

Servicedocument



Application Design and Development

Datum: mei 2018
Versie: 4.0

Alle rechten voorbehouden

Copyright © Associatie. Niets uit deze uitgave mag worden openbaar gemaakt of verveelvoudigd, opgeslagen in een data-verwerkend systeem of uitgezonden in enige vorm door middel van druk, fotokopie of welke andere vorm dan ook zonder toestemming van de Nederlandse Associatie voor Examinering.

Inhoud

1. Leeswijzer	3
2. Beschrijving van het examen	4
Naam examen	4
Plaats in iEXA® raamwerk.....	4
Globale inhoud.....	5
Doelgroep	5
Voorkennis/niveau.....	5
Competenties	5
Toetsvorm.....	5
Indicatie studielast	5
3. Examenspecificaties	6
Examenonderwerpen	6
Eindtermen en examenspecificaties met toelichting	6
4. Toetsmatrijs	15
Examengegevens	15
Matrijs 15	
5. Literatuuropties	16

1. Leeswijzer

Elk iEXA® examen heeft een servicedocument. Een servicedocument beschrijft welke onderwerpen worden getoetst en op welke wijze het examen is opgebouwd. Het document biedt daarmee voor opleiders en studenten een handvat bij de voorbereiding op het examen.

Het servicedocument bevat de volgende onderwerpen:

- de beschrijving van het examen; • de examenspecificaties;
- de toetsmatrijs.

Beschrijving van het examen

In de beschrijving van het examen komen aan de orde:

- Plaats in het iEXA® raamwerk;
- Globale inhoud: een korte beschrijving van de onderwerpen waaruit het examen bestaat;
- Doelgroep: voor wie het examen is bedoeld;
- Voorkennis: welke kennis vooraf als bekend wordt verondersteld;
- Vervolg: welk examen kan aansluitend op dit examen gedaan worden;
- Competenties: welke competenties in termen van het e-Competence Framework (e-Cf) worden getoetst;
- Toetsvorm: met welk type vragen de toetsing plaatsvindt;
- Studielast: een indicatie van het aantal studiebelastingsuren.

Examenspecificaties

In dit hoofdstuk worden de onderwerpen, eindtermen, nadere examenspecificaties en een toelichting hierop weergegeven. Het examen is geconcentreerd rondom een aantal hoofdonderwerpen. Deze worden vervolgens vertaald in eindtermen, c.q. exameneisen. De eindtermen geven op hoofdlijnen aan wat een kandidaat moet kennen en kunnen. De examenspecificaties zijn een gedetailleerde beschrijving van deze termen. Gebruikmakend van de taxonomie van Bloom zijn er vier soorten specificaties:

1. Kennisvragen (k). Specificaties waarbij een kandidaat iets moet kennen met als doel zaken te reproduceren, op te sommen, te herkennen, verbanden te leggen en/of te definiëren. Dit leidt tot kennisvragen.
2. Begripsvragen (b). Specificaties waarbij een kandidaat inzicht dient te hebben in zaken met als doel te selecteren en samen te vatten, te verklaren, te onderbouwen, uit te leggen (in eigen woorden), te beschrijven, verschillen te duiden en/of voorbeelden te geven. Dit leidt tot begripsvragen.
3. Toepassingsvragen (t). Specificaties waarbij een kandidaat zaken toe moet kunnen passen met als doel oplossingen voor te stellen, een situatie met kennis van zaken aan te pakken, een test uit te voeren en/of concrete gevallen te toetsen aan abstracte definities. Dit leidt tot toepassingsvragen.
4. Analyse vragen (a). Specificaties waarbij een kandidaat een analyse moet kunnen uitvoeren met als doel het beschrijven van patronen, het leveren van bewijzen voor een conclusie, het classificeren en/of vergelijken van ingewikkelde problemen.

Toetsmatrijs

Tot slot geeft de toetsmatrijs de opbouw van het examen weer. In de toetsmatrijs wordt aan de hand van het belang van elke exameneis aangegeven welk deel van de toets hierop betrekking heeft. Daarbij kent elk onderdeel een minimaal en een maximaal aantal vragen.

2. Beschrijving van het examen

Naam examen

iEXA® examen Application Design and Development

Plaats in iEXA® raamwerk

iEXA® is gebaseerd op AMBI, Bachelor of ICT (HBO-i), L_Paso en e-CF. In lijn met de "Bachelor of ICT" bestaat het iEXA® framework uit 3 dimensies; architecturen, activiteiten en leerniveaus.

Architecturen

Van de 5 architecturen uit het framework Bachelor of ICT behandelt iEXA® de leveranciers neutrale: Business Processes, Applications en Infrastructure. De hardware- en eindgebruikerslaag zijn over het algemeen leverancier gebonden. Dit examen richt zich op één architectuurlaag, te weten: Applications.

Competentiegebieden en niveau

In het e-CF worden 36 competenties beschreven die zijn verdeeld over de 5 competentiegebieden; Plan, Build Run, Enable en Manage. Dit examen heeft betrekking op de competentiegebieden 'Plan' en 'Build' en op een aantal van de daarin voorkomende competenties op e-CF3 niveau.

In het onderstaande raamwerk is de positie van dit examen weergegeven:

e-CF niveau	Business Processes	Applications	Infrastructure
3	iEXA® ICT Planning	iEXA® ICT Planning	iEXA® ICT Planning
		iEXA® Application Design and Development	
		iEXA® Building and Implementing	iEXA® Building and Implementing
		iEXA® Service and Operation	iEXA® Service and Operation
	iEXA® Support and Enable	iEXA® Support and Enable	iEXA® Support and Enable
	iEXA® Accountmanagement and Digital Marketing		
	iEXA® Management II		
2	iEXA® Management I	iEXA® Management I	iEXA® Management I
	iEXA® Basisexamen Business Processes	iEXA® Basisexamen Applications	iEXA® Basisexamen Infrastructure

Globale inhoud

Dit examen kent twee hoofdonderwerpen die aansluiten bij de betreffende e-CF competenties. Als eerste wordt aandacht besteed aan applicatieontwerp. Daarna volgt het onderwerp applicatieontwikkeling.

Doelgroep

Dit examen is bestemd voor mensen die zich willen verdiepen in ontwerp en ontwikkeling van applicaties. Het betreft dus kennis en vaardigheden die met name relevant zijn voor functies op het gebied van software engineering en dan met name specifiek voor ontwikkelaars/developers.

Voorkennis/niveau

De kennis van de basisexamens dient beheerst te worden.
Het betreft een examen op e-CF 3 niveau en daarmee op EQF 6 niveau.

Competenties

In dit examen worden verschillende elementen van competenties van het e-CF getoetst. Het betreft kennis- en vaardigheidscomponenten zoals deze in e-CF worden genoemd. Het gaat hierbij om componenten die zich op niveau e-CF 3 bevinden. Dit is vergelijkbaar met EQF 6, oftewel bachelorniveau. Met het examen worden de in een examensetting te toetsen aspecten van een competentie afgetoetst. Hiermee wordt een bijdrage geleverd aan het kunnen behalen van de betreffende competentie.

Het betreft in dit examen de volgende competenties uit het e-CF:

- A.6. Application Design
- B.1. Application Development

Toetsvorm

De toetsing bestaat uit een computergestuurd examen met gesloten en open vragen.

Indicatie studielast

De gemiddelde studielast voor dit examen is 280 uur.

3. Examenspecificaties

Examenonderwerpen

In het examen komen de volgende hoofdonderwerpen aan de orde:

1. Application design/ Ontwerp van applicaties
2. Application development/ Applicatie ontwikkeling

Eindtermen en examenspecificaties met toelichting

Overlappingsen en verdiepingen

In het e-CF komen sommige kennis- en vaardigheidselementen in dezelfde of vergelijkbare vorm terug in meerdere competenties. Om een volledig beeld van een competentie te schetsen wordt in dat geval het element bij beide competenties opgenomen. Om aan te geven om welke specificaties het gaat, is achter het nummer van de betreffende specificatie een * geplaatst. In dit examen betreft het de volgende specificaties:

Toetsterm in dit examen	= exact gelijk aan	≈ bij benadering gelijk aan
A6		
A6-K7.1		B1-K7, C1-K2
A6-K8.1		C3-K6, B3-K5, B4-K6, D12-K2
B1		
B1-K5.1	B6-K5.1	
B1-K6.1	B6-K6.1	
B1-K7.1		A6-K7.1, C1-K2.1
B1-K11.1		A4-K4.1, D4-S7.1, E2-K5.1, E2-K5.2
B1-S1.1	B6-S1.1	
B1-S2.1	B6-S2.1	
B1-S3.1	B6-S3.1	
B1-S4.1		B6-S4.1
B1-S5.1	B6-S5.1	
B1-S6.1	B6-S6.1	
B1-S7.1		B3-S2.1+B3-S4.1

De specificaties waar achter de tekst van die specificatie een ** is geplaatst, zijn een verdieping op specificaties in de basisexamens. In dit examen betreft dit de volgende specificaties:

Toetsterm	Verdieping op toetsterm basisexamen
A6	
A6-K5.1	I.3.3
A6-K7.1	T.3.2, T.3.3
A6-K8.1	T.2.9, T.2.14

A6-S1.1	I.1.5
A6-S4.1	I.4.8, I.4.9
A6-S6.1	I.4.3
B1	
B1-K5.1	I.1.11
B1-K7.1	T.3.2, T.3.3
B1-K10.1	I.3.5, I.4.4, I.4.5, I.4.6

Uit de bovenstaande tabellen is duidelijk op te maken dat er veel overlap is in de specificaties behorende bij de e-CF competenties in dit examen met andere competenties. Dit geldt met name voor competentie B1 'application development' die in grote mate overeenkomt met competentie B6 'systems engineering' dat in het iEXA[®] raamwerk aan bod komt bij het examen 'Building and Implementing'. Het onderscheid wordt gemaakt door een verschil in benadering van de door e-CF aangedragen kennis- en vaardigheidselementen. Bij competentie B6 'systems engineering' ligt de focus op het ontwikkelen van software- en/of hardware componenten en het laten aansluiten daarvan tot een compleet systeem. Dit betekent ook dat de competentie een behoorlijke ontwerpcomponent heeft en dat ook de hardware meegenomen dient te worden. De aangegeven kennis- en vaardigheidselementen zijn vooral gericht om inzicht hierin te krijgen en keuzes te maken die bijdragen aan de gewenste oplossing. Bij B1 'application development' in dit examen ligt de nadruk op het ontwikkelen van een applicatie. Dit betekent dat de invulling van de specificaties veel meer gericht is op het bouwen van een applicatie en minder op het maken van (management)afwegingen. Competentie A6 'application design' kent veel minder overlap met andere competenties, maar bouwt in een aantal gevallen wel voort op specificaties uit de basisexamens met een verdieping van die onderwerpen.

		k	b	t	a
A6	Application Design				
A6.1	De kandidaat heeft inzicht in principes, technieken en meeteenheden m.b.t. applicatie ontwerp				
A6-K1.1	De kandidaat kan modellering van vereisten (requirements modelling) en technieken voor behoefteanalyse onderscheiden.		x		
	<p>Aan de hand van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De stappen van requirements engineering: <ul style="list-style-type: none"> ○ Inception (basisbegrip van probleem waarvoor oplossing wordt gezocht) ○ Elicitation (verhelderen en vaststellen bedrijfsdoelen) ○ Elaboration (verfijnen/ opstellen model van vereisten (requirements model)) ○ Negotiation (onderhandelen over mogelijkheden) ○ Specification (specificeren vereisten) ○ Validation (beoordelen of de vereiste goed is gespecificeerd) ○ Requirements management (managen van (veranderingen) van vereisten) 				

A6-K3.1	De kandidaat kan metingen uitvoeren in relatie tot applicatieontwikkeling.			x	
	<p>Aan de hand van methoden voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Omvang (errors per KLOC, defects per KLOC etc.) • Functie (functiepunt berekening) • Object georiënteerde projecten (aantal scenario scripts, aantal key classes etc., Use case points) • Webapp projecten (aantal statische/dynamische pagina's, interne links etc., customization index) 				
A6-K4.1	De kandidaat kan ontwerpprincipes voor gebruikersinterfaces beschrijven.	x			
	<p>Aan de hand van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De gouden regels van Mandel • Interface analyse • Interface design stappen (definieer operations, identificeer gebeurtenissen die staat wijzigen, bepaal representatie van elke staat, geef aan hoe de gebruiker elke staat interpreteert) • Webapp en mobile interface design principes 				
A6-K5.1	De kandidaat kan modelleertalen voor het formaliseren van functionele specificaties onderscheiden.**		x		
	Aan de hand van een voorbeeld aangeven of sprake is van een gegevensgerichte benadering of een objectgeoriënteerde benadering.				
A6-K7.1*	De kandidaat kan DBMS, data warehouse, DSS onderscheiden.**		x		
	Aan de hand van een voorbeeld aangeven welk begrip van toepassing is.				
A6-K8.1*	De kandidaat kan mobiele technologieën onderscheiden.**		x		
	<p>Aan de hand van een voorbeeld herkennen om welke technologie het gaat en het verschil kunnen aangeven tussen verschillende mobiele technologieën:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Native app • Webapp • Hybride app • High-precision location sensing • Beacons • Mobile verbonden slimme objecten • 5G • 4G/Long Term Evolution (LTE) • 3G/UMTS/HSPA • Application performance monitoring (APM) • Over-The-Top application 				
A6-K9.1	De kandidaat kan risicomodelleringstechnieken beschrijven.	x			
	<p>Aan de hand van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SDL Threat modelling process (vision, diagram, identify threats, mitigate, validate) 				

A6.2	De kandidaat kan een applicatie ontwerp voorbereiden, ramen, plannen, begeleiden en daarover communiceren				
A6-S1.1	De kandidaat kan klanten, gebruikers en belanghebbenden identificeren.**			x	
	Op basis van een voorbeeld aangeven wat de klanten, gebruikers en overige belanghebbenden zijn.				
A6-S2.1	De kandidaat kan functionele en niet functionele eisen verzamelen, formaliseren en valideren.			x	
	Aan de hand van een voorbeeld functionele en niet functionele eisen herkennen en onderscheiden.				
A6-S3.1	De kandidaat kan aan de hand van ramingsmodellen en -gegevens kosten van verschillende fasen van de softwarelevenscyclus berekenen.			x	
	Aan de hand van: <ul style="list-style-type: none"> • LOC-based estimation • Function point-based estimation • Process-based estimation • Use case points estimation • The software equation 				
A6-S4.1	De kandidaat kan het gebruik van prototypen ter ondersteuning van het valideren van eisen beoordelen.**		x		
	Aan de hand van een voorbeeld beoordelen of het gebruik van een prototype kan bijdragen aan het bevestigen van eisen.				
A6-S5.1	De kandidaat kan het plan voor het ontwerpen van de applicatie ontwerpen, organiseren en monitoren.			x	
	Aan de hand van: <ul style="list-style-type: none"> • Project management principes voor applicatieontwikkeling • Projectplanning • Methoden en modellen voor applicatieontwikkeling 				
A6-S6.1	De kandidaat kan een functionele specificatie vanuit vastgestelde eisen ontwerpen.**			x	
	Aan de hand van een voorbeeld van een eis kan worden vastgesteld wat een goede vertaling naar een functionele specificatie is.				

		k	b	t	a
B1	Application Development				
B1.1	De kandidaat heeft inzicht in principes en technieken m.b.t. applicatie ontwikkeling en kan deze toepassen				
B1-K5.1*	De kandidaat kan programmeertalen onderscheiden.**		x		

	<p>Aan de hand van een voorbeeld (code e.d.) aangeven welke taal gebruikt is:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Java, C++, C#, Objective C, PHP, Python, Ruby, Javascript, of SQL <p>Aan de hand van een voorbeeld aangeven of de gegeven source code overeenkomt met de gegeven werking van een klein deel van een applicatie.</p>
--	---

B1-K5.2	De kandidaat kan programmeertalen selecteren.			x	
	<p>Aan de hand van een voorbeeld de meest geschikte taal of talen selecteren voor het realiseren van een bepaalde oplossing:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Java, C++, C#, Objective C, PHP, Python, Ruby, Javascript, of SQL 				
B1-K6.1*	De kandidaat kan energieverbruik van software en hardware berekenen.			x	
	<p>Aan de hand van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • idle vermogen/ idle power/ idle consumption • actief vermogen/ active power/ real power • Power Usage Effectiveness (PUE) • Voor CPU: Lineair model $P_n = (P_{max} - P_{idle}) * n/100 + P_{idle}$ • Voor harddisk met gem. belasting ($P_r = \text{probability}$): $P_{gem} = P_{idle} * P_r(\text{idle}) + P_{write} * P_r(\text{write}) + P_{read} * P_r(\text{read})$ • Voor harddisk met intensieve belasting: $P_{constant} = (P_{write} + P_{seek} + P_{read})^{4/5}$ • Voor server: Daadwerkelijk vermogen = $P_{idle} + \text{benutting} * (P_{actief} - P_{idle})$ • Voor data centrum: $PUE = P_{datacentrum} / P_{ICT \text{ apparatuur}}$ 				
B1-K7.1*	De kandidaat kan een relationele database bevragen.			x	
	Met behulp van SQL queries.				
B1-K9.1	De kandidaat kan een Integrated Development Environment (IDE) toelichten.		x		
	<p>Aan de hand van de verschillende onderdelen, mogelijkheden en voorbeelden. Onderdelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Editor • Compiler • Interpreter • Documentatie van programmeertaal en API's • Debugger • Modelleringsgereedschappen <p>Mogelijkheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versiecontrole • Editor voor grafische interfaces (GUI) • Automatische aanvulling van de code (intelligent code completion) 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Tekstmarkering in de broncode • Refactoring • Automatisch aanmaak van basiscode • Class browser, object browser, class hierarchy diagram voor object georiënteerde talen <p>Voorbeelden van IDE's:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delphi • Ms Visual Studio (.NET) • NetBeans JDeveloper • Eclipse • Android Studio 					
B1-K9.2	De kandidaat kan Visual Studio gebruiken.					x
	<p>Aan de hand van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visual Studio Ecosysteem (Code editors, Team Foundation Server, Azure, Blend) • Basis van de IDE (Start screen, Dialog windows, Solution Explorer, tabbed editors, tools windows, menus and toolbars, quick launch) • Projects en Solutions (nieuw project maken, leeg solution template gebruiken, settings voor projects en solutions, setting the startup project, Clonen van Solution Explorer, werken met solution en project folders, aanpassen van project instellingen) • Programmeertalen (ondersteunde talen, basis van gebruik in Visual Studio van C#, Visual Basic, C++, F#) 					
B1-K9.3	De kandidaat kan Eclipse gebruiken.					x
	<p>Aan de hand van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eclipse Window (Views, Editors, menu bar, toolbar) • Perspectives • Eclipse Workspace • Wizards • Plugins 					
B1-K10.1	De kandidaat kan interpreteren of het gebruik van Rapid Application Development (RAD) correct is.					x
	Aan de hand van de belangrijkste principes, toepassingen en voor- en nadelen.					
B1-K10.2	De kandidaat kan interpreteren of het gebruik van Scrum correct is.					x
	Aan de hand van de belangrijkste principes, toepassingen en voor- en nadelen.					
B1-K11.1*	De kandidaat kan aangeven welke vormen van intellectueel eigendomsrecht van toepassing zijn bij het ontwikkelen van software en op welke wijze.					x

	<p>Aan de hand van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bescherming door auteursrecht (Europa) • Bescherming door octrooirecht (V.S.) • Licentieovereenkomst • Voorwaarden • Auteursrechten bij ontwikkelen maatsoftware in opdracht • Escrow-overeenkomst • Patriot act tegenover privacy • Open source software 					
B1-K12.1	De kandidaat kan de modelleertaal UML toepassen.					x
	<p>Aan de hand van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure diagrams/ statische diagrammen (Class, Object, Package, Composite Structure, Component, Deployment, Profile) • Behavior diagrams/ dynamische diagrammen 					
	(Use case, Activity, State, interaction (sequence, collaboration/communication, timing, interaction overview))					
B1-K13.1	De kandidaat kan interface definition languages (IDL) toelichten.					x
	<p>Aan de hand van een globale omschrijving van IDL en van de daarmee samenhangende begrippen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Type library • IDL files • COM types • Microsoft Interface Definition Language (MIDL) • MIDL compiler • Remote Procedure Calls (RPC) • Distributed Computing Environment (DCE) • Component Object Model (COM) • System Object Model (SOM) • Common Object Request Broker Architecture (CORBA) • Simple Object Access Protocol (SOAP) 					
B1.2	De kandidaat kan activiteiten behorende bij applicatie ontwikkeling uitvoeren					
B1-S1.1*	De kandidaat kan bepalen hoe het ontwerp en de ontwikkeling van een applicatie aan de klant kan worden uitgelegd en gecommuniceerd.					x
	<p>Aan de hand van een casusbeschrijving of een situatieschets kan de kandidaat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De juiste vormen van communicatie met een klant kiezen • De systeemeisen van een klant aanwijzen in het ontwerp 					
B1-S2.1*	De kandidaat kan testen uitvoeren om productspecificaties te controleren.					x
	Volgens Tmap®.					

B1-S3.1*	De kandidaat kan de voor de situatie geschikte software- en hardwarearchitecturen bepalen.			x	
	<p>Op basis van een complexe casusbeschrijving of een situatieschets kan de kandidaat aangeven wat een juiste architectuur is:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monolithic • Client/server • Component based • Service oriented • Data centric • Event driven • Rule based • Distributed 				
B1-S4.1*	De kandidaat kan user interfaces, business software componenten en embedded software componenten ontwikkelen.			x	
	<p><u>User interfaces</u> Met behulp van de drie gouden regels en de vier activiteiten volgens Mandel.</p> <p><u>Software componenten</u> Met behulp van ontwerpprincipes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Single Responsibility Principle (SRP) 				
	<ul style="list-style-type: none"> • Open-Closed Principle (OCP) • Liskov Substitution Principle (LSP) • Interface Segregation Principle (ISP) • Dependency Inversion Principle (DIP) 				
B1-S5.1*	De kandidaat kan beschrijven hoe in een praktijksituatie hoge niveaus van cohesie en kwaliteit gemanaged en gewaarborgd worden.			x	
	<p>Aan de hand van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveaus van cohesie volgens Yourdon & Constantine • ISO 25010 (voorheen 9126) kwaliteitsattributen voor software • Kwaliteitsfactoren van McCall <p>Managen aan de hand van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haalbare oplevering • Plannen afhankelijkheden • Risicoplaning <p>Waarborgen aan de hand van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technical review <ul style="list-style-type: none"> ○ Informal <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desk check ▪ Casual meeting ○ Formal • Walkthroughs <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspections 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Software Quality Assurance activiteiten volgens het Software Engineering Institute • Kwaliteitsdoelen, attributen en maatstaven 				
B1-S6.1*	De kandidaat kan datamodellen opstellen en interpreteren.			x	
	Aan de hand van een voorbeeld een ERD opstellen en/of interpreteren.				
B1-S8.1	De kandidaat kan het speelveld en de bijbehorende communicatie bij applicatieontwikkeling uitleggen.		x		
	<p>Aan de hand van de positie van een ontwikkelaar t.o.v.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkelteam • Applicatie ontwerpers • Informatie architect 				

4. Toetsmatrijs

Examengegevens

Examenvorm: schriftelijk examen met gesloten en open vragen.

Aantal vragen: 40 vragen

Examentijd: 120 min

Matrijs

De toetsmatrijs geeft een overzicht van het minimaal en maximaal aantal vragen per eindterm en per vraagsoort.

Eindterm	Specificatie	Puntenverdeling		Vorm	Soort			
		in %			K	B	T	A
		min	max					
A6.1	K9.1,K4.1	5	10		x			
A6.1	K1.1,K5.1,K7.1,K8.1	10	15			x		
A6.1	K3.1	2	5				x	
A6.2	S4.1	2	5			x		
A6.2	S1.1,S2.1,S3.1,S5.1,S6.1	15	20				x	
B1.1	K5.1,K7.1,K9.1,K10.1,K10.2,K11.1,K13.1	10	15			x		
B1.1	K5.2,K6.1,K9.2,K9.3,K12.1	20	25				x	
B1.2	S8.1	2	5			x		
B1.2	S1.1,S2.1,S3.1,S4.1,S5.1,S6.1	15	20				x	
Kennisvragen		5	10					
Begripsvragen		24	40					
Toepassingsvragen		52	70					
Analysevragen								
Totaal		100%						

5. Literatuuropties

Eindtermen	Basisliteratuur 1	Basisliteratuur 2
A.6 Application Design	Roger S. Pressman Bruce R. Maxim (2014). Software Engineering - A Practitioner's Approach; McGraw-Hill, ISBN 9780078022128	Arendsen, M. et al. (2012). Succes met de requirements!; Academic Service, ISBN 9789012584883
	Warmer, J. en Kleppe, A. (2011). Praktisch UML; Pearson Education, ISBN 9789043020558	McConnell, S. (2004). Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction; Microsoft press, ISBN 0735619670
B.1 Application Development	Roger S. Pressman Bruce R. Maxim (2014). Software Engineering - A Practitioner's Approach; McGraw-Hill, ISBN 9780078022128	Sommerville, I. (2011). Software Engineering; Pearson, ISBN 9780137035151
	Lans, R.F. van der (2012). Het SQL Leerboek; Academic Service, ISBN 9789039526552	Koomen, T. et al. (2014). Tmap NEXT; Tutein Nolthenius, ISBN 9789072194794