

Bijlage 1

Profieleindkwalificaties

Versie maart 2024

Op de volgende pagina's zijn de eindkwalificaties van de afstudeerprofielen te vinden die wij voor HBO-ICT kennen.

De kolommen *Kennis (Knowledge)* en *Vaardigheden (Skills)* vormen samen de zg. *Body of Knowledge & Skills (BoKS)*. Hierin zijn zowel domeinkennis en -vaardigheden als de meer algemene professional skills in opgenomen.

De eindkwalificaties zijn gematcht met HBO-I activiteiten. Zie voor de gebruikte notaties de onderstaande tabel.

Activiteiten HBO-I	
Ana.	Analyseren
Adv.	Adviseren
Ont.	Ontwerpen
Rea.	Realiseren
M&C	Manage & Control

Voor ieder profiel is de zg. *HBO-i-kubus* ingevuld. Hiermee zijn de profielen onderling en landelijk te vergelijken.

Eindkwalificaties profiel Business IT & Management (BIM)

Nr	Eindkwalificatie	Kennis (Knowledge)	Vaardigheden (Skills)	HB O-i
BI M-1	<p>[Requirements management]</p> <p>De student elicitert, analyseert, specificeren en valideert business-, gebruikers- en systeem requirements ten behoeve van een probleem, doel of informatiesysteem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Business-, User- en Systeemrequirements en bijbehorende kwaliteitseisen • Functioneel en niet-functionele requirements en bijbehorende kwaliteitseisen • Kwaliteitsaspecten van requirements; norm ISO/IEC 25010, waaronder functionaliteit, betrouwbaarheid, gebruiksvriendelijkheid efficiëntie, onderhoudbaarheid, portabiliteit • Stakeholdersanalyse • Requirements engineeringproces (eliciteren, analyse, specificatie en validatie) • De begrippen 'business need' en 'business requirement' • Digitale samenwerkomgeving (doel componenten O365) • User interface ontwerp • DataVault en sterschema • OLTP, OLAP, ETL en datatransformatieregels • Implementatietraject • Implementatietechnieken (on premise en cloud) • De feiten, inclusief de terminologieën, concepten, principes, tools en technologieën van DevOps 	<ul style="list-style-type: none"> • Abstraheert uit beschikbare bronnen de benodigde informatie die ondersteunend zijn voor bepaalde bedrijfsprocessen. • Eliciteert gegevensstromen en verifieert deze bij de doelgroep. • Stelt de scope, context en omgeving van een informatiesysteem vast. • Vertaalt geïdentificeerde en logisch geordende knelpunten en potentiële verbetermogelijkheden in business needs. • Definieert een business requirement op basis van business needs. 	Ana

BI M-2	<p>[Low code / zero code realisation]</p> <p>De student bouwt op basis van requirements en met behulp van een low-coding platform of bedrijfsbreed informatiesysteem een (prototype) applicatie die aansluit op behoeften van de business.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale samenwerkomgeving (doel componenten O365) • User interface ontwerp • DataVault en sterschema • OLTP, OLAP, ETL en datatransformatieregels 	<ul style="list-style-type: none"> • Configureert een ICT-omgeving op basis van standaardcomponenten (O365: o.a. PowerApps, Flow) op basis van opgestelde requirements en dataflows /procesmodellen. • Ontwerpt ICT-oplossingen op basis van standaardcomponenten. • Configureert een ICT-omgeving op basis van standaardcomponenten (Mendix) op basis van opgestelde requirements en dataflows /procesmodellen. • Verifieert(test) een gerealiseerde omgeving op aspecten zoals opgestelde requirements, relatie met procesbeschrijvingen en technische mogelijkheden. • Realiseert op een doelgroepgerichte manier, aan de hand van een ontwerp verschillende prototypes van OLAP oplossingen. • Ontwerpt een DataVault, die is afgestemd op het bronsysteem. • Ontwerpt een sterschema, die is afgestemd op de DataVault en de te bouwen KPI's. • Bouwt een ETL systeem, waarmee het bronsysteem correct wordt uitgelezen. • Configureert aan de hand van een proces- en databeschrijvingen een prototype (digitale samenwerkingsomgeving). 	Ont Rea
BI M-3	<p>[Implementation]</p> <p>De student bepaalt de organisatorische- (besturing, processen, mens en cultuur) en technische gevolgen bij de implementatie van een IT-oplossing, plant</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementatietraject • Implementatietechnieken (on premise en cloud) • De feiten, inclusief de terminologieën, concepten, principes, tools en 	<ul style="list-style-type: none"> • Impactanalyse van een implementatietraject • Stelt doelgroepgerichte gebruikersdocumentatie op. • Stelt een impactanalyse voor een implementatietraject op. 	Ana Adv

	de implementatie en ondersteunt de uitvoering en beheersing waarbij rekening gehouden wordt met (security) risico's, de acceptatie van en het draagvlak voor de oplossing. De doorgevoerde wijzigingen worden verantwoord in de voorgeschreven documentatie.	technologieën van DevOps		
BI M-4	<p>[Intelligent Information Management]</p> <p>De student ontwerpt en realiseert een informatiestructuur voor de gestructureerde en ongestructureerde data binnen een organisatie. Deze informatiestructuur is het bestpassende bij de (bedrijfs)processen en de al aanwezige IT-omgeving en houdt rekening met onder meer privacy en gegevensbeveiliging.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wet- en regelgeving op het gebied van privacy en gegevensbescherming • Gegevensstromen (DFD) • Informatieanalyse (ER) • Digitale transformatie • Soorten componenten in een digitale werkplek in relatie tot collaboratie en workflow • Informatiemodellen (ER, relationeel) • Business Intelligence • Strategy map, Informatieplan, meetplan, actieplan en implementatieplan. • Key performance indicatoren en dashboards • NO-SQL stores, ACID-eigenschappen, CAP theorema en datawarehouse architecturen • Betekenis en toepasbaarheid van begrippen en technieken uit de beschrijvende statistiek • Standaard datakwaliteitscriteria-indelingen • Betekenis en toepasbaarheid van begrippen en technieken uit de 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyseert en beschrijft de relatie tussen proces- en datamodellen. • Werkt samen in een digitale samenwerkingsomgeving. • Analyseert informatiemodellen. • Stelt semantisch en syntactisch correcte data/gegevens modellen op. • Valideert data/gegevensmodellen. • Stelt aan de hand van voorbeelddocumenten semantisch en syntactisch correcte data/gegevens modellen (in ERM notatie) op. • Geeft aan welke informatiebehoeftes waar worden afgedekt in welk dashboard. • Is in staat een datawarehouse op te stellen op basis van een aangeleverd ontwerp • Stelt een informatieplan, meetplan, actieplan en implementatieplan op. • Past de juiste opzet van het informatieplan, meetplan, actieplan en implementatieplan toe. • Ontwerpt een dashboard met een set samenhangende key performance indicatoren. • Geeft aan wat een document, graph, key-value and columnar data store is. • Weet waar ingeleverd wordt op het gebied van 	Ana Ont

		<p>beschrijvende statistiek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betekenis en toepasbaarheid van begrippen en technieken uit de inferentiële statistiek • Richtlijnen voor data-extractie t.b.v. process mining analyse • Het fenomeen 'concept drift' • De zogeheten 'Guidelines for Logging' • De zogeheten 'Data Quality Issues' • Technologie voor het digitaliseren van content (multi channel capture). • Informatiebeleid voor de toegangsbeveiliging en autorisatie van informatiesystemen. • Functiescheiding en de BIV kwalificatie van gegevens (BIV matrix) • De wijze waarop een autorisatiematrix wordt opgesteld • Normen die zijn gebaseerd op de Nederlands privacy wetgeving (AVG) en de geldende normen voor informatiebeveiliging (bv ISO 27001 en 27002). • Informatie security management systeem (ISMS) en kan verwoorden wat het belang hiervan voor een bedrijf is. • Informatiebeveiligings plan en kan verwoorden wat het belang hiervan voor een bedrijf is. • Risicoanalyse is en kan deze uitvoeren. • Verschillende rollen voor informatiebeveiliging. 	<p>ACID-eigenschappen bij keuze van een bepaalde categorie van NO-SQL data store.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geeft de hand van het CAP theorema de kracht en zwakte van verschillende NOSQL datastore categorieën aan. • Positioneert NO-SQL datastores binnen de verschillende architecturen. • Maakt de toepasselijke keuze en past het gebruik van de technieken uit de beschrijvende- en inferentiële statistiek in de context van een business intelligence project toe. • Classificeert specifieke beperkingsregels/business rules gebruikmakend van standaard classificatieschema's. • Formuleert beperkingsregels/business rules in de vorm van negative SQL statements. • Maakt de toepasselijke keuze en past het gebruik van de technieken uit de beschrijvende- en inferentiële statistiek in de context van een process mining analyse toe. • Geeft een gemotiveerd oordeel over de kwaliteit van de transactiedata (event log). • Bepaalt in hoeverre een event log voldoet aan de data-extractie eisen ten behoeve van een process mining analyse. • Relateert een gegeven event log aan de zogeheten 'Guidelines for Logging', het fenomeen 'concept drift' en de zogeheten 'Data Quality Issues'. • Stelt de volwassenheid van een event log vast. 	
--	--	---	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Stelt informatiebeleid (regels) op voor de toegangsbeveiliging en autorisatie van informatiesystemen. • Stelt een autorisatiematrix op, die gebaseerd is op bedrijfsprocessen, functiescheiding en de BIV kwalificatie van gegevens. • Zet een autorisatiematrix om naar een autorisatie inrichting voor een informatiesysteem. • Stelt een informatiebeveiligingsplan binnen een bepaalde scope en domeinen op. 	
BI M-5	<p>[Business process Management]</p> <p>De student herkent (bedrijfs)processen en ordent deze aan de hand van gangbare methoden en technieken. Daarnaast maakt de student een model van een (bedrijfs)proces (een 'mensmodel') en genereert een procesmodel op basis van transactiedata (een event log) en met behulp van process mining technieken (een 'gereconstrueerd model').</p> <p>Vervolgens analyseert de student het 'mensmodel' en/of het 'gereconstrueerde model' aan de hand van gangbare methoden en technieken en komt van hieruit tot geïdentificeerde en geordende knelpunten en potentiële verbeteringen.</p> <p>Ten slotte bepaalt de student wat de rol van ICT kan zijn om deze knelpunten te verhelpen en de verbetermogelijkheden te realiseren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • BPM concepten (BPM lifecycle en procesmodelleren) • Technologie voor het uitvoeren van processen (workflow management, dynamic (of adaptive) case management, business rule management en robotic process automation) • Methoden en technieken voor het analyseren van de uitvoering van processen (Lean, Ishikawa diagram) • Process mining concept • Process mining technieken (process discovery, conformance checking en enhancement) • Kennis van een process mining tool (Disco) • Werkstroompatronen • Ontwerpprincipes • Procesmodellen (BPMN) • Technologie voor het uitvoeren van processen (workflow management, 	<ul style="list-style-type: none"> • De student identificeert knelpunten en potentiële verbetermogelijkheden in de context van een (bedrijfs)proces en ordent deze inzichtelijk. • Bepaalt wat de rol van IT kan zijn om de knelpunten te verhelpen en de verbetermogelijkheden te realiseren in de context van een (bedrijfs)proces. • Analyseert een (bedrijfs)proces met een administratief karakter aan de hand van een procesanalyse vraag, op basis van transactiedata, met behulp van de process mining technieken en gebruikt hierbij een process mining tool. • Stelt een procesontwerp met daarin de basis werkstroompatronen op. • Maakt een procesontwerp die voldoet aan de ontwerpprincipes. • Stelt syntactisch en semantisch correcte procesmodellen (BPMN) op. • Verifieert procesmodellen. 	Ana Adv Ont Rea

		<p>dynamic (of adaptive) case management, business rule management en robotic process automation)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technologie voor het analyseren van de uitvoering van processen (process mining) 		
BI M-6	<p>[Enterprise management]</p> <p>De student analyseert en vertaalt de lange termijnvisie en -strategie van een organisatie naar bijpassend informatiebeleid, rekening houdend met relevante innovatieve en disruptieve ontwikkelingen, als ook de inpasbaarheid binnen de enterprise architectuur en bedrijfsmatige ambities.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Functiegebieden van een organisatie (Financiën, Productie, Logistiek, Kwaliteit, Marketing, Personeelsmanagement, Strategisch Management) • Gangbare bedrijfskundige modellen (bijvoorbeeld Business Model Canvas) voor het beschrijven en analyseren van een organisatie in haar omgeving. • Nederlands recht als basis voor het eigen professioneel en integer handelen • Basis bedrijfseconomische concepten en toepassingen in een bedrijfscontext • Financiële aspecten van ICT projecten • Onderdelen van een pakketselectietraject • Business case onderdelen (samenvatting voor de opdrachtgever, redenen, overwogen alternatieven, verwachte kwalitatieve en kwantitatieve benefits, verwachte kwalitatieve en kwantitatieve dis-benefits, doorlooptijd, kosten, investeringsbeoordeling) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verzamelt en beschrijft een organisatie in samenhang vanuit de negen invalshoeken uit het Business Model Canvas . • Adviseert vanuit bedrijfskundige modellen en het Business Model Canvas over knelpunten en potentiële verbetermogelijkheden tezamen met wat de rol van IT kan zijn voor de eigen organisatie. • Bepaalt of wet- en regelgeving op het gebied van privacy en gegevensbescherming van toepassing is op een (deel) van de geanalyseerde organisatie. • Beoordeelt in hoeverre er binnen de geanalyseerde organisatie aandacht is voor (IT-)beroepsgedragcodes. • Benoemt kansen en bedreigingen en bepaald de added value voor een organisatie. • Maakt op basis van selectiecriteria een keuze uit ICT oplossingsrichtingen met betrekking tot een (applicatie/software omgeving) keuze en verdedigt deze keuze. • Past gangbare methoden voor het selecteren en beoordelen van software toe en formuleert, onderbouwt en verdedigt deze selectiecriteria. 	Ana Adv

		<p>ng, belangrijkste risico's)</p> <ul style="list-style-type: none"> • IT disruptive innovations • Disruptive business models • Gangbare modellen voor besturing en typologieën van de informatieorganisatie • Lifecyclemanagement en beheermodellen (ASL, BSL en ITIL4) • Business IT alignmentmodellen • Informatie- en applicatie architectuur • Strategische vraagstukken voor de organisatie • Besturingsgebieden in samenhang met informatiestromen • Verschil tussen disruptief en innovatief en de mogelijke impact voor een organisatie • Theoretische concepten waarmee relevante ontwikkelingen voor de casusorganisatie geanalyseerd kunnen worden • Veranderkundige aspecten die voorwaardelijk zijn voor succesvolle implementatie van de verbetervoorstellen in de organisatie • Gangbare theorieën en modellen op het gebied van (IT)portfoliomanagement • Gangbare enterprise architectuurmodellen en technieken (TOGAF, Novius, Gemma, DYA, Archimate en NORA). 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreteert en beschrijft in een zakelijk rapport (business case) de financiële onderdelen voor een organisatie. • Beschrijft de oplossingsalternatieven voor de business requirements van een organisatie. • Prioriteert de business requirements volgens de kansen/bedreigingen/Added Value methode. • Beargumenteert, adviseert en beschrijft in een zakelijk rapport (business case) welke business requirements zinvol zijn om verder uit te werken in projecten, let daarbij ook op quick wins. • Werkt adviezen adequaat uit in een business case. • Analyseert en verbindt het belang van IT voor de organisatie met de organisatiedoelstellingen (alignment). • Analyseert actuele innovatieve en disruptieve IT ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op de strategische planning van de organisatie en beschrijft de uitkomsten in termen van kansen en bedreigingen voor de organisatie. • Analyseert de IST situatie aan de hand van behandelde modellen en voorstellen doen voor de governance en inrichting van de IV organisatie (SOLL). • Analyseert de interne en omgevingsfactoren die bepalend zijn voor de inrichting van de IV organisatie. • Vertaalt de kansen en bedreigingen voor de organisatie naar verbeterpunten en oplossingen voor de IV organisatie. 	
--	--	---	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> • Voert een organisatieanalyse uit aan de hand van verschillende organisatietypologieën en hun karakteristieken. • Voert een stakeholder- en krachtenveldanalyse uit. • De student ontwikkelt een implementatiestrategie om de verbetervoorstellen in de organisatie te realiseren. • Analyseert de governance van de informatieorganisatie en kan deze beschrijven aan de hand van gangbare frameworks (zoals BISI, ASL, ITIL4). • Definieert gestructureerd criteria en indicatoren ten behoeve van de prioritering binnen het IV-projectportfolio. • Stelt een IV-architectuurmodel (enterprise architectuur) op met ontwerpkeuzes en richtlijnen. • 	
BI M-7	<p>[Change management]</p> <p>De student adviseert over een veranderkundige aanpak bij de invoering van nieuwe ICT mogelijkheden, rekening houdend met de doelstellingen van de organisatie en met de sociale context (mens en organisatie).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kleurendenken (Caluwe en Vermaak). • Actuele veranderkundige modellen en technieken. • Stakeholdersanalyse, krachtenveldanalyses • 	<ul style="list-style-type: none"> • Oplossingen definiëren op het terrein van organisatiestructuur (en rollen) en (organisatie)processtructuur. • Bepalen van de organisatorische gevolgen van een advies en het hiervoor beschrijven van de veranderbehoefte. • Helpen bij het ontwerpen van een veranderkundige aanpak met bijbehorende interventies. • Creëren van draagvlak onder relevante stakeholders en relaties onderhouden om hen positief te beïnvloeden. 	Adv
BI M-8	<p>[Project management]</p> <p>De student plant en beheerst een (ICT-) project zodanig dat het</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Onderdelen Projectplan, Plan van aanpak 		M&C

	opgeleverde resultaat aansluit bij de stakeholders- en organisatiebehoeften en kiest hiervoor een passende methode. Hiervoor definieert de student de project activiteiten, mijlpalen, planning, mensen en middelen, kwaliteit en risico's.	<ul style="list-style-type: none"> • Scrum disciplines, fasering, rollen en werkproducten • Aanpak business intelligence projecten. • Aanpak process mining project • Onderdelen Projectplan, Plan van aanpak 		
BI M-9	<p>[Research]</p> <p>De student onderzoekt nieuwe ICT-technologie en/of businessmodellen en de toepassing ervan en benoemt de bijbehorende toegevoegde waarde voor de business. Vervolgens past de student deze nieuw verkregen kennis toe op een specifiek business IT-vraagstuk.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Onderzoekscyclus • Onderzoeksruidtes • Onderzoeksmethoden en technieken • Brongebruik (APA, mediawijsheid, papers, tijdschriften, online bronnen, multimediale bronnen, zoekmachines) • Relevante ICT ontwikkelingen • De gangbare opbouw van een onderzoek (bepalen van context en aanleiding, probleemstelling, resultaat en doelstelling, hoofdvraag en deelvragen), de technieken voor rapporteren van onderzoek en kent de kaders en randvoorwaarden voor onderzoek (triangulatie, validiteit, betrouwbaarheid en transparantie). 	<ul style="list-style-type: none"> • Past een algemeen erkende methode voor toegepast (praktijk)onderzoek, zoals de ICA-methodenkaart, toe in een zelfstandig uitgevoerd onderzoek in de context van een business en ICT vraagstuk. • Gebruikt onderzoeksresultaten bij de oplossing van een business en ICT vraagstuk. • Presenteert en/of beschrijft onderzoeksresultaten en verantwoordt gemaakte keuzes. • Verkrijgt kennis en vaardigheden die het mogelijk maken om zich duurzaam te ontwikkelen door te leren zich zelfstandig kennis eigen te maken, het onderzoekend vermogen vergroot, dat leidt tot reflectie, evidence based practice, en tot innovatie in de eigen beroepspraktijk. • Voert zowel methodisch als creatief een praktijkonderzoek uit (triangulatie). • Maakt keuze voor een geschikte onderzoeksruidte en daarbij passende onderzoeksmethode. • Vertaalt de gangbare opbouw van een onderzoek, de technieken voor rapporteren van onderzoek en de kaders 	Ana Adv M& C

			<p>en randvoorwaarden voor onderzoek naar een onderzoeksaanpak.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bepaalt voorafgaand aan het (praktijk)onderzoek het onderzoeksthema en de hoofdvraag en deelvragen, alsook de doelstelling en het resultaat, en maakt vervolgens zelfstandig een keuze voor de onderzoeksaanpak en legt deze vast in een onderzoeksplan. • Rapporteert de onderzoeksresultaten in de vorm van een onderzoeksverslag. Hierbij wordt aandacht besteed aan structuur en opbouw met een navolgbare argumentatielijn naar een eindconclusie. Bij de verslaglegging is rekening gehouden met betrouwbaarheid, transparantie en validiteit. • Formuleert procesanalyse vragen aan de hand van process mining use cases. • Formuleert procesanalyse vragen aan de hand van het concrete doel van de opdrachtgever voor deze procesanalyse. • Onderzoekt de actuele stand van zaken op het gebied van disruptive business models, disruptive technology, IT-trends (door Gartner, Forrester en leading partijen benoemd) en Macro economische (DESTEP)-factoren, legt deze vast en vertaalt deze naar potentiële kansen voor de eigen organisatie samen met een voorstel voor een aangepast Business Model Canvas. 	
BI M-10	[Professional skills]	<ul style="list-style-type: none"> • Conflicthanteringsmodellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschikt over onderhandelings- en 	Adv Rea

	<p>De student handelt bekwaam als professional in (interculturele en/of multidisciplinaire) samenwerkingssituaties en past besluitvormings- en onderhandelingsvaardigheden toe.</p> <p>Daarnaast communiceert de student mondeling en schriftelijk op overtuigende wijze en passend bij doel en doelgroep.</p> <p>Tenslotte zet de student leiderschaps- en adviesvaardigheden adequaat in en is in staat te reflecteren en te evalueren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Onderhandelen - processen, modellen en technieken • Gespreksvoeringsmodellen en technieken • Communicatiemodellen, gespreksmodellen • Schrijf- en rapportagetechnieken voor verschillende doeleinden en doelgroepen • Besluitvormingsmodellen en processen • Leiderschapsstijlen • Groepsdynamische modellen • Ethische principes in relatie tot data science 	<p>conflicthanteringsvaardigheden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschikt over luister-, zender- en regulerende vaardigheden om (elicitatie)gesprekken te voeren. • Communiceert mondeling en schriftelijk doel- en doelgroepgericht, ook in een interculturele en multidisciplinaire context. • Schrijft teksten die goed en herkenbaar zijn gestructureerd (titel, inleiding, doel, probleemstelling, middenstuk en eindconclusie). • Houdt rekening met lezer en schrijfdoel en kiest de communicatieve stijl (informerende, overtuigende, vermaken) die past bij opdracht, taak of situatie. • Gaat met weerstand en verschillende belangen om. • Past een leiderschapsstijl toe die gericht is op voortgang en resultaat van het project en toont initiatief (inzet) en betrokkenheid. • Levert een meetbare, positieve bijdrage aan het groepsproces en onderbouwt de gekozen rol en invulling. • Schrijft een rapport waarin de requirements, het bewijs en onderbouwing dat de requirements voldoen aan de kwaliteitseisen, de motivatie voor de gebruikte technieken, modellen en het gevolgde proces bevat. • Demonstreert een prototype op een doel- en doelgroepgerichte manier. • Beheerst communicatie-, plannings-, leiderschap- en samenwerkingsvaardigheden benodigd om een effectief groepslid te zijn en toont dit aan. 	M&C
--	---	--	---	-----

			<ul style="list-style-type: none"> • Beheerst communicatie-, plannings-, leiderschap- en samenwerkingskills benodigd om een effectief groepslid te zijn en toont dit aan. • Reflecteert op zijn eigen handelen gedurende de uitvoering van de (process mining) analyse in relatie tot de ethische principes en komt tot praktische oordeelsvorming. • De student is aantoonbaar in staat middels peer review (collegiaal feedback of collegiale toetsing) de kwaliteit van (geschreven) eigen werk te verbeteren, verifiëren of controleren door het werk te onderwerpen aan de kritische blik van een aantal gelijken (Engels: peers), in dit geval medestudenten, door het voorleggen van het eigen werk en presentaties waarop studenten elkaar van feedback voorzien. • Formuleert een eigen visie op het thema, aangevuld met een aanbeveling voor een organisatie en presenteert en verdedigt op een overtuigende wijze het totale onderzoek mondeling (nadruk op conclusies, standpunt, visie en aanpak). • Reflecteert op zijn eigen handelen vanuit de ethiek en in het werkveld gangbare ethische gedragsregels en komt tot praktische oordeelsvorming over zijn eigen waarden en normen in situaties met (mogelijk) tegenstrijdige belangen of visies. 	
BI M- 11	[Self support] De student kan als een beginnende professional zelfstandig een	<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied die vereist 	<ul style="list-style-type: none"> • Toont aan zelfstandig een BIM gerelateerde opdracht uit te kunnen voeren. 	Ana Adv Ont Rea

	authentieke beroepsopdracht uitvoeren die leidt tot een of meer beroepsproducten en de uitvoering ervan verantwoorden.	is voor de beroepsopdracht.	<ul style="list-style-type: none"> • Past kennis en inzicht nodig voor de beroepsopdracht zelfstandig en op een professionele wijze toe. • Verbetert waar nodig en mogelijk de beroepspraktijk op het gebied van de beroepsopdracht. • Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen betreffende de beroepsopdracht over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten. • Verantwoordt zijn eigen handelen in de beroepspraktijk en reflecteert daarop op een professionele wijze. 	M&C
--	--	-----------------------------	---	-----

Kubusmodel HBO-i

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	1	3	1	3	
<i>adviseren</i>	1	3	1	2	
<i>ontwerpen</i>	1	3	1	2	
<i>realiseren</i>	1	3	1	1	
<i>manage & control</i>	1	2			

Eindkwalificaties profiel Data Solutions Development (DSD)

Nr	Eindkwalificatie	Kennis (BOK)	Vaardigheden (Skills)	HBO -i
DSD -1	<p>[Requirements- en data-analyse voor een data-intensief systeem] De student analyseert en specificeert requirements van een data-intensief systeem* op basis van de gebruikersbehoeften op een gestructureerde en gestandaardiseerde manier. De student valideert de opgestelde eisen en beheert (veranderende) eisen tijdens het ontwikkeltraject.</p> <p>De student is in staat om gestructureerde en ongestructureerde gegevens in verschillende formaten en type bronsystemen te beoordelen op datakwaliteit in relatie tot het beoogde doel met gebruik van passende methodieken en best practices.</p> <p>*dit is een data-intensief systeem inclusief datastromen (o.a. ETL processen) voor operationele, analytische of voorspellende doeleinden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Requirements specificatie (use cases, user stories, FURPS+) Prioritering van requirements, MOSCOW Conceptueel datamodel Functioneel Ontwerp Business rules Domain modeling Beschrijvende en inferentiële statistiek Kritieke succesfactoren en KPI's Informatie- meet- en actieplan Criteria voor datakwaliteit 	<ul style="list-style-type: none"> Analyseren van gebruikersbehoeften en vertalen in requirements met gebruik van passend methoden en technieken Het vastleggen van requirements in een functioneel ontwerp Beoordelen van kwaliteit (consistentie, compleetheid) van een verzameling requirements Het interpreteren van een bedrijfsproces om via KSF-en tot een definitie van KPI's te komen en dit vastleggen in een informatieplan Het opstellen van een meetplan en actieplan op basis van het informatieplan vaststellen en visualiseren van datakwaliteitsproblemen Toepassen van eenvoudige beschrijvende en inferentiële statistiek voor beoordeling van datakwaliteit 	Ana
DSD -2	[Systeem- en architectuurontwerp]	<ul style="list-style-type: none"> Conceptueel datamodel Functioneel ontwerp Fysiek datamodel Technisch ontwerp 	<ul style="list-style-type: none"> alternatieve ontwerpen evalueren aan de hand van kwaliteitscriteria voor datamodellen, data 	Ont

	<p>De student kan op basis van de requirements een ontwerp maken voor een data-intensief systeem en de gemaakte ontwerpkeuzes onderbouwen. Hierbij worden passende methodieken en best practices toegepast die afgestemd zijn op het type systeem dat ontwikkeld wordt.</p> <p>De student kan op basis van de nonfunctional requirements de data-architectuur van een data-intensief systeem ontwerpen inclusief nieuwe databronnen, ontsluiting van bestaande bronnen en inrichting van datastromen. De student kan de gemaakte architecturale keuzes onderbouwen en past methodieken en best practices uit het beroepenveld toe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Constraints • Integrity rules • UML (class diagrams, sequence diagrams, component diagrams) • OO ontwerpprincipes • GoF design patterns • Software-architectuurstijlen • Patterns of enterprise application architecture • Datamodellen voor datawarehousing volgens Kimball, Inmon en Lindstedt • Datawarehouse-architecturen • Principes van dashboarddesign 	<p>opslag-platformen en data warehouse architecturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opstellen en communiceren van het functionele ontwerp • opstellen van een conceptueel informatiemodel en het daaruit afleiden van een logisch en fysiek datamodel • interpreteren van business rule beschrijvingen en daarbij identificeren van implementatiemogelijkheden van business rules • niet functionele eisen vertalen naar architectuuroplossingen van databases en software • ontwerpen van ETL-processen • ontwerpen conform de architectuurrichtlijnen van data warehouse componenten aansluitend op de bronsystemen • ontwerpen van dashboards met de nadruk op passende weergaven en filtering • opzetten van de proces-, taak- en productstructuur van het te doorlopen ontwikkelproces (inclusief iteraties) 	
DSD -3	<p>[Realisatie van een data-intensief systeem]</p> <p>De student kan op basis van een ontwerp een data-intensief systeem realiseren en past professionele tools en technieken toe om dit te bereiken.</p> <p>De student is in staat om gestructureerde en ongestructureerde gegevens in verschillende formaten en</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Technisch Ontwerp • Unit testing • Codegeneratie • Indexing • Stored Procedures • Triggers • Transacties • Isolation Levels • continuous integration, continuous deployment • programmeertalen • Software Engineering best practices: versiebeheer, buildmanagement, refactoring, unit testing en test-driven development 	<ul style="list-style-type: none"> • Het realiseren van een data-intensief systeem volgens ontwerp en vastgestelde eisen • toepassen van database programmeertechnieken (SQL, triggers, stored procedures, etc) • implementeren van databeveiliging conform de vastgestelde requirements • efficiënt en effectief implementeren van business rules • vaststellen van (in)correcte werking van gerealiseerde functionaliteiten (a.d.h.v. 	Rea

	<p>type bronsystemen, te gebruiken, te transformeren en te combineren om informatie te ontsluiten.</p> <p>De student ontwikkelt en voert systematisch testprocedures uit om aan te tonen dat nieuwe en gewijzigde componenten voldoen aan requirements en kwaliteitscriteria. De naleving kan bewezen worden aan de hand van een rapportage.</p> <p>De student kan bepaalde algoritmen toepassen om eenvoudige voorspellende modellen te maken, te evalueren en te vergelijken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • RESTful webservices • Object-relational mapping • Traceability • algoritmen van het type information, error en similarity based learning • hold out sampling en/of resampling technieken • overfitten en underfitten van een machine learning model • Inrichting van ETL processen 	<p>de eisen) door het ontwikkelen en uitvoeren van tests</p> <ul style="list-style-type: none"> • realiseren van ETL-processen en andere datastromen en daarbij werken met verschillende soorten van data afkomstig uit verschillende soorten databronnen • implementeren van dashboards conform ontwerp • datasets bewerken zodat ze geschikt zijn voor toepassing van learning modellen • creëren van eenvoudige information based learning modellen (decision trees) • creëren van eenvoudige error based learning modellen (regressievormen, artificial neural networks) • evalueren van modelprestaties 	
DSD -4	<p>[Onderzoek]</p> <p>De student kan een probleem oplossen of kennis opdoen met betrekking tot een nieuwe ontwikkeling op het terrein van Data Solutions Development door een kleinschalig onderzoek uit te voeren op een systematische, methodisch verantwoorde wijze, en kan de conclusies daaruit onderbouwen en effectief communiceren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • modeleren, prototypen, evalueren • onderzoekscyclus • onderzoeksplan • ICT research methods 	<ul style="list-style-type: none"> • Uitvoeren van een kwalitatief en kwantitatief onderzoek waarvan de vraag relevant is in de context van een organisatie of een beroepstaak • doorlopen van de onderzoekscyclus en selectie en gebruik van geschikte vormen van onderzoek • inschatten van kwaliteit van kennis • lezen en waarderen van beschikbare bronnen • schrijven, presenteren en uitvoeren van een onderzoeksplan en beschrijven en presenteren van onderzoeksresultaten • evalueren van uitgevoerde (vakinhoudelijke) werkzaamheden, daaruit zelfstandig formuleren van vervolgvragen en 	Ana Rea M&C

			herinrichten van de onderzoeksproces	
DSD -5	[Projectmanagemen] De student kan op grond van de gekozen ontwikkelmethodiek, passend bij de context en inhoud van de opdracht, een systeemontwikkeltraject projectmatig inrichten en uitvoeren, kiest geschikte methoden en technieken, past deze toe, en bewaakt de voortgang van het project door gebruik te maken van procesondersteunende tools.	<ul style="list-style-type: none"> • projectplanning • projectuitvoering • in het vakgebied gangbare proces en projectmanagement methoden • softwareontwikkelmethoden • groepsdynamica • persoonlijke kwaliteiten en eigenschappen 	<ul style="list-style-type: none"> • toepassen van projectmanagement methoden en deze afstemmen op de aard van het project en zijn projectomgeving • herkennen van de aard van een projectactiviteit, deze onderscheiden van de continue (beheer) activiteit • ordenen, plannen, bewaken en realiseren op basis van gegeven requirements • waarnemen en sturen van groepsprocessen • kennen van persoonlijke kwaliteiten en eigenschappen en deze bewust en doelgericht ontwikkelen en inzetten 	Ana M&C
DSD -6	[Self Support] De student kan als een beginnende professional zelfstandig een authentieke beroepsopdracht uitvoeren die leidt tot een of meer beroepsproducten en de uitvoering ervan verantwoorden.	kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied die vereist is voor de beroepsopdracht	<ul style="list-style-type: none"> • past kennis en inzicht nodig voor de beroepsopdracht zelfstandig en op een professionele wijze toe. • verbetert waar nodig en mogelijk de beroepspraktijk op het gebied van de beroepsopdracht. • is in staat om informatie, ideeën en oplossingen betreffende de beroepsopdracht over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten. • verantwoordt zijn eigen handelen in de beroepspraktijk en reflecteert daarop op een professionele wijze. 	Ana Ont Rea M&C

Kubusmodel HBO-i

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	2	3	1	3	1
<i>adviseren</i>	1	3	1	2	1
<i>ontwerpen</i>	2	3	1	2	
<i>realiseren</i>	1	3		3	1
<i>manage & control</i>	1	2		2	

Eindkwalificaties HBO-ICT profiel Embedded Software Development (ESD)

Nr	Eindkwalificatie	Kennis (Knowledge)	Vaardigheden (Skills)	HBO-i
ESD-1	<p>[Selectie en gebruik ontwikkelmethodiek]</p> <p>De student kan een ontwikkelmethodiek kiezen, onderbouwen en toepassen die past bij de context en inhoud van de opdracht.</p> <p>De student kan (in een multidisciplinaire omgeving) op grond van de gekozen ontwikkelmethodiek een ontwikkel- of beheertraject projectmatig inrichten en geschikte methoden kiezen, onderbouwen en toepassen (projectmanagement).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Software Development Methodieken: • Watervalmethode • RUP • Scrum • Prototyping 	<ul style="list-style-type: none"> • Projectmatig werken • incrementen, iteraties, SCRUM • Beoordelen van de geschiktheid van verschillende applicatie-ontwikkelingsmethoden voor het actuele scenario 	Ana
ESD-2	<p>[Analyseren]</p> <p>De student inventariseert eisen en wensen voor de software van een embedded systeem in overleg met belanghebbenden.</p> <p>De student inventariseert mogelijkheden en beperkingen van de (technische) omgeving.</p> <p>De student beoordeelt nauwkeurig kosten (qua tijd) van ontwikkeling van software voor embedded systemen.</p> <p>De student stelt een analyserapport op met daarin de functionele en niet-functionele (QoS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Requirements engineering • Statische objectanalyse • Dynamisch gedragsanalyse • Kennis van fysica: spanning, stroom, materiaalkennis, constructie • Inschattingmethoden voor projectcomplexiteit (FPA, Cosmic) • Embedded en RT-requirements: • performance, timelines, safety, reliability, security, quality, scalability • Beschrijvende statistiek • Kansrekening, Bayesiaanse netwerken 	<ul style="list-style-type: none"> • Verzamelen, formaliseren en valideren van functionele en niet-functionele eisen. • Omgaan met belangen. • Rapporteren en presenteren van (niet-) functionele eisen • Beoordelen van het gebruik van prototypen ter ondersteuning van het valideren van eisen • Schrijfvaardigheid • Gesprekken voeren 	Adv

	eisen (performance, timeliness, safety, reliability, security, quality, scalability).			
ESD -3	<p>[Onderzoek] De student kan, gegeven een onderzoeksvraag, op een systematische en professionele wijze kwalitatief en kwantitatief onderzoek doen op het gebied van embedded software development.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Methodenkaart • Beschrijvende statistiek • Kansrekening 	<ul style="list-style-type: none"> • Prototyping: toepassen van embedded systemen in nieuwe omstandigheden • Kritische houding • Schrijfvaardigheid • Presenteren 	Adv, Rea, M&C
ESD -4	<p>[Ontwerpen] De student kiest passende technische opties voor het ontwerpen van oplossingen, rekening houdend met functionele en niet-functionele (QoS)eisen.</p> <p>De student kan op basis van gestelde functionele en niet-functionele (QoS) eisen een technisch ontwerp produceren dat ook de logische en de fysieke architectuur van het softwaresysteem beschrijft.</p> <p>De student kan consistentie beoordelen tussen ontwerp en gestelde functionele en niet-functionele (QoS) eisen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Architecturen met hun voor- en nadelen • Schaalbaarheid • Object Oriented Analysis en Design • Architectural software patterns and idioms • RT software patterns and idioms • Gedistribueerde architecturen • UML inclusief UML Profile for Schedulability, Performance and Time / MARTE • Communicatieprincipes tussen embedded systemen: netwerken en protocollen, OSI-model 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiseren van een ontwerp • Actief participeren in design reviews • Schrijfvaardigheid 	Adv, Rea
ESD -5	<p>[Gebruik van ontwikkeltools] De student ontwikkelt zelfstandig of in teamverband op professionele wijze de software voor een systeem door toepassing van ontwikkeltools.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Scrum • Versiebeheer • Ontwikkelstraat • Collaborative tools • UML editors • Best practices • IDE's • Cross Compilation 	<ul style="list-style-type: none"> • Toepassen van continuous integration • Projectmatig werken • Gebruiken van modelleertools • Groepsdynamica • Persoonlijke kwaliteiten en eigenschappen 	Ana, M&C
ESD -6	<p>[Programmeren] De student kan op basis van een</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Object Oriented Programming 	<ul style="list-style-type: none"> • Programmeren • Actief participeren in code reviews 	Rea, M&C

	<p>ontwerp in (multidisciplinair) teamverband gedistribueerde, algoritmisch complexe software voor een embedded systeem realiseren die aan de gestelde functionele en niet-functionele (QoS) eisen en wensen voldoet.</p> <p>De student kan op grond van ervaringen bij de realisatie het ontwerp aanpassen.</p> <p>De student kan beoordelen en zowel mondeling als schriftelijk onderbouwen of gerealiseerde software voldoet aan een gegeven (technisch) ontwerp.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Data structures en representatie • Algoritmen en complexiteit • Information hiding • Design patterns • Transaction management • Concurrency • Refactoring • Design patterns • Processorarchitectuur • A/D-conversie • Netwerkprogrammeren 	<ul style="list-style-type: none"> • Schrijven van technische overdrachtsdocumentatie • Groepsdynamica • Effectiviteit van eigen handelen • Persoonlijke kwaliteiten en eigenschappen 	
ESD -7	<p>[Testen] De student kan door het uitvoeren van vooraf ontworpen test cases aantonen aan klanten en ontwikkelaars de software van het systeem voldoet aan de gestelde functionele en niet functionele (QoS) eisen en daarover mondeling en schriftelijk rapporteren.</p> <p>De student kan de kwaliteit van het testen beoordelen en past kwaliteitseisen toe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • System testing • Unit testing • Ontwerpen van test cases • Simulatie • Verificatie • Validatie 	<ul style="list-style-type: none"> • Uitvoeren van requirements based testing • Uitvoeren partition testing • Schrijfvaardigheid • Presenteren 	Adv, Rea, M&C
ESD -8	<p>[Zelfstandigheid] De student kan als een beginnende professional zelfstandig een authentieke beroepsopdracht uitvoeren die leidt tot een of meer beroepsproducten en</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied die vereist is voor de beroepsopdracht. 	<ul style="list-style-type: none"> • Past kennis en inzicht nodig voor de beroepsopdracht zelfstandig en op een professionele wijze toe. • Verbetert waar nodig en mogelijk de beroepspraktijk op het gebied van de beroepsopdracht. 	Ana, Adv, Ont, Rea, M&C

	de uitvoering ervan verantwoorden.		<ul style="list-style-type: none"> • Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen betreffende de beroepsopdracht over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten. • Verantwoordt zijn eigen handelen in de beroepspraktijk en reflecteert daarop op een professionele wijze. 	
--	------------------------------------	--	---	--

Kubusmodel HBO-i

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	1		2	3	3
<i>adviseren</i>			1	2	2
<i>ontwerpen</i>	1		1	3	3
<i>realiseren</i>	1	1	1	3	3
<i>manage & control</i>	1		1	2	2

Eindkwalificaties HBO-ICT profiel Infrastructure, Security & Management (ISM)

Nr	Eindkwalificatie	Kennis (Knowledge)	Vaardigheden (Skills)	HBO-i
IS M- 1	[Computer Networks] Stelt een infrastructuurschema op en realiseert deze voor een organisatie, in overeenstemming met de automatiserings-eisen van de organisatie, en dat bestand is tegen externe en interne aanvallen met de huidige beveiligingstechnieken (counter measurements)	<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van Cloud-oplossingen (parallel and distributed computing). • Kennis in het opstellen van een cloud architectuur • Kennis van Logische infrastructuurcomponenten zoals Directory Services, Domeinen, Trees, Forests etc... • Kennis over netwerkprotocollen • Kennis van Hardware componenten o.a. VLAN's en andere netwerkconfiguraties. • Kennis van beheer van "Control en Event handling" 	<ul style="list-style-type: none"> • Meedenken op conceptueel niveau t.a.v. informatiebehoefte / informatiemanagement • Analyseren IT omgeving (Consistency and Correctness) • Ontwerpen van een logische infrastructuur en daarin hardware componenten kunnen plaatsen; keuzes kunnen motiveren • Configureren en beheren van netwerk / netwerkcomponenten / protocollen / systemen: <ul style="list-style-type: none"> • VLAN's • Routers • Switches • Firewall • Configureren en beheren van • Fout-tolerante IT infrastructuur • Directory services • Cloud architectuur • Monitoren van een IT infrastructuur • Opstellen van professionele rapportages over het ontwerp en de staat van een computernetwerk 	Ana, Adv, Rea, M&C
IS M- 2	[Business Continuity] Een beheerorganisatie optimaliseren en sturen, rekening houdend met de klantorganisatie. Hieronder valt: technisch-, functioneel- en applicatiebeheer. Ontwerpt en implementeert een back-up/restore strategie voor de dataservers binnen de grenzen van de logische infrastructuur. Opstellen van een business Continuity plan.	<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van IT-beheer gericht op ITIL best practices • Kennis over SDLC (lifecycle) • Kennis van uitwijk / back-up / restore strategieën) 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyseren behoefte beveiliging en beschikbaarheid bedrijfsinformatie • Ontwerpen, configureren en beheren van een back-up/restore strategie • Ontwerpen, configureren en beheren van policies, account en groupmanagement • Opstellen van een informatiebeveiligingsplan • Opstellen van een SLA • Opstellen van professionele rapportages • Opstellen van een business Continuityplan • Herkennen van IT processen binnen een organisatie 	Ana, Adv, Rea

IS M-3	[IT Security] De student brengt ICT bedreigingen en kwetsbaarheden in kaart voor een organisatie en rapporteert en adviseert op correcte wijze hierover en de te nemen maatregelen. De student houdt zich aan ethische regels t.a.v. hacken van infrastructuur en computersystemen	<ul style="list-style-type: none"> • Security technieken • Basisset van beveiligingstools • Conceptuele kennis van beveiligingslekken 	<ul style="list-style-type: none"> • Bedreigingen en kwetsbaarheden in kaart brengen • Mogelijke schade (data, continuïteit, beschikbaarheid e.d.) in kaart brengen bij een mogelijke attack • Brengt de beveiligingsrisico's van een bedrijfsnetwerk en computersystemen in kaart • Adviseren (presenteren, rapporteren) over informatiebeveiliging • Communication Skills: presenteren en rapporteren 	Adv, Rea
IS M-4	[Risicomanagement] Inventariseert de (beveiligings)eisen van de organisatie en legt deze vast in een informatiebeveiligingsplan. Op basis van dit plan (SOLL) en een risico inventarisatie (IST) kan de student het verschil bepalen op basis van een brede argumentatie vanuit techniek, bedrijfsprocessen, kosten/baten, risico's en wetgeving gewogen maatregelen nemen.	<ul style="list-style-type: none"> • Kennis over Nederlandse privacy wetgeving • Kennis van NEN en ISO normeringen • Kennis van risicomodellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Beveiligingseisen in kaart brengen • Uitvoeren van een audit • Procesverbeteringen voorstellen 	Ana, Adv, M&C
IS M-5	[IT Innovaties] Kan, gegeven een onderzoeksvraag, op een systematische en professionele wijze een onderzoek doen naar technologische ontwikkelingen op het gebied van ICT infrastructuur, security en deployment.	<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van praktische onderzoeksmethodieken • Kennis van het opstellen van onderzoeksrapportages 	<ul style="list-style-type: none"> • Opstellen van een professioneel onderzoeksplan en onderzoeksrapport volgens een geldende onderzoeksmethodiek • Experimenteert en onderbouwt keuzes • Het opstellen van een POC • Opstellen van professionele rapportages 	Adv, Rea
IS M-6	[Testen infrastructuur] Testen van een bestaande infrastructuur aan de hand van gegeven requirements t.a.v. beschikbaarheid en security.	<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van functionele en niet functionele requirements (FURPS) 	<ul style="list-style-type: none"> • Uitvoeren van testen op basis van testscenario's • Valideren van requirements • Communicatie vaardigheden: presenteren 	Adv, Rea
IS M-7	[OTAP deployment] Een systeem van customized oplossingen (niet-standaard oplossingen) voorbereiden, testen en zoveel mogelijk geautomatiseerd uitrollen. Inrichten en beheren van een OTAP-omgeving en uitvoeren van een uitgebreide	<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van OTAP (Requesting, Evaluating, and Approving Software Changes) • Kennis van Software Release Management & Delivery • Kennis van Scripting t.b.v. software distributie 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesverbeteringen voorstellen • Samenwerken 	Ana, M&C

	configuratie- en change management.			
IS M-8	[IT Management] Het leiden en motiveren van een team, managen en adviseren van (interne) stakeholders. Uitdragen van ethisch verantwoord beleid. Het (gedelegeerd) managen van de IT infrastructuur.	<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van projectmanagementmethoden • Kennis van leiderschapsstijlen • Kennis van teamrollen en interpersoonlijke communicatie • Kennis van begroten, TCO & ROI 	<ul style="list-style-type: none"> • Communicatieve vaardigheden: gespreksvoering, overtuigingskracht • Communicatieve vaardigheden: Schrijfvaardigheden, rapportage • Motiveren van teams • Gestructureerd werken: Plan van aanpak, project methodieken • Ethisch handelen 	Ana, M&C
IS M-9	[Self Support] De student kan als een beginnende professional autonoom een authentieke beroepsopdracht uitvoeren die leidt tot een of meer beroepsproducten en de uitvoering ervan verantwoorden.	<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied die vereist is voor de beroepsopdracht. 	<ul style="list-style-type: none"> • Past kennis en inzicht nodig voor de beroepsopdracht zelfstandig en op een professionele wijze toe. • Verbetert waar nodig en mogelijk de beroepspraktijk op het gebied van de beroepsopdracht. • Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen betreffende de beroepsopdracht over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten. • Verantwoordt zijn eigen handelen in de beroepspraktijk en reflecteert daarop op een professionele wijze. 	Ana, Adv, Ont, Rea, M&C

Kubusmodel HBO-i

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	1	2	3	1	1
<i>adviseren</i>		3	3	2	1
<i>ontwerpen</i>	1	2	3	1	
<i>realiseren</i>	1	2	3	1	
<i>manage & control</i>		3	3		

Eindkwalificaties HBO-ICT profiel Software Development (SD)

Nr	Eindkwalificatie	Kennis (Knowledge)	Vaardigheden (Skills)	HBO /
SD -1	<p>[Software Requirements] De student analyseert en specificeert requirements van een ICT-oplossing op basis van de gebruikersbehoeften op een gestructureerde en gestandaardiseerde manier.</p> <p>De student is in staat om gestructureerde en ongestructureerde gegevens in verschillende formaten en type bronssystemen te gebruiken en combineren om informatie te ontsluiten.</p> <p>De student valideert de opgestelde eisen en beheert (veranderende) eisen tijdens het software-ontwikkeltraject.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Problem vs solution domain (stakeholder needs, software features, software requirements) • Requirements specificatie (use cases, user stories, conceptuele modellen, FURPS+) • Requirements attributen • Requirements traceability • Requirements proces • Change management • Requirements validatie • Requirements tools 	<ul style="list-style-type: none"> • Documenteren van requirements. • Rapporteren en presenteren van een functioneel ontwerp voor stakeholders. • Analyseren van gebruikersbehoeften. • Beoordelen van kwaliteit (consistentie, compleetheid) van een verzameling requirements. 	Ana
SD -2	<p>[Software Design] De student kan op basis van de requirements een ontwerp maken voor een data-intensief en gedistribueerd softwaresysteem en de gemaakte ontwerpkeuzes onderbouwen. Hierbij worden standaard notaties en best practices toegepast en rekening gehouden met mogelijke onderhoudsvragen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Software Design principes (abstractie, decompositie en modulariteit, koppeling en cohesie, information hiding, etc.) • Ontwerpnnotaties (UML, ERM, ...) • Statische modellen (o.a. conceptuele datamodellen, class diagrams) • Dynamische modellen (o.a. activity diagrams, state machine diagrams, sequence diagrams) • Design strategieën en methodes: <ul style="list-style-type: none"> - top down vs bottom up - object oriented - data centered • Design tools 	<ul style="list-style-type: none"> • Opstellen en communiceren van het detailontwerp. • Alternatieve ontwerpen evalueren aan de hand van kwaliteitscriteria. • Actief participeren in design reviews. 	Ont

SD -3	<p>[Software Architecture] De student kan op basis van de non-functional requirements de interne structuur op top-level niveau van een data-intensief en gedistribueerd softwaresysteem bepalen.</p> <p>De student kan de gemaakte architecturale keuzes onderbouwen en past tijdens het ontwerpen van de architectuur best practices uit het beroepenveld toe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Software Architectuur: <ul style="list-style-type: none"> - Architectuurstijlen - Architecturele views - Design Patterns - Frameworks • Softwarekwaliteitsattributen: <ul style="list-style-type: none"> - performance, security, availability - maintainability, portability, reusability • Architectuur Notaties (o.a. UML, Lagenmodel) • Architectural Views (4+1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Niet-functionele eisen vertalen naar architectuuroplossingen. • Architecturele prototypes realiseren en evalueren. • Opstellen en communiceren van een software architectuur. • Actief participeren in architectuur reviews. 	Ana, Ont, M&C
SD -4	<p>[Software Construction] De student kan op basis van een ontwerp, data-intensieve en gedistribueerde software systemen realiseren, schrijft begrijpbare en hoogwaardige source code en past professionele tools en technieken toe om dit te bereiken. De student kan in teamverband een volledig geïntegreerd en systeem opleveren, dat klaar is voor ingebruikname.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Software Construction basiskennis: <ul style="list-style-type: none"> - programmeertalen en taalelementen - datastructuren - algoritmes en complexiteit - database basics en database management • Software Construction basisprincipes: <ul style="list-style-type: none"> - hergebruik - verminderen van complexiteit - onderhoudbaarheid - uitbreidbaarheid • Software Construction proces • Unit testing • Software Construction Tools (Processing, Eclipse, GUI-Builders, Unit testing tools, Sonar, Jenkins, Git). 	<ul style="list-style-type: none"> • Vertalen van ontwerp naar code • Participeren in code reviews • Schrijven van technische overdrachtsdocumentatie. • Schrijven van Clean Code. • Gebruik van Software Construction Tools. 	Rea
SD -5	<p>[Software Testing and Quality] De student ontwikkelt testprocedures en voert systematisch testprocedures uit om aan te tonen dat nieuwe en gewijzigde componenten voldoen aan requirements en kwaliteitscriteria. De naleving kan bewezen worden aan de hand van een rapportage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Soorten tests: • Unit test, Integration test, System test. • Acceptatietest, Installatietest, Performance test • Testtechnieken • Software Testing and Quality Tools (JUnit, Selenium, Sonar) • Software Quality basiskennis: • Quality requirements • Software Process Quality 	<ul style="list-style-type: none"> • Opstellen van een testplan en -strategie. • Opstellen van testcases en -scenario's. • Ontwerpen van Opstellen van een testplan en rapporteren van testresultaten. 	Ont, Rea

		<ul style="list-style-type: none"> • Software Product Quality • Software Quality Management Processes: • Verificatie en validatie • Reviews 		
SD -6	[Software Engineering Process and Management] De student kan in een multidisciplinaire omgeving op grond van de gekozen ontwikkelmethodiek, passend bij de context en inhoud van de opdracht, een software-ontwikkeltraject projectmatig inrichten en uitvoeren, kiest geschikte methoden en technieken, past deze toe, en bewaakt de voortgang van het project door gebruik te maken van procesondersteunende tools.	<ul style="list-style-type: none"> • Project Planning • Projectuitvoering (implementatie, monitoring/control) • Review en Evaluatie • Software Process Definition (Roles, Tasks, Artefacten...) • Life Cycles (waterval, iteratief, incrementeel) • Examples (Scrum, RUP, ...) • Modeling principes (syntax, pre-/postconditions) • Types of models (behavioral, structural, information) • Model analyse (consistentie, correctheid, traceerbaarheid) 	<ul style="list-style-type: none"> • Samenwerken in een multidisciplinair team. • Gemotiveerde keuze maken uit beschikbare modellen en deze geïntegreerd inzetten. • Gemotiveerde keuze maken uit beschikbare methoden en technieken en deze inzetten. • Is in staat om kritisch terug te kijken op een (deel van een) software-ontwikkeltraject. Reflecteert op zijn eigen rol, de toegepaste methoden en technieken, het gerealiseerde product en het proces en benoemt verbeterpunten. Kan zichzelf sturen in zijn beroepsmatig functioneren en beroepsmatige ontwikkeling. 	Ana M&C
SD -7	[Research] De student kan een probleem op het terrein van Software Development (bijvoorbeeld inzet van nieuwe technologieën) oplossen door een kleinschalig onderzoek uit te voeren op een systematische, methodisch verantwoorde wijze, en kan de conclusies daaruit onderbouwen en effectief communiceren.	<ul style="list-style-type: none"> • ICA-methodenkaart voor praktijkonderzoek • Empirische methodes en experimentele technieken • Modeling, Prototyping, Simulation • Standards • Root Cause Analysis 	<ul style="list-style-type: none"> • Lezen en waarderen van beschikbare bronnen. • Schrijven, presenteren en uitvoeren van een onderzoeksplan en onderzoeksresultaat. • Verbeterd eigen werkprocessen door te reflecteren op eigen ervaringen. 	Ana, Rea, M&C
SD -8	[Self Support] De student kan als een beginnende professional zelfstandig een authentieke beroepsopdracht	<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied die vereist is voor de beroepsopdracht. 	<ul style="list-style-type: none"> • Past kennis en inzicht nodig voor de beroepsopdracht zelfstandig en op een professionele wijze toe. • Verbeterd waar nodig en mogelijk de 	Ana Adv Ont Rea M&C

	uitvoeren die leidt tot een of meer beroepsproducten en de uitvoering ervan verantwoorden.		beroepspraktijk op het gebied van de beroepsopdracht. <ul style="list-style-type: none"> • Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen betreffende de beroepsopdracht over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten. • Verantwoordt zijn eigen handelen in de beroepspraktijk en reflecteert daarop op een professionele wijze. 	
--	--	--	---	--

Kubusmodel HBO-i

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	1	1	2	3	1
<i>adviseren</i>				3	1
<i>ontwerpen</i>	1	1	1	3	1
<i>realiseren</i>	1	1	2	3	1
<i>manage & control</i>	1			3	1

Eindkwalificaties HBO-ICT profiel Web Development (WD)

Nr	Eindkwalificatie	Kennis (Knowledge)	Vaardigheden (Skills)	HBOI
WD-1	[Software Construction] De student heeft kennis van verschillende webtalen en -frameworks op zowel de clientside als serverside en dataside en kan deze combineren voor het ontwikkelen van een web-applicatie aan de hand van het ontwerp.	<ul style="list-style-type: none"> • Construction Languages • Coding Construction Testing • Construction with/for Reuse • Construction Quality Integration • API Design and Use • Object-Oriented Runtime Issues • Parameterization and Generics • Assertions, Design by Contract • Error Handling, Exception Handling • Configuration & Internationalization • Concurrency (Primitives) • Platform Standards • Control and Handling of Events 	<ul style="list-style-type: none"> • Debuggen en traceren van programma-uitvoer op verschillende lagen • Lezen en vertalen van een technisch ontwerp naar broncode • Overdragen van een webapplicatie naar een beheerorganisatie • Maken, uitvoeren en bewaken van een individuele planning. • Lezen, begrijpen en samenvatten van technische materie • Schrijven van broncode en passende documentatie 	Rea, M&C
WD-2	[Software Design: Infrastructure] De student is in staat om een multi-tier infrastructuur te specificeren, verfijnen of actualiseren, en kan daarbinnen informatieberichten herleiden naar individuele componenten om fouten op te sporen of ter beoordeling van aspecten als functionaliteit, compatibiliteit, schaalbaarheid, bruikbaarheid en beveiliging. De student kent beveiligingszwakheden in web-applicaties en houdt zich bij realisatie aantoonbaar aan wettelijke eisen, voorschriften en best-practices van	<ul style="list-style-type: none"> • General Design Concepts • The Context of Software Design • The Software Design Process • Software Design Principles • Data Persistence • Distribution of Components • Error and Exception Handling and FT • Security • Quality Attributes • Quality Analysis and Evaluation Techniques • Structural Descriptions • Behavioral Descriptions • General Strategies • Software Design Tools • Types of Network • Basic Network Components 	<ul style="list-style-type: none"> • Kan een netwerkarchitectuur schetsen • Meten van functionaliteit, compatibiliteit, schaalbaarheid, bruikbaarheid en beveiliging • Schrijven van broncode, software projectplannen, requirementsdocumenten, risico analyses, software ontwerpdocumentatie, software test plannen, technische rapporten en evaluaties, diagrammen en grafieken • Presenteren van reviews, product instructies, slides, vastgelegde kennis en technische documenten 	Ont, Rea, M&C

	toonaangevende adviserende instanties.	<ul style="list-style-type: none"> Networking Protocols and Standards 		
WD-3	<p>[Software Design:UI Design] De student is in staat om web-applicaties te ontwikkelen die optimaal omgaan met verschillende typen devices (mouse/touch mobile/tablet/desktop) door het toepassen van responsive design principes.</p> <p>De student gebruikt regelgeving en richtlijnen rondom semantiek in webapplicaties om informatie beter te kunnen vinden, delen en te combineren zodat deze beter gebruikt kan worden op meerdere verschillende devices voor een groter publiek met mogelijke visuele, auditieve, motorische beperkingen</p>	<ul style="list-style-type: none"> General User Interface Design Principles User Interface Design Issues The Design of User Interaction Modalities / Information Presentation User Interface Design Process Localization and Internationalization Metaphors and Conceptual Models Prototyping Tradeoff Analysis 	<ul style="list-style-type: none"> Interactie met stakeholders onderhouden Identificeren van waarde voor de stakeholder Geven en ontvangen van feedback In staat zijn om een device afhankelijke webpagina samen te stellen Toepassen van standaarden & criteria Toepassen van devices Onderscheiden van belanghebbenden Beoordelen v/h gebruik van prototypes Communiceren van het ontwerp Managen en garanderen van een hoog niveau van samenhang en kwaliteit Presenteren van reviews, product instructies, slides, vastgelegde kennis en technische documenten Toepassen van mockups 	Ont, Rea, M&C
WD-4	<p>[Data] De student is in staat om zowel gestructureerde als ongestructureerde gegevens in verschillende formaten uit verschillende type bronsystemen te lezen en combineren om informatie te ontsluiten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Transportformaten Datatransport Dataopslag en zijn kenmerken 	<ul style="list-style-type: none"> Is in staat om data te ontsluiten d.m.v. een webapplicatie Verzamelen van interne en externe kennis en informatiebehoefte Gebruiken van datamodellen 	Ont, Rea, M&C
WD-5	<p>[Software Design:Software Architecture] De student maakt gebruik van patterns en principes in software design om hergebruik, uitbreidbaarheid, kwaliteit en configureerbaarheid te bevorderen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Architectural Styles & Structures Design Patterns Architecture Design Decisions Families of Frameworks Structural Descriptions Behavioral Descriptions General Strategies Function-Oriented Design Object-Oriented Design Data Structure-Centered Design 	<ul style="list-style-type: none"> Motiveren en wegen van beslissingen Beoordelen van de geschiktheid van verschillende ontwikkelingsmethoden Schrijven van broncode, software architectuurdocumenten, ontwerpdocumentatie, software test plannen, technische rapporten en evaluaties, diagrammen en grafieken Presenteren van reviews, product instructies, slides, vastgelegde kennis en technische documenten 	Ont, Rea

		<ul style="list-style-type: none"> • Component-Based Design (CBD) 		
WD-6	<p>[Software Engineering Model and Methods]</p> <p>De student is in staat om methodisch een project in een multidisciplinair team uit te voeren, waarbij het verloop inzichtelijk gemaakt wordt en de sturing gedaan wordt met processen en bijbehorende beheertools.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Software Engineering Methods • Software Process Definition • Software Life Cycles • Software Project Planning • Individual Cognition • Dealing with Problem Complexity 	<ul style="list-style-type: none"> • Risicomanagement • Formuleren van doel- en probleemstelling • Gemotiveerde keuzes maken • Werken in multidisciplinaire teams • Zich staande houden in de gr.dynamiek • Aan planning/afspraken houden • Met respect feedback geven • Zelfstandig uitvoeren van een opdracht • Probleemoplossend vermogen • Houden van reviews, audits • Lezen, begrijpen en samenvatten • Schrijven van documenten • Reflecteren en evalueren 	Ana, Rea, M&C
WD-7	<p>[Software Testing]</p> <p>De student ontwikkelt en voert systematisch testprocedures uit om aan te tonen dat nieuwe en gewijzigde componenten voldoen aan vooraf opgestelde ontwerpspecificaties, en kan deze naleving bewijzen aan de hand van een rapportage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Testing-Related Terminology • The Target of the Test • Objectives of Testing • Test Techniques • Selecting and Combining Techniques • Evaluation of the Program Under Test • Evaluation of the Tests Performed • Test Process & activities • Practical Considerations • Profiling, Performance Analysis Tools • Software Testing Tools & support 	<ul style="list-style-type: none"> • Valideren van uitspraken • Gestructureerd testen. • Uitvoeren van testen • Vergelijken van testresultaten met specs • Opstellen en managen van een testplan • Managen en evalueren van het testproces • Ontwerpen van testen van ICT-systemen • Voorbereiden en begeleiden van testen • Rapporteren over testen en resultaten • Uiteenzetten van resultaten • Presenteren van de testwijze 	Ana, Rea, M&C
WD-8	<p>[Research and Development]</p> <p>Onderzoekt de laatste ontwikkelingen op het dynamische gebied van het web om kennis over de technologische ontwikkelingen uit te breiden. Stelt kritische onderzoeksvragen en komt methodisch tot</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Codes of Ethics and Prof. Conduct • Nature & Role of Prof. Societies • Nature & Role of Software Engineering Standards • Legal Issues • Documentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoren van informatiebronnen en het voortdurend volgen van de meest veelbelovende ontwikkelingen • Identificeren van trends • Voordelen identificeren door toepassen van opkomende technologieën 	Ana, Adv, Rea, M&C

	antwoorden. Bedenkt innovatieve oplossingen voor het integreren van nieuwe technologie in bestaande producten, applicaties of diensten, of voor het creëren van nieuwe oplossingen.	<ul style="list-style-type: none"> • Dealing with Uncertainty & Ambiguity • Attack and reduce or eliminate any lack of clarity that is an obstacle to performing work • De onderzoekscyclus • Onderzoeksmethoden 	<ul style="list-style-type: none"> • Opstellen van een 'proof of concept' • Bepalen van beoordelingscriteria • Lezen, begrijpen en samenvatten • Houden van peer reviews • Doorlopen van de onderzoekscyclus en het gebruiken van geschikte vormen van onderzoek. 	
WD-9	[Self Support] De student kan als een beginnende professional zelfstandig een authentieke beroepsopdracht uitvoeren die leidt tot een of meer beroepsproducten en de uitvoering ervan verantwoorden.	<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied die vereist is voor de beroepsopdracht. 	<ul style="list-style-type: none"> • Past kennis en inzicht nodig voor de beroepsopdracht zelfstandig en op een professionele wijze toe. • Verbetert waar nodig en mogelijk de beroepspraktijk op het gebied van de beroepsopdracht. • Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen betreffende de beroepsopdracht over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten. • Verantwoordt zijn eigen handelen in de beroepspraktijk en reflecteert daarop op een professionele wijze. 	Ana, Adv, Ont, Rea, M&C

Kubusmodel HBO-I

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	1	1	2	3	1
<i>adviseren</i>				2	1
<i>ontwerpen</i>		1		3	1
<i>realiseren</i>	1	1	2	3	1
<i>manage & control</i>	1			2	

Eindkwalificaties HBO-ICT profiel Software Engineering (SE)

Eindkwalificatie	Leerlijnen (voorlopig)	Kennis & vaardigheden BOKS	HBO-i
SE-1 Software Management & Control De student kan binnen een bredere (eventueel interculturele en of multidisciplinaire) context op grond van een gekozen ontwikkelmethodiek, passend bij de context en inhoud van de opdracht, een software-ontwikkeltraject projectmatig inrichten en uitvoeren, kiest geschikte methoden en technieken, onderbouwt de keuze ervoor, past ze toe, bewaakt de voortgang van het project door gebruik te maken van proces ondersteunende tools en evalueert dit.	<ul style="list-style-type: none"> • Projectmethodiek • Samenwerking • Tooling 	<ul style="list-style-type: none"> • Project Planning • Projectuitvoering (implementatie, monitoring/control) • Review en Evaluatie • Software Process Definition (Roles, Tasks, Artefacten...) Life Cycles (37aterval, iteratief, incrementeel) • Examples (Scrum, RUP, ...) • Modeling principes (syntax, pre-/postconditions) • Types of models (behavioral, structural, information) • Model analyse (consistentie, correctheid, traceerbaarheid) • Samenwerken in een multidisciplinair team. • Gemotiveerde keuze maken uit beschikbare modellen en deze geïntegreerd inzetten. • Gemotiveerde keuze maken uit beschikbare methoden en technieken en deze inzetten. • Is in staat om kritisch terug te kijken op een (deel van een) software- ontwikkeltraject. Reflecteert op zijn eigen rol, de toegepaste methoden en technieken, het gerealiseerde product en het proces en benoemt verbeterpunten. Kan zichzelf sturen in zijn beroepsmatig functioneren en beroepsmatige ontwikkeling. • Is in staat andermans kwaliteiten te herkennen en anderen aan te spreken. • Groepsdynamica modellen en vaardigheid in omgaan met belangen, persoonlijke kwaliteiten en eigenschappen • Projectmethodieken en planmatig kunnen werken • Conflicthanteringsmodel Thomas-Kilman en hanteren van conflicten • Gesprekstechnieken en luister-, zender- en regulerende vaardigheden, geven en ontvangen van feedback 	Software management & Control 3 Doelgericht interacteren 3

		<ul style="list-style-type: none"> Communicatiemodel ZBMO/Communication Cycle Model 	
<p>SE-2 REQ-1 Software Requirements</p> <p>De student analyseert, in samenspraak met verschillende belanghebbenden, een bestaand of nieuw te ontwikkelen softwaresysteem, op basis van de gebruikersbehoeften en op een gestructureerde en gestandaardiseerde manier met behulp van relevante tools en technieken?. Hierbij wordt rekening gehouden met diverse kwaliteitseigenschappen waaronder beveiliging en toegankelijkheid.</p> <p>De student valideert de opgestelde eisen tijdens het software-ontwikkeltraject evenals de mate waarin het ontwikkelde systeem aan de gestelde eisen voldoet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Requirements 	<ul style="list-style-type: none"> Problem vs solution domain (stakeholder needs, software features, software requirements) Requirements specificatie (use cases, user stories, conceptuele modellen, FURPS+) Requirements attributen Requirements traceability Requirements proces Change management Requirements validatie Requirements tools Documenteren van requirements. Softwarekwaliteitsattributen (ISO 25010) Rapporteren en presenteren van een functioneel ontwerp voor stakeholders. Analyseren van gebruikersbehoeften. Beoordelen van kwaliteit (consistentie, compleetheid) van een verzameling requirements. 	Software analyse 3
<p>SE-3 Design & Architecture</p> <p>De student conceptualiseert op verschillende abstractieniveaus de structuur, werking en eigenschappen van (delen van) een nieuw, of bestaand, data-intensief gedistribueerd software-systeem in relatie met de omgeving en legt de ontwerpen vast met voor situatie, doelgroep en moment passende notatie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Conceptualiseren UI/UX en toegankelijkheid. Security by design 	<ul style="list-style-type: none"> Software Design principes (abstractie, decompositie en modulariteit, koppeling en cohesie, information hiding, etc.) Ontwerpnootaties (UML, ERM, ...) Statische modellen (o.a. conceptuele datamodellen, class diagrams) Dynamische modellen (o.a. activity diagrams, state machine diagrams, sequence diagrams) Design strategieën en methodes: - top down vs bottom up object oriented data centered Design tools Architectuurstijlen Architecturele views Design Patterns Frameworkfamilies Softwarekwaliteitsattributen waaronder performance, security, availability, maintainability, portability, reusability 	Software ontwerpen 3

		<ul style="list-style-type: none"> • Architectuur Notaties (o.a. UML, • Lagenmodel) • Architectural Views (4+1) • Opstellen en communiceren van het detailontwerp. • Alternatieve ontwerpen evalueren aan de hand van kwaliteitscriteria. • Actief participeren in design en architectuur reviews. • Niet-functionele eisen vertalen naar architectuuroplossingen. • Architecturele prototypes realiseren en evalueren. • Opstellen en communiceren van een software architectuur. 	
SE-4 Software Construction De student realiseert op basis van een ontwerp een data-intensief gedistribueerd systeem en zorgt ervoor dat dit systeem beschikbaar wordt gesteld. Hiervoor gebruikt de student professionele tools en technieken.	<ul style="list-style-type: none"> • Programmeren 	<ul style="list-style-type: none"> • Programmeertalen • Taalelementen als datastructuren, algoritmes en complexiteit • Database basics en management • Hergebruik bestaande code, verminderen van complexiteit, Onderhoudbaarheid, Uitbreidbaarheid • Gebruik van Software Construction Tools • Vertalen van ontwerp naar code • Participeren in code reviews • Schrijven van technische overdrachtsdocumentatie. • Schrijven van Clean Code. 	Software realiseren, 3
SE-5 Software Testing De student past de verschillende vormen van testen systematisch en waar mogelijk geautomatiseerd toe om de correcte werking van een data-intensief gedistribueerd softwaresysteem aan te tonen en de daarbij gemaakte keuzes voor de verschillende gebruikten testtechnieken en -strategieën worden onderbouwd.	<ul style="list-style-type: none"> • Software testing 	<ul style="list-style-type: none"> • Soorten tests, zoals Unit test, Integration test, System test, Acceptatietest, Installatietest, Performance test • Gebruik van Software Testing and Quality Tools • Verificatie en validatie • Reviews • Opstellen van een testplan en -strategie. • Opstellen van testcases en -scenario's. • Opstellen van een Testplan • Rapporteren van testresultaten. 	Software realiseren, 3
SE-6 Professioneel Handelen De student toont leiderschap om zichzelf te motiveren in het nemen van verantwoordelijkheid en kan een leerbehoefte bij zichzelf onderkennen en daarop	<ul style="list-style-type: none"> • Communiceren /rapporteren • Professioneel handelen 	<ul style="list-style-type: none"> • Persoonlijke kwaliteiten (kernkwadranten) • Werken aan eigen ontwikkeling dmv leerdoelen en reflectie (ontwikkeling van eigen handelen) • Feedback geven en ontvangen • Motiveren ethische kwesties 	Persoonlijk leiderschap (3b + 3c) Toekomstgericht organiseren (1b)x

passend acteren, reflecteren, evalueren			
--	--	--	--

Kubusmodel HBO-I

	<i>gebruikersinteracties</i>	<i>organisatieprocessen</i>	<i>infrastructuur</i>	<i>software</i>	<i>hardware interfacing</i>
<i>analyseren</i>	1	1	2	3	1
<i>adviseren</i>				2	1
<i>ontwerpen</i>	1	1	2	3	1
<i>realiseren</i>	2	1	2	3	1
<i>manage & control</i>	1			3	1