

Aansluiting Technisch Onderwijs en de Arbeidsmarkt

Didier Fouarge
Jessie Bakens
Ineke Bijlsma

ROA Technical Report

ROA-TR-2018/6

Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt | ROA
Research Centre for Education and the Labour Market | ROA

Aansluiting Technisch Onderwijs en de Arbeidsmarkt

Didier Fouarge
Jessie Bakens
Ineke Bijlsma

ROA-TR-2018/6
September 2018

Research Centre for Education and the Labour Market
Maastricht University
P.O. Box 616, 6200 MD Maastricht, The Netherlands
T +31 43 3883647 F +31 43 3884914

secretary-roa-sbe@maastrichtuniversity.nl
www.roa.nl

Inhoud

Inhoud	1
1 Introductie	2
2 Verdeling gediplomeerden over beroepen	5
2.1 Recent gediplomeerden	6
2.2 Werkzame beroepsbevolking	9
3 Kenmerken van technici in niet-technische beroepen	11
3.1 Arbeidsmarktkenmerken van technisch gediplomeerden, naar beroep	12
3.2 Gediplomeerden werkzaam buiten hun beroependomein	13
3.3 Meest voorkomende beroepen van technisch gediplomeerden	14
4 Subjectieve aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt	17
4.1 Verdeling subjectieve aansluiting over opleidingen en beroepen	17
4.2 Samenhang tussen subjectieve aansluiting en opleiding	18
5 Lonen	20
5.1 Uurloon van recent gediplomeerde technici	20
5.2 Uurloon van technici op de arbeidsmarkt	24
6 Andere studies	25
7 Conclusie	27
8 Verwijzingen	29
Bijlage I ROA beroepenclassificatie	30
Bijlage II ROA opleidingsclassificatie	35

1 Introductie

Er is een grote vraag naar gediplomeerden met een technische achtergrond op de arbeidsmarkt. ROA becijfert dat er de komende 6 jaar bijna 340.000 baanopeningen zijn voor technische en ICT-beroepen (ROA 2017a). Gezien de instroom van schoolverlaters met een technisch diploma naar verwachting zal groeien, maar nog onvoldoende hoog is, wordt het voor werkgevers steeds moeilijker om voldoende technisch personeel te vinden. ROA verwacht dat werkgevers de komende 6 jaar voor 87% van hun vraag naar ICT-beroepen, en 66% van hun vraag naar technische beroepen te maken krijgt met grote knelpunten.

Uit verschillende onderzoeken blijkt bovendien dat schoolverlaters met een technische achtergrond niet alleen in technische of ICT-beroepen terecht komen, maar ook vaak werkzaam zijn in andere beroepen (SEO 2015, ROA 2017b). Door de frictie tussen vraag en aanbod van technisch personeel op de arbeidsmarkt, is het belangrijk om meer inzicht te verkrijgen in de mate waarin technisch personeel werkzaam is in andere, niet-technische beroepen.

De brede verspreiding van technici over verschillende sectoren en beroepen op de arbeidsmarkt kan een viertal oorzaken hebben.

1. Het uitspreiden van technisch personeel naar niet-technische beroepen kan het gevolg zijn van een veranderende inhoud van werk (Van den Berg et al. 2018). Het vermoeden speelt dat er steeds meer technische kennis nodig is in beroepen die niet standaard als technisch worden beschouwd (Fouarge 2017). Het zou dan ook zo kunnen zijn dat technisch geschoolden in een niet-technisch beroep werkzaam zijn volgens de ROA/CBS (2015) beroepenclassificatie, maar dat de technici zelf aangeven wel in het domein werkzaam te zijn, of zelf aangeven dat hun beroep wel technisch is.
2. Er kan sprake zijn van een slechte aansluiting van technisch onderwijs op de vraag vanuit de arbeidsmarkt. Gezien de verwachte groei in de techniek en ICT en het tekort aan personeel, en het belang van deze sectoren voor de economische groei van de Nederlandse economie, is het belangrijk dat gediplomeerden de juiste vaardigheden en kennis hebben om aan de slag te kunnen in de techniek en ICT.
3. Afgestudeerden met een ICT- en techniekachtergrond kunnen zelf kiezen voor een beroep in een ander domein omdat de studie is tegengevallen of het werken in technische of ICT-beroepen tegenvalt. Eerder onderzoek laat zien dat er voor technisch geschoolden aantrekkelijke alternatieven zijn buiten de technische sector, of dat het werken in de technische sector voor sommige doelgroepen (zoals vrouwen) onaantrekkelijk is (SEO 2015).

4. Daarnaast kan de classificatie van technische opleidingen ook opleidingen bevatten die minder 'hard' of 'exact' zijn waardoor de gediplomeerden van deze opleidingen niet terecht komen in technische beroepen (ROA 2017a).

Dit rapport focust zich op de eerste 3 genoemde oorzaken. In dit rapport wordt data gepresenteerd om meer inzicht te krijgen in de omvang van technisch geschoold personeel dat in een niet-technisch beroep werkt. Daarnaast wordt data gepresenteerd die inzicht kan verschaffen in de factoren die een mogelijke rol spelen bij dit fenomeen, zoals de veranderende inhoud van werk waardoor er steeds meer technisch personeel nodig is voor niet-technische beroepen (Fouarge 2017), de aansluiting tussen het techniekonderwijs en de arbeidsmarkt, en de kenmerken van technische en niet-technische beroepen. Dit resulteert in een overzicht van de omvang van het probleem van de aansluiting van technisch onderwijs en de arbeidsmarkt, en de baankenmerken die hierbij voorkomen.

Uit de gepresenteerde cijfers kunnen geen conclusies getrokken worden over de afweging die technisch geschoolden maken bij het kiezen van een baan, c.q., of de gepresenteerde kenmerken van banen doorslaggevend zijn voor de beroepskeuze van technici. Hiervoor is vervolgonderzoek nodig. In de conclusie van deze rapportage worden aanbevelingen gedaan voor de invulling van dit vervolgonderzoek, en in hoofdstuk 6 worden de inzichten uit deze rapportage gekoppeld aan ander ROA-onderzoek naar de technieksector.

De data in dit rapport is afkomstig uit drie verschillende bronnen: 1) de enquête beroepsbevolking (EBB), 2) het SchoolverlatersInformatieSysteem (SIS), en 3) de nationale alumni-enquête (NAE). Deze drie bronnen zijn gebruikt om data over verschillende facetten van de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt te kunnen meten. Bij het interpreteren van de data is het belangrijk om te weten uit welke bron de data afkomstig is, omdat niet alle data representatief is voor alle werkenden in Nederland. De EBB is een steekproef van de beroepsbevolking in Nederland en is zodoende representatief voor de gehele beroepsbevolking. Het SIS en de NAE zijn onderzoeken waarin gediplomeerden 1,5 jaar na het behalen van hun diploma worden geënquêteerd. Zodoende is de data uit deze bronnen representatief voor werkenden die zich nog maar kort op de arbeidsmarkt begeven. Dit heeft onder andere invloed op de hoogte van het gerapporteerde gemiddelde uurloon.

Eerder heeft ROA gepubliceerd over het stijgend percentage techniek gediplomeerden uit het mbo en hbo dat niet werkzaam is in een technisch beroep (ROA, 2017b). Vooral op mbo 4 daalt het percentage technisch gediplomeerden in technische of ICT-beroepen. Dit rapport biedt een verdieping van de daar gepresenteerde analyses, waarbij aangesloten wordt bij de in het Techniekpact gebruikte definities voor technische beroepen en opleidingen. Volgens de website van het Techniekpact wordt een brede definitie van techniek gebruikt om aan te sluiten bij de reikwijdte van het Masterplan Bèta en Technologie: *"Het Masterplan duidt technici als mensen die één of meerdere technieken "praktisch" of reëel gebruiken. Zij werken bijvoorbeeld als laborant, onderzoeker, instrumentenmaker,*

ICT-er, werkvoorbereider, industrieel (creatief) ontwerper, loodgieter, ingenieur, operator of analist. Zij hebben de technische kennis om apparaten te bouwen en installaties te onderhouden. Zij houden technische systemen draaiende en ontwikkelen en implementeren nieuwe technologieën. Zij zoeken naar nieuwe wetenschappelijke kennis. Zij kunnen combinaties maken tussen disciplines (bèta-bèta en bèta-gamma) en kennis en technologie vertalen naar zinvolle innovaties op uiteenlopende terreinen, zoals zorg, voeding, energie en ICT.”
(<https://www.techniekpact.nl/nationaal-techniekpact-2020>)

Bij de meeste analyses wordt het aantal observaties vermeld. Resultaten die gebaseerd zijn op een klein aantal observaties zijn minder betrouwbaar. Voor enkele analyses is het niet mogelijk om de beroepen- of opleidingsindeling van het Techniekpact te gebruiken. In deze gevallen is de standaard ROA-indeling gebruikt en wordt dit aangegeven in de grafieken en tabellen. In Bijlage I en II staat de beroepen- en opleidingsclassificatie van ROA. De opleidings- en beroepenclassificatie van het Techniekpact is breder dan de ROA-indeling voor technische opleidingen en technische beroepen. Daardoor worden in het Techniekpact iets meer beroepen en opleidingen tot technische opleidingen en beroepen gerekend dan in de ROA-indeling het geval is.

2 Verdeling gediplomeerden over beroepen

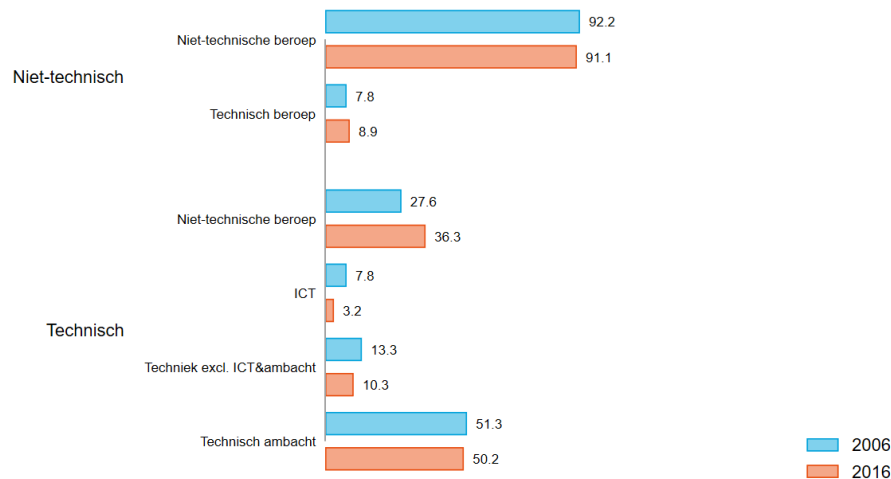
In dit hoofdstuk wordt de verdeling van gediplomeerden over verschillende beroepen in de techniek en buiten de techniek weergegeven voor 2006 en 2016. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar het opleidingsniveau en naar technisch geschoolden en niet-technisch geschoolden. Ook wordt duidelijk gemaakt in welke mate het aandeel technisch geschoolden in technische beroepen toe- of afgenomen is tussen 2006 en 2016. De figuren gebaseerd op de SIS-data zijn toegespitst op de verdeling van recent afgestudeerden op de arbeidsmarkt. De figuren gebaseerd op de EBB-data gelden voor alle werkenden. Voor de EBB-data is de beroepenindeling van het Techniekpact gebruikt, maar is de ROA-definitie gehanteerd voor het selecteren van de technisch en niet-technisch gediplomeerden.

Bevindingen:

- Recent afgestudeerden met een niet-technische achtergrond hebben zelden een technisch beroep.
- Van de recent afgestudeerde mbo-technici werkt meer dan de helft in een technisch beroep.
- Van de recent afgestudeerde technici met een bèta natuur&techniek-opleiding (hbo en wo) werkt ruim tweederde wel in een technisch beroep.
- Van de werkende beroepsbevolking met een technische achtergrond werkt meer dan de helft in een niet-technisch beroep.

2.1 Recent gediplomeerden

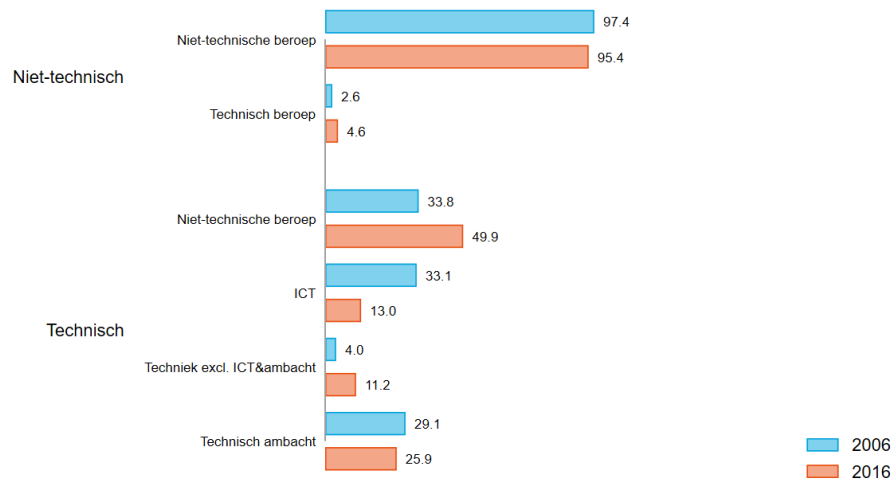
Figuur 2.1 percentage recent gediplomeerden op mbo2-niveau naar beroep



Bron: SIS

- Geen statistisch significante veranderingen tussen 2006 en 2016 in het aandeel technisch geschoolden in niet-technische beroepen op mbo2-niveau.

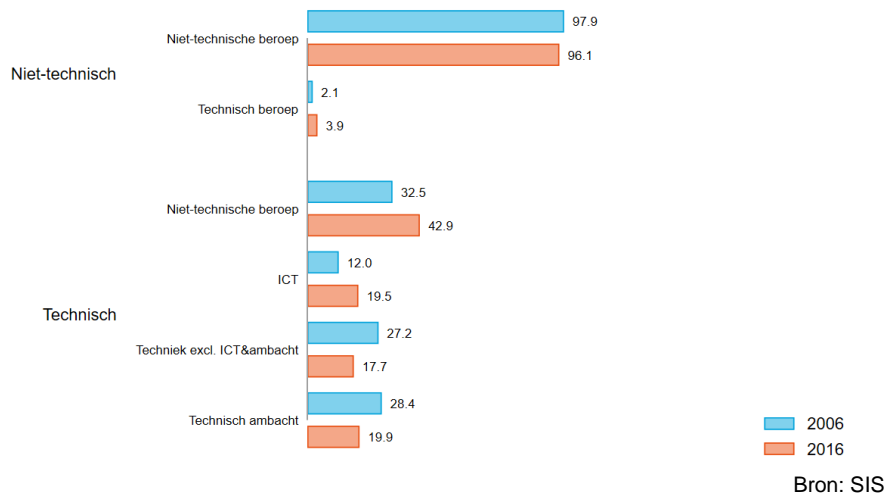
Figuur 2.2 percentage recent gediplomeerden op mbo3-niveau naar beroep



Bron: SIS

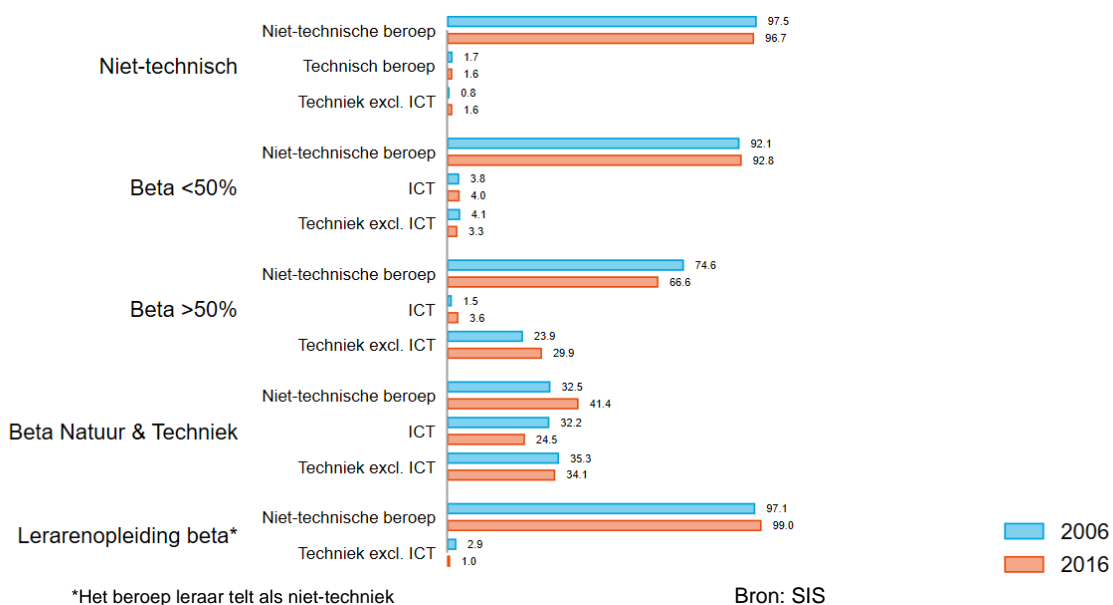
- Statistisch significante toename tussen 2006 en 2016 in het aandeel technisch geschoolden in niet-technische beroepen op mbo3-niveau.

Figuur 2.3 percentage recent gediplomeerden op mbo4-niveau naar beroep



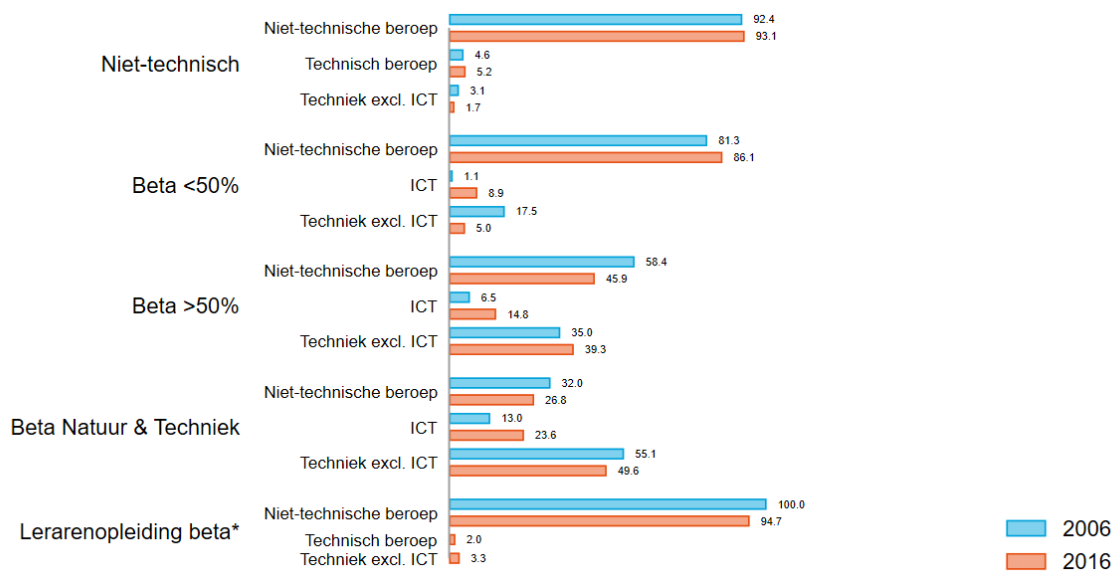
- Statistisch significante toename tussen 2006 en 2016 in het aandeel technisch geschoolden in niet-technische beroepen op mbo4-niveau.

Figuur 2.4 percentage recent gediplomeerden op hbo-niveau naar beroep*



- Statistisch significante toename tussen 2006 en 2016 in het aandeel bèta natuur&techniek geschoolden in niet-technische beroepen op hbo-niveau.

Figuur 2.5 percentage recent gediplomeerden op wo niveau naar beroep*



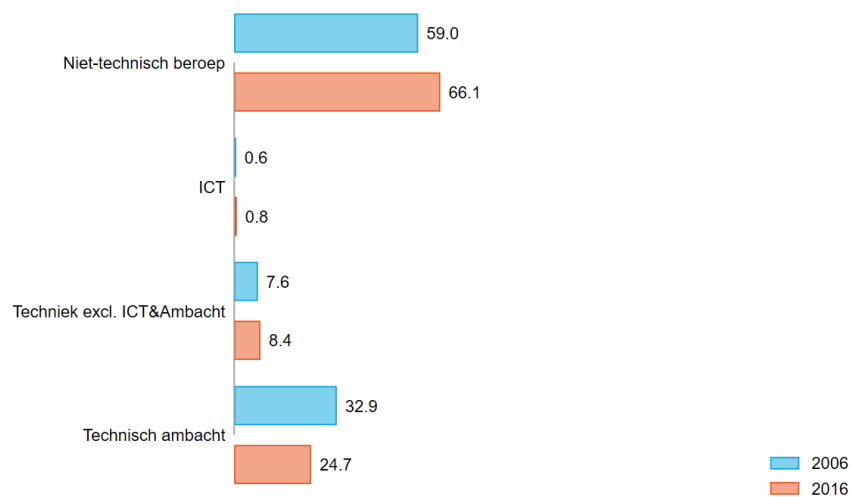
*Het beroep leraar telt als niet-techniek

Bron: SIS, NEA

- Statistisch significante afname tussen 2006 en 2016 in het aandeel bèta (>50%) en bèta natuur&techniek geschoolden in niet-technische beroepen op wo-niveau.

2.2 Werkzame beroepsbevolking

Figuur 2.6 percentage technisch gediplomeerden* op mbo2/3-niveau naar beroep

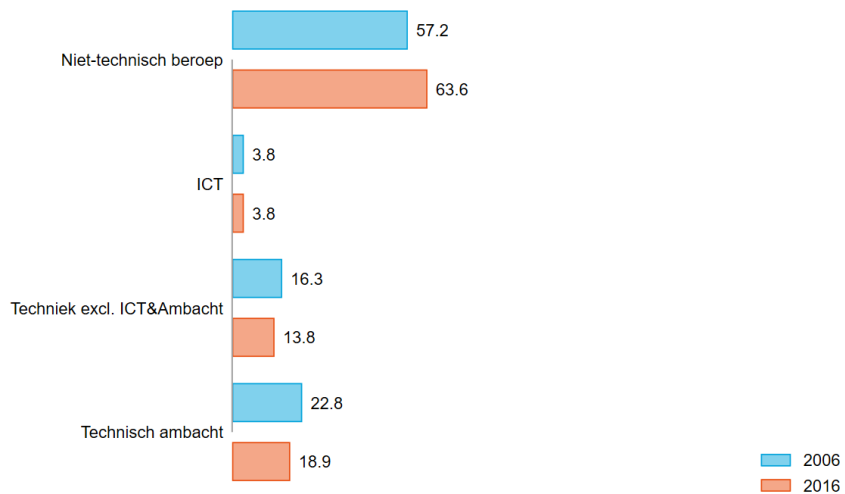


*Technisch gediplomeerden volgens de ROA-definitie: zie Bijlage II

Bron: EBB

- Grootste gedeelte van de technici op mbo-2/3 niveau werkzaam in een niet-technisch beroep.

Figuur 2.7 percentage technisch gediplomeerden* op mbo4-niveau naar beroep

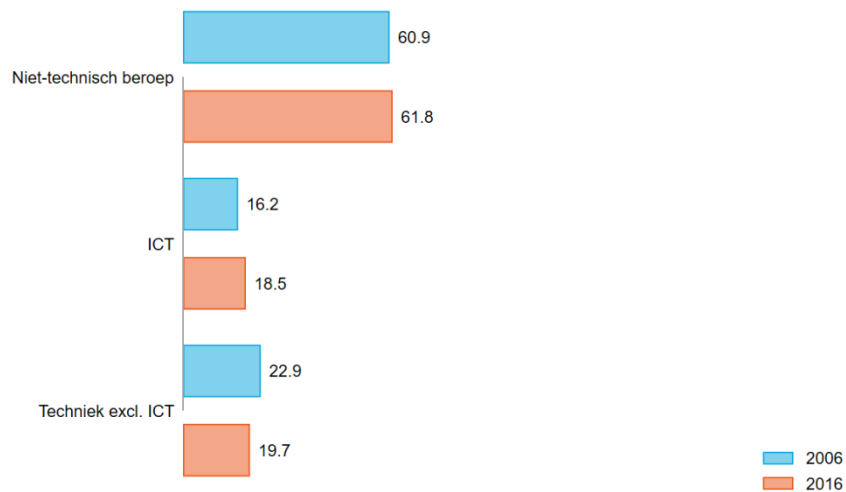


*Technisch gediplomeerden volgens de ROA-definitie: zie Bijlage II

Bron: EBB

- Grootste gedeelte van de technici op mbo-4 niveau werkzaam in een niet-technisch beroep.

Figuur 2.8 percentage technisch gediplomeerden* op hbo-niveau naar beroep

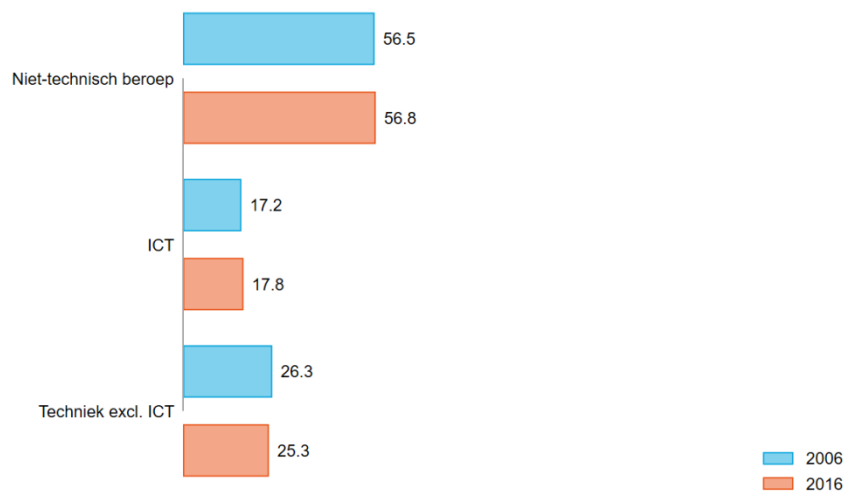


*Technisch gediplomeerden volgens de ROA-definitie: zie Bijlage II

Bron: EBB

- Rond de 60% van de technici op hbo-niveau werkzaam in een niet-technisch beroep.

Figuur 2.9 percentage technisch gediplomeerden* op wo-niveau naar beroep



*Technisch gediplomeerden volgens de ROA-definitie: zie Bijlage II

Bron: EBB

- Ruim de helft van de technici op wo-niveau werkzaam in een niet-technisch beroep.

3 Kenmerken van technici in niet-technische beroepen

In dit hoofdstuk wordt meer informatie gegeven over de achtergrondkenmerken van de werkenden met een technische opleiding. Daarnaast wordt aangegeven wat de meest voorkomende beroepen zijn onder technici naar opleidingsachtergrond.

Bevindingen:

- Lage deeltijdfactor in technische beroepen.
- Relatief laag aandeel vrouwen met een technische opleiding in een technisch beroep; het aandeel vrouwen in een technisch beroep is op wo-niveau het hoogste.
- De meeste hbo- en wo-technici met een bèta natuur&techniek-opleiding werken in een technisch beroep.
- Ook wo-technici met een bèta>50%-opleiding werken vaker in een technisch beroep.
- Een meerderheid van de Mbo-ers met een technische opleiding werkt in een technisch of ICT-beroep.
- Verspreiding van technici over niet-technische sector is alleen groter voor mbo4 en hbo in vergelijking met de spreiding van economen over de niet-economische sector en zorg&welzijn geschoolden over een andere sector dan de zorg&welzijn.

3.1 Arbeidsmarktkenmerken van technisch gediplomeerden, naar beroep

Tabel 3.1 kenmerken recent afgestudeerde technici, naar beroep*

jaar	opleiding	technisch beroep	gemiddelde leeftijd	aandeel vrouw	aandeel deeltijd	aandeel migratie-achtergrond	aantal gewogen observaties
2006	mbo 2	0	21,1	57,1%	57,6%	18,7%	2480,2
2016	mbo 2	0	21	52,6%	67,2%	27,0%	8687,4
2006	mbo 2	1	20,6	10,6%	33,8%	21,2%	655,6
2016	mbo 2	1	21,2	12,2%	42,0%	26,2%	2813,1
2006	mbo 3	0	23,2	91,4%	69,8%	10,1%	6954,6
2016	mbo 3	0	22,1	66,8%	66,5%	21,8%	11934,2
2006	mbo 3	1	22,4	22,0%	27,2%	21,5%	763,6
2016	mbo 3	1	22,3	19,1%	29,8%	19,9%	1909,7
2006	mbo 4	0	23,7	78,5%	51,5%	12,0%	10066,3
2016	mbo 4	0	22,4	65,6%	57,3%	19,9%	21586,1
2006	mbo 4	1	23,7	12,1%	13,9%	12,3%	2600,7
2016	mbo 4	1	22,5	12,5%	22,1%	15,7%	4931,1
2006	hbo ba	0	24,8	65,8%	32,6%	11,8%	23289,1
2016	hbo ba	0	25,1	64,0%	40,5%	14,7%	28916,6
2006	hbo ba	1	25,2	14,7%	7,9%	12,1%	5215,4
2016	hbo ba	1	25,3	18,2%	11,7%	13,3%	5043,2
2006	wo ma	0	27,2	58,1%	24,9%	13,7%	11165,2
2016	wo ma	0	28,4	59,5%	12,5%	19,7%	19263,2
2006	wo ma	1	26,9	33,3%	7,8%	14,1%	4332,3
2016	wo ma	1	28	42,4%	7,2%	27,6%	9267,1

*De aandelen zijn berekend naar opleiding en beroep. Het aandeel mannen is dus gelijk aan 100% minus het aandeel vrouwen.

Bron: SIS, NEA

- Weinig verschil in leeftijd tussen technische en niet-technische beroepen.
- Weinig verschil in aandeel werkenden met een migratieachtergrond in technische en niet-technische beroepen, behalve op wo-niveau.
- Relatief weinig vrouwen in technisch beroepen.
- Lage deeltijdfactor voor technische beroepen.

Tabel 3.2 kenmerken technici* werkend in technische en niet-technische beroepen**

jaar	opleiding	technisch beroep	gemiddelde leeftijd	aandeel vrouw	aandeel deeltijd	aandeel migratieachtergrond
2006	mbo 2/3	0	49,8	56,3%	45,6%	19,5%
2016	mbo 2/3	0	51,9	54,2%	46,2%	22,5%
2006	mbo 2/3	1	40,3	6,6%	7,6%	18,7%
2016	mbo 2/3	1	41,7	8,1%	9,6%	21,9%
2006	mbo 4	0	43,7	54,8%	40,0%	12,9%
2016	mbo 4	0	45,5	56,5%	44,6%	15,1%
2006	mbo 4	1	39,3	6,9%	7,8%	12,0%
2016	mbo 4	1	41,9	10,2%	10,4%	15,1%
2006	hbo ba	0	45,4	52,3%	34,5%	12,6%
2016	hbo ba	0	46,4	55,0%	36,2%	16,3%
2006	hbo ba	1	39,0	12,2%	8,8%	12,3%
2016	hbo ba	1	41,5	13,5%	11,4%	16,9%
2006	wo ma	0	45,1	44,3%	25,1%	23,8%
2016	wo ma	0	46,3	49,2%	23,9%	22,9%
2006	wo ma	1	39,5	20,2%	10,2%	25,5%
2016	wo ma	1	40,5	24,2%	8,4%	24,4%

*Technici volgens de ROA-definitie: zie bijlage II.

Bron: EBB

** De aandelen zijn berekend naar opleiding en beroep. Het aandeel mannen is dus gelijk aan 100% minus het aandeel vrouwen.

- Relatief weinig vrouwen in technische beroepen; voornamelijk op lagere opleidingsniveaus.
- Lage deeltijdfactor voor technische beroepen.

3.2 Gediplomeerden werkzaam buiten hun beroependomein

Tabel 3.3 Werkenden met een economie, zorg&welzijn, of techniek opleiding die werkzaam zijn buiten de, respectievelijk, economie sector, zorg&welzijn sector, en techniek sector.

	MBO2	MBO3	MBO4	HBO	WO
Economie					
2006	73,5	39,9	36,6	30,4	31,2
2016	72,0	55,2	44,5	24,1	26,5
Zorg & Welzijn					
2006	71,2	72,6	38,1	25,1	57,9
2016	63,5	48,1	41,1	24,5	61,7
Techniek					
2006	7,7	30,0	41,1	61,9	45,5
2016	36,8	56,7	64,3	66,1	35,0

Bron: SIS, NEA

- Op wo-niveau werkt het grootste deel van de werkenden met een economische opleiding binnen de economische sector. Hetzelfde geldt voor

technici. Werkenden met een opleiding in zorg&welzijn werken voornamelijk buiten deze sector.

- Op hbo-niveau werkt het grootste deel van de werkenden met een hbo-opleiding economie of zorg&welzijn in de economische (zorg&welzijn) sector. Tweedere van de technici werkt buiten de techniek sector.
- Op het mbo3/4-niveau werkt het grootste deel van de technici buiten de eigen sector in 2016. Voor zorg&welzijn en economie is dit niet het geval (m.u.v. mbo3 economie). Voor mbo2 is het beeld omgekeerd.

3.3 Meest voorkomende beroepen van technisch gediplomeerden

In tabel 3.4 worden de meest voorkomende beroepsklassen waarin technisch geschoolden werkzaam zijn weergegeven. Deze indeling is gebaseerd op de ROA-indeling en te vinden in Bijlage 1. Over het algemeen is er minder informatie beschikbaar over beroepen op een meer gedetailleerd niveau omdat de aantallen dan veel lager en vaker ook minder betrouwbaar zijn. De indeling van beroepen staat los van de sectoren waarin deze beroepen voorkomen. Manager is een niet-technisch beroep, ook als het een manager is bij een technisch bedrijf in de technische sector.

Tabel 3.4 top 3 meest voorkomende beroepen van technisch geschoolden, naar beroepsklasse

jaar	opleiding	beroepsklasse (indeling ROA)*	opleiding	Aandeel (%)
2006	mbo 2	Technische beroepen	Technisch	64,6
2006	mbo 2	Transport en logistiek beroepen	Technisch	11,9
2006	mbo 2	ICT beroepen	Technisch	7,8
2016	mbo 2	Technische beroepen	Technisch	60,5
2016	mbo 2	Transport en logistiek beroepen	Technisch	11,1
2016	mbo 2	Agrarische beroepen	Technisch	6,2
2006	mbo 3	ICT beroepen	Technisch	33,1
2006	mbo 3	Technische beroepen	Technisch	33,0
2006	mbo 3	Commerciële beroepen	Technisch	9,8
2016	mbo 3	Technische beroepen	Technisch	37,1
2016	mbo 3	Transport en logistiek beroepen	Technisch	15,5
2016	mbo 3	ICT beroepen	Technisch	13,0
2006	mbo 4	Technische beroepen	Technisch	55,6
2006	mbo 4	ICT beroepen	Technisch	12,0
2006	mbo 4	Creatieve en taalkundige beroepen	Technisch	7,8
2016	mbo 4	Technische beroepen	Technisch	37,6
2016	mbo 4	ICT beroepen	Technisch	19,5
2016	mbo 4	Creatieve en taalkundige beroepen	Technisch	9,7
2006	hbo ba	Zorg en welzijn beroepen	Beta <50%	67,9
2006	hbo ba	Bedrijfseconomische en administratieve	Beta <50%	9,8

		beroepen		
2006	hbo ba	Commerciële beroepen	Beta <50%	4,4
2016	hbo ba	Zorg en welzijn beroepen	Beta <50%	76,3
2016	hbo ba	Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	Beta <50%	4,3
2016	hbo ba	Commerciële beroepen	Beta <50%	4,0
2006	hbo ba	Zorg en welzijn beroepen	Beta >50%	28,2
2006	hbo ba	Technische beroepen	Beta >50%	23,9
2006	hbo ba	Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	Beta >50%	20,0
2016	hbo ba	Zorg en welzijn beroepen	Beta >50%	40,5
2016	hbo ba	Technische beroepen	Beta >50%	29,9
2016	hbo ba	Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	Beta >50%	8,3
2006	hbo ba	Technische beroepen	Beta Natuur & Techniek	35,3
2006	hbo ba	ICT beroepen	Beta Natuur & Techniek	32,2
2006	hbo ba	Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	Beta Natuur & Techniek	11,9
2016	hbo ba	Technische beroepen	Beta Natuur & Techniek	34,1
2016	hbo ba	ICT beroepen	Beta Natuur & Techniek	24,5
2016	hbo ba	Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	Beta Natuur & Techniek	13,8
2006	wo ma	Zorg en welzijn beroepen	Beta <50%	64,1
2006	wo ma	Technische beroepen	Beta <50%	17,5
2006	wo ma	Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	Beta <50%	10,9
2016	wo ma	Zorg en welzijn beroepen	Beta <50%	56,8
2016	wo ma	Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	Beta <50%	14,8
2016	wo ma	ICT beroepen	Beta <50%	8,9
2006	wo ma	Technische beroepen	Beta >50%	35,0
2006	wo ma	Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	Beta >50%	22,9
2006	wo ma	Zorg en welzijn beroepen	Beta >50%	10,8
2016	wo ma	Technische beroepen	Beta >50%	39,3
2016	wo ma	Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	Beta >50%	22,3

2016	wo ma	ICT beroepen	Beta >50%	14,8
2006	wo ma	Technische beroepen	Beta Natuur & Techniek	55,1
2006	wo ma	Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	Beta Natuur & Techniek	18,3
2006	wo ma	ICT beroepen	Beta Natuur & Techniek	13,0
2016	wo ma	Technische beroepen	Beta Natuur & Techniek	49,6
2016	wo ma	ICT beroepen	Beta Natuur & Techniek	23,6
2016	wo ma	Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	Beta Natuur & Techniek	10,2

*zie bijlage 1

Bron:SIS, NEA

- Weinig verandering in aandeel van beroepen voor mbo2-technici tussen 2006 en 2016.
- Er is een afname tussen 2006 en 2016 van het aandeel ICT-beroepen voor mbo3-technici.
- Er is een afname van het aandeel technische beroepen voor mbo4-technici tussen 2006 en 2016.
- Er is een afname van het aandeel ICT-beroepen voor hbo-technici tussen 2006 en 2016.
- Het grootste deel van de hbo-ers met een bèta >50%-opleiding heeft een zorg&welzijn beroep.
- Tussen 2006 en 2016 was er een toename van het aandeel ICT-beroepen voor wo-technici.
- Tussen 2006 en 2016 was er een afname van het aandeel bedrijfseconomische en administratieve beroepen voor wo-technici met een bèta natuur&techniek-opleiding.

4 Subjectieve aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt

De aansluiting van werkenden met een technische opleiding op de arbeidsmarkt is mogelijk een belangrijke factor voor het verklaren van de uitstroom van technici naar niet-technische beroepen. Daarnaast speelt de vraag naar technisch gediplomeerden vanuit niet-technische beroepen een rol. In dit hoofdstuk wordt aangegeven of recent gediplomeerde technici vinden dat hun opleiding goed aansluit bij hun huidige functie of arbeidsmarktpositie. Dit is inzichtelijk voor de vraag of techniekopleidingen voldoende goed voorbereiden op de behoeften van de arbeidsmarkt. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar beroep en opleiding. In tabellen 4.1 en 4.2 staat de omschrijving van de data. De regressieanalyse in tabel 4.3 geeft de relatie weer tussen het oordeel van schoolverlaters over de mate waarin men vindt dat de opleiding wel of niet goed aansluit bij hun functie of arbeidsmarktpositie.

Bevindingen:

- Over de gehele lijn geven mbo-technici minder vaak aan dat de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt goed is dan hoger opgeleide technici.
- Voor technici met een mbo-opleiding is de subjectieve aansluiting op de arbeidsmarkt beter voor een technisch of ICT-beroep dan voor een niet-technisch beroep.
- Voor technici met een hbo- of wo-opleiding is de subjectieve aansluiting tussen onderwijs-arbeidsmarkt niet per se beter als zij in een technisch beroep werken.

4.1 Verdeling subjectieve aansluiting over opleidingen en beroepen

Tabel 4.1 percentage technici met goed en slechte aansluiting arbeidsmarkt, naar opleiding

opleiding	Technisch		Beta <50%		Beta >50%		Beta Natuur & Techniek	
	goed	slecht	goed	slecht	goed	slecht	goed	slecht
Aansluiting arbeidsmarkt								
MBO 2	72,0	28,0						
MBO 3	66,5	33,5						
MBO 4	68,0	32,0						
HBO			78,7	21,3	80,9	19,1	78,5	21,5
WO			90,2	9,8	86,5	13,5	89,1	10,9

Bron: SIS, NEA

- Technici met een hbo- en wo-opleiding geven vaker aan dat de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt goed is dan technici met een mbo-opleiding.

Tabel 4.2 percentage technici met goed en slechte aansluiting arbeidsmarkt, naar beroep

beroep	Niet-technisch		ICT		Techniek excl. ICT & ambacht		Technisch Ambacht		Techniek excl. ICT	
	goed	slecht	goed	Slecht	goed	slecht	goed	slecht	goed	slecht
Aansluiting arbeidsmarkt										
MBO 2	60,9	39,08	66,5	33,5	69,0	31,0	81,1	18,9		
MBO 3	60,2	39,8	75,3	24,7	66,5	33,5	72,1	27,9		
MBO 4	61,6	38,4	70,4	29,6	70,1	29,9	74,3	25,7		
HBO	78,7	21,3	78,5	21,5					79,6	20,4
WO	88,6	11,4	86,1	13,9					90,3	9,4

Bron: SIS, NEA

- Technici met een hbo- en wo-opleiding geven vaker aan dat de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt goed is dan technici met een mbo-opleiding.
- Voor niet-technische beroepen is de subjectieve aansluiting van de technische opleiding met de arbeidsmarkt voor hbo- en wo-technici over het algemeen goed.
- Mbo-technici geven aan dat de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt iets minder goed is voor niet-technische beroepen.

4.2 Samenhang tussen subjectieve aansluiting en opleiding

Tabel 4.3 geeft de resultaten weer van een regressieanalyse waarin recent gediplomeerde technici aangeven of hun huidige functie goed aansluit bij hun studie. In deze regressie is gecorrigeerd voor demografische kenmerken (geslacht, en migratie-achtergrond) en ervaring (leeftijd). Daarnaast is gecorrigeerd voor het jaar waarin de enquête is afgenomen en of de respondent parttime werkt. De regressiecoëfficiënten moeten geïnterpreteerd worden ten opzichte van het werken in een niet-techniek beroep.

Tabel 4.3 OLS regressie voor de subjectieve aansluiting tussen opleiding en functie, gediplomeerde technici

Aansluiting functie/arbeidsmarkt	MBO 2	MBO 3	MBO 4	HBO	WO ¹
ICT	0,098**	0,139***	0,080***	0,009	-0,049***
	(0,038)	(0,023)	(0,014)	(0,008)	(0,007)
Techniek excl. ICT & ambacht	0,088***	0,060**	0,076***		
	(0,026)	(0,028)	(0,013)		
Technisch ambacht	0,197***	0,101***	0,104***		
	(0,016)	(0,019)	(0,012)		
Techniek excl. ICT				0,014*	0,007
				(0,007)	(0,005)
Observaties	3.578	3.378	10.414	23.745	19.178
R-kwadraat	0,067	0,060	0,030	0,004	0,021

Bron: SIS en NAE

Standaardfouten staan tussen haakjes. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Leeftijd, leeftijd², geslacht, herkomst, jaar, en dummy parttime werk als controlevariabelen. Geen techniek beroep is de referentiecategorie.

¹ Vanaf 2016 is voor WO de vraagstelling aangepast.

- De subjectieve aansluiting voor mbo-technici op de arbeidsmarkt is beter voor (alle) technische beroepen dan voor niet-technische beroepen.
- De subjectieve aansluiting voor hbo-technici op de arbeidsmarkt is beter voor technische beroepen excl. ICT dan voor niet-technische beroepen. Er is geen verschil tussen de aansluiting voor ICT-beroepen en niet-technische beroepen voor hbo-technici.
- De subjectieve aansluiting voor wo-technici op de arbeidsmarkt is slechter voor ICT-beroepen dan voor niet-technische beroepen. Er is geen verschil tussen de subjectieve aansluiting voor technische beroepen (excl. ICT) en niet-technische beroepen voor wo-technici.

5 Lonen

Naast de aansluiting van het technisch onderwijs op de arbeidsmarkt, kan het loon in verschillende beroepen een verklaring zijn voor de uitstroom van technisch personeel naar niet-technische beroepen. Een hoger loon kan een indicatie zijn voor een grotere vraag naar technisch geschoolden in een beroep, of een beperkter aanbod van technische geschoolden in dat beroep. Een lager loon kan het gevolg zijn van een groter aanbod van technisch personeel in dat beroep dan de vraag naar technisch personeel. Hierbij kan internationalisering en outsourcing in technische beroepen een rol spelen.

Bevindingen:

- Lonen in niet-technische beroepen zijn hoger voor wo-technici dan de lonen in technische beroepen.
- Gemiddeld genomen zijn de lonen voor technische beroepen hoger dan voor niet-technische beroepen voor mbo-technici.
- Uit de data kan geen conclusie getrokken worden of, en in welke mate, lonen doorslaggevend zijn voor de beroepskeuze van technici.

5.1 Uurloon van recent gediplomeerde technici

Tabel 5.1 geeft de resultaten weer van een regressieanalyse waarin het uurloon van recent gediplomeerde technici wordt vergeleken over verschillende beroepen. In deze regressie is gecorrigeerd voor demografische kenmerken (geslacht, en migratie-achtergrond) en ervaring (leeftijd). Daarnaast is gecorrigeerd voor het jaar waarin de enquête is afgenomen en of de respondent parttime werkt. De regressiecoëfficiënten moeten geïnterpreteerd worden ten opzichte van het werken in een niet-techniek beroep.

Tabel 5.1 OLS-regressie voor het uurloon, recent gediplomeerde technici

log uurloon technici	MBO2	MBO3	MBO4	HBO	WO
ICT	-0,108***	0,117***	0,023**	0,012**	-0,031***
	(0,036)	(0,016)	(0,009)	(0,005)	(0,006)
Techniek excl. ICT&ambacht	0,063***	0,237***	0,115***		
	(0,023)	(0,021)	(0,008)		
Technisch ambacht	0,033**	-0,032**	0,018**		
	(0,015)	(0,014)	(0,008)		
Techniek excl. ICT				-0,008*	-0,093***
				(0,004)	(0,004)
Observaties	1.970	2.293	7.950	20.902	17.538
R-kwadraat	0,186	0,222	0,161	0,051	0,085

Bron: SIS en NAE

Standaardfouten staan tussen haakjes. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Leeftijd, leeftijd², geslacht, herkomst, jaar, en dummy parttime werk als controlevariabelen. Geen techniek beroep is de referentiecategorie.

- Op wo-niveau is het loon van technici die een technisch beroep hebben lager dan voor technici die een niet-technisch beroep hebben.
- Voor hbo-technici is het loon hoger in ICT-beroepen dan in niet-technische beroepen, maar lager voor technische beroepen excl. ICT.
- Op mbo4-niveau is het loon voor technici hoger in technische beroepen dan in niet-technische beroepen.
- Op mbo3-niveau is het loon voor technici hoger in technische beroepen dan in niet-technische beroepen en technische ambachten.
- Op mbo2-niveau is het loon voor technici hoger in technische beroepen dan in niet-technische beroepen en ICT-beroepen.
- Resultaten kunnen het gevolg zijn van selectie van technici op vaardigheden: de beste technici kunnen onderhandelen over hun loon en de baan met het hoogste loon kiezen.

Tabel 5.2 Gemiddeld uurloon naar opleiding en beroep, recent gediplomeerden 2006 en 2016

jaar	opleiding	beroep	opleiding	gemiddeld bruto uurloon (€)*
2006	hbo ba	Niet-technisch beroep	Niet-technisch	14,3
2016	hbo ba	Niet-technisch beroep	Niet-technisch	13,7
2006	hbo ba	ICT	Niet-technisch	14,5
2016	hbo ba	ICT	Niet-technisch	13,6
2006	hbo ba	Techniek excl. ICT	Niet-technisch	15,6
2016	hbo ba	Techniek excl. ICT	Niet-technisch	14,6
2006	hbo ba	Niet-technisch beroep	Beta <50%	15,8
2016	hbo ba	Niet-technisch beroep	Beta <50%	14,9
2006	hbo ba	ICT	Beta <50%	14,6
2016	hbo ba	ICT	Beta <50%	14,3
2006	hbo ba	Techniek excl. ICT	Beta <50%	14,5
2016	hbo ba	Techniek excl. ICT	Beta <50%	13,0
2006	hbo ba	Niet-technisch beroep	Beta >50%	14,5
2016	hbo ba	Niet-technisch beroep	Beta >50%	14,2
2006	hbo ba	ICT	Beta >50%	13,9
2016	hbo ba	ICT	Beta >50%	16,2
2006	hbo ba	Techniek excl. ICT	Beta >50%	14,6
2016	hbo ba	Techniek excl. ICT	Beta >50%	13,6
2006	hbo ba	Niet-technisch beroep	Beta Natuur & Techniek	14,9
2016	hbo ba	Niet-technisch beroep	Beta Natuur & Techniek	13,8
2006	hbo ba	ICT	Beta Natuur & Techniek	15,0
2016	hbo ba	ICT	Beta Natuur &	14,6

			Techniek	
2006	hbo ba	Techniek excl. ICT	Beta Natuur & Techniek	14,7
2016	hbo ba	Techniek excl. ICT	Beta Natuur & Techniek	14,6
2006	wo ma	Niet-technisch beroep	Niet-technisch	17,5
2016	wo ma	Niet-technisch beroep	Niet-technisch	16,5
2006	wo ma	ICT	Niet-technisch	17,0
2016	wo ma	ICT	Niet-technisch	15,9
2006	wo ma	Techniek excl. ICT	Niet-technisch	16,9
2016	wo ma	Techniek excl. ICT	Niet-technisch	15,5
2006	wo ma	Niet-technisch beroep	Beta <50%	19,1
2016	wo ma	Niet-technisch beroep	Beta <50%	19,2
2006	wo ma	ICT	Beta <50%	18,2
2016	wo ma	ICT	Beta <50%	17,6
2006	wo ma	Techniek excl. ICT	Beta <50%	17,3
2016	wo ma	Techniek excl. ICT	Beta <50%	16,9
2006	wo ma	Niet-technisch beroep	Beta >50%	16,9
2016	wo ma	Niet-technisch beroep	Beta >50%	16,8
2006	wo ma	ICT	Beta >50%	16,3
2016	wo ma	ICT	Beta >50%	17,3
2006	wo ma	Techniek excl. ICT	Beta >50%	15,9
2016	wo ma	Techniek excl. ICT	Beta >50%	16,0
2006	wo ma	Niet-technisch beroep	Beta Natuur & Techniek	18,2
2016	wo ma	Niet-technisch beroep	Beta Natuur & Techniek	16,8
2006	wo ma	ICT	Beta Natuur & Techniek	17,6
2016	wo ma	ICT	Beta Natuur & Techniek	17,8
2006	wo ma	Techniek excl. ICT	Beta Natuur & Techniek	16,6
2016	wo ma	Techniek excl. ICT	Beta Natuur & Techniek	16,8

Bron: SIS, NEA

*Het bruto uurloon is gemeten 1,5 jaar na afstuderen en voor inflatie gecorrigeerd.

- Het gemiddelde uurloon ligt voor (bijna) alle werkenden in 2016 lager dan in 2006. Dit is vergelijkbaar met de gemiddelde loonontwikkeling in Nederland en is nog het gevolg van de Grote Recessie die in 2008 begon (ROA 2017a).
- Uit ander onderzoek blijkt dat de gemiddelde lonen van hoger opgeleiden sneller herstellen na de recessie dan lonen van mbo-ers (ROA 2017a).

Tabel 5.3 geeft de resultaten weer van een regressieanalyse waarin het uurloon van recent gediplomeerde technici op hbo- en wo-niveau wordt vergeleken over verschillende beroepen en opleidingen. In deze regressie is gecorrigeerd voor demografische kenmerken (geslacht, en migratie-achtergrond) en ervaring (leeftijd). Daarnaast is gecorrigeerd voor het jaar waarin de enquête is afgenomen en of de respondent parttime werkt. De regressiecoëfficiënten moeten geïnterpreteerd worden ten opzichte van het werken in een niet-techniek beroep.

Tabel 5.3 OLS-regressie voor het uurloon, recent gediplomeerde technici naar techniekopleiding

log uurloon technici	HBO Beta <50%	HBO Beta >50%	HBO Beta Natuur &Techniek	WO Beta <50%	WO Beta >50%	WO Beta Natuur &Techniek
ICT	-0,035** (0,016)	0,095** (0,041)	0,035*** (0,005)	-0,059*** (0,013)	0,048** (0,019)	0,015* (0,008)
Techniek excl. ICT	-0,083*** (0,016)	-0,015 (0,015)	0,024*** (0,004)	-0,099*** (0,010)	-0,042*** (0,013)	-0,043*** (0,006)
Observaties	8.096	1.222	11.124	6.441	2.168	8.722
R-kwadraat	0,048	0,049	0,096	0,106	0,050	0,056

Bron: SIS en NAE

Standaardfouten staan tussen haakjes. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Leeftijd, leeftijd², geslacht, herkomst, jaar, en dummy parttime werk als controlevariabelen. Geen techniek beroep is de referentiecategorie.

- Voor wo-technici zijn de lonen hoger in niet-technische beroepen dan in technische beroepen, met uitzondering van de ICT-beroepen voor bèta natuur&techniek-gediplomeerden en bèta>50%-gediplomeerden.
- Voor hbo-technici zijn de lonen hoger in technische beroepen dan in niet-technische beroepen voor bèta natuur&techniek-gediplomeerden. Voor bèta<50%-gediplomeerden zijn de lonen lager in technische beroepen dan in niet-technische beroepen.

5.2 Uurloon van technici op de arbeidsmarkt

Tabel 5.4 geeft de resultaten weer van een regressieanalyse waarin het uurloon van technici op de arbeidsmarkt (over alle leeftijden) wordt vergeleken over verschillende beroepen. In deze regressie is gecorrigeerd voor demografische kenmerken (geslacht, en migratie-achtergrond) en ervaring (leeftijd). Daarnaast is gecorrigeerd voor het jaar waarin de enquête is afgenomen en of de respondent parttime werkt. De regressiecoëfficiënten moeten geïnterpreteerd worden ten opzichte van het werken in een niet-techniek beroep.

Tabel 5.4 OLS-regressie voor het uurloon, technici op de arbeidsmarkt

log uurloon technici [§]	MBO2/3	MBO4	HBO	WO
ICT	0,142***	0,082**	-0,018***	-0,064***
Techniek excl. ICT & ambacht	0,109***	0,067***	-0,068***	-0,061***
Technisch ambacht	-0,087***	-0,148***	-0,279***	-0,255***
Observaties	527.913	530.588	419.740	162.682
R-kwadraat	0,338	0,414	0,439	0,382

Bron: EBB

[§]Volgens de ROA-definitie.

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Leeftijd, leeftijd², geslacht, herkomst, jaar, en dummy parttime werk als controlevariabelen. Geen techniek beroep is de referentiecategorie.

- Op wo- en hbo-niveau is het loon van technici die een technisch beroep hebben lager dan voor technici die geen technisch beroep hebben.
- Op mbo-niveau is het loon voor technici hoger voor technische beroepen dan voor niet-technische beroepen, behalve voor technische ambachtsberoepen.

6 Andere studies

Bevindingen:

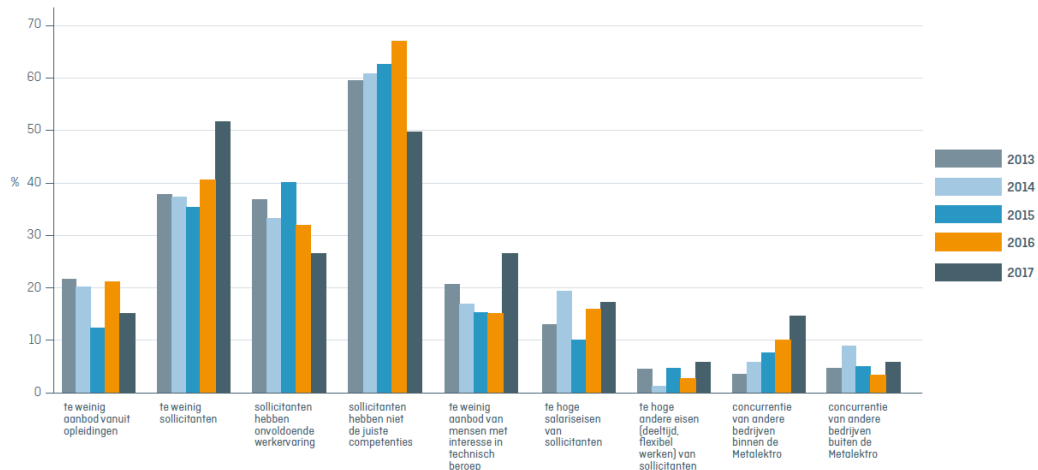
- Werkgevers geven aan grote moeite te hebben om voldoende en geschikt personeel te vinden.
- Technische studenten vinden secundaire arbeidsvoorwaarden ook belangrijk.

Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat een (aanzienlijk) gedeelte van de technici in Nederland werkzaam is in een niet-technisch beroep. Alhoewel technici aangeven dat zij vinden dat de aansluiting van de studie op de arbeidsmarkt beter is voor een technisch beroep, geeft een grote meerderheid van de technici met een niet-technisch beroep aan dat ook dit niet-technische beroep goed aansluit bij de studie. Dit geldt voornamelijk sterk voor hbo- en wo-opgeleide technici. In vergelijking met niet-technische beroepen, komt deeltijdwerken minder vaak voor bij technische beroepen en is het aandeel vrouwen relatief laag. Voor mbo-technici is het loon in technische beroepen beter dan in niet-technische beroepen, terwijl dit voor hbo- en wo-technici juist niet het geval is. Uit dit rapport kan niet opgemaakt worden hoe belangrijk deze baankenmerken van technische beroepen zijn voor de keuze van technici op de arbeidsmarkt. Uit verschillende recente studies van ROA kan wel een breder beeld geschetst worden van de arbeidsmarkt voor technici, zowel vanuit een werkgevers als werknemers perspectief.

In de jaarlijkse arbeidsmarktmonitor van de bedrijven die aangesloten zijn bij het pensioenfonds van de metaal- en elektrotechniek (metalektro) wordt veel aandacht besteed aan de krapte op de arbeidsmarkt. Werkgevers in de metalektro geven aan dat de belangrijkste oorzaken van wervingsproblemen voor technici in de afgelopen jaren ligt in te weinig sollicitanten, en in de kwaliteit van de sollicitanten, zoals blijkt uit figuur 6.1 (Dijksman et al. 2018). Voor werkgevers lijkt de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt minder gunstig te zijn.

In het rapport wordt ook verwezen naar de arbeidsmarktpreferenties van technici. Daarbij blijkt de work-life balans belangrijker te worden, en is er een aantal kenmerken van technische beroepen, zoals het werken in ploegendiensten en het continue karakter van het beroep, die daar minder gunstig tegen af steken. Ook het deeltijdwerken zou beter gefaciliteerd moeten worden binnen de Metalektro om de sector aantrekkelijker te maken voor vrouwen (Dijksman et al. 2018, Gelderblom en De Hek 2014).

Figuur 6.1 Belangrijkste oorzaken van de wervingsproblemen voor technici (% bedrijven), 2013-2017



Bron: ROA, Arbeidsmarktmonitor Metalektro, 2013-2017

*In 2013 werd gevraagd naar de oorzaken van de wervingsproblemen in de afgelopen 6 maanden, terwijl sinds 2014 wordt gevraagd naar de afgelopen 12 maanden.

Uit een enquête onder masterstudenten van de TU Delft en TU Eindhoven naar hun baan- en werkpreferenties, blijkt dat naast de work-life balans, ook het krijgen van een vast contract, autonomie in het werk, en werken in teamverband belangrijk zijn (Non et al. 2018). Daarnaast hecht deze groep ook steeds meer waarde aan de maatschappelijke taak van het bedrijf waarvoor ze werken en is er veel aandacht voor duurzaamheid.

De arbeidsmarkt keuze van technici wordt dus niet alleen gedreven door het loon. Veel secundaire arbeidsvoorwaarden en baankenmerken spelen een (steeds meer) belangrijke rol. Voor een volledig beeld van de arbeidsmarktkeuze van technici, maar ook van de keuze van jongeren voor een technische studie, zijn andere studies beschikbaar. Inhoudelijke studies over onderwijs en arbeidsmarkt voor bèta-technici, o.a. over de aansluiting van technisch onderwijs in het mbo en wo, de keuze voor technische opleidingen in het voortgezet onderwijs, en de baankeuze van technici, zijn te vinden in Technotopics (De Grip en Marey 2006, De Grip en Smits 2008, en Fouarge en De Grip 2008).

7 Conclusie

Er is sprake van een grote frictie tussen vraag en aanbod op de arbeidsmarkt voor technici, met grote knelpunten in de personeelsvoorziening als gevolg. Bovendien komt een grote groep technici niet terecht in een typisch technisch beroep en waaiert uit over verschillende niet-technische beroepen. Enerzijds laten de cijfers duidelijk zien dat niet-technisch opgeleide mensen bijna nooit in een technisch beroep werken, dus dat er specifieke kennis nodig is voor technische beroepen die voornamelijk geleerd wordt tijdens een technische studie. Aan de andere kant geven veel technici met een niet-technisch beroep aan dat hun studie ook redelijk goed tot goed aansluit bij hun huidige functie. Dit geeft aan dat technische vaardigheden ook steeds vaker van pas komen in niet-technische beroepen. Als de vraag naar technisch geschoolden voor niet-technische beroepen steeds groter wordt, is het de vraag of dit uiteindelijk wel gezien moet worden als een uitstroom van technici uit de technische sector en als mismatch tussen opleiding en arbeidsmarktpositie.

Technische beroepen wijken op een aantal punten sterk af van niet-technische beroepen. Zo zijn zowel de deeltijdfactor als het aandeel vrouwen relatief laag. Enerzijds kan de lage deeltijdfactor in technische beroepen duiden op een conservatieve werkkring, maar anderzijds zijn er veel technische beroepen waarvan de werkzaamheden dag en nacht doorgaan en er bijvoorbeeld in ploegendiensten gewerkt moet worden. In de metalectro-sector is een roep om meer mogelijkheden voor deeltijd werk om ook vrouwen te binden aan de sector. Het behouden van vrouwen met een technische opleiding voor een technisch beroep kan een oplossing zijn voor het capaciteitsprobleem van werkgevers in de techniek. Het tekort aan goed gekwalificeerd personeel op de arbeidsmarkt, zoals dat door werkgevers wordt aangegeven, moet op een andere manier worden opgelost.

Daarnaast blijkt dat het loon voor hbo- en wo-technici hoger is in niet-technische beroepen. Aangezien dit ook gevonden worden voor recent gediplomeerden, worden deze resultaten in ieder geval voor deze groep niet bepaald door het feit dat bepaalde niet-technische beroepen, zoals manager, een hoger loon hebben. Als personeel schaars is, dan stijgen de lonen. Dit kan een verklaring zijn voor de hogere lonen van technici in niet-technische beroepen omdat technici daar schaarser zijn. Een andere verklaring is dat lonen in de techniek, door bijvoorbeeld cao's of internationale concurrentie en outsourcing, lager liggen dan in andere sectoren. Een andere verklaring voor het hogere loon van technici buiten de techniek kan zijn dat de beste technici hogere lonen kunnen onderhandelen en daardoor niet in de techniek terecht komen. In hoeverre het loonverschil tussen technische en niet-technische beroepen voor mensen met meer ervaring in stand blijft door de bovenstaande redenen, of dat ook de samenstelling van niet-technische beroepen een rol speelt (zoals managers die een hoger loon hebben), kan in vervolg onderzoek bekeken worden.

Alhoewel het aannemelijk is dat het loon wel een rol speelt in de beroepskeuze van technici, laten recente studies zien dat andere baankenmerken, zoals autonomie, work-life balance, werken in teamverband en de maatschappelijke zingeving van de baan belangrijke aspecten zijn voor masterstudenten aan technische universiteiten.

Vervolgonderzoek naar de motivatie van technici om wel of niet voor een technisch beroep te kiezen is nodig voor beleidsaanbevelingen gericht op de mogelijkheden voor het behoud van technici voor de techniek. Daarnaast kan in onderzoek gekeken worden naar de studiekeuze van scholieren en welke aspecten een rol spelen bij het kiezen voor een technische of bètastudie om de instroom te vergroten.

Ook vanuit de werkgevers is meer informatie nodig over de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt om beleidsaanbevelingen te kunnen doen om het tekort aan (gekwalificeerd) technisch personeel aan te pakken. Werkgevers geven nu aan dat zij problemen ondervinden om voldoende en goed gekwalificeerd technisch personeel te vinden. In vervolgonderzoek moet onderzocht worden waar de discrepanties liggen tussen de vaardigheden die werkgevers in de techniek eisen en de kennis en vaardigheden die in het curriculum van technische opleidingen worden aangeleerd. Daarnaast is het belangrijk om inzicht te krijgen in de manier waarop werkgevers tekorten oplossen, bijvoorbeeld door lagere opleidingseisen te stellen of door bedrijfsopleidingen te verzorgen voor nieuwe werknemers. Onder werkgevers in de niet-technische sector is het interessant om te onderzoeken waarom technisch geschoolden voor niet-technische beroepen geschikt zijn, en welke technische vaardigheden en technische kennis in niet-technische beroepen belangrijk is.

8 Verwijzingen

Van den Berg, E., Van Eldert, P, Fouarge, F. en ter Weel, B. (2018). Taken en Vaardigheden op het werk. Maastricht: ROA-R-2018/6

Dijksman, S., Gerards, R., De Grip, A., Peeters, T., Van Eldert, P. en Veth, J. (2018). Jaarrapportage Arbeidsmarktmonitor Metalektro 2017, Stichting A+O Metalektro, Hazerswoude-Dorp.

Fouarge, D. en De Grip, A. reds. (2008). Technotopics III: Essays over Onderwijs en de Arbeidsmarkt voor Bètatechnici, ROA en Platform Bèta Techniek.

Fouarge, D. (2017). Veranderingen in Werk en Vaardigheden, Oratie, Maastricht University.

Gelderblom en de Hek (2014). Technisch opgeleid: wel of niet werken in de techniek? eindrapport in opdracht van techniektaent.nu. SEOR

De Grip, A. en Marey, P. reds. (2006). Technotopics: Essays over Onderwijs en de Arbeidsmarkt voor Bètatechnici, ROA en Platform Bèta Techniek.

De Grip, A. en Smits, W. reds. (2008). Technotopics II: Essays over Onderwijs en de Arbeidsmarkt voor Bètatechnici, ROA en Platform Bèta Techniek.

Non, A., Rohde, I., De Grip, A. en Dohmen, T. (2018). Mission of the Company, Prosocial attitudes and Jobs Preferences: a Stated-Preference Experiment, ROA (verschijnt binnenkort).

ROA/CBS (2015), *Beroepenindeling ROA-CBS 2014 (BRC 2014)*, Maastricht: ROA-TR-2015/5.

ROA, 2017a. De Arbeidsmarkt naar Opleiding en Beroep tot 2022, ROA-R-2017/10, http://roa.sbe.maastrichtuniversity.nl/roanew/wp-content/uploads/2018/01/ROA_R_2017_10.pdf

ROA 2017b. Schoolverlaters tussen Onderwijs en Arbeidsmarkt, ROA-R-2017/7, http://roa.sbe.maastrichtuniversity.nl/roanew/wp-content/uploads/2014/02/ROA_R_2017_7.pdf

SEO 2015. Weglek van Bètatechnisch Potentieel, SEO-Discussion paper nr. 81, http://www.seo.nl/uploads/media/DP81_Weglek_van_betatechnisch_potentieel.pdf

Bijlage I ROA beroepenclassificatie

Beroepsklassen, beroepssegment en onderliggende beroepsgroepen¹

Beroepsklasse	Beroepssegment	Beroepsgroep
Pedagogische beroepen		
	Docenten	Docenten hoger onderwijs en hoogleraren Docenten beroepsgerichte vakken secundair onderwijs Docenten algemene vakken secundair onderwijs Leerkrachten basisonderwijs Onderwijskundigen en overige docenten
	Sportinstructeurs	Sportinstructeurs
	Leidsters kinderopvang en onderwijsassistenten	Leidsters kinderopvang en onderwijsassistenten
Creatieve en taalkundige beroepen		
	Auteurs en kunstenaars	Bibliothecarissen en conservatoren Auteurs en taalkundigen Journalisten Beeldend kunstenaars Uitvoerend kunstenaars
	Vakspecialisten op artistiek en cultureel gebied	Grafisch vormgevers en productontwerpers Fotografen en interieurontwerpers
Commerciële beroepen		
	Adviseurs marketing, public relations en sales	Adviseurs marketing, public relations en sales
	Vertegenwoordigers en inkopers	Vertegenwoordigers en inkopers
	Verkopers	Winkeliers en teamleiders detailhandel

1. Zie: ROA/CBS (2015). Beroepenindeling ROA-CBS 2014 (BRC 2014). Maastricht: ROA-TR-2015/5.

Verkoopmedewerkers detailhandel
Kassamedewerkers
Callcentermedewerkers outbound en
overige verkopers

Bedrijfseconomische en administratieve beroepen

Specialisten bedrijfsbeheer en administratie

Accountants
Financieel specialisten en economen
Bedrijfskundigen en organisatieadviseurs
Beleidsadviseurs
Specialisten personeels- en
loopbaanontwikkeling

Vakspecialisten bedrijfsbeheer en administratie

Boekhouders
Zakelijke dienstverleners
Directiesecretaresses

Administratief personeel

Administratief medewerkers
Secretaresses
Receptionisten en telefonisten
Boekhoudkundig medewerkers
Transportplanners en logistiek
medewerkers

Managers

Algemeen directeuren

Algemeen directeuren

Managers op administratief en commercieel gebied

Managers zakelijke en administratieve
dienstverlening
Managers verkoop en marketing

Managers productie en gespecialiseerde dienstverlening

Managers productie
Managers logistiek
Managers ICT
Managers zorginstellingen
Managers onderwijs
Managers gespecialiseerde
dienstverlening

Managers horeca, detailhandel en overige diensten

Managers horeca
Managers detail- en groothandel

	Managers commerciële en persoonlijke dienstverlening
Managers z.n.d.	Managers z.n.d.
Openbaar bestuur, veiligheid en juridische beroepen	
	Overheidsambtenaren en -bestuurders
	Overheidsbestuurders
	Overheidsambtenaren
Juristen	Juristen
Beveiligingswerkers	
	Politie-inspecteurs
	Politie en brandweer
	Beveiligingspersoneel
	Militaire beroepen
Technische beroepen	
	Ingenieurs en onderzoekers wis-, natuur- en technische wetenschappen
	Biologen en natuurwetenschappers
	Ingenieurs (geen elektrotechniek)
	Elektrotechnisch ingenieurs
	Architecten
Vakspecialisten natuur en techniek	
	Technici bouwkunde en natuur
	Productieleiders industrie en bouw
	Procesoperators
Bouwarbeiders	
	Bouwarbeiders ruwbouw
	Timmerlieden
	Bouwarbeiders afbouw
	Loodgieters en pijpfitters
	Schilders en metaalspuiters
Metaalarbeiders, machinemonteurs	
	Metaalbewerkers en constructiewerkers
	Lassers en plaatwerkers
	Automonteurs
	Machinemonteurs
Voedselverwerkende beroepen en overige ambachten	
	Slagers
	Bakkers

Productcontroleurs
 Meubelmakers, kleermakers en
 stoffeerders
 Medewerkers drukkerij en kunstnijverheid
 Elektriciens en electronicamonteurs
 Elektriciens en electronicamonteurs
 Productiemachinebedieners en assemblagemedewerkers
 Productiemachinebedieners
 Assemblagemedewerkers
 Hulpkrachten bouw en industrie
 Hulpkrachten bouw en industrie
 ICT-beroepen
 Specialisten ICT
 Software- en applicatieontwikkelaars
 Databank- en netwerkspecialisten
 Vakspecialisten ICT
 Gebruikersondersteuning ICT
 Radio- en televisietechnici
 Agrarische beroepen
 Tuinders, akkerbouwers en veetelers
 Land- en bosbouwers
 Hoveniers, tuinders en kwekers
 Veetelers
 Hulpkrachten landbouw
 Hulpkrachten landbouw
 Zorg- en welzijnberoepen
 Artsen, therapeuten en gespecialiseerd verpleegkundigen
 Artsen
 Gespecialiseerd verpleegkundigen
 Fysiotherapeuten
 Specialisten op maatschappelijk gebied
 Maatschappelijk werkers
 Psychologen en sociologen
 Vakspecialisten gezondheidszorg
 Laboranten
 Apothekersassistenten
 Verpleegkundigen (mbo)
 Medisch praktijkassistenten
 Medisch vakspecialisten

	Sociaal werkers, groeps- en woonbegeleiders	Sociaal werkers, groeps- en woonbegeleiders
	Verzorgenden	Verzorgenden
Dienstverlenende beroepen	Medewerkers persoonlijke dienstverlening	Reisbegeleiders Koks Kelners en barpersoneel Kappers en schoonheidsspecialisten Conciërges en teamleiders schoonmaak Verleners van overige persoonlijke diensten
	Schoonmakers en keukenhulpen	Schoonmakers Keukenhulpen
Transport- enlogistiek beroepen	Bestuurders voertuigen en bedieners mobiele machines	Dekofficieren en piloten Chauffeurs auto's, taxi's en bestelwagens Buschauffeurs en trambestuurders Vrachtwagenchauffeurs Bedieners mobiele machines
	Hulpkrachten transport en logistiek	Laders, lossers en vakkenvullers Vuilnisophalers en dagbladenbezorgers
Overig	Overig	Overig

Bijlage II ROA opleidingsclassificatie

Opleidingscategorieën en onderliggende opleidingstypen²

Opleidingscategorie	Opleidingstype	
basisonderwijs en vmbo	basisonderwijs	
	vmbo economie	
	vmbo techniek	
	vmbo zorg en welzijn	
	vmbo groen	
	vmbo tl/gl	
havo/vwo	havo/vwo	
mbo 2/3 groen	mbo 2/3 voedsel, natuur en milieu	
mbo 2/3 economie	mbo 2/3 commercieel, financieel en administratief	
	mbo 2/3 detailhandel	
	mbo 2/3 secretarieel	
	mbo 2/3 informatica	
	mbo 2/3 horeca	
	mbo 2/3 recreatie, vrijetijd en sport	
	mbo 2/3 facilitaire dienstverlening	
	mbo 2/3 veiligheid	
	mbo 2/3 techniek	mbo 2/3 media en vormgeving
		mbo 2/3 werktuigbouwkunde en metaalbewerking
mbo 2/3 technische installatie		
mbo 2/3 operator		
mbo 2/3 voertuigtechniek		
mbo 2/3 techniek overig		
mbo 2/3 bouw en infra		
mbo 2/3 transport en logistiek		
mbo 2/3 zorg en welzijn	mbo 2/3 gezondheidszorg	

2. Zie: ROA (2016). *ROA opleidingsindeling 2015*. Maastricht: ROA-TR-2016/3.

	mbo 2/3 maatschappelijke zorg
	mbo 2/3 schoonheids- en haarverzorging
mbo 4 groen	
	mbo 4 voedsel, natuur en milieu
mbo 4 economie	
	mbo 4 commercieel, financieel en administratief
	mbo 4 detailhandel
	mbo 4 secretariaal
	mbo 4 informatica
	mbo 4 horeca
	mbo 4 recreatie, vrijetijd en sport
	mbo 4 facilitaire dienstverlening
mbo 4 techniek	
	mbo 4 media en vormgeving
	mbo 4 werktuigbouwkunde en metaalbewerking
	mbo 4 technische installatie
	mbo 4 operator
	mbo 4 voertuigtechniek
	mbo 4 techniek overig
	mbo 4 bouw en infra
	mbo 4 transport en logistiek
mbo 4 zorg en welzijn	
	mbo 4 onderwijs
	mbo 4 gezondheidszorg
	mbo 4 maatschappelijke zorg
	mbo 4 schoonheids- en haarverzorging
hbo onderwijs	
	hbo leraar basisonderwijs
	hbo leraar algemene vakken
	hbo leraar beroepsgerichte vakken
hbo taal en cultuur	
	hbo kunst
	hbo communicatie
	hbo journalistiek
hbo economie	
	hbo bedrijfseconomie
	hbo marketing en commerciële economie
	hbo accountancy en financiën

	hbo bedrijfskunde en hrm
	hbo recht
	hbo hotel, vrijetijd en facility management
hbo techniek	
	hbo informatica
	hbo werktuigbouwkunde
	hbo elektrotechniek
	hbo chemie
	hbo bouwkunde en civiele techniek
	hbo transport en logistiek
hbo landbouw en natuur	
	hbo natuur en milieu
	hbo landbouw
hbo gezondheidszorg	
	hbo verpleegkunde en medische diagnostiek
	hbo fysiotherapie
hbo gedrag en maatschappij	
	hbo pedagogiek
	hbo sociaal cultureel
	hbo maatschappelijk werk
wo onderwijs	
	wo onderwijs
wo taal en cultuur	
	wo kunst
	wo taal, cultuur en journalistiek
	wo communicatie
wo economie en recht	
	wo economie
	wo bedrijfseconomie en logistiek
	wo accountancy en financiën
	wo bedrijfskunde en hrm
	wo recht
wo techniek	
	wo informatica
	wo werktuigbouwkunde en elektrotechniek
	wo bouwkunde en civiele techniek
wo landbouw en natuur	
	wo biologie, wiskunde, landbouw en milieu

	wo natuur- en scheikunde
wo medisch	wo (dier)geneeskunde en tandheelkunde
	wo gezondheidszorg
wo gedrag en maatschappij	wo politicologie en sociologie
	wo psychologie en maatschappelijk werk
Overig	Overig