven uit de automotieve industry.
- *Praktijksimulatie*: bij het ontwikkelen en ontwerpen van automotieve producten en toepassingen wordt steeds meer gebruik gemaakt van digitale simulaties. Door te werken met test- en ontwerpprogramma's, die ook door de automotieve industry zelf worden gebruikt en opgaven te formuleren die zijn afgeleid van de opgaven uit de beroepspraktijk worden studenten op een realistische manier voorbereid op het werken in de automotieve industry.
- *Stages*: de stages in de tweede en derde fase van de opleiding zijn bedoeld om de opgedane kennis en vaardigheden in het werkveld in praktijk te brengen
- *Docenten uit de beroepspraktijk*: naast 'gewone' docenten maakt de opleiding gebruik van docenten, die afkomstig zijn uit automotieve bedrijven in de regio Eindhoven-Helmond, om de automotieve wereld binnen de opleiding te brengen.
- *Beroepenveldcommissie*: door geregeld actuele ontwikkelingen binnen het werkveld en de opleiding te bespreken met gezaghebbende vertegenwoordigers vanuit de automotieve industry kan de opleiding tijdig inspelen op nieuwe ontwikkelingen en zijn aanbod daar op afstemmen.

### **3.2 Bevindingen macrodoelmatigheidsenquête**

In deze paragraaf worden de resultaten beschreven van de enquête die is uitgezet onder 250 automotieve bedrijven. In bijna alle gevallen is de enquête verstuurd naar contactpersonen met een managementfunctie binnen deze bedrijven.

### 3.2.1 Response

Van de verstuurde enquêtes zijn er 58 ingevuld en geretourneerd. Zestien enquêtes zijn teruggestuurd wegens foutieve adressering, verhuizing of faillissement van de bedrijven in kwestie. Drie bedrijven gaven aan buiten de populatie van automotive bedrijven te vallen. De zuivere steekproefomvang komt daarmee uit op een omvang van 231 bedrijven en een response van 25.1%.

Er is enig inzicht in de redenen voor non-response binnen de steekproef. Omdat het terugsturen van vragenlijsten traag op gang kwam is besloten om de aangeschreven respondenten, die nog geen enquête hadden ingestuurd, telefonisch te rappelleren. Uit deze bedrijfscontacten kwamen geen redenen voor niet meewerken aan het onderzoek naar voren, die geïnterpreteerd kunnen worden als een negatieve houding ten aanzien van de opleiding Automotive. Redenen voor niet meewerken waren overwegend gelegen in factoren als werkdruk, ziekte van de contactpersoon, verblijf van de contactpersoon in buitenland, baanwisseling van de contactpersoon, een relatief laag 'automotive gehalte' van het bedrijf in kwestie. Daarnaast was er een substantiële groep contactpersonen, die hun medewerking toezegden na het rappelleren, maar waarvan uiteindelijk geen vragenlijst is ontvangen.

### 3.2.2 Algemene kenmerken van de responsegroep

Om een globale indruk te krijgen van de bedrijven uit de steekproef is aan de respondenten gevraagd aan te geven in welke mate hun bedrijf te typeren valt als 'automotive' en wat de personele omvang van hun organisatie bedraagt.

*Tabel 1 – Aandeel automotive activiteiten op totale bedrijfsomzet*

Aandeel omzet Automotive	Aantal organisaties
75-100%	23
50-75%	14
25-50%	8
0-25%	8
Totaal	53

Zoals tabel 1 laat zien kennen de meeste organisaties in de responsegroep een relatief groot aandeel Automotive gerelateerde activiteiten op hun totale omzet. Bij de categorie 0-25% is overigens een kanttekening op zijn plaats. In deze categorie bevinden zich bijvoorbeeld twee organisaties die aangeven, dat Automotive activiteiten een relatief klein aandeel hebben binnen de totale bedrijfsomzet, maar die relatief veel werknemers in dienst hebben (8000-10.000 fte, full time equivalenten).

*Tabel 2 – Responsegroep naar organisatiegrootte (fte)*

Grootte organisatie In fte's	Response	
	Abs.	Perc.
Kleiner dan 10 fte's	8	14%
10-100 fte's	27	46%
Groter dan 100 fte's	23	40%
Totaal	58	100%

Tabel 2 laat zien dat de verdeling qua organisatiegrootte van de responsegroep voor 86% bestaat uit organisaties met 10 of meer fte. 40% van de responsegroep bestaat uit bedrijven met 100 of meer fte. In totaal beschikken de bedrijven uit de responsegroep over 32.464 fte.

### **3.2.3 Beroepscompetentieprofielen algemeen**

In de bedrijven uit de responsegroep komen de twee beschreven beroepscompetentieprofielen van Automotive Engineers beide voor: zoals te zien in tabel 3 komt het profiel van de Development Engineer (61%) iets vaker voor dan het profiel van de Business Engineer (53%).

*Tabel 3 – Het voorkomen van de profielen Development Engineer en Business Engineer*

	Development Engineer		Business Engineer		Totaal	
	Abs.	Perc.	Abs.	Perc.	Abs.	Perc.
Ja	36	61%	29	53%	65	57%
Nee	23	39%	26	47%	49	43%
Totaal	59	100%	55	100%	114	100%

Wanneer de bedrijven onderverdeeld worden naar de mate van voorkomen van de profielen van Development Engineer en Business Engineer blijkt, dat in ongeveer een vijfde (21%) van de bedrijven geen van beide profielen voorkomt en in ongeveer een derde van de bedrijven (33%) beide profielen voorkomen. De kleinste groep bedrijven is de groep met uitsluitend functies met het profiel van de Business Engineer (17%), 29% van de bedrijven uit de responsegroep kent alleen functies met het profiel van de Development Engineer (zie verder tabel 4).

*Tabel 4 – Indeling bedrijven naar mate van voorkomen profielen*

Typen:	Abs.	Perc.
Type 1: geen van de profielen komt voor	12	21%
Type 2: alleen profiel Development Engineer	17	29%
Type 3: alleen profiel Business Engineer	10	17%
Type 4: beide profielen komen voor	19	33%
Totaal	58	100%

Wanneer we het voorkomen van de onderscheiden profielen koppelen aan bedrijfsgrootte (zie tabel 5), dan zien we dat beide profielen voornamelijk voorkomen bij organisaties van 10 fte of meer. De verdeling van Development Engineers over de drie onderscheiden klassen van bedrijfsgrootte komt nagenoeg overeen met de verdeling van bedrijven over deze categorieën. De Business Engineer is daarentegen relatief sterk vertegenwoordigd bij bedrijven met een omvang van 100 fte of meer. Dit gegeven hangt vermoedelijk samen met het gegeven dat kleine bedrijven zich in veel gevallen alleen bezig houden met ontwikkelings- en onderzoeksactiviteiten en niet met productiewerkzaamheden. Grotere bedrijven hebben bijna altijd zelf productieafdelingen in huis en daarmee een grotere behoefte aan Business Engineers.

*Tabel 5 – Voorkomen profielen naar bedrijfsgrootte*

	Development Engineer		Business Engineer		Totaal	
	Abs.	Perc.	Abs.	Perc.	Abs.	Perc.
< dan 10 fte	5	14%	2	7%	7	11%
10-100 fte	14	40%	11	39%	25	40%
> 100 fte	16	46%	15	54%	31	49%
Totaal	35	100%	28	100%	63	100%

### **3.2.4 Beroepscompetentieprofiel Development Engineer**

Aan de respondenten (n=36) die aangeven, dat het beroepsprofiel van de Development Engineer voorkomt binnen hun organisatie, is gevraagd om de benamingen van deze functies te vermelden. Tabel 6 geeft de functiebenamingen aan die het meest zijn genoemd door de respondenten als het gaat om functies binnen de eigen organisatie die passen binnen het profiel van de Development Engineer.



*Tabel 6 – Functiebenamingen profiel Development Engineer*

Functiebenaming Process engineer Product engineer R&D director / manager / engineer Industrial engineer
---

De respondenten is gevraagd aan te geven hoeveel fte Development Engineers er op dit moment in dienst zijn binnen hun organisatie en hoeveel dit er over 5-10 jaar zullen zijn. Met 1.859 fte binnen de bedrijven uit de responsegroep bedraagt het formatieaandeel van functies met een vergelijkbaar profiel als dat van de Development Engineer binnen de responsegroep 5.7%. Tabel 7 laat zien, dat de respondenten een uitzonderlijk sterke stijging (+ 64.9%) voorzien van het aantal Development Engineers binnen hun organisatie. Hoewel de door de respondenten verwachte stijging zeer groot te noemen is, is deze stijging niet op voorhand onrealistisch te noemen. In het visiedocument van PPS Automotive uit 2006 wordt eveneens een substantiële generieke toename voorzien van het aantal medewerkers binnen de automotive industry van 38.000 fte in 2006 met 12.000 fte tot 50.000 fte in 2015, oftewel een stijging van bijna 32%. Aan deze stijging wordt echter de volgende specificatie toegevoegd, overigens zonder nadere kwantificering (p.37): “Due to the increased focus on innovation the growth in FTE active in R&D and engineering (‘knowledge workers’) will be far above average.” De groeiverwachting met betrekking tot het volume aan Development Engineers is daarmee nog steeds hoog maar tevens plausibel.

*Tabel 7 – Totaal aantal fte's Development Engineer, op dit moment en over 5-10 jaar (n =36 )*

	Nu	5-10 jaar	Trend
Development Engineer	1859	3066	Zeer sterke toename (64.9%)

De respondenten zijn niet alleen gevraagd naar de toekomstige behoefte aan Development Engineers binnen hun eigen bedrijf, maar tevens naar hun groeiverwachting voor dit type functionarissen binnen hun sector als geheel. Ruim 90 procent van de respondenten (n=36) geeft aan dat de behoefte aan Development Engineers (sterk) zal toenemen. De overige respondenten geven aan dat de arbeidsmarktbehoefte gelijk zal blijven. Daarmee zijn de groeiverwachtingen met betrekking tot de arbeidsmarktvrage aan Development Engineers voor het eigen bedrijf, de sector en de groeiverwachting uit de visienotitie van PPS Automotive congruent te noemen.

Van de 23 bedrijven die aangeven dat het profiel van de Development Engineer op dit moment niet voorkomt binnen hun bedrijf, geven er 4 aan dat zij verwachten dat het profiel over 5-10 jaar wel zal voorkomen. In totaal gaat het bij deze 4 bedrijven om een verwacht volume van 36 fte Development Engineers.

Tenslotte is aan de respondenten van bedrijven, waar het profiel van de Development Engineer voorkomt, gevraagd om het belang van de beschreven kerntaken uit het voorgelegde BCP voor

de desbetreffende functies binnen hun organisatie aan te geven (zie tabel 8). *Beide kerntaken worden door meer dan 80% van de respondenten als belangrijk tot zeer belangrijk beschouwd.* Dit geldt zowel voor het *verrichten van toepassingsgericht onderzoek* ten behoeve van de ontwikkeling of verbetering van automotieve producten en toepassingen (kerntaak 1) als voor het *ontwerpen* van werkende en geteste automotieve producten en toepassingen, die produceerbaar en verkoopbaar zijn (kerntaak 2).

*Tabel 8 – Mate van belang kerntaken uit BCP Development Engineer*

	Toepass. Onderzoek		Ontwerpen	
	Abs.	Perc.	Abs.	Perc.
Zeer belangrijk	19	53%	19	53%
Belangrijk	10	28%	11	30%
Tamelijk belangrijk	5	14%	5	14%
Weinig belangrijk	2	5%	1	3%
Onbelangrijk	-	0%	-	0%
Totaal	36	100%	36	100%

### 3.2.5 Beroepscompetentieprofiel Business Engineer

Aan de respondenten (n=29) die aangeven, dat het beroepsprofiel van de Business Engineer voorkomt binnen hun organisatie, is gevraagd om de benamingen van deze functies te vermelden. Tabel 9 bevat de meest genoemde functiebenamingen voor functies binnen de eigen organisatie die passen binnen het profiel van de Business Engineer.

*Tabel 9 – Functiebenamingen profiel Business Engineer*

Functiebenaming
Industrial engineer
Process engineer
Product engineer

Daarbij valt op dat 2 van de 3 genoemde functiebenamingen, ondanks substantiële inhoudelijke verschillen tussen beide profielen gelijk zijn aan functiebenamingen voor functies met het profiel van de Development Engineer.

Ook bij het profiel van de Business Engineer is gevraagd om de huidige omvang van het aantal medewerkers (fte) met dit profiel aan te geven en het aantal Business Engineers in het eigen bedrijf over 5-10 jaar. Met 529 functies met het profiel van de Business Engineer bedraagt het formatieaandeel van Business Engineers binnen de bedrijven uit de responsegroep 1.6%. Tabel 10 illustreert dat ook ten aanzien van functies met het profiel van de Business Engineer een substantiële volumestijging (+ 20.8%) wordt verwacht van dit type functies binnen het eigen bedrijf. De geprognosticeerde toename is niet zo extreem als voor functies met het profiel van

de Development Engineer (+ 64.9%) en blijft zelfs achter bij de generieke volumeprognose voor medewerkers binnen de automotive industry (+ 32%), maar is evengoed van een substantiële omvang.

Tabel 10 – Aantal fte lid Business Engineer, op dit moment en over 5-10 jaar (n =28 )

	Huidig	5-10 jaar	Trend
Business Engineer	529	639	Substantiële toename (20.8%)

Gevraagd naar de groeiverwachting voor Business Engineers binnen de automotive sector als geheel, geeft ruim driekwart (79%) van de respondenten (n=26) aan dat de behoefte aan Business Engineers (sterk) zal toenemen. Zeventien procent van de respondenten geeft aan dat de behoefte gelijk zal blijven. Drie procent verwacht dat de behoefte aan functies met het profiel van Business Engineers zal afnemen. Deze groeiverwachting voor de sector als geheel spoort met de eerder in het onderzoek vastgestelde groeiverwachting voor het aantal Business Engineers binnen het eigen bedrijf en de arbeidsmarktontwikkelingen zoals geschetst in de visie-notitie van PPS Automotive.

Van de 26 bedrijven, die aangeven, dat het profiel van de Business Engineer op dit moment niet voorkomt binnen hun bedrijf, geven er 3 aan dat zij verwachten dat het profiel over 5-10 jaar wel zal voorkomen. Het volume aan Business Engineers, dat hierdoor zal ontstaan is overigens te verwaarlozen: 3 fte.

Tenslotte is aan de respondenten van bedrijven, waar het profiel van de Business Engineer voorkomt, gevraagd om het belang van de beschreven kerntaken uit het voorgelegde BCP voor de desbetreffende functies binnen hun organisatie aan te geven (zie tabel 11). De eerste twee kerntaken worden door bijna driekwart van de respondenten als belangrijk tot zeer belangrijk beschouwd: op de kerntaak *het ontwerpen van productieprocessen om de productie van automotive producten en toepassingen mogelijk te maken respectievelijk te verbeteren* (kerntaak 1) en *het beheren en onderhouden van productieprocessen en ondersteunende processen binnen de automotive keten* (kerntaak 2) heeft 72% respectievelijk 70 % van de respondenten een score *belangrijk* of *zeer belangrijk*. De scores op de derde kerntaak, *het ondersteunen van andere werkprocessen*, blijven hier enigszins bij achter (52% *belangrijk tot zeer belangrijk*), maar duiden nog steeds op een substantieel belang dat aan deze kerntaak wordt toegekend door de respondenten.

*Tabel 11 - Mate van belang kerntaken uit BCP Business Engineer*

	Ontwerpen		Beheer & onderhoud		Ondersteunen	
	Abs.	Perc.	Abs.	Perc.	Abs.	Perc.
Zeer belangrijk	13	45%	12	42%	6	21%
Belangrijk	8	27%	8	28%	9	31%
Tamelijk belangrijk	2	7%	3	10%	10	34%
Weinig belangrijk	4	14%	5	17%	4	14%
Onbelangrijk	2	7%	1	3%	-	0%
Totaal	29	100%	29	100%	29	100%

### 3.2.6 Behoeftte aan afgestudeerden opleiding Automotive

Het laatste deel van de enquête heeft betrekking op de arbeidsmarktbehoefte aan (afgestudeerden van) de opleiding Automotive. Tabel 12 laat zien dat de respondenten op basis van de blauwdruk van de opleiding Automotive van Fontys Hogescholen een grote arbeidsmarktbehoefte in de komende 5-10 jaar voorzien aan afgestudeerden van deze opleiding. Dit geldt zowel voor afgestudeerden met het profiel van de Development Engineer als voor afgestudeerden met het profiel van de Business Engineer. De arbeidsmarktperspectieven voor Development Engineers (grote behoefte: 70%) worden daarbij nog iets gunstiger getaxeerd dan die voor de Business Engineer (grote behoefte: 54%). De overige respondenten, op één uitzondering na, voorzien een beperkte arbeidsmarktbehoefte aan afgestudeerden van de opleiding Automotive. Respondenten van bedrijven waar de profielen van Development Engineer en Business Engineer voorkomen, zijn over het algemeen positiever over de arbeidsmarktperspectieven van afgestudeerden van de opleiding Automotive dan respondenten van bedrijven waar deze profielen niet voorkomen.

*Tabel 12 – Arbeidsmarktbehoefte over 5-10 jaar aan afgestudeerden opleiding Automotive*

	Development Engineer		Business Engineer		Totaal	
	Abs.	Perc.	Abs.	Perc.	Abs.	Perc.
Ja, groot	40	70%	28	54%	68	62%
Ja, beperkt	17	30%	23	44%	40	37%
Nee	-	0%	1	2%	1	1%
Totaal	57	100%	51	100%	108	100%

Naar verwachting van de respondenten zullen afgestudeerden van de opleiding Automotive ook betrekkelijk goed aan de slag kunnen in functies die buiten het profiel liggen van de Development en de Business Engineer: 72% van de 58 respondenten voorziet in grote mate mogelijkheden voor afgestudeerden om buiten deze profielen aan het werk te komen.

Naast de vraag naar de arbeidsmarktperspectieven voor afgestudeerden van de hbo-opleiding Automotive zijn aan de respondenten enkele vragen voorgelegd over de concurrentiepositie op de arbeidsmarkt ten opzichte van andere hbo- en wo-opleidingen. Meer in het bijzonder is aan de respondenten de vraag voorgelegd welke 3 opleidingen zij als meest concurrerend be-

schouwen voor de opleiding Automotive. Uit tabel 13 blijkt dat de hbo-opleidingen Werktuigkunde, Autotechniek en Technische Bedrijfskunde als meest concurrerend gezien worden door de respondenten.

*Tabel 13 – Concurrerende opleidingen voor opleiding Automotive Engineering*

Naam opleiding	Genoemd als concurrent	
	Abs.	Perc.
HBO-opleidingen Autotechniek	38	23%
HBO-opleidingen Electronica	16	10%
HBO-opleidingen ICT	4	2%
HBO-opleidingen Technische Bedrijfskunde	25	15%
HBO-opleidingen Werktuigkunde	44	26%
Universitaire opleidingen Autotechniek	17	10%
Universitaire opleidingen Electronica	4	2%
Universitaire opleidingen ICT	2	1%
Universitaire opleidingen Werktuigkunde	3	2%
Universitaire opleidingen Technische Bedrijfskunde	12	7%
Anders, (genoemd zijn Mechatronica en Mediatronica)	3	2%
<b>Totaal</b>	<b>168*</b>	<b>100%</b>

\* Meerdere antwoorden mogelijk

Andersom is het aannemelijk dat afgestudeerden van bestaande opleidingen op de arbeidsmarkt concurrentie zullen gaan ondervinden van de nieuwe opleiding Automotive. Op de vraag welke 3 opleidingen op de arbeidsmarkt de meeste concurrentie zullen gaan ondervinden van de opleiding Automotive geven de respondenten de hoogste scores aan de zelfde 3 hbo-opleidingen die als meest concurrerend beschouwd worden voor de opleiding Automotive: Autotechniek, Technische Bedrijfskunde en Werktuigkunde (zie tabel 14).

*Tabel 14 – Concurrentie ondervindende opleidingen*

Naam opleiding	Genoemd als concurrentie ondervinden	
	Abs.	Perc.
HBO-opleidingen Autotechniek	45	27%
HBO-opleidingen Electronica	14	9%
HBO-opleidingen ICT	5	3%
HBO-opleidingen Technische Bedrijfskunde	25	15%
HBO-opleidingen Werktuigkunde	44	27%
Universitaire opleidingen Autotechniek	16	10%
Universitaire opleidingen Electronica	2	1%
Universitaire opleidingen ICT	2	1%
Universitaire opleidingen Werktuigkunde	3	2%
Universitaire opleidingen Technische Bedrijfskunde	7	4%
Anders, (genoemd is Mediatronica)	1	1%
<b>Totaal</b>	<b>164</b>	<b>100%</b>

\* Meerdere antwoorden mogelijk

Behalve naar de concurrentieverhoudingen tussen de nieuwe opleiding en bestaande, verwante opleidingen is de respondenten ook gevraagd om de sterkte aan te geven van de concurrentiekracht van de 3 meest concurrerende bestaande opleidingen ten opzichte van de opleiding Automotive en vice versa. Uit de gegeven antwoorden blijkt, dat de respondenten de concurrentiekracht van de bestaande opleidingen en de opleiding Automotive als ongeveer even groot typeren, waarbij de bestaande opleidingen (51% sterke – zeer sterke concurrentiekracht) licht in het voordeel zijn ten opzichte van de nieuwe opleiding (46% sterke - zeer sterke concurrentiekracht). Overigens hebben diverse respondenten op hun enquêteformulier aangegeven dat de arbeidsmarkt voor Automotive Engineers weinig competitief is: alle afgestudeerden van de genoemde opleidingen zullen in de komende 5-10 jaar gemakkelijk een baan vinden op de arbeidsmarkt.

### **3.3 Macrodoelmatigheid van de opleiding Automotive**

#### *Huidig arbeidsmarktaandeel Automotive Engineers*

Op grond van de in dit onderzoek aangetroffen arbeidsmarktbehoefte aan Development Engineers en Business Engineers is het mogelijk om een schatting te maken van de arbeidsmarktbehoefte aan Automotive Engineers binnen de gehele populatie van bedrijven binnen de automotive industry. Deze schatting wordt vervolgens vertaald in een raming voor de jaarlijkse instroombehoefte voor de bacheloropleiding Automotive waar Fontys Hogescholen mee van start wil gaan in het collegejaar 2008-2009.

Het *eerste uitgangspunt* voor deze ramingen is het gegeven dat in de onderzochte organisaties ten tijde van het onderzoek 5.7% van het personeelsvolume wordt ingenomen door functionarissen met het profiel van de Development Engineer en 1.6% met het profiel van de Business Engineer, samen 7.3 % van de formatie van de bedrijven uit de responsegroep.

Een *tweede uitgangspunt* voor de op te stellen ramingen is dat het formatieaandeel van beide typen Automotive Engineers zal toenemen met 55.1% (een toename van 1.317 fte ten opzichte van 2.388 fte in de huidige situatie).

Als *laatste vertrekpunt* om te komen tot een raming van de arbeidsmarktvrage naar Automotive Engineers op populatieniveau hebben we gebruik gemaakt van gegevens uit de notitie *Vision for the Dutch automotive sector* uit 2006 van PPS Automotive. In de visienotitie (p.37) wordt het aantal beroepsbeoefenaren binnen de automotive industry geschat op 38.000 fte, waarvan circa 2.500 fte werkzaam is in functies op het gebied van R&D en engineering, oftewel 6.6% van het totaal aantal beroepsbeoefenaren binnen de automotive industry. Het aandeel Automotive Engineers in de responsegroep ligt iets hoger dan het aandeel R&D-engineering-functies binnen de automotive industry als geheel. Dit verschil kan duiden op verschillen in kenmerken tussen bedrijven uit de responsegroep en de totale populatie van automotive bedrijven, maar kan ook het gevolg zijn van het feit, dat de gegevens die verzameld zijn ten behoeve van het KBA-onderzoek recenter van datum zijn.

#### *De behoefte in cijfers: een voorzichtige raming*

Wanneer we uitgaan van een formatieaandeel van 7.3% van Automotive Engineers in onze responsegroep en dit gegeven toerekenen naar het totale formatievolumen aan automotive

functies van 38.000 fte uit de visienotitie van PPS Automotive uit 2006, komen we uit op een aantal van ongeveer 2.750 – 2.800 fte aan beroepsbeoefenaren binnen de automotive industry met het profiel van de Development Engineer of de Business Engineer.

Op grond van het onderzoek verwachten we bovendien een groei van het aantal functies met het profiel van de Development Engineer en de Business Engineer in de komende jaren met circa 55% naar ongeveer 4.300 fte, een uitbreiding van de beroepsgroep met ruim 1.500 fte. Tabel 15 geeft een overzicht van de hiervoor benoemde elementen van de berekening van het arbeidsmarktvolume van beroepsbeoefenaren met het profiel van Development Engineer of Business Engineer.

*Tabel 15 – aantal beroepsbeoefenaren profiel Development (DE) of Business (BE) Engineer*

	Aantal beroepsbeoefenaren met DE/BE-profiel
a. Beroepsbeoefenaren met DE/BE-profiel anno 2007	2.775
b. Uitbreidingsvraag (55% in komende jaren)	1.525
c. Totaal aantal beroepsbeoefenaren met DE/BE-profiel over 5-10 jaar	4.300

Om de instroombehoefte in de beoogde opleiding Automotive van Fontys Hogescholen te ramen, nemen we dus het aantal van 4.300 beroepsbeoefenaren met het profiel van Development of Business Engineer als vertrekpunt. Daarnaast zijn de volgende aannames gehanteerd bij de berekening van de jaarlijkse instroom in de opleiding Automotive:

1. We houden rekening met een jaarlijkse vervangingsvraag van 5% (circa 200 fte), die doorwerkt in de jaarlijkse instroom in de opleiding.
2. De uitbreidingsvraag (1.500 fte in de komende 5-10) jaar stellen we op 200 fte per jaar.
3. Op grond van de eerste 2 aannames komt de jaarlijkse arbeidsmarktbehoefte aan Development en Business Engineers in de komende 5-10 jaar uit op circa 400 fte per jaar. *Deze constatering is tevens het antwoord op de eerste onderzoeksvraag.*
4. We veronderstellen, dat de bedrijven van de respondenten uit het onderzoek representatief zijn voor de totale populatie van Automotive bedrijven.
5. We veronderstellen een relatief hoge deeltijdfactor van 0.9 voor functies met het profiel van Development of Business Engineer.
6. De concurrentiepositie van afgestudeerden op het terrein van automotive engineering is in evenwicht, dat wil zeggen dat afgestudeerden van de opleiding Automotive in de zelfde mate terechtkomen in beroepen buiten het profiel van Development Engineer en Business Engineer als dat afgestudeerden van andere studies terecht komen in functies met deze 2 profielen. Het onderlinge substitutie-effect is daarmee neutraal.
7. Het opleidingsrendement van de studie Automotive bedraagt 70%. Feitelijk liggen de rendementscijfers van de hbo-studierichting Autotechniek over de periode 2002-2006 op 57.6%. Het rendement van de hbo-studierichting Business Engineering over de zelfde periode is minder dan 50%. De gehanteerde aanname van 70% is dus optimistisch en werkt conservatief door naar de geraamde behoefte aan nieuwe instroom van studenten.

Op basis van bovenstaande aannames wordt de behoefte aan jaarlijkse instroom van eerstejaars studenten voor de opleiding Automotive als volgt geprognosticeerd:

Tabel 16– berekening jaarlijkse instroombehoefte Automotive-opleidingen vanaf 2012

Gemiddelde arbeidsmarktvraag Automotive Engineers uitgedrukt in aantal fte per jaar	400
Stap 1: 400 / deeltijdfactor 0.9 (personen)	444
Stap 2: 444 / factor opleidingsrendement 0.7 (personen)	635
<b>Jaarlijks benodigde instroom studenten (personen)</b>	<b>635</b>

De feitelijk benodigde instroom van eerstejaars in de opleiding Automotive zal vermoedelijk iets hoger of iets lager uitvallen, naarmate het werkelijke studierendement hoger of lager uitvalt of de impact van de vergrijzing op de vervangingsvraag sterker of minder sterk uitvalt. Daarom is het veilig om uit te gaan van een ondergrens van circa 550 eerstejaars en een bovengrens van circa 700 eerstejaars.

Omdat er op dit moment al bacheloropleidingen Autotechniek worden aangeboden door de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen en de Hogeschool Rotterdam kan de hierboven berekende instroombehoefte niet zonder meer toegerekend worden aan de beoogde opleiding Automotive van Fontys Hogescholen. De bestaande opleidingen Autotechniek kenden in de periode 2002 – 2006 een gemiddelde jaarlijks instroom van 373 studenten. Daarmee is een jaarlijkse instroomruimte van tussen de 175 en 325 studenten per jaar mogelijk voor de opleiding Automotive van Fontys Hogescholen. Deze berekening is exclusief instroom van studenten Business Engineering (InHolland, Haarlem) van gemiddeld 35 studenten per jaar, omdat deze opleiding zich niet specifiek richt op de automotive industry. Wanneer deze studenten meegerekend worden, neemt de instroombehoefte voor de opleiding Automotive van Fontys navenant iets af. Het starten van een nieuwe opleiding Automotive door Fontys Hogescholen in Eindhoven/Helmond gaat daarmee dus niet ten koste van de bestaande onderwijsinfrastructuur. *Hiermee is de tweede onderzoeksvraag van een antwoord voorzien.*



## 4 Conclusies en beantwoording onderzoeksvragen

### *Ontwikkelingen binnen samenleving en werkveld*

1. Uit de bestudeerde literatuur en de gehouden interviews met sleutelpersonen blijkt dat de 'binnenkant' van de auto in de afgelopen jaren veel veranderingen heeft ondergaan en ook in de komende jaren nog veel veranderingen zal blijven doormaken. Van een overwegend mechanisch gereguleerd voertuig ontwikkelt de auto zich door technologische innovaties in toenemende mate tot een door electronica en ict aangestuurde wagen, die minder brandstof verbruikt, veiliger is en de bestuurder van informatie en amusement voorziet.
2. Ook binnen het ontwikkel- en productieproces van auto's voltrekken zich grote veranderingen. Binnen de automotive industry verschuiven in toenemende mate ontwikkeltaken van OEM' s (voertuigfabrikanten) naar toeleverende bedrijven. Naar verwachting zal in 2015 80% van de waarde van een auto gerealiseerd worden binnen deze toeleverende bedrijven (tegenover 65% in 2002). Naast leverancier worden deze bedrijven in toenemende mate ook ontwikkelingspartner.
3. Deze veranderingen binnen de ontwikkel- en productieprocessen binnen de automotive industry hebben hun wortels in maatschappelijke ontwikkelingen (wetgeving EU en Rijk, met name op gebied van veiligheid en milieu), economische en industriële ontwikkelingen (o.a. reductie aantal OEM's, verschuiving van taken en verantwoordelijkheden van OEM's naar leveranciers), technologische ontwikkelingen (o.a. toenemend belang ict en electronica) en ontwikkelingen van operationele aard (kostenbeheersing, kwaliteitsmanagement, marketing, virtual design).
4. Specifiek voor Nederland is de betrekkelijk recente ontwikkeling, dat de automotive bedrijven hun krachten en expertise gebundeld hebben. Met het oog op behoud en versterking van de internationale concurrentie positie werken Nederlandse automotive bedrijven steeds meer samen met elkaar bij de ontwikkeling en productie van nieuwe automotive producten en toepassingen. Institutioneel is deze samenwerking verankerd binnen de Federatie Holland Automotive. Vanuit deze institutionele samenwerking zijn twee sleuteldocumenten tot stand gekomen:
  - a. *Vision for the Dutch automotive sector* (2006): in dit document formuleert de nederlandse automotive industry op basis van een SWOT-analyse zijn ambities voor 2015 i.c. een omzettafget van 20 miljard euro in 2015 (tegenover 12 miljard in 2006);
  - b. *Innovation Programme. High Tech Automotive Systems* (2007): in dit innovatieprogramma investeren overheid, automotive bedrijven en kennisinstututen samen ruim 100 miljoen euro ten behoeve van de ontwikkeling van 5 automotive speerpunten: (1) Connected Car, (2) Vehicle Dynamics Control, (3) Integrated Human machine Interaction (HMI), (4) Efficiënt Powertrain en (5) Light Constructions.

### *Naar beroepscompetentieprofielen voor Automotive Engineers*

5. Op grond van de hiervoor geschetste ontwikkelingen beschouwen de geïnterviewde sleutelpersonen de volgende elementen uit de beroepspraktijk van Automotive Engineers als essentieel voor een eigentijdse invulling van het beroepsprofiel van Automotive Engineers en de opleiding van toekomstige beroepsbeoefenaren:
  - automotive ontwerpen vraagt steeds meer om integratie van disciplines (ict, electronica, meet- en regeltechniek, werktuigkunde);
  - vanwege de kleine winstmarges en de sterke concurrentie wordt 'inclusief' ontwerpen steeds belangrijker: het gaat niet alleen om technisch hoogwaardig ontwerpen, maar ook om het ontwerpen van produceerbare ontwerpen tegen een gunstige prijs-kwaliteit-verhouding; 'inclusief' duidt daarnaast ook op rekening houden met de mogelijke gevolgen van ontwerpkeuzes binnen een automotive toepassing op andere automotive (deel)-systemen binnen auto's;
  - automotive ontwerpen wordt steeds meer co-creatie: opdrachtgevers (intern en extern) en producenten (productie-afdeling, maakbedrijven) krijgen een steeds grotere rol in het ontwerpproces;
  - computersimulatie neemt tijdens het ontwerp- en testproces steeds meer de plaats in van 'echte', fysieke experimenten;
  - automotive bedrijven zijn sterk internationaal georiënteerd: een interculturele oriëntatie en goede beheersing van de Engelse en ook de Duitse taal zijn daarom belangrijk voor beroepsbeoefenaren binnen de steeds interactiever wordende ontwerp- en productieprocessen binnen de automotive industry.
6. Op grond van de gehouden interviews zijn twee beroepscompetentieprofielen (BCP's) voor Automotive Engineers opgesteld: een BCP voor de *Development Engineer* en een BCP voor de *Business Engineer*. De *Development Engineer* houdt zich overwegend bezig met toegepast onderzoek, testen, ontwikkelen en ontwerpen, terwijl de *Business Engineer* zich vooral richt op het fabriceerbaar en productierijp maken van automotive producten. Deze beide beroepscompetentieprofielen vormen de grondslag voor de inrichting van het curriculum van de opleiding Automotive.

### *Voorkomen van beroepscompetentieprofielen*

7. Om een beeld te krijgen van de arbeidsmarktvaart naar afgestudeerden van de opleiding Automotive is een schriftelijke enquête gehouden onder 250 bedrijven afkomstig van de site [www.automotive-industry.nl](http://www.automotive-industry.nl). De personen, die op deze site zijn aangemerkt als contactpersoon voor hun bedrijf, zijn aangeschreven voor het onderzoek. Dit zijn overwegend functionarissen op managementniveau. In de enquête worden vragen gesteld over o.a. het voorkomen van de BCP's van Development Engineer en Business Engineer en de arbeidsmarktbehoefte aan afgestudeerden van de opleiding Automotive op grond. De onderzoeksreponse bedraagt 25%.
8. In de bedrijven uit de responsegroep komen de twee beschreven beroepscompetentieprofielen van Automotive Engineers beide voor: het profiel van de Development Engineer (61%) komt iets vaker voor dan het profiel van de Business Engineer (53%). De kerntaken binnen de beroepscompetentieprofielen voor Development en Business Engineers, die de

grondslag vormen voor de opleiding Automotive en die verder aangescherpt zijn op basis van de gehouden interviews met sleutelpersonen, worden door 70-80% van de respondenten beschouwd als belangrijk tot zeer belangrijk voor de uitoefening van functies binnen hun bedrijf, die vergelijkbaar zijn met deze profielen.

9. Het aandeel Development Engineers op het totaal aantal werknemers in de automotive bedrijven uit de responsegroep bedraagt 5.7%. Voor Business Engineers ligt het aandeel op 1.6%. Gemiddeld genomen verwachten de respondenten in de komende 5-10 jaar een toename van het aandeel Development Engineers (+ 64.9%) en Business Engineers (+ 20.8%) met ruim 55% in hun eigen bedrijf. Ook binnen de automotive sector als geheel verwachten de respondenten dat het aantal Development Engineers (ruim 90% van de respondenten: (sterke) toename) en Business Engineers (bijna 80% van de respondenten: (sterke) toename) zal stijgen.

#### *Arbeidsmarktbehoefte aan Development en Business Engineers*

10. Op basis van de voorgelegde blauwdruk van de opleiding Automotive van Fontys Hogescholen voorziet het merendeel van de respondenten in de komende 5-10 jaar een grote arbeidsmarktbehoefte aan afgestudeerden van deze opleiding. Dit geldt zowel voor afgestudeerden met het profiel van de Development Engineer als voor afgestudeerden met het profiel van de Business Engineer. De arbeidsmarktperspectieven voor Development Engineers (grote behoefte: 70%) worden daarbij nog iets gunstiger getaxeerd dan die voor de Business Engineer (grote behoefte: 54%). Nagenoeg alle overige respondenten voorzien een beperkte arbeidsmarktbehoefte aan afgestudeerden van de opleiding Automotive.
11. De respondenten beschouwen afgestudeerden van de bestaande hbo-opleidingen Auto-techniek, Technische Bedrijfskunde en Werktuigkunde gezien als de grootste concurrenten op de arbeidsmarkt voor afgestudeerden van de opleiding Automotive. Omgekeerd zien zij afgestudeerden van de opleiding Automotive juist voor afgestudeerden van deze 3 hbo-opleidingen als meest concurrerend. Door een aantal respondenten wordt de term 'arbeidsmarktconcurrentie' overigens gerelativeerd. Zij stellen, dat iedere afgestudeerde van een engineering opleiding zonder problemen werk zal vinden.

#### *Prognose van de jaarlijkse instroombehoefte*

12. Binnen de responsegroep van het onderzoek bedraagt het aandeel Automotive Engineers (Development en Business) 7.3% van de totale personele sterkte. Het totaal aantal beroepsbeoefenaren binnen de automotive industry wordt in kringen van de Federatie Holland Automotive gesteld op 38.000 fte. Op grond van het huidige formatieaandeel van 7.3% en de door de respondenten verwachte toename van dit aandeel met 55% wordt over 5-10 jaar een populatie verondersteld van circa 4.300 fte met het profiel van de Development of de Business Engineer.
13. Bij een geraamde populatie van 4.300 fte binnen 5-10 jaar wordt, onder aanname van een jaarlijkse vervangingsvraag van 5%, representativiteit van de responsegroep, een deeltijdfactor van 0.9 en een studierendement van 70%, de jaarlijkse instroombehoefte voor de op-

leiding Automotive geraamd op een volume van 550 (ondergrens) en 700 (bovengrens) studenten.

14. Rekening houdend met invulling van een deel van de geprognosticeerde instroombehoefte van 550-700 eerstejaars studenten vanuit bestaande hbo-opleidingen Autotechniek in Arnhem en Rotterdam (jaarlijkse instroombehoefte: circa 375 studenten berekend over periode 2002-2006) bedraagt de 'instroomruimte' voor de nieuwe opleiding Automotive van Fontys Hogescholen tussen de 175 en 325 studenten. Indien een deel van deze instroomruimte toegerekend wordt aan de bestaande hbo-opleiding Business Engineering (Haarlem) neemt deze ruimte met 35 eerstejaars af.

#### *Conclusies, beantwoording van de onderzoeksvragen*

Op grond van de voorgaande samenvattende conclusies kunnen de hoofdvragen van het onderzoek beantwoord worden. De tweeledige vraagstelling van het uitgevoerde onderzoek luidt:

1. In welke mate is er sprake van een arbeidsmarktbehoefte aan afgestudeerden van de bacheloropleiding Automotive?
2. Is er bij realisering van de opleiding sprake van substantieel nadelige effecten voor de benutting van bestaande capaciteit en infrastructuur op het desbetreffende onderwijsterrein?

#### *Antwoord eerste onderzoeksvraag*

Alle gebruikte bronnen voor de beantwoording van de eerste onderzoeksvraag wijzen in de richting van een substantiële arbeidsmarktbehoefte in de komende jaren aan afgestudeerden van de opleiding Automotive. Zowel de geïnterviewde sleutelpersonen, als de beschikbare schriftelijke informatiebronnen als de antwoorden van de deelnemers aan de schriftelijke enquête wijzen kwalitatief en kwantitatief op een grote arbeidsmarktbehoefte aan Automotive Engineers van de opleiding Automotive.

*Kwantitatief bezien* is er sprake van een grote vraag naar beroepsbeoefenaren binnen de automotive industry. De ambitie van de branche zelf, geformuleerd in de visienotitie *Vision for the Dutch automotive sector*, voorziet een groei van 38.000 naar 50.000 fte (+ 31.6%) in de periode 2006-2015 met daarbij de kanttekening dat, "Due to the increased focus on innovation the growth in FTE active in R&D and engineering ('knowledge workers') will be far above average." Op grond van de cijfers verstrekt door de respondenten van automotive bedrijven uit de steekproef wordt de stijging van het aantal Development Engineers binnen Nederland geraamd op bijna 65%, terwijl de respondenten daarnaast een toename van het aantal Business Engineers met ruim 20% voorzien. Deze cijfers en ook de uitlatingen van de sleutelpersonen wijzen op een grote arbeidsmarktbehoefte aan Automotive Engineers.

Ook *kwalitatief bezien* is er sprake van een grote behoefte aan afgestudeerden van de opleiding Automotive. De kerntaken binnen de beroepscompetentieprofielen voor Development en Business Engineers, die de grondslag vormen voor de opleiding Automotive en die verder aangescherpt zijn op basis van de gehouden interviews met sleutelpersonen, worden door 70-80% van de respondenten beschouwd als belangrijk tot zeer belangrijk voor de uitoefening van functies binnen hun bedrijf die passen binnen deze profielen. Op grond van de voorgelegde

blauwdruk van de opleiding Automotive beoordeelt een grote meerderheid (65%) van de respondenten de arbeidsmarktbehoefte aan afgestudeerden van deze opleiding als zeer groot.

*Conclusie ten aanzien van de eerste onderzoeksvraag:* kwantitatief en kwalitatief is er zonder meer sprake van een grote arbeidsmarktbehoefte aan afgestudeerden van de bacheloropleiding Automotive in de komende jaren. Hiermee is de eerste onderzoeksvraag beantwoord en *voldoet* de beoogde opleiding Automotive aan *criteria a en b* uit de *Beleidsregel doelmatigheid hoger onderwijs*.

#### *Antwoord tweede onderzoeksvraag*

De vastgestelde arbeidsmarktbehoefte wijst op een grote vraag naar afgestudeerden van de opleiding Automotive van Fontys Hogescholen. Deze arbeidsmarktbehoefte is echter niet één-op-één te vertalen in een instroombehoefte voor deze opleiding. Immers, in een deel van de geraamde arbeidsmarktbehoefte zal kunnen worden voorzien door afgestudeerden van de bestaande hbo-opleidingen Autotechniek en eventueel Business Engineering. Wanneer deze opleidingen hun instroom behouden op het peil van de periode 2002-2006, blijkt dat er voldoende ruimte is voor de vestiging van een nieuwe opleiding Automotive in de regio Eindhoven-Helmond.

*Conclusie ten aanzien van de tweede onderzoeksvraag:* de vestiging van een nieuwe opleiding met een substantiële jaarlijkse instroom van tussen de 175 en 325 eerstejaars zal niet ten koste gaan van de bestaande opleidingen en *voldoet* daarmee aan *vereiste d* van de *Beleidsregel doelmatigheid hoger onderwijs* uit 2006. Hiermee is ook de tweede onderzoeksvraag beantwoord.



## Geraadpleegde literatuur

- Automotive Technology Centre (2004). *Te land, ter zee en in de lucht*. Eindhoven: ATC.
- Federatie Holland Automotive (2007). *Innovation Programme. High Tech Automotive Systems*. Z.p.: Federatie Holland Automotive.
- Fontys Hogescholen (2007). *Inhouds- en procesrollen Automotive Engineering*. Werkdocument. Eindhoven: Fontys Hogescholen.
- Fontys Hogescholen (2007). *Competenties Automotive Engineering*. Werkdocument. Eindhoven: Fontys Hogescholen.
- Gemeente Helmond, Rede N.V. en Fier (2006). *Helmond Automotive Innovatie*. Helmond: gemeente Helmond, Rede N.V. en Fier.
- Olvers, D., en C. van Osch, (2006). *Trendonderzoek truckbranche*. Nieuwegein: Innovam Consult.
- Olvers, D., Osch, C. van en R. van Rijnsoever (2006). *Trendonderzoek personenautobranche*. Nieuwegein: Innovam Consult.
- PPS Automotive (2006). *Vision for the Dutch automotive sector*. Z.p.: Federatie Holland Automotive.
- Werkgroep Bachelor of Engineering Competenties (2006). *Profiel van de Bachelor of Engineering*. Den Haag: HBO-raad.





## Bijlage 1: overzicht van geïnterviewde sleutelpersonen

<b>Sleutelpersoon</b>	<b>Organisatie</b>	<b>Functie</b>
Nort Liebrand	Licole Consultancy	Consultant / interim manager
Anton Wolthuis	HTAS Innovation Programme	Manager
Mell McGillivray	Senter Novem	Senior adviseur
Jos Kleiboer	BOVAG	Hoofd stafbureau
Henk Zeegers	ATC / UComp	Directeur
Daniël de Klein	Gemeente Helmond/Economie en arbeidsmarkt	Projectmanager
Carel Dahmen	Gemeente Helmond/Economie en arbeidsmarkt	Beleidscoördinator
Riem Frielink	PDE Automotive	Director HRM worldwide
Leo Kusters	TNO Automotive	Business Unit Manager
Carlo van de Weijer	Tom Tom	Directeur vestiging Eindhoven
Gerry Knubben	Daf Trucks	Chief Engineer Vehicles



## Bijlage 2: overzicht scores kerntaken en kerncompetenties

### Clusters van Kerntaken

Kerntaak	Specificaties kerntaak	Belang
1. toepassingsgericht onderzoek verrichten ten behoeve van de ontwikkeling of verbetering van automotieve (AM)-producten	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. probleemstelling formuleren op basis van programma van eisen van de opdrachtgever</li> <li>b. identificeren van technische alternatieven voor te onderzoeken AM-product</li> <li>c. inrichten van testopstellingen</li> <li>d. testen van technische alternatieven</li> <li>e. adviseren over meest geschikte alternatief t.b.v. doorontwikkeling als prototype</li> <li>f. testen (demonstratiemodel) van meest geschikte technisch alternatief</li> <li>g. rapporteren over testbevindingen</li> </ul>	1-2
2. ontwerpen van een werkend(e) en getest(e) AM- product of -toepassing	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. (in overleg met de opdrachtgever) opstellen van programma van eisen voor het te ontwerpen AM-product</li> <li>b. verfijnen van ontwerp demonstratiemodel</li> <li>c. analyseren en oplossen van problemen in ontwerp</li> <li>d. testen van ontwerp, zodat het voldoet aan programma van eisen</li> <li>e. controleerbaar documenteren van technische specificaties</li> <li>f. rapporteren/presenteren van een productierijp ontwerp aan de opdrachtgever</li> </ul>	1-2
3. ontwerpen van productieprocessen om de productie van nieuwe AM-producten mogelijk te maken en van bestaande AM-producten te verbeteren	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. het opstellen van technische ontwerpen en specificaties van productieprocessen en ondersteunende processen</li> <li>b. het aanpassen en verbeteren van productieprocessen en ondersteunende processen</li> </ul>	2-3
4. beheren en onderhouden van productie- en ondersteunende processen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. het aansturen van productieprocessen en ondersteunende processen (inclusief de logistiek)</li> <li>b. het toepassen van onderhoudstechnieken</li> <li>c. het optimaliseren van productieprocessen en productielogistiek</li> <li>d. het opstellen en beheren van technische documentatie voor de benodigde technische systemen en hulpsystemen</li> </ul>	2-3
5. het operationeel leiding geven aan productieprocessen van AM-producten		3-4
6. het verrichten van marketingactiviteiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. het verrichten van marktonderzoek</li> <li>b. het vertalen van uitkomsten uit markt-onderzoek in bedrijfsplannen en programma's van eisen t.b.v. het technisch ontwerp van nieuwe AM-producten en -toepassingen</li> </ul>	2-3
7. klant- en accountmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. het opbouwen en onderhouden van (inter) nationale netwerken</li> <li>b. het onderhandelen met klanten over het leveren van bestaande AM-producten en het ontwikkelen van nieuwe AM-producten</li> <li>c. het vertalen van klantwensen in programma's van eisen t.b.v. het technisch ontwerp van nieuwe AM-producten en -toepassingen</li> </ul>	2-3

1 = kerntaak is zeer belangrijk

2 = kerntaak is belangrijk

3 = kerntaak is minder belangrijk

4 = kerntaak is niet of nauwelijks belangrijk

## Clusters van kerncompetenties

	Vereisten voor het competent handelen van een Automotive Engineer	Belang
<b>1</b>	<b>Kennis en inzicht van</b>	
1a	werktuigkunde	1-2
1b	electronica	1-2
1c	informatica / ICT	1-2
1d	management en bedrijfskunde	2-3
1e	automotive	1-2
1f	(internationale) wet- en regelgeving m.b.t. veiligheid en milieu	3
<b>2</b>	<b>Vakspecifieke vaardigheden: op basis van kennis en inzicht in 1a-f</b>	
2a	het vertalen van klantwensen in programma's van eisen	1-2
2b	het vertalen van programma's van eisen in testopstellingen, productontwerpen en productie-procesontwerpen	1-2
2c	het uitvoeren van experimenteel AM-onderzoek	1-2
2d	het uitvoeren van marketinggerichte activiteiten	2-3
2e	het inrichten, aansturen, beheren en optimaliseren van AM-productieprocessen	2-3
2f	het opstellen van projectplanningen: omschrijven van projectfasering, deelprojecten, inzet van mensen en middelen, werkbudgetten, taken en bevoegdheden etc.	1-2
<b>3</b>	<b>Algemene vaardigheden / houdingskenmerken</b>	
3a	sturend vermogen: leiding geven aan processen, projecten en mensen	2
3b	disciplineoverstijgend denken en handelen	1-2
3c	analytisch vermogen: denken in systemen, processen en modellen	1-2
3d	reflecterende en onderzoekende houding	2
3e	projectmatig en resultaatgericht werken	1-2
3f	besef van ethiek en verantwoordelijkheid: veilig, milieubewust, duurzaam, kostenbewust en kwaliteitsbewust handelen.	2-3
3g	beschikken over goede sociaal-communicatieve vaardigheden en samenwerkingsvermogen (sociaal-innovatief vermogen)	2
3h	beschikken over goede mondelinge en schriftelijke uitdrukkingsvaardigheden.	2-3
3i	beschikken over adviesvaardigheden	2-3
3j	beheersing van ICT-hulpmiddelen (hard- en software).	1-2
3k	klant- c.q. vraaggerichte werkhouding	1-2
3l	zelfstandigheid	1-2
3m	nauwkeurigheid	1-2
3n	creativiteit	1-2
3o	goede beheersing van de Engelse taal	1-2
3p	interculturele oriëntatie: het vermogen om samen te werken met mensen van uiteenlopende etnische herkomst	1-2
3q	zorg dragen voor eigen professionele ontwikkeling en bijhouden van relevante vakkennis	1-2

1 = kerncompetentie is zeer belangrijk

2 = kerncompetentie is belangrijk

3 = kerncompetentie is minder belangrijk

4 = kerncompetentie is niet of nauwelijks belangrijk