

Digitaal vakmanschap

Van de ICT arbeidsmarkt naar de arbeidsmarkt voor ICT'ers

Onderzoek uitgevoerd door Dialogic en Matchcare in opdracht van:



Aangeboden aan:



connect and create

Onderzoek uitgevoerd in 2015 door Dialogic en Matchcare in opdracht van:



Het opleidingsfonds voor de ICT-arbeidsmarkt
www.caict.nl



De vereniging van ICT eindverantwoordelijken in grote organisaties van de vraagzijde
www.cio-platform.nl



Branchevereniging van ICT-bedrijven in Nederland
www.nederlandict.nl

Voorwoord

De digitalisering van economie en maatschappij voltrekt zich in hoog tempo. ICT is steeds meer vervlochten met de kernactiviteiten van ondernemingen, overheden en instellingen in de publieke en private sector. Uit het onderzoek 'De ICT'er bestaat niet' van april 2014 bleek dat er sprake was van een mismatch op de ICT-arbeidsmarkt door gebrek aan juiste kennis en opleiding. Nog steeds is er enerzijds sprake van moeilijk vervulbare vacatures en anderzijds ICT'ers die geen geschikte baan weten te vinden. In opdracht van Nederland ICT, CIO Platform Nederland en CA-ICT is een vervolgonderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek brengt de arbeidsmarkt voor ICT'ers in kaart. Daarbij is verder gekeken dan de gebruikelijke beroepsprofielen van het Europese eCompetence Framework. Opvallende uitkomst is dat in beroepen die buiten het eCF vallen, de vraag naar primaire ICT-vaardigheden soms groter is dan bij eCF-beroepsprofielen het geval is. Niet alleen werkt zeventig procent van de ICT'ers buiten de ICT-sector, het aantal beroepen dat de facto een ICT-beroep is neemt toe en zal naar verwachting alleen maar toenemen. Van alle ICT-vacatures betreft 38 procent vraag naar developers. Die vraag komt voor een groot deel van buiten de ICT-sector. Er is al sprake van een tekort aan developers. Dat tekort kan niet worden opgevangen door het versoepelen van eisen wat betreft vaardigheden voor startfuncties. Het onderzoek laat zien dat als dat gebeurt de tekorten aan developers alleen maar zullen toenemen. Dat is een verontrustende constatering. Het zijn immers de developers die aan de wieg staan van innovatie en de digitalisering van de economie mogelijk maken. De resultaten van dit onderzoek laten zien dat de seinen op oranje staan. Ze vormen zeer relevante input in het kader van de uitvoering van de Human Capital Agenda ICT. Snelle oplossingen zijn niet voorhanden. Studenten die nu instromen, zijn pas over enkele jaren beschikbaar op de arbeidsmarkt. Gezamenlijke inspanningen zijn nodig om de kansen die digitalisering van de economie ons biedt ten volle te benutten. Zonder voldoende goed opgeleide ICT-professionals gaat dat niet lukken.



Digitaal vakmanschap

**Van de ICT arbeidsmarkt naar de
arbeidsmarkt voor ICT'ers**

Belangrijkste constatering

- Het belang van ICT voor de Nederlandse economie wordt soms nog onderschat. Dat komt omdat het onderscheid tussen ICT en de rest van de economie steeds meer vervaagt, en dat ICT in toenemende mate vervlochten raakt met andere sectoren.
- Dit geldt ook voor de arbeidsmarkt voor ICT'ers. Van alle ICT'ers werkt inmiddels meer dan 70% buiten de ICT-sector zelf. Dit percentage is de laatste jaren continu gestegen. Dit betekent dat er steeds meer concurrentie op de arbeidsmarkt voor ICT'ers is van buiten de ICT-sector.
- Ook het onderscheid tussen ICT'ers en overige beroepen vervaagt steeds meer. Van ICT'ers worden tegenwoordig ook andersoortige vaardigheden verwacht. Andersom worden er van niet-ICT'ers steeds meer ICT-vaardigheden gevraagd. Het denken in termen van beroepsprofielen en functies raakt hierdoor in rap tempo achterhaald. Het gaat er immers om over welke vaardigheden iemand beschikt, niet welk label er op een bepaalde set van vaardigheden wordt geplakt.
- Van de 40 vaardigheden (competenties) die het Europese eCF-raamwerk onderscheidt heeft 20% betrekking op (I) primaire ICT-vaardigheden (het ontwerpen en ontwikkelen van applicaties en systemen), 38% op (II) secundaire ICT-vaardigheden (het ondersteunen van I) en 43% op (III) generieke vaardigheden die niet specifiek met ICT te maken hebben.
- Als de primaire en secundaire ICT-vaardigheden van eCF worden toegepast op alle overige beroepsprofielen verdubbelt het aantal beroepen dat de facto als ICT-beroep kan worden beschouwd. In deze groep komen minstens zo vaak primaire ICT-vaardigheden voor als bij de groep van eCF-beroepsprofielen.
- De vraag naar primaire ICT-vaardigheden, in het bijzonder de vaardigheden die betrekking hebben op het ontwikkelen van applicaties, is sneller gegroeid dan de vraag naar secundaire ICT-vaardigheden. De beroepsprofielen die het nauwst verbonden zijn met de vaardigheden waar de meeste vraag naar is, zijn software developer, lead developer en CNC-programmeur.
- Het totaal aantal ICT-vacatures groeit sinds het eind van 2012 weer sneller dan het landelijke gemiddelde. Deze groei komt vooral voort uit hbo-functies (67% van alle vacatures). De groei in het aantal ICT-vacatures voor mbo'ers (23%) blijft al jaren achter bij die voor hbo'ers en wo'ers. Dit is een algemeen patroon, dat dwars door alle ICT-functies optreedt.
- Er is de laatste jaren een sterke vraag naar developers en naar digital media specialists. De vraag naar de laatste groep is het afgelopen jaar afgezwakt, die naar developers juist toegenomen. Van alle ICT-vacatures betreft 38% vraag naar developers (en 50% als alleen eCF-beroepsprofielen worden meegenomen).

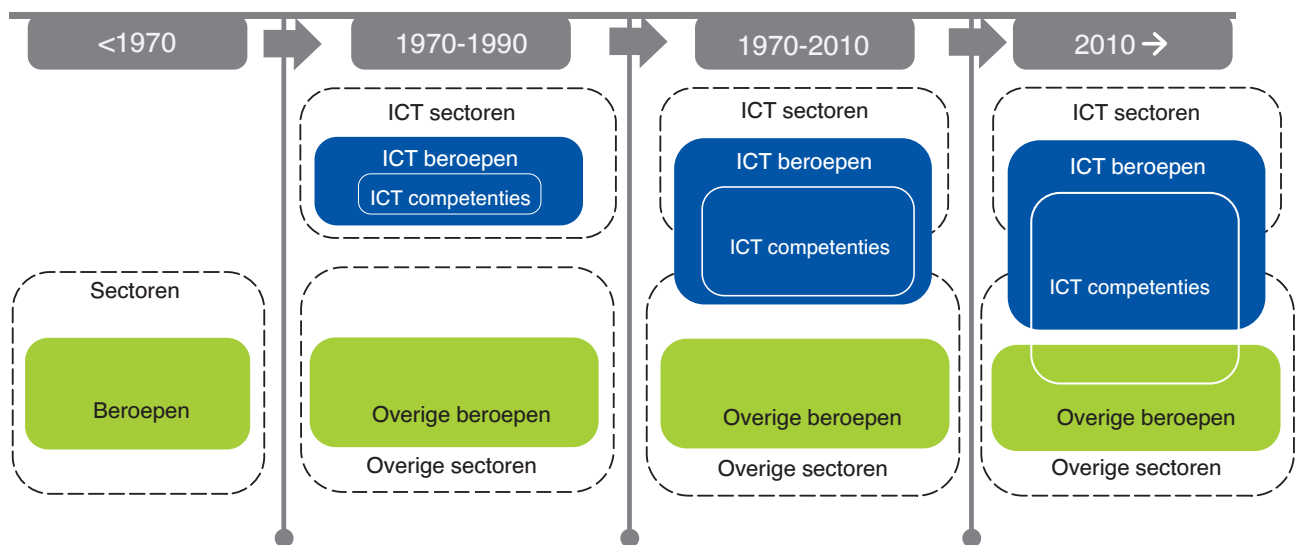
- Op de lijst van beroepsgroepen waar de vraag het sterkst is gedaald staan veel functies op mbo-niveau en geen enkel eCF-beroepsprofiel.
- eCF-beroepsprofielen die het relatief slecht doen zijn technical specialist, systems administrator, network specialist (mbo-functies), projectmanagers ICT en systems architects.
- De dalende vraag naar projectmanagers en de sterk toegenomen vraag naar SCRUM-certificaten wordt veroorzaakt door de opkomst van zelfsturende 'agile' teams van developers.
- Wat betreft de aansluiting tussen ICT-opleidingen en startfuncties lijkt er op basis van onze vacatureanalyse bij het wo geen tekort te bestaan aan instromers maar bij het hbo wel. De instroom naar ICT-startfuncties vanuit andere opleidingen is daar beperkt, het aantal inschrijvingen aan hbo-ICT opleidingen is minder snel gestegen dan aan wo-opleidingen, en een relatief groot deel van de hbo-ICT-studenten komt in een niet ICT-functie terecht. Verder stijgen juist binnen het hbo hybride opleidingen het snelst. Het is de vraag of deze opleidingen zich niet teveel richten op secundaire ICT-vaardigheden terwijl juist de grootste vraag naar primaire ICT-vaardigheden is.
- Het tekort aan developers, dat het laatste jaar alleen maar verder is toegenomen, kan niet worden aangevuld door de eisen voor de aansluiting tussen de vooropleiding en de vaardigheden voor de startfuncties minder streng te stellen. Sterker nog, het tekort neemt dan alleen maar verder toe. Dat komt omdat er dan nog meer studenten die zijn opgeleid tot developer 'weglekken' naar andere beroepsprofielen dan dat er studenten uit andere opleidingen instromen.

Van de ICT arbeidsmarkt naar de arbeidsmarkt voor ICT'ers

ICT is de grootste driver van economische groei van de afgelopen decennia (Brennenraedts, Vankan, te Velde, Minne, & Veldkamp, 2014)¹. Toch wordt het belang van ICT voor de Nederlandse economie soms nog schromelijk onderschat. Dat komt omdat het onderscheid tussen ICT en de

rest van de economie en de arbeidsmarkt steeds meer vervaagt. ICT raakt volledig vervlochten met andere sectoren. Dit leidt tot een paradoxale uitkomst: hoe belangrijker ICT wordt voor de rest van de economie, hoe meer onzichtbaar ze wordt in de statistieken.

Dit geldt onverkort voor de arbeidsmarkt voor ICT'ers. De afgelopen decennia is een ontwikkeling in gang gezet, waarin ICT en ICT-vaardigheden steeds meer en intensiever verweven raken in andere sectoren en beroepen.



Figuur 1. De veranderende rol van ICT op de arbeidsmarkt door de jaren heen

Van alle ICT'ers – professionals die opereren binnen het vakgebied informatie- en communicatie-technologie - werkt inmiddels meer dan 70% buiten de ICT-sector zelf (CBS, 2015).² Dit percentage is de laatste jaren continu gestegen. Dit betekent dat er steeds meer concurrentie op de arbeidsmarkt voor ICT'ers is van buiten de sector. Een deel van

deze vraag zal echter door middel van detachering worden vervuld vanuit ICT-bedrijven. Hoe groot dat deel is valt moeilijk te bepalen op basis van deze analyse. Dat komt omdat bijna 70% van alle vacatures voor ICT'ers via intermediairs wordt geplaatst.³

¹ <http://www.dialogic.nl/documents/2014.062-1430.pdf>

² Hieronder valt onder andere het ontwikkelen en beheren van systemen, netwerken, databanken en websites maar ook het onderhouden van computers en programmatuur en het schrijven van administratieve software. Nota bene: de definitie die bijvoorbeeld nog op wikipedia staat ("Een ICT'er is iemand die werkzaam is in de ICT-branche.") is een cirkelredactie en steeds meer achterhaald (zie figuur 1).

³ Dit aandeel is veel hoger dan in de meeste andere sectoren. Een basale economische verklaring is dat de toegangdrempels voor ICT'ers relatief laag zijn (er is weinig kapitaal vereist om ICT-activiteiten te starten), dat er daardoor veel ZZP'ers op de markt zijn, en dat een groot deel van deze ZZP'ers via intermediairs wordt geworven, geselecteerd en gedetacheerd.

In welke sector zijn ICT'ers werkzaam?

Van alle vacatures wordt 69% via intermediairs geplaatst, 6% door de ICT-sector zelf en 19% door andere sectoren.⁴ Met andere woorden, van de vacatures waar een directe link is met een werkgever uit een bepaalde sector is driekwart afkomstig van buiten de ICT-sector. Relatief veel

ICT'ers werken binnen financiële instellingen, de overheid, advies en onderzoek, de industrie en de energiesector (CBS, 2015). In de energiesector werken weinig mensen (het is een kleine sector die bovendien heel kapitaalintensief is) maar het percentage ICT'ers ten opzichte van het totaal aantal werknemers is wel relatief hoog.

	% ICT'ers in sector	% ICT'ers van totaal ICT 'ers
Informatiedienstverlening	55,3%	28,9%
ICT (incl. telecom en media)	41,2%	33,4%
Financiële instellingen	10,8%	9,1%
Overheid	5,4%	8,5%
Advies en onderzoek	4,9%	8,8%
Industrie	3,8%	9,1%
Energie	13,0%	1,2%

Tabel 1. Werkzame ICT'ers naar bedrijfstak, 2013

Denken in vaardigheden in plaats van beroepen

Een ICT'er blijft ICT'er van beroep, ook als zij of hij buiten de ICT-sector werkt. Het denken in termen van beroepsprofielen en functies raakt echter in rap tempo achterhaald. Dat komt omdat ook hier het onderscheid tussen ICT'ers en overige beroepen steeds meer vervaagt. Van ICT'ers worden tegenwoordig ook bredere vaardigheden verwacht, zoals managementvaardigheden (project and portfolio management, business change management), commerciële vaardigheden (business plan development, contract management) en onderzoek vaardigheden (needs identification, forecast development). Andersom worden er van niet ICT'ers steeds meer ICT-vaardigheden gevraagd. De vlag van beroepen dekt steeds minder goed de lading. Het gaat er immers om over welke vaardigheden iemand beschikt, niet welk label er op een bepaalde set van vaardigheden wordt geplakt.

Iemand kwalificeert zich als ICT'er omdat zij of hij over specifieke ICT-vaardigheden beschikt. Om de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt voor ICT'ers goed te kunnen begrijpen zullen we meer in detail moeten bekijken om welke ICT-vaardigheden het hier gaat. We gebruiken het European eCompetence Framework (eCF) om de vaardigheden (competenties) te beschrijven.⁵ Het framework beschrijft in feite de wereld van een ICT-bedrijf, maar dan zonder ondersteunende functies of vaardigheden zoals administratie of facilitaire zaken.

Nu kunnen ICT-beroepsprofielen en andere beroepsprofielen niet zomaar op één hoop worden gegooid, en ook de ene ICT'er is de andere niet (Gillebaard, Jager, te Velde, Steur, & Vankan, 2014). We hebben de 40 eCF-competenties (vaardigheden) daarom onderverdeeld in drie categorieën:⁶

⁴ Bij 6% van de vacatures is de herkomst onbekend.

⁵ <http://www.ecompetences.eu>

⁶ Zie Annex I voor een volledig overzicht.

- I. **Primaire ICT-vaardigheden.** Vaardigheden met betrekking tot het ontwerpen en ontwikkelen van applicaties en systemen, zoals application design, application development, testing, component integration.
- II. **Secundaire ICT-vaardigheden.** Vaardigheden met betrekking tot het ondersteunen van (I), zoals user support, documentation production, risk management, information security strategy development.
- III. **Generieke vaardigheden** die niet specifiek met ICT te maken hebben, zoals project and portfolio management, business plan development, needs identification.

Volgens het eCF framework zouden ICT'ers over alle drie de soorten competenties moeten beschikken. Type I en II hebben betrekking op ICT-competenties. Type III heeft betrekking op generieke competenties waar ICT'ers ook over zouden moeten beschikken, zoals bedrijfskundige, marketing- of personele vaardigheden. Deze onderscheiden ze echter niet van de overige beroepen. Deze generieke vaardigheden zijn daarom in de berekeningen in de rest van het onderzoek buiten beschouwing gelaten.

Het eCF-raamwerk onderscheidt zelf 26 ICT-beroepsprofielen. Logischerwijs zijn deze profielen allemaal aan één of meerdere van de eCF-competenties gekoppeld. Het aantal competenties dat aan een beroepsprofiel is gekoppeld verschilt sterk. Dat geldt ook voor de verdeling tussen types I en II. In Tabel 2 is een overzicht gegeven. De positie van enkele beroepsprofielen wekt op het eerste oog wellicht enige verbazing. Bij nadere beschouwing is de positie echter goed verklaarbaar. We lichten een drietal beroepsprofielen uit.

De onderliggende vaardigheden van drie geselecteerde eCF-beroepsprofielen

Een Chief Information Officer (CIO) is verantwoordelijk voor het inzetten van data en informatie in alle lagen van een bedrijf. Voorkomende werkzaamheden: overkoepelend sturen op ICT, strategisch inzetten van ICT en datastromen voor marketing, productontwikkeling, onderhoud en services. Gebruiken van informatie voor business development en managementstrategieën. Volgens de indeling van eCF verwijzen deze werkzaamheden naar twee secundaire vaardigheden en drie generieke vaardigheden.⁷

Een ICT security specialist beheert technische infrastructuren om de toegang tot computerbestanden te reguleren. Voorkomende werkzaamheden: vernielingen en onthulling van informatie voorkomen. Adviseren over computersecurity en verlenen van ondersteuning bij invoering van informatiebeveiliging. Ondersteunen van het support team en gebruikers. Volgens de indeling van eCF verwijzen deze werkzaamheden naar één primaire vaardigheid, vijf secundaire vaardigheden en één generieke vaardigheid.⁸

Een Digital Media Specialist is medeverantwoordelijk voor het technisch realiseren van een digitale media-uiting. Voorkomende werkzaamheden: (technisch) ontwikkelen van media-producten (webomgevingen, videobewerkingen en mobiele apps), afstemmen van verschillende media-producten op elkaar, samenbrengen van verschillende media-producten tot één geheel. Volgens de indeling van eCF verwijzen deze werkzaamheden naar vier primaire vaardigheden, één secundaire vaardigheid en

⁷ De secundaire vaardigheden A1: IS and Business Strategy Alignment, E9: IS Governance) en de generieke vaardigheden A3: Business Plan Development, E2: Project and Portfolio Management, E7: Business Change Management.

⁸ De primaire vaardigheid D2: Change Support, de secundaire vaardigheden C1: User Support, C3: Service Delivery, D1: Information Security Strategy Development, D10: Information and Knowledge Management, E8: Information Security Management en de generieke vaardigheid D9: Personnel Development.

één generieke vaardigheid.⁹ Nota bene: juist deze generieke vaardigheden (Digital marketing) is de kern van het beroep. Andersom moet de Digital Media Specialist wel competenties hebben op het vlak van

het ontwerpen, toepassen en testen van applicaties maar niet op het gevorderde niveau van bijvoorbeeld een Software Developer.

beroepsprofiel	Primair	Secundair
Systems analyst	5	2
Software developer (1)	4	3
Lead developer (1)	4	2
Systems architect (2)	4	2
Workflowbeheerder	4	2
Digital media specialist	4	1
Database administrator	3	3
Game developer (1)	3	3
Network specialist	3	3
Systems administrator	3	3
Test specialist ICT	3	1
Technical specialist	2	4
Enterprise architect	2	3
ICT security specialist	1	5
Helpdeskmedewerker ICT (Service desk agent)	1	3
Business information analyst	0	6
ICT security manager	0	6
Computer- en informatiewetenschapper (onderzoek) (2)	0	5
Consultant ICT	0	5
Quality assurance manager	0	5
Business information manager	0	4
ICT operations manager	0	4
Coördinator helpdesk automatisering (Service manager)	0	3
Chief information officer	0	2
Servicemanager ICT	0	2
Projectmanager ICT	0	1

Tabel 2. Aantal en type vaardigheden per beroepsprofiel ¹⁰

⁹ De primaire vaardigheden A6: Application Design, B1: Application Development, B3: Testing, B4: Solution Deployment, de secundaire vaardigheid B5: Documentation Production en de generieke vaardigheid D12: Digital marketing.

¹⁰ Dit zijn de labels zoals ze worden gebruikt in de classificatie van Matchcare. Voor de meeste beroepsprofielen komen ze 1:1 overeen met de labels van eCF. De generieke eCF-beroepsprofielen (1) Developer en (2) Systems Architect zijn door Matchcare opgeplitst in respectievelijk Software developer, Lead developer en Game developer en in Systems architect en Computer- en informatiewetenschapper (onderzoek).

Wanneer we de koppeling van eCF-competenties toepassen op alle overige beroepsprofielen blijkt dat de primaire en secundaire ICT-vaardigheden óók worden gevraagd van een groot aantal andere beroepen. Met andere woorden, als we de ICT-competenties uit het eCF-raamwerk gebruiken om beroepen te identificeren blijkt dat meer dan de helft van deze beroepen normaliter niet als ICT-beroep te worden beschouwd.

Nu zou men kunnen verwachten dat het gros van deze beroepen gekoppeld is aan secundaire ICT-vaardigheden. Dat blijkt echter niet het geval te zijn. Type I vaardigheden met betrekking tot het ontwerpen en ontwikkelen van applicaties en systemen worden

nog vaker van deze beroepsprofielen gevraagd dan van de groep van eCF ICT-beroepsprofielen.

Dit laat nogmaals zien in hoeverre ICT al is verweven met de rest van de economie. Het laat ook opnieuw zien dat de bestaande systematiek van beroepsprofielen niet meer goed geschikt is om een onderscheid te maken tussen ICT'ers en niet-ICT'ers.

beroepsprofiel	Primair	Secundair
CNC-Programmeur	6	0
Computerhardware engineer	5	0
Engineer technische automatisering	5	0
Technicus elektronica	5	0
Technicus elektrotechniek	5	0
Vliegtuigelektronicatechnicus	4	1
Elektronicamonteur telefooncentrales	3	2
Installateur/monteur telecommunicatieverbindingen	3	2
Monteur computers	3	2
Monteur kassa's	3	2
Monteur telefoon- en internetaansluiting	3	2
Monteur telefooncentrales	3	2
Onderhoudsmonteur communicatieapparatuur	3	2
Mediavormgever	3	1
Meterplaatser elektriciteitsmeters	3	1
CNC-operator	3	0
Design engineer (elektrotechniek)	3	0
Elektronicus	3	0
Technicus elektromechanische apparatuur	3	0
Bedrijfskundig technicus	2	4
Ingenieur elektrotechniek	2	2
3D specialist	2	1
Game designer	2	1
Bedrijfsonderzoeksanalist	1	5
Beleidsonderzoeker	1	4
Grafisch ontwerper	1	2
Technisch tekenaar	1	1
Tekenaar elektrotechniek	1	1
Bedrijfskundige	0	5
Beleidsmedewerker	0	5
Industrieel ingenieur	0	3
Manager engineering	0	2
Manager R&D	0	2

Tabel 3. Competenties per beroepsprofiel, buiten eCF.

¹¹ Dat is het tweede kwartaal van 2015.

¹² Dit is de compound annual growth rate over de periode 2010Q3 tot en met 2015Q2.

¹³ De secundaire ICT-vaardigheid 'Document Production' lijkt op het eerste oog een vreemde eend in de bijt van meest gevraagde vaardigheden. De hoge positie kan voor een belangrijk deel worden verklaard door de zeer ruime definitie in eCF:

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de vraag naar (I) primaire en (II) secundaire ICT-vaardigheden. De vetgedrukte getallen in de kolom 'aantal links' geven aan hoe vaak een bepaalde competentie is gekoppeld aan de beroepsprofielen uit tabel 2 (eCF) en tabel 3 (niet-eCF). Het getal in de groene kolom geeft het aantal keer aan dat de

competentie in een vacature werd vermeld tijdens de meest recente periode waar wij data over hebben.¹¹ Hoe hoger dat getal (dus hoe vaker een competentie gevraagd wordt), hoe groener de cel. De laatste kolom laat de gemiddelde groei zien over de periode 2010-2015.¹²

Type	eCF-code	aantal links		eCF-competentie	Aantal	Groei
		eCF	niet-eCF			
I	B1	7	12	Application Development	34.311	2,6%
I	B4	4	4	Solution Deployment	32.489	2,5%
II	B5	13	0	Documentation Production (zie voetnoot)	29.254	2,5%
II	D2	5	1	ICT Quality Strategy Development	4.036	2,3%
I	B2	3	11	Component Integration	45.093	2,2%
I	B3	3	12	Testing	39.740	2,2%
II	C4	4	2	Problem Management	38.384	2,2%
II	A7	10	10	Technology Trend Monitoring	11.825	2,1%
I	A5	2	7	Architecture Design	9.320	1,9%
I	C2	6	8	Change Support	8.175	1,9%
II	C1	13	10	User support	48.186	1,8%
I	A6	9	10	Application Design	10.990	1,8%
II	E8	5	1	Information Security Management	7.327	1,8%
II	E6	2	0	ICT Quality Management	1.220	1,8%
II	E5	3	7	Process improvement	19.073	1,7%
I	B6	7	9	Systems engineering	14.947	1,7%
II	D1	6	5	Information Security Strategy Development	12.120	1,7%
II	E3	4	1	Risk Management	6.523	1,7%
II	A1	3	4	IS and Business Strategy Alignment	14.241	1,6%
II	A8	9	16	Sustainable Development	5.602	1,3%
II	C3	6	5	Service Delivery	11.691	1,2%
II	E9	2	0	IS Governance	321	1,2%
II	D10	3	2	Information and Knowledge Management	5.014	0,8%

Tabel 4. Trends in de vraag naar eCF-competenties (primair en secundair), gesorteerd op groei ¹³

1. Produces documents describing products, services, components or applications to establish compliance with relevant documentation requirements.
 2. Selects appropriate style and media for presentation materials. Creates templates for document management systems.
 3. Ensures that functions and features are documented in an appropriate way. Ensures that existing documents are valid and up to date.”
- De groeiende vraag naar document production duidt verder op een toenemende mate van professionalisering binnen de ICT.

De vraag naar primaire ICT-vaardigheden is over het algemeen sneller gegroeid dan die naar type secundaire ICT-vaardigheden. Er is dus de meeste behoefte aan mensen die applicaties en systemen kunnen ontwerpen en ontwikkelen. Meer in het bijzonder hebben de competenties die het snelst groeien betrekking op het ontwikkelen van applicaties. De beroepsprofielen die het meest intensief verbonden zijn met de vaardigheden waarnaar de vraag het sterkste is gestegen zijn software developer, lead developer en CNC-programmeur.

Wat betreft de vaardigheden met betrekking tot het ontwikkelen van applicaties zijn de meest programmeertalen waar in de vacatures het meest naar wordt verwezen Java en C, op enige afstand gevolgd door HTML, C#, .NET en JavaScript. Snelle groeiers zijn Python en Powershell.

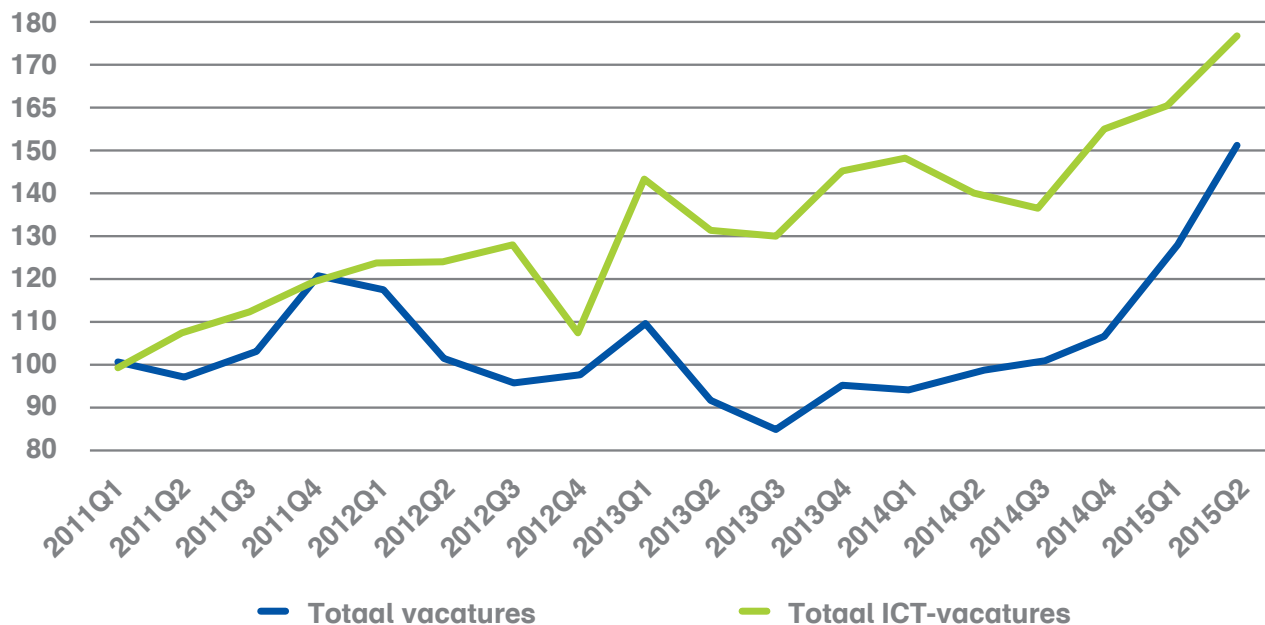
Taal	Aantal	Groei
Java	67.110	50%
C	60.453	56%
HTML	38.591	61%
C#	36.878	24%
.NET	36.365	19%
JavaScript	33.860	68%
PHP	28.692	44%
ASP	21.744	12%
R	16.684	-5%
C++	14.322	35%
J2EE	6.426	-22%
Python	5.142	111%
Basic	4.624	-14%
Perl	3.847	22%
Visual Basic	3.248	-27%
Powershell	2.117	114%
Ruby	2.082	73%
MatLab	1.504	48%
Assembly	776	80%
COBOL	696	8%

Tabel 5. Vraag naar programmeertalen, 2011-2015 ¹⁴

¹⁴ Het aantal is het totaal aantal keer dat een programmeertaal in vacatures is genoemd in de periode 2011-juni 2015. De groei is de groei over de periode 2011-2014.

Vraag naar ICT-beroepen

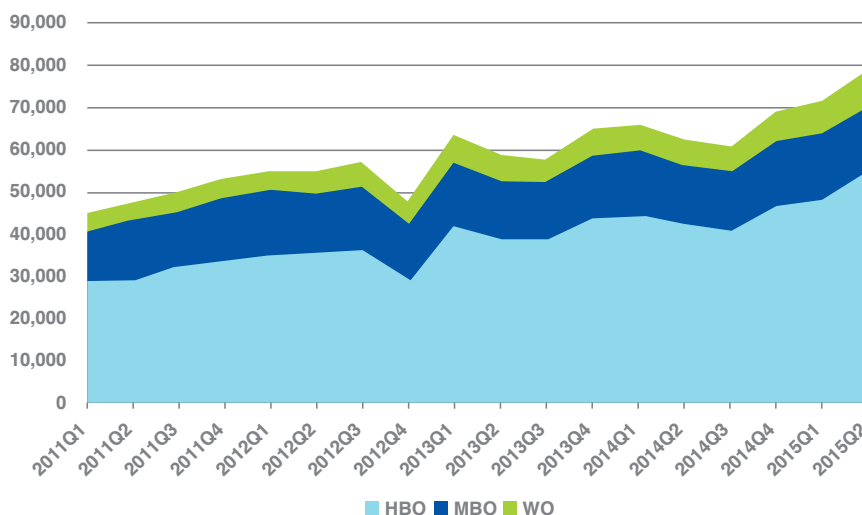
Het totaal aantal ICT-vacatures groeit sinds het eind van 2012 weer sneller dan het landelijke gemiddelde (zie Figuur 2).



Figuur 2. Ontwikkeling van de trends in het aantal (ICT) vacatures dat online wordt geplaatst, 2011-2015 (geïndexeerd: 2011Q1 = 100)

Deze groei komt vooral voort uit hbo-functies (zie Figuur 3). De vraag naar ICT-functies op mbo-niveau blijft al jarenlang min of meer stabiel. Het overgrote deel van de vacatures in absolute termen wordt uitgezet op Hbo-niveau (67%), gevolgd door Mbo (23%) en Wo (10%).¹⁵

De patronen in de vraag naar competenties suggereren dat er ook een stijgende vraag is naar software developers, lead developers en CNC-programmeurs. Dat blijkt inderdaad deels te kloppen – de adder onder het gras is dat opleidingsniveau bepalend is.



Figuur 3. Ontwikkeling van de aantal (ICT) vacatures dat online wordt geplaatst, naar opleidingsniveau

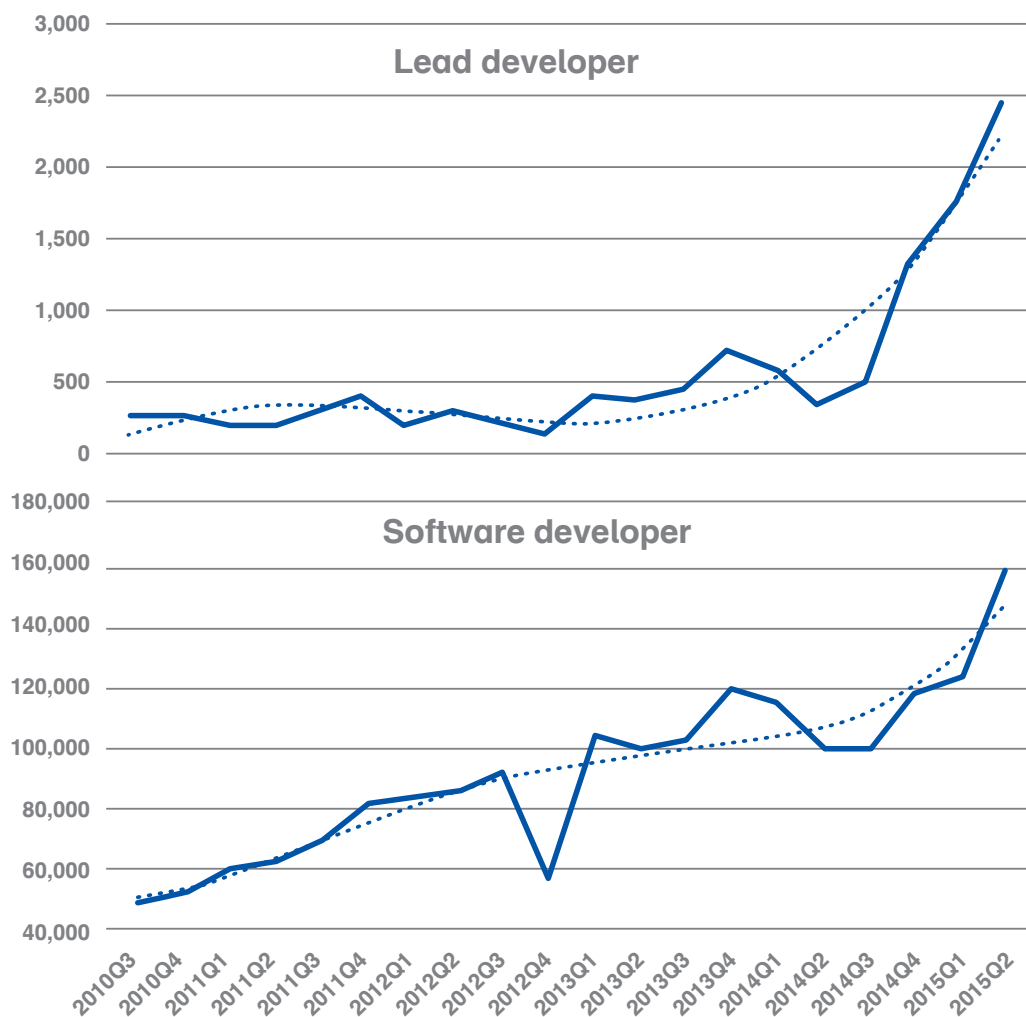
¹⁵ De categorie Wo is zo bescheiden omdat het hier gaat om vacatures waarin exclusief wordt gevraagd om wo-ers. Wanneer er in de vacature om wo-er en/of hbo-ers wordt gevraagd, is de vacature ondergebracht bij hbo-ers.

Beroepsprofiel	Aantal	Groei	
		laatste 3 jaar	laatste kwartaal
Digital media specialist	1.773	31,5%	-4,6%
Lead developer	2.450	30,1%	62,8%
Servicemanager ICT	469	22,8%	31,8%
Mediavormgever*	779	20,0%	7,9%
Game developer	332	18,3%	9,3%
Business information manager	551	17,0%	63,2%
Engineer technische automatisering*	9.481	14,9%	11,7%
ICT security manager	1.111	11,5%	1,2%
Beleidsmedewerker*	10.051	10,7%	9,5%
ICT security specialist	3.447	10,5%	14,2%
Coördinator helpdesk automatisering	622	10,2%	15,5%
Bedrijfsonderzoeksanalist*	1.700	9,8%	6,9%
Industrieel ingenieur*	8.001	9,5%	2,6%
Software developer	157.577	9,3%	12,2%

Tabel 6. Beroepsprofielen waar de vraag het sterkste naar is gestegen is, 2013-2015

De vraag naar lead developers is inderdaad exponentieel gegroeid gedurende de afgelopen drie jaar. Er is in deze periode ook veel vraag naar digital media specialists maar deze groei is recent afgezwakt. De vraag naar software developers lijkt relatief weinig te zijn toegenomen maar bedacht moet worden dat dit beroep in zijn eentje, met ruim

150.000 vermeldingen op kwartaalbasis, goed is voor ruim 38% van alle vacatures en zelfs voor 50% als we alleen de eCF-beroepsprofielen selecteren. Op dergelijke grote aantallen is dit een fenomenale groei. Die groei is bovendien relatief sterk in het laatste jaar.



Figuur 4. Ontwikkeling van het aantal vacatures voor lead developers en developers, 2010-2015

In deze lijst staan vier beroepen die geen eCF-beroepsprofielen zijn (hier gemarkeerd met een *). Mediavormgever lijkt een opmerkelijke kandidaat op de lijst maar is aan vier ICT-vaardigheden gelinkt, waarvan drie primaire. Engineers technische automatisering scoren zelfs vijf uit vijf op primaire vaardigheden. Op basis van de vereiste vaardigheden is dit dus de facto een kern ICT-beroep. Uit de lijst blijkt verder dat er

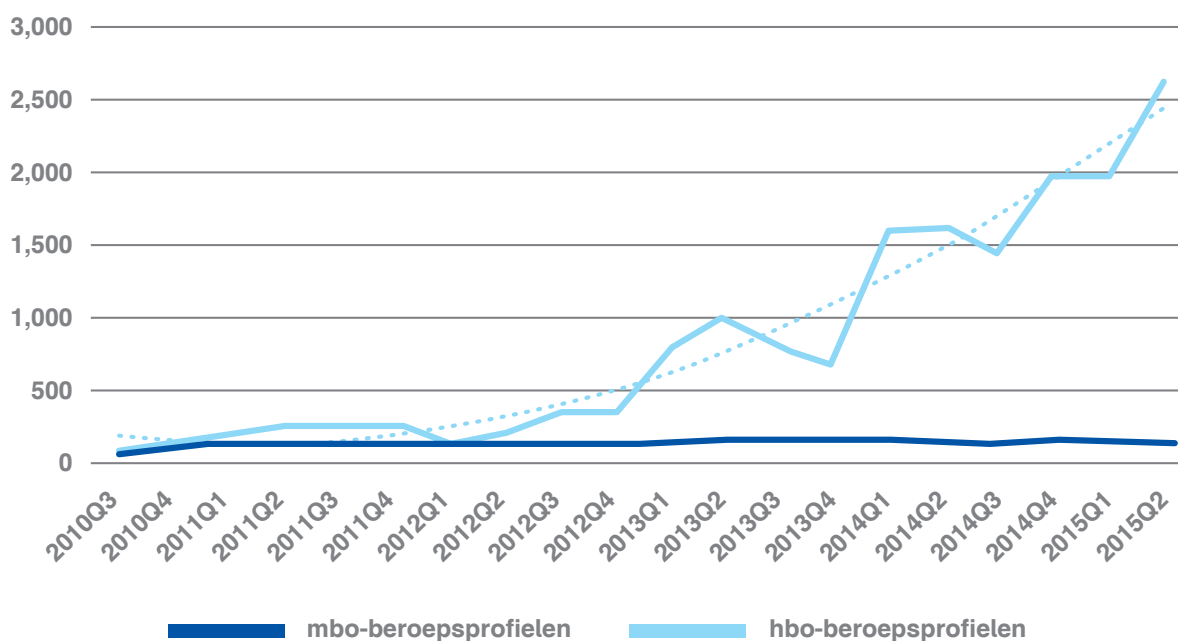
een grote vraag is naar beleidsmedewerkers die goed met ICT om kunnen gaan.¹⁶ Dat verklaart dat ze aan vijf secundaire ICT-vaardigheden zijn gelinkt (maar aan geen enkele primaire ICT-vaardigheid). Bedrijfsonderzoeksanalist is een enigszins ouderwets label voor een beroepsprofiel dat tegenwoordig op basis van het profiel als data scientist zou worden beschouwd.¹⁷

¹⁶ Volgens de definitie van Matchcare: “[een beleidsmedewerker] ondersteunt de proces- en organisatieontwikkeling. Voorkomende werkzaamheden: maken van een interne (financiële) operationele analyse en rapportage over de productiviteit en effectiviteit van de bedrijfsactiviteiten. Leveren van relevante informatie en adviezen over de kwaliteit van de prestaties in de organisatie.”

¹⁷ Volgens de definitie van Matchcare: “[een bedrijfsonderzoeksanalist] ondersteunt het management door de toepassing van wiskundige modellen. Voorkomende werkzaamheden: analyseren en opstellen van wiskundige modellen. Structureren van gegevens en processen. Bieden van ondersteuning bij beslissingen, rapporteren en presenteren van resultaten.”

Wanneer we de vraag naar specifiek hbo-beroepsprofiel afzetten tegen die naar het vergelijkbare beroepsprofiel op mbo-niveau zien we een geheel verschillende ontwikkeling door de tijd. Terwijl het hbo-beroepsprofiel exponentieel stijgt blijft het mbo-niveau constant. We treffen dit patroon aan voor meerdere koppels van mbo en hbo-beroepsprofielen, inclusief het mbo-

beroepsprofiel CNC-programmeur (waar op basis van de vraag naar ICT-vaardigheden veel behoefte aan zou moeten zijn, zie tekst boven Tabel 5). In het onderstaande figuur hebben we deze waterscheiding tussen mbo en hbo weergegeven aan de hand van de gemiddelde trend voor een drietal mbo-beroepsprofielen met vergelijkbare hbo-beroepsprofielen.



Figuur 5. Ontwikkeling in trends van de vraag naar het aantal vacatures voor een drietal paren van mbo- en hbo-beroepsprofielen, 2010-2015 (geïndexeerd: 2010Q3 = 100)

Op de lijst van beroepsprofielen waar de vraag het sterkste naar is gedaald treffen dan ook we een flink

aantal typische mbo-beroepen aan. Opvallend is verder het grote aantal beroepsprofielen uit de elektronica.

Beroepsprofiel	Aantal	Groei	
		laatste 3 jaar	laatste kwartaal
Ingenieur elektrotechniek*	17.215	-1,0%	-3%
CNC-Programmeur*	3.723	-1,1%	-3%
Technicus elektrotechniek*	4.321	-1,3%	2%
CNC-operator*	8.505	-1,6%	-5%
Technisch tekenaar*	3.194	-1,9%	-1%
Tekenaar elektrotechniek*	351	-2,4%	-3%
Design engineer (elektrotechniek)*	1.168	-2,7%	3%
Technicus elektronica*	1.654	-3,9%	-5%
Elektronicus*	2.061	-4,3%	-5%
Elektronicamonteur telefooncentrales*	285	-4,5%	-10%
Installateur of monteur telecommunicatieverbindingen*	324	-11,7%	-8%

Tabel 7. Beroepsprofielen waar de vraag het minst sterk naar is gegroeid, 2013-2015

Op deze lijst staat geen enkel eCF-beroepsprofiel. De eCF-beroepsprofielen die het relatief slecht doen, zijn in Tabel 8 opgesomd. Ook hier zien we weer veel functies op mbo-niveau terug (technical

specialist, systems administrator, network specialist). Op projectmanagers ICT na herstelt de vraag naar deze beroepsprofielen zich overigens het laatste jaar weer, dus ook voor de mbo-functies.

Beroepsprofiel	Aantal	Groei	
		laatste 3 jaar	laatste kwartaal
Technical specialist	19.659	3,4%	5,3%
Projectmanager ICT	2.040	3,2%	0,8%
Systems administrator	15.091	3,2%	5,7%
Systems architect	4.625	2,8%	6,2%
Network specialist	11.444	2,7%	6,6%

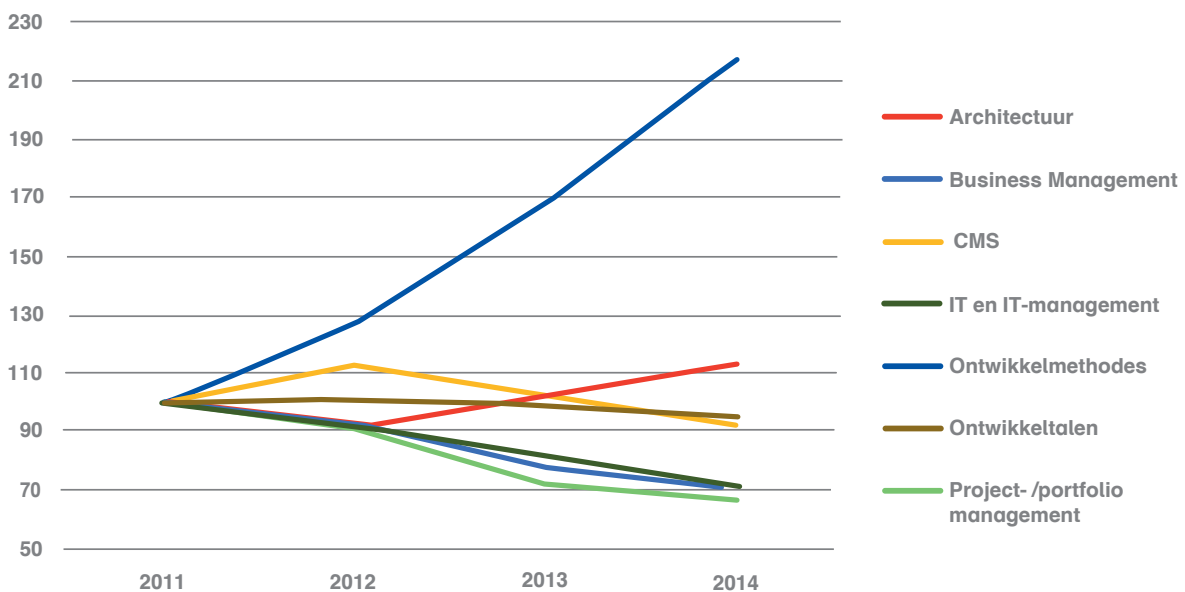
Tabel 8. eCF-Beroepsprofielen waar de vraag het minst sterk naar is gegroeid, 2013-2015

De bottom up revolutie van de developers

Onder de relatief lage vraag naar projectmanagers ICT en de sterke vraag naar lead developers en software developers gaat een stille revolutie schuil. Dit wordt duidelijk wanneer we de kwalificaties analyseren waar expliciet naar wordt gevraagd in de vacatures. Kwalificaties zijn een manier om te codificeren over welke vaardigheden iemand beschikt. Bij ICT'ers gaat het dan bijvoorbeeld om

kwalificaties op het gebied van ontwikkeltalen (Java, C, .Net – zie Tabel 5), ontwikkelmethoden (zoals SCRUM) en architectuur (zoals Bash or TOGAF).

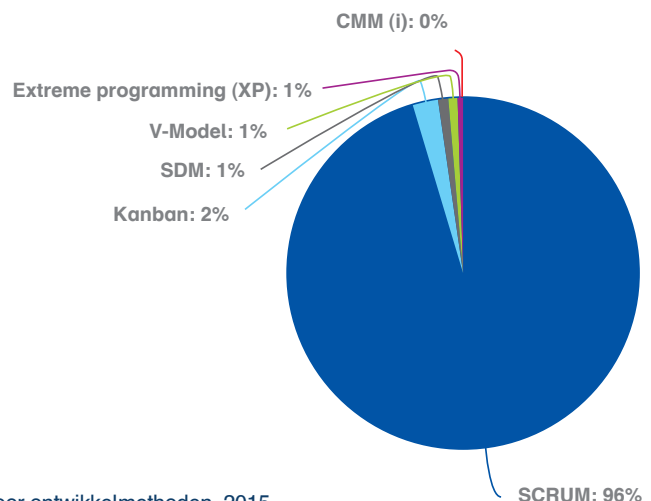
Als we de ontwikkeling van de vraag naar een aantal typen certificaten tegen elkaar afzetten dan zien we dat de vraag naar certificaten voor ontwikkelmethoden de laatste jaren sterk is gestegen en dat de vraag naar managementcertificaten over het gehele veld is afgenomen, dus zowel voor IT en IT-management als voor business management en project-/portfoliomanagement.



Figuur 6. Ontwikkeling van de vraag naar typen certificaten (geïndexeerd: 2011 = 100)

De toegenomen vraag naar ontwikkelmethoden wordt bijna volledig verklaard door de sterk toegenomen vraag naar SCRUM-certificaten.

Achter de afnemende vraag naar managementcertificaten (gekoppeld aan de stagnerende vraag naar projectmanagers ICT) en de sterk toegenomen vraag naar SCRUM-certificaten (gekoppeld aan de sterke vraag naar developers) gaat de opkomst schuil van zelfsturende 'agile' teams van developers. Developers lijken zich steeds meer van onderaf te organiseren. Managers sturen dit soort teams niet langer van boven aan maar worden 'SCRUM-masters' en krijgen steeds meer een faciliterende rol.

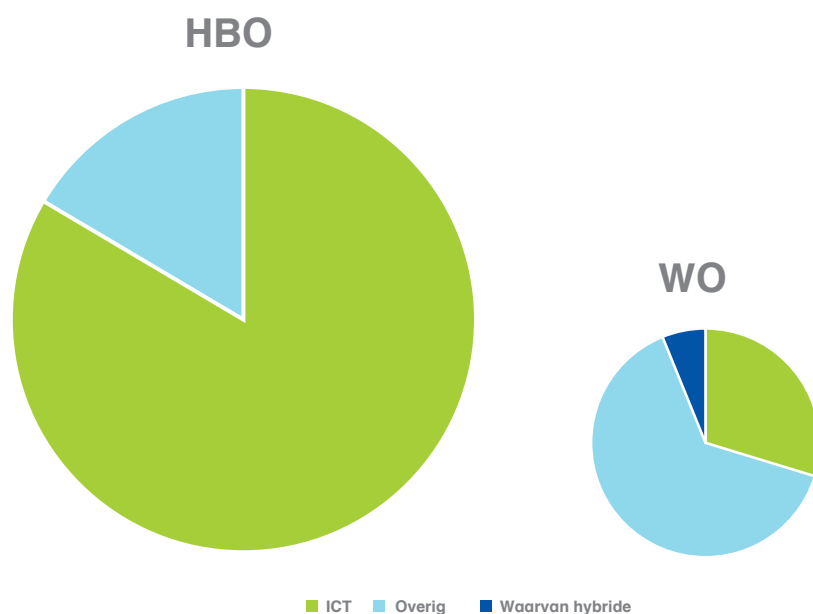


Figuur 7. Relatieve verdeling van de meest gevraagde certificaten voor ontwikkelmethoden, 2015

Aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt

Wij hebben in de voorafgaande paragrafen geconstateerd dat het aantal vacatures voor ICT'ers sinds het eind van 2012 weer is gestegen ten opzichte van het landelijke gemiddelde, dat de vraag naar mbo'ers achterblijft bij die naar hbo'ers en wo'ers, dat er met name vraag is naar competenties die betrekking hebben op het ontwikkelen naar applicaties, en dat er een sterke vraag is naar developers maar ook naar digital media specialists en mediavormgevers, business information

managers en security specialisten. De vraag is nu in hoeverre het aanbod vanuit het reguliere ICT-onderwijs aansluit bij deze ontwikkelingen. Een eerste belangrijke constatering is dat er qua aansluiting tussen vooropleidingen en startfuncties een groot verschil bestaat tussen het hbo en het wo. Het overgrote deel van alle startende ICT'ers met een hbo-vooropleiding heeft ook een ICT-opleiding gevolgd. Bij het wo ligt dit percentage een factor 2 tot 3 lager. Van de resterende starters heeft meer dan de helft een opleiding gevolgd waar niet of nauwelijks ICT-vaardigheden in zijn gegeven. Deze starters zijn afkomstig uit een long tail van meer dan honderd verschillende opleidingen. Per opleiding gaat het in absolute zin vaak maar om enkele studenten.

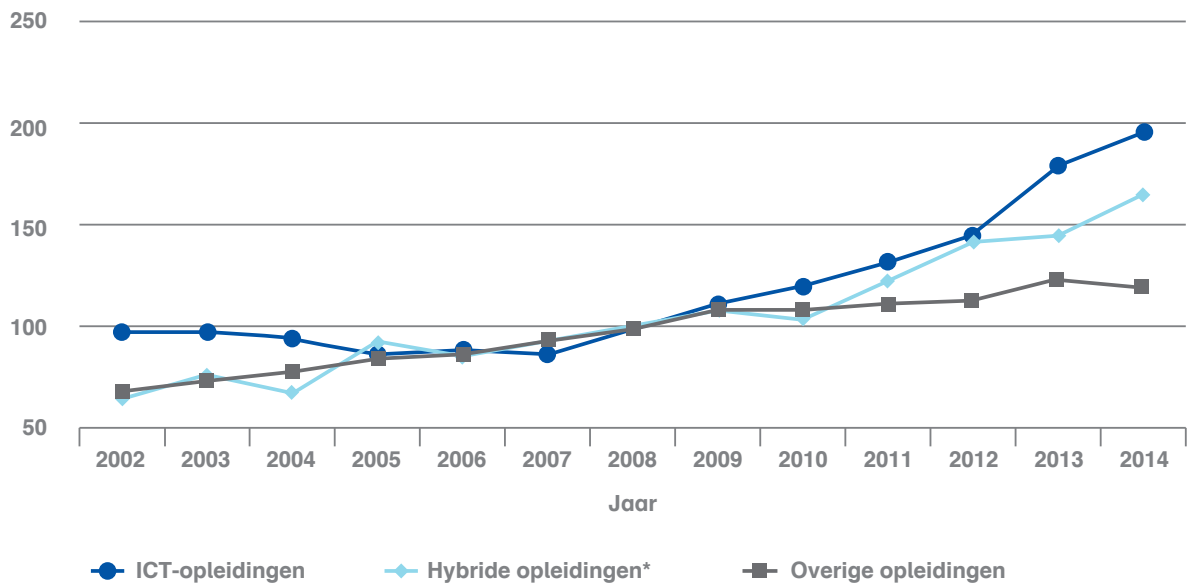


Figuur 8. Vooropleiding van startende ICT'ers op hbo- en wo-niveau ¹⁸

Bij wo lijkt er op basis van vacatureanalyse in algemene zin geen groot tekort te bestaan aan instromers in ICT-startfuncties. Ten eerste is het aantal vacatures voor starters waarin expliciet om wo'ers wordt gevraagd is relatief bescheiden: 10% van het totaal. Ten tweede stijgt het aantal studenten dat zich inschrijft voor wo-ICT-opleidingen sinds

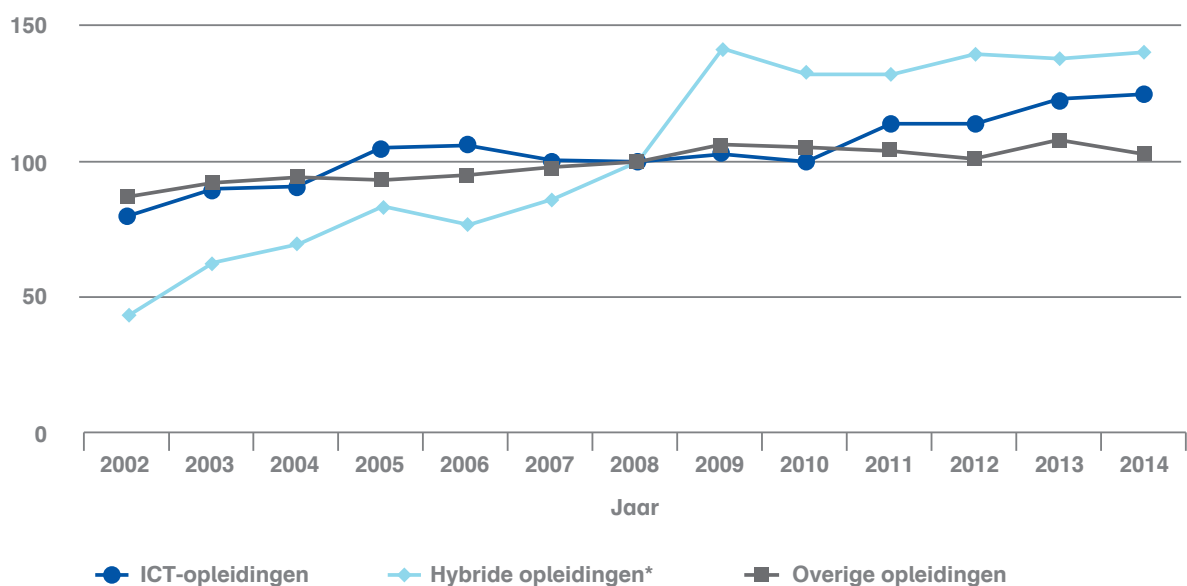
2007 weer sneller dan het landelijke gemiddelde, en ook sneller dan de inschrijvingen aan zogenaamde hybride opleidingen (zie hierna). Ten derde is er veel instroom vanuit overige opleidingen (zie hiervoor). Ten vierde komen driekwart van alle wo-ICT-studenten ook daadwerkelijk in ICT-startfuncties terecht.

¹⁸ Voor het hbo is geen aparte data beschikbaar voor hybride opleidingen en relevante niet-ICT opleidingen. Deze categorieën zijn in de grafiek allebei onder 'Overig' opgenomen.



Figuur 9. Totale instroom eerstejaars in wo-opleidingen (geïndexeerd: 2008=100)

Bij hbo ligt dat anders en is er naar verwachting wel sprake van een tekort. In twee derde van alle vacatures wordt gevraagd naar een hbo-vooropleiding, en de instroom vanuit overige opleidingen is beperkt. Verder is het aantal inschrijvingen in hbo-opleidingen ten opzichte van het landelijke gemiddelde ook gestegen maar het verschil komt later dan bij het wo, en is minder uitgesproken. Van de hbo-ICT-studenten komt ook een groter deel buiten de ICT terecht dan bij het wo.



Figuur 10. Totale instroom eerstejaars in hbo-opleidingen (geïndexeerd: 2008=100)

Tenslotte stijgen juist bij de hbo-opleidingen de zogenaamde hybride opleidingen het snelst. Het overgrote deel van hybride opleidingen is pas gestart na 2008 en dus niet opgenomen in bovenstaand figuur. Dit zijn opleidingen die gericht zijn op een

specifieke sector buiten de ICT maar die wel een duidelijke ICT-component in hun curriculum hebben. De groep van hybride opleidingen is tamelijk heterogeen. Zo zijn er traditionele technische opleidingen (zoals elektrotechniek) en

niet-technische opleidingen (zoals econometrie) die steeds ICT-intensiever worden, nieuwe typen ICT-achtige opleidingen (zoals cross-mediale communicatie bio-informatica) en niet-ICT opleidingen die opleiden tot power users van ICT (zoals business analytics).¹⁹

Hoewel de opkomst van dit soort hybride opleidingen begrijpelijk is op basis van de toenemende mate van verwevenheid van ICT met de rest van de economie (driekwart van de ICT'ers komt immers buiten de ICT-sector terecht) is het de (open) vraag of deze opleidingen zich niet teveel richten op secundaire ICT-vaardigheden terwijl de grootste vraag nu juist is naar primaire ICT-vaardigheden.

Het hbo is van cruciaal belang voor de aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt. Immers, twee derde van alle vacatures voor ICT'ers is voor hbo'ers, en 84% van de ICT-starters op hbo-niveau heeft een ICT-vooropleiding (zie Figuur 8). Met andere woorden, voor bijna 60% van alle startfuncties voor ICT'ers is een ICT-vooropleiding vereist.²⁰ Dit gaat uit van de veronderstelling dat de ICT-vaardigheden die worden aangeleerd tijdens de studie, nauw aansluiten bij de vereisten die aan de startende ICT'er worden gesteld.

Welnu, de grootste vraag is naar digital media specialists, business information managers, service managers en developers (zie Tabel 6). Daarbij is de beroepsgroep van developers in absolute aantallen vele malen groter dan elke andere beroepsgroep. Van alle eCF-beroepsgroepen bestaat verreweg het grootste tekort aan (software) developers. Dit bevestigt het beeld dat in de vorige Monitor Arbeidsmarkt naar voren is gekomen (Gillebaard, Jager, te Velde, Steur, & Vankan, 2014). Er is toen nog in het midden gelaten of deze mismatch ook tot feitelijke tekorten op de arbeidsmarkt leidde. Het is

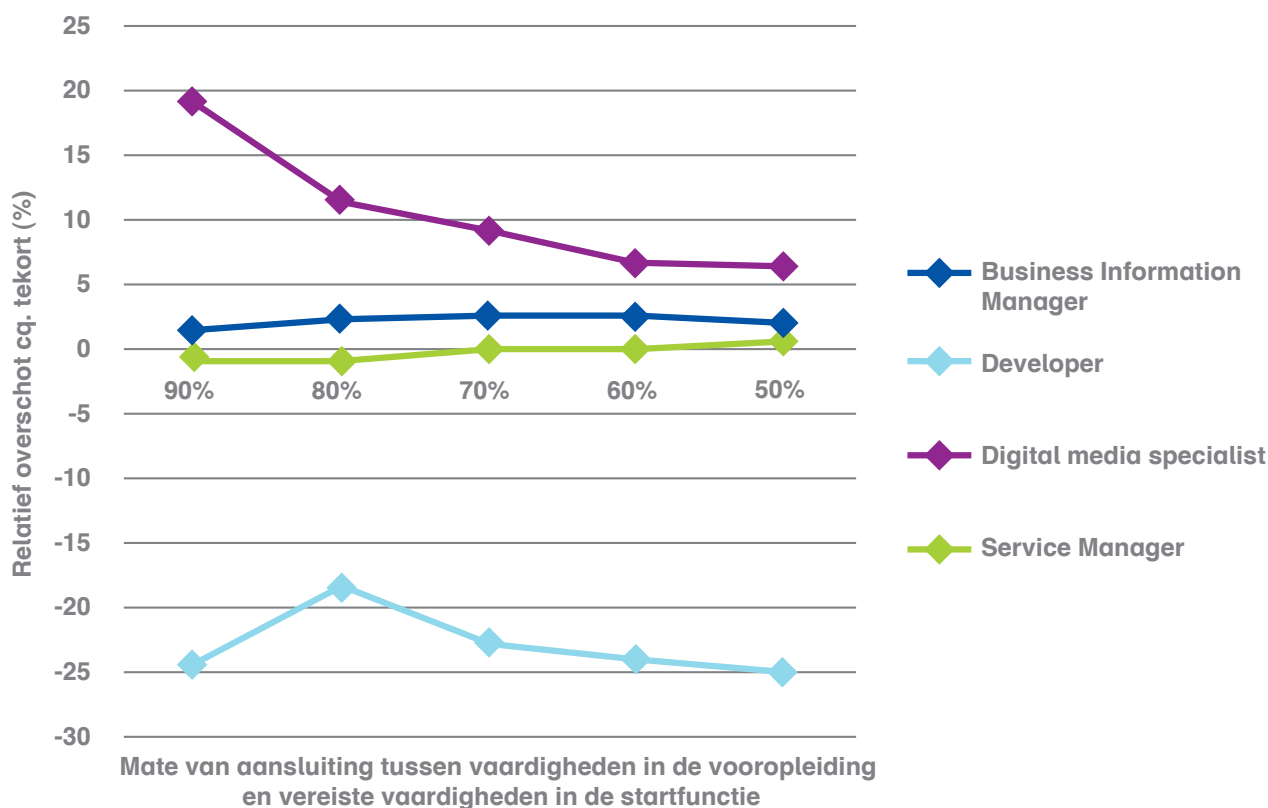
duidelijk dat het aantal studenten dat specifiek voor het beroep software developer wordt opgeleid, te laag is om in de behoefte vanuit de arbeidsmarkt te kunnen voorzien. Echter, zoals in de vorige editie is gesteld zou dat tekort in theorie kunnen worden aangevuld door instroom van studenten die minder specifiek voor developer zijn opgeleid maar die wel over rudimentaire developer-skills beschikken, bijvoorbeeld vanuit hybride ICT-opleidingen of andere technische opleidingen zoals wiskunde of natuurkunde of technische bedrijfskunde.

Omdat we nu over veel meer data beschikken kunnen we een definitief oordeel vellen over de optimistische aanname uit het vorige onderzoek: het tekort aan developers kan niet worden aangevuld als de eisen voor de aansluiting tussen de vooropleiding en de vaardigheden voor de startfuncties minder streng worden gesteld. Sterker nog, het probleem neemt dan alleen maar verder toe. Dat komt omdat er dan nog meer studenten die zijn opgeleid tot developer, 'weglekken' naar andere beroepsprofielen dan dat er studenten uit andere opleidingen instromen.

In de onderstaande grafiek is de kern van het probleem weergegeven. In de grafiek is het tekort (verticaal, op de y-as) afgezet tegen de mate waarin vaardigheden die in een vooropleiding worden verworven, aansluiten op een specifiek beroepsprofiel (horizontaal, op de x-as).²¹ Bij een nauwe aansluiting (90%) is de aanname dat studenten voor een specifiek beroepsprofiel worden opgeleid (bijvoorbeeld software developer of digital media specialist) en dat ze ook allemaal in dat beroep instromen. Er wordt dan als het ware verondersteld dat er schotten staan tussen de verschillende combinaties van opleidingen en beroepen.

¹⁹ Zie Annex II voor een overzicht van alle relevante opleidingen.

²⁰ $67\% \times 84\% \text{ (hbo)} + 10\% \times 30\% \text{ (wo)} = 59\%$ (waarvan hbo dus 56%).



Figuur 11. Match tussen vraag en aanbod voor geselecteerde eCF-beroepsprofielen

In de grafiek is voor vier veelgevraagde eCF-beroepsprofielen weergegeven wat er gebeurt als de eisen voor de aansluiting tussen vooropleiding en beroepsprofiel minder stringent worden (dat is een beweging naar rechts in de grafiek). Er treden dan twee effecten op. (1) Studenten die een bepaalde vooropleiding hebben gevolgd kunnen nu ook in

andere beroepsprofielen terecht komen. Andersom (2) kunnen er ook studenten in het beroepsprofiel instromen die daar aanvankelijk niet exact de juiste vooropleiding voor hadden. Deze twee effecten zijn tegengesteld. Hoe het netto-effect zich ontwikkelt als de eisen voor aansluiting minder streng worden, verschilt van beroepsprofiel tot beroepsprofiel.²²

²¹ Het tekort is uitgedrukt in procenten omdat een matching van vraag en aanbod op basis van absolute getallen niet mogelijk is. Dat komt omdat we niet over data beschikken over het aantal banen. We gebruiken in plaats daarvan het aantal vacatures als een proxy om trends in de vraag naar specifieke beroepsprofielen te duiden. Vacatures zijn (geïsoleerd) ongeschikt om de absolute vraag te meten. Er bestaat namelijk geen vaste en noch constante verhouding tussen baan en vacatures. Data over banen kan alleen worden verzameld door een grootschalige landelijke survey onder alle bedrijven in Nederland uit te zetten, en dan onder andere te vragen naar vervangingsvraag en uitbreidingsvraag. Het CBS zet weliswaar een soortgelijke survey uit maar die heeft vanwege het kostenaspect noodzakelijkerwijs een relatief kleine steekproef. Het is daardoor niet mogelijk om precieze opsplitsingen te maken op het niveau van individuele beroepsprofielen.

²² Nota bene, in dit model is geen rekening gehouden met mogelijke effecten aan de vraagkant. Zo is het mogelijk dat de salarissen voor developers relatief stijgen ten opzichte van die van andere beroepsgroepen. Dat zou er voor kunnen zorgen dat er uiteindelijk toch meer instroom komt vanuit andere opleidingen (en vanuit andere beroepsgroepen). Data van Intermediars laat zien dat ICT'ers inderdaad meer verdienen dan andere technici. Het verschil is echter klein. Het gaat om een verschil van maximaal 10% per maand. Voor vrouwelijke werknemers is het verschil bovendien nog kleiner. (Bron: (<http://www.intermediair.nl/vakgebieden/it-internet/hoeveel-verdien-je-als-iter-meer-dan-een-andere-technicus>).

Bij developers is er in de uitgangssituatie (mate van aansluiting=90%) sprake van een groot tekort. Bij een iets minder strenge aansluiting neemt het tekort even af om daarna weer constant toe te nemen tot een niveau dat nog onder het oorspronkelijke tekort ligt. Met andere woorden, dat komt omdat er meer studenten 'weglekken' naar andere beroepsgroepen dan dat er studenten uit andere opleidingen bij komen.

Bij de andere eCF-beroepsprofielen waar veel vraag naar is, is de ontwikkeling minder ongunstig. Bij digital media specialists is in de uitgangssituatie sprake van een overschot. Dat komt omdat er veel aanbod is van studenten uit andere studierichtingen die over vergelijkbare vaardigheden beschikken. Dat overschot neemt weliswaar af als de eisen voor de aansluiting tussen vooropleiding en startfunctie minder streng worden gesteld maar er

blijft sprake van een overschot. Bij de andere twee beroepsprofielen, business information manager en IT service manager, is er in de uitgangssituatie weliswaar geen sprake van een overschot (zoals bij digital media specialists) maar ook niet van een tekort (zoals bij developers). Het evenwicht verandert ook niet als de aansluitingseisen minder streng worden gesteld.

Samengevat, bij developers doet zich het grootste tekort voor. Dit tekort zal alleen maar toenemen als de eisen voor aansluiting tussen vooropleiding en startfunctie worden verlaagd. De enige remedie is om meer (hbo) studenten te trainen in de primaire ICT-vaardigheden. De veelgevraagde secundaire ICT-vaardigheid Documentation Production kan waarschijnlijk wel worden gedekt door het huidige aanbod.

METHODOLOGISCHE VERANTWOORDING

In deze rapportage worden de belangrijkste bevindingen opgetekend uit de Monitor arbeidsmarkt voor ICT'ers 2015. Deze bevindingen zijn gebaseerd op uitvoerige analyse van diverse databestanden, afkomstig van het Centraal bureau voor de Statistiek, Dienst Uitvoering Onderwijs en Matchcare.

In deze tweede editie van de Monitor Arbeidsmarkt voor ICT'ers maken we deze grote bewegingen – en daarmee het belang van ICT – weer zichtbaar. Dat is nu mogelijk geworden omdat we het bereik van het onderzoek ten opzichte van de vorige editie op twee manieren hebben kunnen uitbreiden. Ten eerste bestrijkt onze dataset van vacatures nu de gehele economie, en niet alleen de ICT-sector. Ten tweede kijken we nu niet alleen naar ICT beroepsprofielen maar ook naar ICT-competenties. Aan de aanbodzijde is gebruik gemaakt van cijfers van de Dienst Uitvoering Onderwijs. Het betreft gediplomeerden van ICT-opleidingen. De lijst met ICT-opleidingen borduurt voort op de

selectie uit 2014. We hebben deze lijst uitgebreid met een aantal opleidingen die voortkomen uit (a) een expliciete vraag naar deze opleidingen in ICT-vacatures, (b) hofleveranciers van ICT-beroepen op basis van alumni-monitors in hbo en wo en vooropleidingen van personen met een ICT wensberoe-pen van het UWV. Ook zijn dit jaar een aantal 'hybride' opleidingen toegevoegd. Dit zijn opleidingen die een sterke ICT-component hebben, maar in hoofdzaak zijn gericht op een specifieke sector of toepassingsgebied.

De dominante bron voor het bepalen van de vraag naar ICT'ers is een database met meer dan 1.7 miljoen vacatures die is gekoppeld aan competentie- en beroepsprofielen door Matchcare. We zijn in dit onderzoek teruggegaan tot 2011. De data is in een aantal iteratieve slagen bewerkt om te corrigeren voor autonome groei van de database, voor de dekkinggraad en voor dubbelingen. Vervolgens zijn stand- en trendcijfers berekend op basis van de brondata met diverse uitsplitsingen. Tot slot is een uitvoerige tekstanalyse uitgevoerd om de expliciete vraag naar specifieke kwalificaties te ontrafelen. Deze analyse is uitgevoerd op de integrale vacatureteksten.

Bronnen

Brennenraedts, R., Vankan, A., te Velde, R. A., Minne, B., & Veldkamp, J. (2014). *De impact van ICT op de Nederlandse economie*. Utrecht: Dialogic.

CBS. (2015). *ICT, kennis en economie 2015*. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.

Gillebaard, H., Jager, C.-J., te Velde, R. A., Steur, J., & Vankan, A. (2014). *Dé ICT'er bestaat niet. Analyse van vraag en aanbod op de Nederlandse ICT-arbeidsmarkt*. Utrecht: Dialogic.

Vereniging Hogescholen. (2015). *HBO Monitor: Statistisch Supplement HBO-Monitor*. Den Haag: Vereniging Hogescholen.

VSNU. (2015). *WO-Monitor: WO-Monitor brondata*. Den Haag: VSNU.

Annex I. Indeling van eCF-competenties

I. Primaire ICT-vaardigheden

eCF-Code	eCf-competence label
A5	Architecture Design
A6	Application Design
B1	Application Development
B2	Component Integration
B3	Testing
B4	Solution Deployment
B6	Systems engineering
C2	Change Support

II. Secundaire ICT-vaardigheden

eCF-Code	eCf-competence label
A1	IS and Business Strategy Alignment
A7	Technology Trend Monitoring
A8	Sustainable Development
B5	Documentation Production
C1	User support
C3	Service Delivery
C4	Problem Management
D1	Information Security Strategy Development
D2	ICT Quality Strategy Development
D10	Information and Knowledge Management
E3	Risk Management
E5	Process improvement
E6	ICT Quality Management
E8	Information Security Management
E9	IS Governance

III. Generieke vaardigheden (niet specifiek voor ICT)

eCF-Code	eCf-competence label
A2	Service Level Management
A3	Business Plan Development
A4	Product/Service Planning
A9	Innovating
D3	Education and Training Provision
D4	Purchasing
D5	Sales Proposal Development
D6	Channel Management
D7	Sales Management
D8	Contract Management
D9	Personnel Development
D11	Needs identification
D12	Digital Marketing
E1	Forecast Development
E2	Project and Portfolio Management
E4	Relationship Management
E7	Business Change Management

Annex II. Selectie van hybride opleidingen op Hbo en Wo niveau

Soort HO	Opleidingsnaam
hbo	b communicatiesystemen
hbo	ad crossmediale communicatie
hbo	m media design and communication
hbo	b mediatechnologie
hbo	b communication and multimedia design
hbo	b game architecture and design
hbo	b mediatechnologie
hbo	b communication and multimedia design
hbo	b media, informatie en communicatie
hbo	b bio-informatica
hbo	b game architecture and design
hbo	m media design and communication
wo	b economie en informatica
wo	m operations research and management science
wo	m econometrics and operations research
wo	m econometrics, operations research and actuarial studies
wo	m operations research
wo	m econometrics and operations research
wo	b medische informatiekunde
wo	m bioinformatics
wo	m geo-information science
wo	b business analytics
wo	b informatie, multimedia en management
wo	b lifestyle informatics
wo	m bioinformatics
wo	m mediatechnology
wo	m logic
wo	m business analytics
wo	b recht en ict
wo	m informaticarecht
wo	m recht en itc
wo	m media studies (research)
wo	b electrical engineering
wo	m industrial and applied mathematics
wo	m applied mathematics
wo	m geomatics

