

Avans Hogeschool

B Informatica vt Breda + BK DHO

Beperkte opleidingsbeoordeling

014A2024.15

Samenvatting

In mei 2024 is de bestaande voltijds hbo-bacheloropleiding Informatica van Avans Hogeschool in Breda bezocht door een visitatiepanel van NQA. Het panel beoordeelt de opleiding in zijn geheel als **positief**.

De opleiding Informatica in Breda is sterk in software engineering en levert volgens het werkveld 'gewoon goede software engineers' af. Studenten waarderen dat de docenten, die volgens het panel goed gekwalificeerd zijn, toegankelijk zijn en benaderbaar voor vragen en extra begeleiding als ze daar behoefte aan hebben. De toetsing is volgens het panel goed op orde; voor studenten is duidelijk wat er van hen verwacht wordt en de beoordeling is navolgbaar. Het afstudeerproces is gedegen ingericht en het panel is positief over kwaliteit van de eindwerken, die relevant zijn voor het werkveld en duidelijk laten zien dat studenten startbekwaam zijn voor het beroep. De opleiding staat voor een belangrijke curriculumwijziging die met ingang van studiejaar 2024-2025 zal worden geïmplementeerd. De opleiding zal vanaf dan ook een gezamenlijke propedeuse hebben met de opleiding Technische Informatica.

Standaard 1: Beoogde leerresultaten

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De opleiding is sterk gericht op software engineering, en leidt studenten op tot startbekwame en toekomstbestendige software engineers die technisch goed zijn onderlegd. De beoogde leerresultaten voldoen aan het hbo-bachelor eindniveau. De opleiding heeft er in het verleden voor gekozen om de leerresultaten te baseren op de domeinbeschrijving van het European e-Competence Framework (e-CF). Nu dat framework niet breed geadopteerd lijkt te worden door het werkveld, maakt de opleiding vanaf komend studiejaar de overstap naar de landelijke domeinbeschrijving van HBO-i. Het panel vindt dat een logische keuze. De opleiding heeft een betrokken werkveldadviesraad die met de opleiding meedenkt over ontwikkelingen in het vakgebied en adviseert over het curriculum en de eindcompetenties.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Het onderwijsprogramma is volgens het panel diepgaand met een sterke focus op software engineering. Studenten werken in aparte modules aan het verwerven van algemene professionele vaardigheden waardoor ze goed worden voorbereid op de stages en het beroep. In het nieuwe curriculum komt er meer keuzeruimte voor de student en dat vindt het panel een goede ontwikkeling. De opleiding heeft veel aandacht voor het welzijn van studenten en hun binding met de opleiding. Vooral de laagdrempelige toegankelijkheid van docenten wordt door studenten gewaardeerd.

Standaard 3: Toetsing

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De opleiding heeft een helder toetsbeleid en er is veel aandacht voor toetskwaliteit. De toetsing en beoordeling is transparant en draagt bij aan het leerproces van studenten. Het panel ziet dat er door de vele toetsen met name in de eerste twee jaar van de opleiding een hoge toetsdruk is en moedigt de plannen van de opleiding om grotere eenheden te toetsen aan. Daarnaast vindt het panel het een goede ontwikkeling dat de opleiding meer ruimte wil geven aan formatief handelen.

Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Het panel is positief over kwaliteit van de eindwerken. De eindwerken voldoen aan het bachelorniveau en laten duidelijk zien dat studenten startbekwaam zijn voor het beroep. De onderwerpen waarop studenten afstuderen zijn relevant voor het werkveld. Door de manier waarop het afstudeerproces is ingericht heeft de begeleider goed zicht op de voortgang van de student en wordt de student in de gelegenheid gesteld zijn werk te verbeteren aan de hand van feedback. De beoordeling is volgens het panel goed navolgbaar. Objectiviteit van de beoordeling wordt geborgd doordat naast de begeleider ook een tweede examinerator beoordeelt, die niet betrokken is bij de dagelijkse begeleiding van de student. Daarnaast hebben de bedrijfsbegeleider en een extern gecommitteerde een adviserende rol bij de beoordeling.

Bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs

Het panel oordeelt **positief** over het toekennen van het bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs. De opleiding voldoet aan de criteria Onderscheidend karakter, Concretisering en Relevantie. Duurzaamheid is in de gehele opleiding verweven, expliciet in de vakken Duurzame ontwikkeling en impliciet verwerkt in andere vakken. Van studenten wordt steeds verwacht dat zij reflecteren op hoe zij met hun product of project bijdragen aan de Sustainable Development Goals. Dit wordt ook beoordeeld in de toetsing. Bij de afstudeerwerken is duurzaamheid een beoordelingscriterium. Volgens het panel ligt de aandacht nu nog veel bij duurzaamheid *van* ICT, maar er liggen kansen om dit breder te trekken naar duurzaamheid *door* ICT. De opleiding kan zo ook een aanjager zijn voor het verduurzamen van het werkveld.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inleiding	6
Schets van de opleiding / Karakteristiek	8
Basisgegevens opleiding	8
Terugblik vorige visitatie	8
Beoordeling NVAO-standaarden	10
Standaard 1 Beoogde leerresultaten	11
Standaard 2 Onderwijsleeromgeving	14
Standaard 3 Toetsing	19
Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten	22
Eindoordeel over de opleiding	29
Aanbevelingen	30
Bijlagen	31
1. Bezoekprogramma	32
2. Bestudeerde documenten	33
3. De 40 e-competences van het e-CF	34
4. Toetsvormen per leerjaar	35

Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande voltijds hbo-bacheloropleiding Informatica van Avans Hogeschool, locatie Breda. Het visitatiepanel van NQA dat de beoordeling heeft uitgevoerd is samengesteld door NQA, in opdracht van Avans Hogeschool en in overleg met de opleiding. Voorafgaand aan de visitatie heeft de NVAO het panel goedgekeurd.

Het rapport beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel. Het rapport is opgesteld conform het *Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs* van de NVAO (2018) en de *NQA Handleiding Opleidingsvisitaties Hoger Onderwijs 2019 Beperkte Opleidingsbeoordeling*.

De visitatie heeft plaatsgevonden op 13 mei 2024. Het visitatiepanel bestond uit:

Naam	Rol	Korte functieomschrijving
De heer ir. C.J. (Kees) Rijsenbrij	voorzitter, domeindeskundige	Hoofddocent HBO-ICT bij Hogeschool van Amsterdam en Lid dagelijks bestuur Stichting HBO-I
De heer T.L.J. (Pépé) Wildeman MSc	domeindeskundige	Enterprise Architect Nederlands Dataportaal Wegverkeer
De heer R. (Roland) Westveer	domeindeskundige	Docent Informatica en vakgroepleider DataLab, Hogeschool Leiden
De heer T. (Teshale) Noorman	studentlid	Voltijdse student HBO ICT bij Hogeschool NHL Stenden

Het student-lid heeft deelgenomen aan het vooroverleg tijdens de agenderende audit, maar is kort voor het visitatiebezoek uitgevallen. Er kon op zo korte termijn geen vervangend student-lid worden ingezet. De secretaris heeft overlegd met de opleiding en de overgebleven panelleden. De opleiding, overgebleven panelleden en secretaris waren allen akkoord met het door laten gaan van het locatiebezoek met een onvolledig panel. De procedure is uitgevoerd conform de Uitvoeringsregels Accreditatiestelsel Hoger Onderwijs Nederland 2024.

Mevrouw Anja Rutten, auditor van NQA, trad op als auditor van het panel.

De opleiding B Informatica is ingedeeld in de visitatiegroep HBO Informatica (inleverdatum NVAO: 1 november 2024). Afstemming tussen alle deelpanels heeft allereerst plaatsgevonden door de instructie die de panelleden krijgen met betrekking tot het beoordelingskader. Daaraan voorafgaand is de afstemming geborgd door overlap in de bezetting tussen alle deelpanels. Daarnaast is, rekening houdend met het feit dat elke opleidingsbeoordeling een individuele beoordeling betreft, vanuit de overlap in de bezetting, waar relevant, voortschrijdend gereflecteerd op vorige bezoeken binnen deze visitatiegroep. De afstemming tussen de panels wordt verder geborgd door de ondersteuning van, zo veel mogelijk, dezelfde secretaris vanuit NQA en andere evaluatiebureaus en door de inzet van getrainde voorzitters.

Werkwijze panel en procesverloop

Voor de opleidingsbeoordeling heeft de opleiding een zelfevaluatie en bijlagen aangeboden. Voor de beoordeling van de gerealiseerde leerresultaten heeft het panel vijftien afstudeerdossiers van recent afgestudeerden bestudeerd. Deze vijftien dossiers zijn geselecteerd op basis van een groslijst van alumni van de afgelopen twee jaar. Bij de selectie is rekening gehouden met de variatie in studentwaardering, opleidingsvarianten en studieroutes, zoals opgenomen in bijlage 2.

Centraal in de beoordeling stond het bezoek van het panel, bestaande uit deskundige *peers*. Vijf weken voorafgaand aan het visitatiebezoek heeft het vooroverleg en materiaalbestudering op de locatie van de opleiding plaatsgevonden en heeft het panel kennis gemaakt met de opleiding tijdens de zogenoemde agenderende audit. In het overleg zijn de panelleden geïnstrueerd over de werkwijze van NQA en het NVAO-kader en zijn voorlopige bevindingen besproken. Zowel tijdens het vooroverleg als tijdens de visitatie zijn bevindingen voortdurend gedeeld. Tijdens het visitatiebezoek heeft het panel gesproken met diverse stakeholders van de opleiding, waaronder met studenten, docenten (examinatoren) en vertegenwoordigers van het werkveld en is het ter inzage gelegde materiaal bestudeerd (zie bijlage 2). Aan het einde van de bezoekdag is de door het panel verkregen informatie verwerkt tot een totaalbeeld en tot een voorlopig oordeel met argumentatie. Tijdens een afsluitende mondelinge terugkoppeling heeft de voorzitter van het panel het eindoordeel en belangrijke bevindingen meegedeeld aan de opleiding. De visitatiedag sloot af met het ontwikkelgesprek tussen het panel en vertegenwoordigers van de opleiding. Medewerkers en studenten van de opleiding zijn in de gelegenheid gesteld om het panel (via e-mail) te benaderen buiten de bezoekdag om (inloopsprekuren). Hiervan is geen gebruik gemaakt.

Na het visitatiebezoek is een conceptrapportage opgesteld, die is voorgelegd aan het panel. Met de input van de panelleden is een tweede concept opgesteld, dat ter controle op feitelijke onjuistheden is voorgelegd bij de opleiding. De panelleden hebben kennis genomen van de reactie van de opleiding en waar nodig zijn aanpassingen doorgevoerd. Vervolgens is het rapport definitief vastgesteld. Met alle (mondeling en schriftelijk) verstrekte informatie heeft het panel tot een weloverwogen oordeel kunnen komen.

Het visitatiepanel verklaart dat de beoordeling van de opleiding in onafhankelijkheid heeft plaatsgevonden.

Utrecht, 10 oktober 2024

Panelvoorzitter

Auditor

ir. C.J. Rijsenbrij

A.H.J. Rutten, MA

Schets van de opleiding / Karakteristiek

De voltijds bacheloropleiding Informatica in Breda is onderdeel van de Academie voor Technologie en Innovatie x (ATIx). Deze academie ontstond uit de Academie voor Engineering & ICT, na een herprofilering in 2022. Het onderwijsaanbod bestaat uit de B Informatica en zeven andere opleidingen, ondergebracht in twee bachelorprofielen: Bachelor of ICT (Informatica, Business IT & Management, Technische Informatica) en Bachelor of Engineering (Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek, Industrial Engineering & Management, Technische Bedrijfskunde). De hbo-bacheloropleiding Informatica van Avans Hogeschool wordt onder dezelfde licentie aangeboden in Breda en Den Bosch. De examencommissie is verbonden aan de voltijdopleiding op beide locaties. Dit rapport heeft alleen betrekking op de voltijdopleiding in Breda.

De opleiding heeft over de jaren 2019-2023 een gemiddeld genomen stabiele instroom van tussen de 110 en 151 studenten per jaar. In studiejaar 2023-2024 bedraagt de instroom 128 studenten. Het totaal aantal studenten op 1 oktober 2023 is 401. Het grootste deel van de instromers komt van de havo en het mbo. Een beperkt aantal stroomt in met een vwo-diploma.

Basisgegevens opleiding

Naam opleiding in Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs (CROHO)	B Informatica
ISAT-code CROHO	34479
Oriëntatie en niveau opleiding	Hbo
Niveau opleiding	Bachelor
Graad	Bachelor of Science
Aantal studiepunten	240EC
Opleidingslocatie(s)	Breda
Onderwijstaal	Nederlands

Terugblik vorige visitatie

In 2017 werd de voltijds bacheloropleiding Informatica in Breda bezocht door het visitatiepanel voor een beperkte opleidingsbeoordeling. Destijds heeft het panel een aantal aanbevelingen gedaan waar de opleiding gevolg aan heeft gegeven.

Standaard 1

- *Verbind de BOKS, de leerdoelen en de competenties zodanig aan elkaar, dat het voor buitenstaanders traceerbaar is dat een afgestudeerde die de competenties beheerst, daarmee ook de volledige BOKS beheerst.*

De opleiding heeft de relatie tussen de leerresultaten en de BOKS inzichtelijk gemaakt door te werken met kennisgebieden waarin elementen van de BOKS verwerkt zijn. Per kennisgebied is inzichtelijk gemaakt welke kennis en vaardigheden hierbij horen en in welke vakken dit terugkomt. Elk vak heeft leerdoelen die gekoppeld zijn aan de eindcompetenties. Het panel concludeert dat deze aanbeveling is opgevolgd.

Standaard 2

- *Verbind een lectoraat Data Science aan de opleiding om een impuls te geven aan het ICT-onderzoek en inspiratie te bieden aan docenten en studenten. Benut de*

samenwerkingsmogelijkheden door 1) bij afstuderen betrokken docenten als kenniskringleden in dat lectoraat deel te laten nemen aan onderzoeksactiviteiten; 2) voorbeeldstudenten (studenten die boven het maaiveld uitsteken, studenten die andere studenten voor onderzoeksactiviteiten weten te enthousiasmeren of de ervaringen kunnen delen met andere studenten) te laten participeren in lectoraatsonderzoek.

De opleiding geeft aan dat de samenwerkingsmogelijkheden worden benut doordat de opleiding is verbonden aan het lectoraat Applied Responsible Artificial Intelligence, de opvolger van het lectoraat Data Science & ICT. Twee docenten nemen deel aan het lectoraat.

Standaard 3

- *Zorg ervoor dat studenten bij practica voldoende terugkoppeling krijgen op gemaakt werk*
- *Zorg voor een bredere spreiding van ontwikkel-, uitvoerings- en controletaken.*

De opleiding rapporteert dat de verdeling van rollen binnen het docententeam is verbeterd. De uitvoering en controle zijn niet meer bij dezelfde docent belegd. De curriculumcommissie is eindverantwoordelijk voor de kwaliteit van het gehele curriculum. De kwaliteitscoördinator borgt de uitvoering van het proces zoals beschreven in het kwaliteitsplan. Daarnaast is er een toetscommissie die de kwaliteit van toetsing in het curriculum onderzoekt.

Met betrekking tot feedback, krijgen studenten terugkoppeling op al het gemaakte werk, vaak individueel, maar soms ook klassikaal aan de hand van een aantal opvallende uitwerkingen. Het panel vindt dat de opleiding de aanbevelingen voldoende heeft geïmplementeerd.

Standaard 4

Op standaard 4 voldeed de opleiding tijdens de beperkte opleidingsbeoordeling in 2017 niet. Daarom is in 2019 een herstelbeoordeling uitgevoerd, waarbij de opleiding ook op standaard 4 voldeed. Bij deze herstelbeoordeling gaf het panel de opleiding de volgende aanbevelingen mee op standaard 4:

- *Stimuleer de studenten om uitdagende projectopdrachten te zoeken die niet alleen aan de minimumnormen ('must haves') voldoen, maar ook aan een deel van de 'should have' indicatoren.*
- *Expliciteer de beoordelingsnormen van de module Solution Architecture.*
- *Let op de schriftelijke traceerbaarheid van de individuele prestaties van studenten in de module Solution Architecture, als onderdeel van het afstudeerprogramma.*

Ook aan deze aanbevelingen is volgens het panel voldaan. De opleiding meldt dat zij kritischer is geworden in het goedkeuren van afstudeeropdrachten. Daarnaast wordt 25% van alle goedgekeurde afstudeeropdrachten nu voorzien van een second opinion, op verzoek van de afstudeercoördinator. Deze second opinion wordt uitgevoerd door een inhoudelijk specialist uit het docententeam, met kennis van het onderwerp van de opdracht.

De rubric van Solution Architecture is vernieuwd, waarbij elke student nu individueel beoordeeld wordt met een eigen rubric en persoonlijke feedback. Het panel heeft dit kunnen verifiëren.

Beoordeling NVAO-standaarden

Standaard 1 Beoogde leerresultaten

De beoogde leerresultaten passen bij het niveau en de oriëntatie van de opleiding en zijn afgestemd op de verwachtingen van het beroepenveld en het vakgebied en op internationale eisen.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De opleiding is sterk gericht op software engineering, en leidt studenten op tot startbekwame en toekomstbestendige software engineers die technisch goed zijn onderlegd. De beoogde leerresultaten zijn geijkt op de domeinbeschrijving van het European e-Competence Framework (e-CF) en voldoen aan het hbo-bachelor eindniveau. De opleiding introduceert vanaf studiejaar 2024-2025 een nieuw curriculum, waarvan het propedeusejaar gezamenlijk is met de opleiding Technische Informatica. De opleiding gaat met het nieuwe curriculum over op de landelijke domeinbeschrijving van HBO-i. Er is een actieve en betrokken werkveldadviesraad (WAR) verbonden aan de opleiding die openstaat voor co-creatie van het onderwijs.

Onderbouwing

Beroepsbeeld

De opleiding heeft volgens het panel een goede visie op waar ze studenten voor opleidt. De opleiding is sterk op de engineering kant van informatica gericht en leidt studenten op tot technisch sterke software engineers. Studenten ontwikkelen zich met name op het gebied van web-based software engineering en cloud-native software. De opleiding kiest er bewust voor om studenten een diepgaande basis in software engineering mee te geven, waardoor ze toegerust zijn om in het werkveld met uiteenlopende toepassingen te werken. Aangevuld met kennis van Gamification, Data Science en AI, stelt dat afgestudeerden in staat om met een kritische blik software te integreren in applicatielandschappen. Zij zijn ook in staat om duurzame, veilige en ethisch verantwoorde producten te maken.

De opleiding levert afgestudeerden vooral af aan bedrijven in de regio's Zeeland, Midden- en West-Brabant. Deze bedrijven verschillen in grootte, waardoor alumni werkzaam zijn in zowel gespecialiseerde functies in grote bedrijven als in meer generalistische functies bij kleinere werkgevers. De organisaties waarin afgestudeerden terecht komen, zijn niet alleen regionaal actief, maar vaak ook nationaal en internationaal.

Beoogde leerresultaten

Het panel constateert dat de connectie tussen leerresultaten en de BoKS in het huidige curriculum inzichtelijk is gemaakt. De opleiding biedt een kloppend en consistent curriculum met eindniveau op NLQF-6. De beoogde leerresultaten zijn afgeleid van het European e-Competence Framework (e-CF) (zie bijlage 3 – weergave van e-CF). Het e-CF is een Europese (Engelstalige) standaard op ICT-gebied voor het bedrijfsleven. Het e-CF omvat vijf *competence areas* (*plan, build, run, enable* en *manage*) die verder uitgewerkt zijn in 40 e-competenties. Per e-competence zijn vijf *proficiency levels* gedefinieerd, die overeenkomen met de NLQF-niveaus 3 tot en met 8. Proficiency-level 3 van het e-CF framework komt overeen met NLQF-6, het hbo-bachelor

eindniveau. Combinaties van de 40 e-competenties zijn uitgewerkt tot 23 ICT-functieprofielen, die representatief zijn voor rollen in het bedrijfsleven.

De beoogde eindkwalificatie van de opleiding omvat vier van de vijf *e-competence areas* (*plan*, *build*, *enable* en *manage*) op *proficiency level 3* (zie figuur 1), waardoor de opleiding voldoet aan het hbo-bachelor eindniveau. De e-competence area *run* is niet in de beoogde leerresultaten opgenomen.

e-competence area	e-competence	proficiency level ⁽¹⁾
plan	A.5. Architecture Design	3
	A.6. Application Design	3
build	B.1. Application Development ⁽²⁾	3
	B.2. Component Integration	3
	B.3. Testing	2
	B.4. Solution Deployment	3
	B.6. Systems Engineering	3
enable	D.11. Needs Identification	3
manage	E.2. Project and Portfolio Management	3
professional skills	F.1. Communicatieve Vaardigheden	3
	F.2. Leervaardigheden	3
	F.3. Oordeelsvorming & Onderzoekend Vermogen	3
	F.4. Samenwerken & Omgevingsbewustzijn	3

Figuur 1: Mapping van e-competence areas op e-competenties en proficiency level (bron: Opleidingskader Informatica voltijd Breda)

De beoogde leerresultaten zijn verder gedetailleerd naar kennisgebieden die concepten (bijvoorbeeld OO-programmeren) beschrijven maar geen technologieën (zoals Java), zodat ze toekomstbestendig blijven. Deze kennisgebieden zijn afgestemd op de Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK).

Het curriculum is aangevuld met professional skills (zie figuur 2), waaronder Communicatievaardigheden, Leervaardigheden, Oordeelsvorming & Onderzoekend Vermogen en Samenwerken & Omgevingsbewustzijn.

F.1. Communicatieve Vaardigheden	Rapportagevaardigheden
	Presentatievaardigheden
	Mondelinge communicatie
F.2. Leervaardigheden	Zelfreflectie
	Nieuwe kennis & vaardigheden opdoen
F.3. Oordeelsvorming & Onderzoekend Vermogen	Oordeelsvorming & Onderzoekend vermogen
	Duurzaamheid/Ethiek
F.4. Samenwerken & Omgevingsbewustzijn	Samenwerken
	Omgevingsbewustzijn
	Multidisciplinariteit
	Internationalisering

Figuur 2: Precisering van de professionele vaardigheden (bron: Opleidingskader Informatica voltijd Breda)

Vanaf studiejaar 2024-2025 introduceert de opleiding een nieuw curriculum, dat aansluit bij de huidige stand van zaken in het sterk veranderde en veranderende werkveld. De koppeling naar de beroepspraktijk wordt in het nieuwe curriculum versterkt door de leerresultaten in de vorm van beroepsbekwaamheden en beroepsprestaties te formuleren. Studenten worden ook in het nieuwe curriculum opgeleid tot software engineers, maar kunnen zich meer specialiseren in een van de aandachtsgebieden, waarin zij ook afstuderen: complexe softwaresystemen, AI en cybersecurity. De opleiding Informatica krijgt een gezamenlijke propedeuse met de opleiding Technische Informatica in Breda. Dat geeft studenten de mogelijkheid om na het eerste jaar een beter onderbouwde keuze te maken voor één van beide vakgebieden. Het voornemen is om in de toekomst de opleidingen Informatica en Technische Informatica aan te bieden onder één licentie, namelijk HBO-ICT.

Met de introductie van het nieuwe curriculum en het aanbieden van een gezamenlijke propedeuse voor de bacheloropleidingen Informatica en Technische Informatica herzielt de opleiding ook haar keuze voor het e-CF model en kiest zij voor het HBO-i opleidingskader. Het panel vindt deze overstap goed onderbouwd: de opleiding constateert dat de door hen verwachte adoptie van het e-CF model door het werkveld niet is doorgezet. Bovendien past het HBO-i model na verdere ontwikkeling beter bij de visie die ten grondslag ligt aan het nieuwe curriculum en de keuze om Informatica en Technische Informatica in grotere samenhang aan te bieden. Het e-CF model is daarnaast financieel minder aantrekkelijk geworden vanwege verhoogde licentiekosten. De zusteropleiding B Informatica in Den Bosch is eveneens gebaseerd op het HBO-i opleidingskader en de synergie tussen beide opleidingen kan worden geoptimaliseerd doordat beide opleidingen hetzelfde opleidingskader hanteren.

Afstemmen (internationale) beroepenveld

De opleiding heeft een actieve werkveldadviesraad (WAR) met rond de 20 leden. De WAR vergadert drie tot vier keer per jaar met de opleiding. Via de WAR wordt de opleiding geïnformeerd over ontwikkelingen in het werkveld, en wensen en verwachtingen die werkgevers hebben ten aanzien van de opleiding. De opleiding toetst mogelijke wijzigingen in het onderwijs op wenselijkheid en haalbaarheid, zeker in de aanloop naar het nieuwe curriculum. De WAR-leden hebben in gesprek met het panel aangegeven dat ze keuze voor een de gezamenlijke propedeuse met Technische Informatica waarderen, omdat studenten dan van beide richtingen kunnen proeven voordat ze een keuze voor één van beide maken. De WAR geeft ook advies als het gaat om de keuze om aan bepaalde onderwerpen meer aandacht te besteden, zoals *data engineering* of *cyber security*. Het panel concludeert dat de WAR een duidelijke rol heeft en het werkveld actief betrokken is bij het onderwijs.

In het nieuwe curriculum wil de opleiding co-creatie een belangrijke plek geven. WAR-leden hebben in gesprek met het panel aangegeven hiervoor open te staan. Het panel moedigt de opleiding aan om hier strategisch op in te zetten en de WAR optimaal te benutten, zodat co-creatie daadwerkelijk centraal staat.

Standaard 2 Onderwijsleeromgeving

Het programma, de onderwijsleeromgeving en de kwaliteit van het docententeam maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde leerresultaten te realiseren.

Conclusie

De opleiding voldoet aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Het onderwijsprogramma is volgens het panel diepgaand met een sterke focus op software engineering. Het panel vindt het een goede ontwikkeling dat er in het nieuwe curriculum meer keuzeruimte en flexibiliteit in het programma worden gebracht; de mate waarin de student zelf keuzes kan maken in de opleiding wordt door het panel op dit moment als beperkt ervaren. De leeractiviteiten hebben een heldere opbouw van theorie naar praktijk en bereiden studenten goed voor op het afstuderen. De studiebelasting is soms hoog. De opleiding is zich hiervan bewust en heeft aandacht voor verbetering van de studiedruk en het welzijn van studenten. De toegankelijkheid van het goed gekwalificeerde docententeam wordt door studenten zeer gewaardeerd.

Onderbouwing

Programma

Het onderwijs is vormgegeven in 4 periodes per leerjaar. Elke periode heeft een thema, waarbinnen verschillende vakken worden aangeboden. Met name in de eerste twee jaar zijn de vakken kleine eenheden van 0,5 tot 4 EC, met in het tweede jaar één vak van 5 en één vak van 6 EC. Het derde jaar start met een stage van een half jaar. In het vierde leerjaar is er ruimte voor een verdiepende minor in het eerste semester en voert de student in het tweede semester een afstudeerproject uit. In onderstaande tabellen (figuur 3) is te zien hoe per leerjaar de vakken verdeeld zijn over de periodes.

Jaar 1			
Periode 1.1	Studiepunten	Periode 1.2	Studiepunten
Studievaardigheden	1	Programmeren 2	5
Intro Onderzoeksvaardigheden	1,5	Programmeren 2 Intro Requirements Engineering	3
Nederlands	0,5	Relationele Databases 2	3
Webdesign	3	Duurzame Ontwikkeling 1	1,5
Programmeren !	4	Samenwerken	1
Bedrijfsprocessen	2	IT English	1,5
Relationele Databases 1	3		
Periode 1.3	Studiepunten	Periode 1.4	Studiepunten
Programmeren 3	3	Programmeren 4	4
Programmeren 3 Intro Relationele Databases 3	1,5	Programmeren 4 Intro Presenteren	1
Softwareontwerp & architecture 1	1	Computernetwerken 1	2
Onderzoeksvaardigheden	1,5	Project – Iteratie 1	2
Projectmanagement & Software Engineering	4	Project – Iteratie 2	2
		Project – Iteratie 3	4

Jaar 2			
Periode 2.1 Server-side web programming	Studiepunten	Periode 2.2 Client-side programming	Studiepunten
Algoritmen & datastructuren	4	Client-side web frameworks	3
Server-side web frameworks	3	Client-side web programming individueel	3
Softwareontwerp & -architecture 2	3	No-SQL databases	3
Server-side web programming individueel	3	Reflecteren	1
UX design 1	2	Web programming project	5
Periode 2.3 Data Science		Periode 2.4 Infrastructuur	
Introductie Data Science	3	Security 1	4
Introductie Business Intelligence	1	Computernetwerken 2	4
Project Business Intelligence	6	Verdieping ICT	2
Big Data	3	Duurzame ontwikkeling 2	2
Technical English	2	Kritisch denken	3

Jaar 3			
Periode 3.1 + 3.2 Stage	Studiepunten		
Ervaringsstage	30		
Periode 3.3 Softwarearchitectuur	Studiepunten	Periode 3.4 Infrastructuur	Studiepunten
Security 2	3	Solution Architecture	5
Software engineering 2	3	Serious Game	4
Softwareontwerp & -architectuur 3	4	Artificial Intelligence	3
Functioneel programmeren	3	UX Design 2	3
Ethiek	2		

Jaar 4			
Periode 4.1 + 4.2 Minor	Studiepunten	Periode 4.3 + 4.4 Afstuderen	Studiepunten
Minor naar keuze	30	Afstuderen	30

Figuur 3: Overzicht van de vakken en aantal studiepunten per leerjaar in 2023-2024; gebaseerd op het zelfevaluatie rapport 2024 van de bachelor Informatica in Breda (bijlage 3).

In het eerste jaar maken de studenten op basisniveau kennis met alle aspecten van software engineering. Het eerste jaar heeft daarmee ook een selecterende functie. In de eerste drie periodes van jaar 1 worden basiskennis en -vaardigheden aangeboden en wordt toegewerkt naar de integratieve toepassing daarvan in periode 4. In de latere jaren wordt er verdieping aangebracht. De leeropdrachten bouwen in de loop van de opleiding op van compact en concreet, naar abstractere concepten waarbij de student verschillende aspecten van het vakgebied bij elkaar moet kunnen brengen. De opleiding is bewust niet gericht op specifieke programmeertalen en de nieuwste ontwikkelingen, maar juist op het bieden van een basis waarmee studenten na het afstuderen bij uiteenlopende werkgevers terecht kunnen.

Het panel is positief over de inhoud van het programma, dat passend is bij het opleidingsdomein. Het panel ziet dat het programma een sterke focus heeft op software engineering, waarmee het programma duidelijk de diepte ingaat. Daarnaast is er voldoende aandacht voor onderwerpen als business intelligence, cyber security en artificial intelligence. Het panel vindt de keuzemogelijkheden in het programma en de mate van zelfregie door de student wat beperkt. In het nieuwe curriculum, dat vanaf september 2024 zal starten, komt er meer keuzevrijheid en flexibiliteit voor de student, doordat het onderwijs in grotere eenheden wordt aangeboden en er

meer vrije keuzeruimte in het programma is (60 EC in plaats van nu 30 EC). Het panel vindt dit een goede ontwikkeling.

Door de grotere vrije keuzeruimte in het nieuwe curriculum zal het stamprogramma van de opleiding meer geconcentreerd worden. Het panel moedigt de opleiding aan om de noodzakelijke keuzes te maken in het programma, voor een bredere, meer algemene inhoud of juist een nog sterkere technische focus. In het nieuwe curriculum wordt de basis van cyber security en artificial intelligence in de eerste twee jaar van de opleiding gelegd. Daarna worden cyber security, artificial intelligence en complexe software systemen als keuze-specialisatie aangeboden. Hierdoor wordt de ruimte gecreëerd om ook met de grotere vrije keuzeruimte nog steeds voldoende inhoudelijke diepgang te bieden.

Didactisch concept

Het onderwijs is volgens het panel aanbodgestuurd vormgegeven. Studenten krijgen eerst de theorie aangereikt, kunnen dan oefenen in groepsopdrachten op school en zetten tot slot de stap naar het zelfstandig toepassen van de geleerde kennis en vaardigheden. Studenten waarderen deze duidelijke opbouw in de lessen. Ze voelen zich goed voorbereid op het moment dat ze bij een praktijkopdracht met een echte opdrachtgever te maken krijgen. In het eerste jaar wordt (in beperkte vorm) een start gemaakt met een praktijkopdracht. Bij deze eerste praktijkopdracht werken studenten in een groep, zodat ze door samen te werken elkaar kunnen steunen. Ook in de volgende periodes wordt er afgewisseld tussen individueel werk en groepswork. Uit de gesprekken met studenten begrijpt het panel dat studenten de praktijkopdrachten waardevol en motiverend vinden. Via de praktijkopdrachten in de eerste jaren van de opleiding hebben studenten al kennis kunnen maken met de praktijk voordat ze in het derde jaar aan de stage beginnen.

In het nieuwe curriculum is het de bedoeling dat het onderwijs in grotere eenheden geïntegreerd wordt aangeboden. De opleiding heeft gemerkt dat studenten niet altijd de samenhang tussen verschillende vakken in een periode herkennen en wil de curriculumherziening aangrijpen om hier verbetering in te brengen. Vaardigheden als programmeren, testen en ontwerpen worden daarom in het nieuwe curriculum niet meer als afzonderlijke vakken aangeboden, maar geplaatst binnen het geheel van de *software development life cycle* die iedere periode wordt doorlopen. Het panel ziet het integreren van verschillende vakken in grotere modules ook als een kans voor de opleiding om te kijken naar mogelijkheden om het onderwijs minder aanbodgestuurd aan te bieden en studenten actiever hun eigen leerproces vorm te laten geven.

Algemene beroepsvaardigheden

Algemene vaardigheden zoals presenteren, Engelse taalvaardigheid, studie- en onderzoeksvaardigheden of het schrijven van een verslag worden in het huidige curriculum als aparte vakken aangeboden. De opleiding is van plan ook deze vaardigheden in het nieuwe curriculum geïntegreerd met de overige vakken aan te bieden. Zo wordt er in het nieuwe curriculum bijvoorbeeld aan de hand van een project gewerkt aan het leren samenwerken en elkaar feedback geven. Het panel moedigt deze ontwikkeling aan, en onderschrijft dat de motivatie van studenten meer wordt aangesproken door de vaardigheidslessen in te bedden in de praktijkopdrachten.

Het panel ziet mogelijkheden voor de opleiding om het onderzoekend vermogen van studenten meer te stimuleren. Uit het gesprek met studenten blijkt dat zij een smalle definitie van onderzoekend vermogen hebben, die vooral draait om het kunnen onderbouwen van keuzes maar minder om 'de vraag achter de vraag' te kunnen achterhalen. Het panel adviseert de opleiding om er in het nieuwe curriculum zorg voor te dragen dat de profilering van praktijkgericht onderzoek breder getrokken wordt. De opleiding kan volgens het panel het onderzoekend vermogen van studenten meer stimuleren door bijvoorbeeld het leren maken van een probleemanalyse sterker aan te zetten in de praktijkopdrachten.

Studiebegeleiding

Studenten krijgen in het eerste jaar van de opleiding een studieloopbaanbegeleider (slb'er) toegewezen. Op verzoek van de student worden begeleidingsmomenten ingepland. In gesprek met het panel geven studenten aan dat zij zelf verantwoordelijk zijn voor het vragen om studiebegeleiding, maar dat die wel altijd beschikbaar is. Naast de begeleiding door de slb'er die gericht is op het studeren zelf, kunnen studenten makkelijk bij docenten terecht voor inhoudelijke begeleiding bij de vakken. Die laagdrempelige toegang tot docenten wordt door studenten zeer gewaardeerd en het panel moedigt de opleiding dan ook aan dit te behouden, ook bij eventuele groei van de opleiding.

De opleiding geeft in de zelfevaluatie aan dat de uitval van iets meer dan een derde van de studenten in het eerste jaar relatief hoog is. Dat komt volgens de opleiding deels doordat studenten bij de keuze voor de opleiding niet goed kunnen inschatten wat er van ze verwacht wordt. De opleiding organiseert daarom meeloopdagen en proefstudeerdagen zodat aspirantstudenten een betere inschatting kunnen maken van wat er bij de opleiding van ze gevraagd wordt. Verder is in het afgelopen jaar een programma gestart waarbij het welzijn van de eerstejaarsstudenten gedurende het studiejaar wordt gemonitord. Daarnaast probeert de opleiding via gesprekken met studiestakers meer inzicht te krijgen in de redenen dat studenten stoppen met hun studie. In die gesprekken gaf een groot deel van de uitvallers aan dat de studiedruk hoog was en dat de studiebelasting niet goed verdeeld was over het eerste jaar. De opleiding heeft hier bij het ontwerp van het nieuwe curriculum rekening mee gehouden door in het eerste jaar langzamer te starten en meer aandacht te besteden aan het aanleren van studievaardigheden. Ook wordt het grote aantal toetsen in het eerste jaar teruggebracht en wordt er meer ingezet op formatief handelen. Het streven is dat studenten die bijvoorbeeld een basisvaardigheid als programmeren tegen het einde van het eerste jaar nog niet op orde hebben, daar actief bij worden begeleid.

Studenten die na het eerste jaar doorstromen in de opleiding, ervaren de studiebelasting met name aan het begin van het tweede jaar als heel hoog. In die periode werken de studenten individueel aan een *server side* en een *client side* project. Voor veel studenten vormen deze projecten een struikelblok, waardoor ze studievertraging oplopen. De opleidingscommissie heeft hier bij de opleiding aandacht voor gevraagd. De opleiding erkent dat de projecten voor studenten zwaar zijn, en biedt inloopspreekuren aan om studenten te ondersteunen. Het panel overweegt dat elke opleiding ook zware en lastige onderdelen moet bevatten, maar moedigt de opleiding niettemin aan voldoende aandacht te besteden aan een evenwichtige studiebelasting.

Docenten

Het panel ziet dat het docententeam de passende kennis en kunde in huis heeft. In het team is er een goede mix van professionele vaardigheden en technische kennis. Docenten beschikken door het behalen van de Basiskwalificatie Didactische Bekwaamheid (BDB) over de benodigde didactische kennis en vaardigheden. In het team gaat er veel aandacht naar het ontwikkelen van het nieuwe curriculum en er wordt voor gezorgd dat docenten daarvoor voldoende didactisch zijn toegerust. Dat geeft het panel vertrouwen. Wel geeft het panel mee aan de opleiding dat studenten ervaren dat docenten soms te veel op het toekomstige curriculum zijn gericht, waardoor noodzakelijke verbeteringen in het huidige curriculum niet meer worden gedaan. Het is belangrijk voor de zittende studenten dat ook geïnvesteerd blijft worden in het huidige curriculum.

Standaard 3 Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Er is een helder toetsbeleid en in de organisatie is veel aandacht voor de kwaliteit van toetsing. Het panel heeft enkele toetsen ingezien en geconstateerd dat de toetsing en beoordeling op orde is. Het panel ziet dat er door de vele toetsen met name in de eerste twee jaar van de opleiding een hoge toetsdruk is en is daarom positief over de plannen van de opleiding om grotere eenheden te toetsen. Daarnaast vindt het panel het een goede ontwikkeling dat de opleiding meer ruimte wil geven aan formatief handelen. De opleiding heeft de risico's van generatieve AI bij toetsing in beeld en zet het criteriumgerichte interview op een gedegen manier in voor toetsing. De combinatie van zorgen en borgen bij de toetscommissie, in verhouding tot de borgende taak van de examencommissie, vraagt aandacht.

Onderbouwing

Toetsen en toetsprogramma

Tijdens het locatiebezoek en de daaraan voorafgaande agenderende audit heeft het panel enkele toetsen in kunnen zien. Daarbij heeft het panel geconstateerd dat die goed zijn opgezet en het gewenste niveau reflecteren. Het panel heeft veel waardering voor de transparantie en navolgbaarheid van de toetsing binnen de opleiding. Voor de studenten is duidelijk waar ze op worden beoordeeld door het gebruik van rubrics. Docenten gebruiken de rubrics goed en leggen de beoordelingsnormen ook uit aan studenten. Studenten ontvangen voldoende feedback op het gemaakte werk, zodat de toetsing ook bijdraagt aan het leerproces.

Het toetsprogramma is volgens het panel helder omschreven. Doordat er veel kleine eenheden worden getoetst, is de toetsdruk met name in de eerste twee jaren van de opleiding aan de hoge kant. De nadruk ligt in het huidige toetsprogramma op summatief toetsen, ook tussentijds door middel van deelttoetsen. Docenten erkennen de druk die dit voor studenten kan betekenen, en zien in het nieuwe curriculum mogelijkheden om grotere eenheden te toetsen, waardoor het aantal toetsen minder zal worden. Formatief handelen heeft nu al (informeel) de aandacht in het onderwijs en zal in het nieuwe curriculum structureel worden ingebed. Het panel vindt dit een goede ontwikkeling.

Toetsvormen

Binnen het toetsprogramma worden verschillende toetsvormen ingezet. In de loop van de opleiding verschuift de balans in toetsvormen van overwegend schriftelijke kennis- en vaardigheidstoetsen naar verslagen, presentaties en mondelinge toetsen (criteriumgericht interview, of CGI). De ervaringsstage in leerjaar 3 heeft dezelfde toetsvorm als de afstudeeropdracht, zodat studenten zo goed mogelijk voorbereid zijn op het afstuderen. In bijlage I is een overzicht opgenomen van de toetsvormen per vak en per leerjaar.

Er wordt relatief vaak getoetst aan de hand van een geschreven verslag. Voor de opleiding is het gebruik van generatieve AI bij het schrijven van dergelijke verslagen een aandachtspunt. Het is niet de bedoeling het gebruik van AI te verbieden of af te raden, maar wel om studenten te leren er op de juiste manier mee om te gaan. AI kan bijvoorbeeld toegestaan worden als hulpmiddel bij het onderwijs of bij een toets. De examencommissie doet onderzoek naar fraude door het gebruik van AI bij toetsen, en concludeert daaruit dat studenten die ongeoorloofd gebruik maken van AI, de leerdoelen niet behalen. Niettemin wil de opleiding in het nieuwe curriculum minder gebruik maken van het verslag voor summatieve toetsing. Het criteriumgerichte interview (CGI) wordt mede daardoor een steeds belangrijker toetsvorm. De opleiding is bezig hiervoor beleid te ontwikkelen, in samenspraak met de examencommissie, toetscommissie en opleidingscommissie. Daarin worden afspraken vastgelegd over de beoordelingsformulieren en het invullen ervan, en over hoe het 4-ogenprincipe bij het CGI wordt toegepast. Tot nu toe zijn de ervaringen met het CGI positief: examinatoren vinden het een goede manier om te zien of een student de materie echt beheerst, en studenten hebben het gevoel dat ze goed in staat worden gesteld om te laten zien wat ze hebben geleerd. De indruk van het panel is dat de opleiding de risico's en kansen van generatieve AI goed in beeld heeft, en het CGI op een gedegen manier inzet voor toetsing.

Toetsbeleid en organisatie

De opleiding sluit aan bij het academiebrede toetsbeleid zoals dat voor de Academie voor Technologie en Innovatie x Tilburg en Breda (ATIx) is geformuleerd. De toetsorganisatie is deels academiebreed, deels opleidingsspecifiek ingericht. Er is een fundamentele curriculumcommissie voor de opleidingen Informatica en Technische Informatica, die verantwoordelijk is voor het vaststellen van de leeruitkomsten en het toetsprogramma. Daarnaast is er een toetscommissie die verantwoording aflegt aan de curriculumcommissie. De toetscommissie evalueert eens per drie jaar het toetsprogramma met de curriculumcommissie. De toetscommissie controleert steekproefsgewijs toetsdossiers en de kwaliteit van individuele toetsen. Daarnaast beoogt de toetscommissie een goede toetscultuur binnen de opleiding te stimuleren, bijvoorbeeld door naar aanleiding van de screenings docenten feedback te geven op de kwaliteit van hun toetsen. Ook wordt periodiek een toets diepgaand geanalyseerd met het team en faciliteert de toetscommissie trainingen op het gebied van toetskwaliteit. Docenten geven in gesprek met het panel aan dat er binnen het team veel aandacht is voor toetskwaliteit. De docenten merken dat daar door de toetscommissie goed op gelet wordt, en dat ze worden gestimuleerd om hun toetsen te verbeteren indien nodig.

Borging van toetskwaliteit

Er is een gezamenlijke Examencommissie ICT voor de opleidingen Informatica, Technische Informatica en Business IT & Management op de locaties Breda en Den Bosch. De examencommissie gaat na of het toetsbeleid en procedures door de opleiding goed worden nageleefd. Uit het gesprek met leden van de examencommissie en toetscommissie maakt het panel op dat de examencommissie weliswaar zelf steekproefsgewijs onderzoek doet naar de kwaliteit van toetsing, maar haar oordeel over de toetskwaliteit binnen de opleiding ook voor een belangrijk deel baseert op de informatie die ze – via regelmatig informeel overleg – verkrijgt via de toetscommissie. Doordat de toetscommissie, die uiteindelijk onder verantwoordelijkheid van het management opereert, tegelijk adviseert over de toetskwaliteit en deze controleert, is het de

vraag in hoeverre de toetscommissie de examencommissie onafhankelijk kan informeren.
Volgens het panel kan de eigenstandige borgende taak van de examencommissie daarom meer worden uitgediept.

Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Het afstudeerproces is zo ingericht dat de begeleider goed zicht heeft op de voortgang van de student en de mate waarin de opdracht wat betreft omvang en complexiteit past bij het eindniveau. Doordat de tweede beoordelaar niet de dagelijkse begeleider is en er ook een extern gecommiteerde en de bedrijfsbegeleider als adviseur betrokken zijn bij de beoordeling, wordt de objectiviteit van de beoordeling geborgd. De beoordeling is volgens het panel goed navolgbaar. Het panel is positief over kwaliteit van de eindwerken, die voldoen aan het vereiste Hbo-niveau. De bestudeerde eindwerken zijn volgens het panel relevant voor het werkveld en laten duidelijk zien dat studenten startbekwaam zijn voor het beroep.

Onderbouwing

Opzet afstudeerfase

Tijdens de visitatiedag heeft het panel gesproken met de afstudeercoördinator en enkele docenten die als examinerator bij het afstuderen betrokken zijn. Het panel heeft een positief beeld gekregen van de afstudeerprocedure en het beoordelen van de afstudeeropdracht. Het afstudeerproces begint met het zoeken van een afstudeerbedrijf en het formuleren van de afstudeeropdracht. Studenten zijn zelf verantwoordelijk voor het vinden van een afstudeerplek. De afstudeercoördinator beoordeelt of de opdracht voldoet aan de eisen wat betreft omvang, complexiteit en de mate waarin de eindcompetenties met de opdracht kunnen worden aangetoond. Voor het goedkeuren van de afstudeeropdrachten wordt standaard in een kwart van de gevallen een tweede afstudeercoördinator geraadpleegd, en bij twijfelgevallen wordt er in ieder geval overlegd. Als de opdracht is goedgekeurd (en de student voldoende studiepunten heeft behaald om te mogen starten met het afstuderen), worden een begeleider en een tweede docent aan de afstudeerstage gekoppeld. De begeleider is de dagelijkse begeleider van het afstuderen. De tweede docent is als examinerator alleen betrokken bij de go/no go momenten en bij de eindbeoordeling, om objectieve beoordeling te borgen.

Het panel is positief over de manier waarop de voortgang van de student tijdens het afstuderen wordt gevolgd. Na de start van de afstudeerstage vindt er een bedrijfsbezoek plaats, bij voorkeur in de eerste vier weken van de stage en voordat de student diens plan van aanpak presenteert. De presentatie van het plan van aanpak vormt het eerste go/no go moment. Doordat het plan van aanpak niet alleen schriftelijk, maar tijdens een presentatie wordt beoordeeld, ontstaat er een gesprek met de student en kan gericht feedback worden gegeven. Gedurende de verdere afstudeerstage geeft de student nog twee presentaties zodat de begeleider goed zicht houdt op de voortgang van de student, en de student aan de hand van de gegeven feedback zijn werk waar nodig kan aanpassen of bijsturen. Studenten krijgen ook feedback op de documentatie waarbij onder meer gelet wordt op schrijfstijl en leesbaarheid. Een tweede go/no go moment is het beoordelen van het concepteindverslag in week 16 van de afstudeerperiode. Als op dat moment de beide begeleiders/beoordelaars geen vertrouwen uitspreken in het succesvol afronden van de opdracht, kan de afstudeerperiode worden verlengd met 10 weken, bij wijze van

herkansing. Hiermee wordt zo veel mogelijk voorkomen dat een eventuele negatieve beslissing pas op het allerlaatste moment wordt gegeven.

De eindbeoordeling vindt plaats aan de hand van het productverantwoordingsverslag, de eindpresentatie en de verdediging. Naast de twee docenten zijn hierbij ook de bedrijfsbegeleider en een extern gecommiteerde betrokken. De bedrijfsleider heeft een adviserende rol. De extern gecommiteerde beoordeelt niet, maar adviseert eveneens en vervult daarnaast door diens betrokkenheid een kalibrerende functie, doordat die de vergelijking kan maken met afstudeerders van andere opleidingen.

Het panel vindt het opvallend dat de opleiding de keuze heeft gemaakt om niet alle competenties in het afstuderen op eindniveau te toetsen. De competenties *A.5. Architecture Design*, *B.2. Component Integration* en *B.4. Solution Deployment* kunnen volgens de opleiding niet gegarandeerd in iedere afstudeeropdracht aangetoond worden. Deze worden daarom al eerder, namelijk aan het eind van het derde jaar, op eindniveau getoetst in het vak *Solution Architecture*. Het panel heeft als onderdeel van de bestudering van de eindwerken ook inzage gehad in de toetsing van *Solution Architecture*. Met een individueel herleidbare beoordeling is de toetsing van de eindcompetenties bij dit vak volgens het panel verbeterd ten opzichte van enkele jaren geleden en er wordt voldaan aan het vereiste niveau voor de betreffende competenties. Niettemin adviseert het panel de opleiding om in het nieuwe curriculum de beoordeling van alle eindcompetenties in de afstudeeropdracht te integreren. Het panel acht dit zeker mogelijk en zou dat ook een logischer keuze vinden, enerzijds omdat architectuur een belangrijk onderdeel van het vakgebied is en anderzijds omdat het de beoordeling van de eindcompetenties transparanter zou maken.

Niveau van de eindwerken

In de aanloop naar de bezochtdag heeft het panel 15 eindwerken bestudeerd. Kern van de afstudeeropdrachten vormde het opleveren van werkende software in de vorm van functionaliteiten of applicaties bij een opdrachtgever, beschreven in een productverantwoordingsverslag. Het panel is positief over de kwaliteit van de afstudeerwerken, die alle het hbo-bachelorniveau laten zien. In de werken tonen studenten aan startbekwaam te zijn voor het beroep doordat ze werkende eindproducten opleveren die relevant zijn voor het werkveld. Ze doorlopen daarbij alle fases van de softwarecyclus. Studenten laten in de eindwerken een methodische aanpak zien om hoogwaardige software te ontwikkelen. Het doen van onderzoek om beargumenteerde keuzes te kunnen maken, en professionele vaardigheden als rapporteren en communiceren kwamen in alle eindwerken terug.

De beoordeling van de eindwerken is volgens het panel correct en goed beargumenteerd. Door het gebruik van de rubric is de beoordeling goed navolgbaar. Verschillen tussen afstudeerwerken die als 'voldoende' en als 'goed' waren beoordeeld, waren te zien in omvang en complexiteit van het werk en de kwaliteit van de voorgestelde oplossingen. Het panel vond de eindwerken wel strak ingekaderd, waardoor ze veel op elkaar leken. Binnen de opleiding wordt de discussie gevoerd hoe gedetailleerd of open de afstudeerrubric moet zijn om variatie in afstudeerwerken te stimuleren, zonder af te doen aan de betrouwbaarheid van de beoordeling. Het panel begrijpt dat het ingewikkeld is om hierin de juiste balans te vinden en moedigt de opleiding aan hierover het gesprek te blijven voeren.

Na het afstuderen

Afgestudeerden van de opleiding vinden snel een baan en worden in het werkveld gewaardeerd om hun goede en diepgaande basiskennis. Ook de professionele vaardigheden die afgestudeerden met zich meebrengen, zoals het vermogen om voorgestelde oplossingen kritisch te bevragen en keuzes te beargumenteren, worden in het werkveld gewaardeerd. De eindopdrachten die studenten tijdens het afstuderen uitvoeren zijn zeker representatief voor het werkveld. Met de gedegen basis die in de opleiding is gelegd kunnen afgestudeerden zich gemakkelijk en goed verder specialiseren bij de werkgever van hun keuze.

Bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs

Inleiding

Voor Avans Hogeschool is duurzame ontwikkeling een belangrijk speerpunt. Avans heeft zich sinds 2018 verbonden aan de Sustainable Development Goals (SDG's) van de Verenigde Naties. De SDG's vormen een leidraad bij het ontwikkelen van onderwijs waarin studenten kennis en vaardigheden aangereikt krijgen om als professional bij te dragen aan een duurzame samenleving. Avans heeft de ambitie om zich op het gebied van duurzaamheid van onderwijs, onderzoek en bedrijfsvoering steeds te blijven ontwikkelen. Voor het onderwijs betekent dit bijvoorbeeld dat voor alle Avans-opleidingen duurzaamheid een belangrijk ontwerpprincipe is bij het ontwerpen van hun nieuwe curriculum in het kader van Ambitie2025 (waarbij meer flexibiliteit en keuzevrijheid voor de student wordt gecreëerd). Sinds 2020 is de beoordeling van de duurzame ontwikkeling voor alle opleidingen geborgd via keuring op het *Bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs*, tegelijk met de reguliere opleidingsaccreditatie volgens de NVAO-kader. Het visitatiepanel heeft daarom tegelijk met de beperkte opleidingsbeoordeling aan de hand van drie criteria beoordeeld of de opleiding voldoet aan de voorwaarden voor toekenning van het Bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs.

Binnen de Academie voor Technologie en Innovatie x, waar de opleiding Informatica in Breda onder valt, is de duurzame ambitie van Avans verder uitgewerkt. Met de onderwijsvernieuwing, die onderdeel is van Avans' Ambitie 2025, wil ATlx zich profileren op de duurzame thema's Smart Industry, Smart Energy en Smart Health. Binnen de academie is een werkgroep opgericht die specifiek op zoek is naar co-creatie met het werkveld op het gebied van duurzaamheid. Via online bijeenkomsten en een studieochtend wordt onder medewerkers kennis gedeeld over duurzaamheid. De opleiding Informatica heeft een visie ontwikkeld op duurzame ontwikkeling en ICT, en richt zich in de samenwerking met lectoraten en expertisecentra specifiek op duurzaamheid. In de afgelopen jaren is duurzaamheid verder in het curriculum geïntegreerd en is een duurzaamheidsleerlijn opgenomen.

Criterium 1 Onderscheidend karakter

<i>Het te beoordelen kenmerk is onderscheidend voor de opleiding in relatie tot relevante opleidingen in het Nederlandse hoger onderwijs.</i>

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan dit criterium van het bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs. De opleiding werkt vanuit de kaders die vanuit Avans Hogeschool en op het niveau van de academie ATlx zijn opgesteld voor de implementatie van de duurzaamheidsdoelen in het onderwijs en de bedrijfsvoering. De opleiding heeft de duurzaamheidsambitie vormgegeven door in het onderwijs aan te haken bij de Sustainable Development Goals en deze te vertalen naar het vakgebied informatica. Studenten leren daardoor te reflecteren op hun bijdrage als (toekomstige) ICT'er aan een duurzame wereld. Daarbij wordt de brede *scope* van de SDG's betrokken: de opleiding ziet software als mogelijke katalysator voor alle 17 SDG's. De opleiding moedigt studenten dan ook aan alle aspecten van duurzaamheid te onderzoeken. In het nieuwe curriculum zal dit nog verder worden uitgebouwd en wordt de aandacht voor duurzaamheid nog meer geïntegreerd in het onderwijs. Daarnaast wil de opleiding zelf in de bedrijfsvoering en in de omgang met haar studenten en docenten de duurzaamheidsdoelen voorleven, bijvoorbeeld door extra aandacht te hebben voor welzijn, persoonlijke ontwikkeling en duurzame inzetbaarheid. Vanwege

bovenstaande kenmerken is de opleiding volgens het panel in vergelijking tot andere opleidingen onderscheidend in haar aandacht voor duurzaamheid.

Criterium 2 Concretisering

De gevolgen van het te beoordelen kenmerk voor de kwaliteit van het onderwijs zijn geoperationaliseerd aan de hand van de relevante standaarden van het Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan dit criterium van het bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs. Het panel ziet dat duurzame ontwikkeling in alle vier de standaarden voldoende is geoperationaliseerd. De opleiding wil echter op dit gebied niet stilstaan en heeft, mede in het licht van het nieuwe curriculum, concrete plannen om duurzaamheid nog verder in het onderwijs te integreren. Per standaard heeft het panel de volgende overwegingen, waarbij het panel ook mogelijkheden signaleert voor verdere ontwikkeling.

Standaard 1 Beoogde leerresultaten

In het Unesco-rapport *Education for sustainable development goals* (2017) zijn zogenoemde 'sustainable key competences' benoemd. Zulke *key competences* zijn bijvoorbeeld anticiperen, normatief denken en handelen, kritisch denken, zelfbewustzijn en geïntegreerde probleemoplossing. Deze competenties passen bij de eindkwalificaties van de bachelor Informatica, zoals die door de opleiding zijn geformuleerd op basis van het European e-Competence Framework. Competenties op gebied van duurzaamheid en ethiek vallen onder de competentie 'Oordeelsvorming en onderzoekend vermogen', in de zin van het meewegen van relevante economische, sociaalmaatschappelijke en ethische aspecten bij het maken van keuzes.

Hoewel ICT een bijdrage kan leveren aan alle SDG's, heeft de opleiding enkele specifieke SDG's gedefinieerd die voor het eigen vakgebied extra belangrijk zijn, bijvoorbeeld 'betaalbare en duurzame energie' (SDG 7), en 'Mobiliteit en infrastructuur' (SDG 9). De indruk van het panel is dat de duurzaamheidsaspecten die op dit moment het meest naar voren komen in de opleiding zijn gericht op duurzaamheid *van* ICT, niet duurzaamheid *door* ICT. In het nieuwe curriculum wil de opleiding meer nadruk leggen op bijvoorbeeld SDG 3 'gezondheidszorg' (ethisch gebruik van verantwoorde AI in de zorg) en SDG 16 'vrede, justitie en sterke publieke diensten' (beschermen van systemen en data en het voorkomen van cybercriminaliteit). Het panel moedigt de opleiding aan om op deze manier ook meer aandacht te gaan besteden aan duurzaamheid *door* ICT.

Bij de overleggen met de werkveldadviesraad worden duurzaamheid en duurzame ontwikkeling geagendeerd. Met werkgevers wordt gezocht naar mogelijkheden voor samenwerking in projecten en vraagstukken op het gebied van duurzaamheid.

Standaard 2 Onderwijsleeromgeving

Duurzaamheid komt op veel punten in het curriculum terug. In de vakken is er bijvoorbeeld aandacht voor besparen van energie door het ontwikkelen van efficiënte software, of voor de ethische aspecten van het delen en gebruiken van data. Daarnaast zijn er twee vakken (in leerjaar 1 en 2) expliciet gewijd aan duurzame ontwikkeling. Ook wordt er in leerjaar 1 en 2 gewerkt aan maatschappelijk verantwoorde projecten. In het eerste jaar worden studenten zo

vooral bewust gemaakt van de mogelijkheden die ze hebben om met ICT bij te dragen aan duurzame ontwikkeling. In jaar twee werken studenten aan een ICT-project gericht op uitstootvermindering. In gesprek met het panel geven studenten aan dat ze de focus op duurzaamheid in de twee specifiek daarop gerichte vakken wel meekrijgen, maar dat het in de andere vakken minder aan bod komt. De indruk van het panel is dat het begrip duurzaamheid nu vooral wordt ingevuld als het ontwikkelen van duurzame software, bijvoorbeeld software die efficiënt is in stroomgebruik. Andere aspecten van duurzaamheid zitten wel verweven in het onderwijs, maar worden door studenten in mindere mate herkend. Het panel moedigt de opleiding aan de andere aspecten van duurzaamheid die in het onderwijs aan bod komen, voor studenten meer te expliciteren.

De opleiding besteedt in het kader van duurzaamheid bijzondere aandacht aan het welzijn van de studenten en hun binding met de opleiding. De opleiding wil een inclusieve omgeving bieden waarin elke student zichzelf kan zijn. Daarbij heeft de opleiding expliciet aandacht voor vrouwelijke studenten, die bij de opleiding in de minderheid zijn. Daarnaast is er ook aandacht voor de duurzame inzetbaarheid van docenten. Bij het samenvoegen van de docententeams van Technische Informatica en Informatica (waarmee werd vooruitgelopen op de gezamenlijke propedeuse van deze opleidingen) is er een teamontwikkeltraject doorlopen, wat positief heeft bijgedragen aan de samenwerking en de beheersing van de werkdruk. Naast de gebruikelijke mogelijkheden voor professionalisering volgen docenten ook trainingen specifiek op het gebied van duurzaamheid.

Standaard 3 Toetsing

Bij de beoordeling van studentproducten worden duurzaamheidsaspecten steeds meegewogen, als expliciet criterium of als deelonderdeel van de beoordeling. Studenten wordt steeds gevraagd te reflecteren op hoe de SDG's terugkomen in hun producten. De opleiding ziet het als een uitdaging om op deze manier een cultuurverandering teweeg te brengen onder studenten door ze in kleine stappen met concrete opdrachten bewust te maken van wat duurzaamheid op ICT-gebied kan omvatten.

Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten

Vanaf periode 3 in studiejaar 2022/2023 is 'duurzaamheid' opgenomen in de beoordelingscriteria voor het eindwerk. Het panel constateert dat inderdaad in alle bestudeerde eindwerken het aspect duurzaamheid expliciet aan de orde komt. De meeste studenten hebben ervoor gekozen om duurzaamheid in hun eindwerk in te vullen als optimalisatie van codering (energiegebruik). Het panel ziet dat daardoor de focus meer ligt op 'do no harm' dan dat er met ICT echt verduurzaamd kan worden ('do more good'). De opleiding wil hierin nog de nodige ontwikkelstappen zetten.

Criterion 3 Relevantie

<i>Het te beoordelen kenmerk is van wezenlijk belang voor de aard van de opleiding.</i>

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan dit criterium van het bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs. Het panel is van oordeel dat duurzaamheid voldoende herkenbaar is in de opleiding. Studenten worden bewust gemaakt van de relevantie van duurzaamheid voor hun vakgebied.

Duurzaamheid is van wezenlijk belang voor de opleiding doordat studenten steeds reflecteren op de bijdrage die ze als (toekomstige) professional op ICT-gebied kunnen leveren aan een duurzame wereld. In het werkveld speelt duurzaamheid op dit moment nog geen grote rol. In de overleggen met de WAR staat duurzaamheid echter op de agenda en er wordt actief gezocht naar samenwerking in projecten met een duurzame en maatschappelijk verantwoorde inslag. De opleiding kan zo een aanjager zijn voor meer aandacht voor duurzaamheid van en door ICT in het werkveld.

Eindoordeel over de opleiding

	B Informatica vt, Breda
<i>Standaard 1 Beoogde leerresultaten</i>	Voldoet
<i>Standaard 2 Onderwijsleeromgeving</i>	Voldoet
<i>Standaard 3 Toetsing</i>	Voldoet
<i>Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten</i>	Voldoet

De oordelen zijn gewogen volgens de beslisregels van de NVAO. Op basis hiervan beoordeelt het visitatiepanel de kwaliteit van de bestaande hbo-bacheloropleiding Informatica van Avans Hogeschool, locatie Breda, als **positief**.

	Bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs
<i>Criterium 1 Onderscheidend karakter</i>	Voldoet
<i>Criterium 2 Concretisering</i>	Voldoet
<i>Criterium 3 Relevantie</i>	Voldoet

De oordelen zijn gewogen volgens de beslisregels van de NVAO. Op basis hiervan oordeelt het visitatiepanel **positief** over het toekennen van het bijzonder kenmerk Duurzaamheid hoger onderwijs aan de voltijdse variant van de bestaande hbo-bacheloropleiding Informatica van Avans Hogeschool in Breda.

Aanbevelingen

Het panel heeft geen aanbevelingen gedaan.

Bijlagen

1. Bezoekprogramma

Visitatiebezoek maandag 13 mei 2024

Tijdstip	Thema	Deelnemers
9.45-10.00	Ontvangst panel	directeur adjunct-directeur teamcoördinator
10.00 – 10.45	Gesprek studenten Onderwijsleeromgeving	2 studenten jr 1 3 studenten jr 2, van wie 1 lid opleidingscommissie 2 studenten jr 3, van wie 1 lid opleidingscommissie 2 studenten jr 4, van wie 1 lid opleidingscommissie
10.45 -11.00	Pauze	
11.00 - 11.45	Gesprek docenten Onderwijsleeromgeving	2 algemeen docenten Docent en SLB-coördinator Docent en teamcoördinator Curriculumcoördinator
11.45- 11.50	Pauze	
11.50 -12.15	Afstuderen	Afstudeercoördinator Examinator en voormalig afstudeercoördinator Twee examinatoren
12:15 – 13.00	Overleg + lunch	panel
13.00 - 13.30	Functioneren alumni in de praktijk	Alumni en werkveld Application & compliance lead bij Inkubis Cloud engineer bij iHomer Lead software engineer bij CM.com Alumnus
13.30 - 13.45	Pauze	
13.45 - 14.15	Gesprek borging (interne commissies)	Lid opleidingscommissie Voorzitter examencommissie Lid examencommissie Lid toetscommissie Studentlid opleidingscommissie
14.15 - 14.30	Pauze	
14.30 - 15.00	Duurzaamheid	Duurzaamheidscoördinator Docent duurzame ontwikkeling
15.00 -15.30	Pending issues	
15.30- 16.15	Beoordelingsoverleg	Panel
16.15- 16.45	Terugkoppeling bevindingen	
16.45– 17.30	Ontwikkelgesprek	Directeur Adjunct-directeur Teamcoördinator Curriculumcoördinator Lid Transitieteam

2. Bestudeerde documenten

Zelfevaluatie Opleiding informatica ATlx
Zelfevaluatie Bijzonder Kenmerk Duurzaamheid
Examencommissie Borgingsagenda 2022-2023 en 2023-2024
Huishoudelijk reglement examencommissie ICT 2021-2022
Jaarverslag Examencommissie ICT 2022-2023
Onderzoeksrapport examencommissie 11-2022
Personeelsoverzicht Voltijd Breda per 1-3-24
OER informatica-23-24
Toetsbeleid ATlx 2023-2024
Opleidingskader Informatica Breda Voltijd
Onderwijsbeleid ATlx 2022-2024
Overzicht Operationalisatie Professionele Vaardigheden
Overzicht duurzaamheid in curriculum
Presentatie visie op duurzaamheid opleiding informatica
Reflectie Duurzaamheid accreditatie 2024
Verslagen en notulen opleidingscommissie 2021-22, 2022-23, 2023-24
Notulen WAR 2021-22, 2022-23, 2023-24
Selectie van toetsen en studiehandleidingen
Afstudeerhandleiding
Afstudeerrubrics
Beoordelingsformulier afstuderen
Afstudeerdossiers inclusief studentproducten en beoordelingen van vijf studenten afstudeercohort 2021-2022
Afstudeerdossiers inclusief studentproducten en beoordelingen van tien studenten afstudeercohort 2022-2023

3. De 40 e-competences van het e-CF

Dimension 1 5 e-CF areas (A – E)	Dimension 2 40 e-Competences Identified	Dimension 3 e-Competence proficiency levels e-1 to e-5, related to EQF levels 3–8				
		e-1	e-2	e-3	e-4	e-5
A. PLAN	A.1. IS and Business Strategy Alignment					
	A.2. Service Level Management					
	A.3. Business Plan Development					
	A.4. Product/Service Planning					
	A.5. Architecture Design					
	A.6. Application Design					
	A.7. Technology Trend Monitoring					
	A.8. Sustainable Development					
	A.9. Innovating					
B. BUILD	B.1. Application Development					
	B.2. Component Integration					
	B.3. Testing					
	B.4. Solution Deployment					
	B.5. Documentation Production					
	B.6. Systems Engineering					
C. RUN	C.1. User Support					
	C.2. Change Support					
	C.3. Service Delivery					
	C.4. Problem Management					
D. ENABLE	D.1. Information Security Strategy Development					
	D.2. ICT Quality Strategy Development					
	D.3. Education and Training Provision					
	D.4. Purchasing					
	D.5. Sales Proposal Development					
	D.6. Channel Management					
	D.7. Sales Management					
	D.8. Contract Management					
	D.9. Personnel Development					
	D.10. Information and Knowledge Management					
	D.11. Needs Identification					
	D.12. Digital Marketing					
E. MANAGE	E.1. Forecast Development					
	E.2. Project and Portfolio Management					
	E.3. Risk Management					
	E.4. Relationship Management					
	E.5. Process Improvement					
	E.6. ICT Quality Management					
	E.7. Business Change Management					
	E.8. Information Security Management					
	E.9. IS Governance					

Bron: Opleidingskader Informatica voltijd Breda, december 2023

4. Toetsvormen per leerjaar

In onderstaande tabellen is een overzicht te zien van de toetsvormen per leerjaar. R staat voor een schriftelijke (digitale) toets. Vh=vaardigheden, K=kennis, C=competentie.

Jaar 1			
Periode 1.1	Toetsvorm	Periode 1.2	Toetsvorm
Studievaardigheden	Vh + att reflectieopdracht	Programmeren 2	Vh: vaardigheidstoets (R PC) Vh: projectopdracht
Intro Onderzoeksvaardigheden	Vh: verslag	Programmeren 2 Intro Requirements Engineering	Vh: casustoets (R PC) + voortgangstoets Vh: projectopdracht
Nederlands	(R) remindo	Relationele Databases 2	K: open vragen (R PC) Vh: projectopdracht
Webdesign	Vh: criteriumgericht interview	Duurzame Ontwikkeling 1	K: MC toets (R remindo) Vh: verslag
Programmeren !	Vh: open vragen (R PC)	Samenwerken	Vh: verslag (werkplan) Vh: verslag (verslag)
Bedrijfsprocessen	Vh: vaardigheidstoets (R PC)	IT English	(R) remindo Vh: portfolio assessment Vh: essay
Relationele Databases 1	Vh: open vragen (R PC) + K: voortgangstoets		
Periode 1.3	Toetsvorm	Periode 1.4	Toetsvorm
Programmeren 3	Voortgangstoets (R remindo) + Vh: criteriumgericht interview	Programmeren 4	Vh: criteriumgericht interview
Programmeren 3 Intro Relationele Databases 3	Vh: vaardigheidstoets (R PC)	Programmeren 4 Intro Presenteren	Vh: presentatie + vh: verslag
Softwareontwerp & architecture 1	K: open vragen (R PC)	Computernetwerken 1	Voortgangstoetsen + K: MC toets (R PC)
Onderzoeksvaardigheden	Vh: verslag (onderzoeksplan) Vh: verslag (interviewdossier) Vh: verslag (onderzoeksverslag)	Project – Iteratie 1	C: criteriumgericht interview
Projectmanagement & Software Engineering	Vh: projectopdracht	Project – Iteratie 2	C: criteriumgericht interview
		Project – Iteratie 3	C: criteriumgericht interview

Jaar 2			
Periode 2.1 Server-side web programming	Toetsvorm	Periode 2.2 Client-side programming	Toetsvorm
Algoritmen & datastructuren	Vh: vaardigheidstoets (R PC) + Voortgangstoets (R PC)	Client-side web frameworks	Vh: vaardigheidstoets (R remindo)
Server-side web frameworks	K: open vragen (R PC) + voortgangstoets (R PC)	Client-side web programming individueel	Vh: criteriumgericht interview + voortgangstoets
Softwareontwerp & -architecture 2	K: open vragen (R PC)	No-SQL databases	K: MC toets (R remind) + criteriumgericht interview
Server-side web programming individueel	Vh: criteriumgericht interview	Reflecteren	Vh: verslag
UX design 1	Vh: projectopdracht (portfolio) Vh: projectopdracht (opdracht)	Web programming project	Vh: criteriumgericht interview
Periode 2.3 Data Science		Periode 2.4 Infrastructuur	
Introductie Data Science	Vh: portfolio assesment	Security 1	K: open vragen (R PC) Vh: criteriumgericht interview
Introductie Business Intelligence	K: MC toets (R PC)	Computernetwerken 2	K: open vragen (R PC) Vh: criteriumgericht

			interview
Project Business Intelligence	Vh: portfolio assessment (6x)	Verdieping ICT	K + vh: portfolio assessment
Big Data	Vh: projectopdracht	Duurzame ontwikkeling 2	K: MC toets Vh: projectopdracht
Technical Englsih	Vh: vaardigheidstoets (R remindo) Vh: essaytoets Vh: portfolio assessment	Kritisch denken	Vh: verslag

Jaar 3			
Periode 3.1 + 3.2 Stage			
	Toetsvorm		
Ervaringsstage	C: Stage- en praktijkopdracht		
Periode 3.3 Softwarearchitectuur	Toetsvorm	Periode 3.4 Infrastructuur	Toetsvorm
Security 2	Vh: criteriumgericht interview	Solution Architecture	K: open vragen (R PC) Vh: criteriumgericht interview
Software engineering 2	Vh: criteriumgericht interview	Serious Game	Vh: criteriumgericht interview Vh: presentatie Vh: projectopdracht
Softwareontwerp & -architectuur 3	Vh: criteriumgericht interview	Artificial Intelligence	K +vh: portfolio assessment
Functioneel programmeren	Vh: vaardigheidstoets (R PC)	UX Design 2	K: MC toets (R PC) Vh: portfolio assessment
Ethiek	Vh: presentatie Vh: verslag		

Jaar 4			
Periode 4.1 + 4.2 Minor	Toetsvorm	Periode 4.3 + 4.4 Afstuderen	Toetsvorm
Minor naar keuze		Afstuderen	C: stage en praktijkopdracht

Overzicht van de vakken en toetsvormen per leerjaar in 2023-2024; gebaseerd op het zelfevaluatie-rapport 2024 van de bachelor Informatica in Breda (bijlage 3).