

**Servicedocument**  
**Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4**  
**(ICT24.4/CREBO:56094)**

sd.ict24.4.v1

© ECABO, 1 april 2003

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, overgenomen, opgeslagen of gepubliceerd in enige vorm of wijze, hetzij elektronisch, kopieertechisch, druktechnisch of fotografisch, zonder voorafgaande toestemming van ECABO.

Correspondentie met betrekking tot overneming of reproductie:

ECABO  
Postbus 1230  
3800 BE AMERSFOORT

# INHOUD

I	Verrijking deelkwalificatie	1
II	a Competenties	2
	b Toelichting op de VAKI-tabellen	3
	c VAKI-tabellen per competentie	4
III	a Toelichting op toetsing en afsluiting	16
	b Aanbevelingen voor toetsing en afsluiting	17

## I Verrijking deelkwalificatie

<b>Deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>	
<b>Proces</b>	De ICT-beheerder analyseert aangedragen specificaties en stelt op basis hiervan een plan van aanpak op voor de realisatie van een embedded systeem of het deelproduct van een embedded systeem. Ook richt hij een ontwikkelomgeving in en draagt hij zorg voor het beheer van deze ontwikkelomgeving. Voor de realisatie van een embedded systeem of het deelproduct maakt de ICT-beheerder gebruik van diverse ontwikkeltools en -methodieken. Samen met collega's voegt hij diverse onderdelen van een embedded systeem samen tot één embedded systeem. Tijdens, maar ook vooral na, de ontwikkelwerkzaamheden test hij de werking van het (deel)product grondig. Leidraad hierbij zijn de doelstellingen en specificaties uit de opdracht. Resultaten worden gerapporteerd aan de leidinggevende of projectleider. Tenslotte zorgt de ICT-beheerder ervoor dat het gerealiseerde (deel)product volledig en op de juiste wijze wordt gedocumenteerd.
<b>Rol/verantwoordelijkheden</b>	De ICT-beheerder opereert vaak in teamverband. Hij is verantwoordelijk voor zijn eigen taken, verricht zijn werk zelfstandig en hij wordt beoordeeld op de resultaten. De ICT-beheerder heeft een uitvoerende rol.
<b>Complexiteit</b>	De complexiteit van deze taak neemt door een aantal factoren toe, zoals bijvoorbeeld door continu veranderende standaarden, groei van toepassingsmogelijkheden van embedded systemen en een steeds kortere levenscyclus van producten. Ontwikkelingen op het gebied van embedded systemen gaan namelijk razend snel. De ICT-beheerder moet van veel aspecten op de hoogte zijn, alert zijn op vernieuwingen, goed kunnen communiceren en kunnen samenwerken.
<b>Betrokkenen</b>	De ICT-beheerder heeft contact met en overlegt met mensen op diverse niveaus: vakgenoten binnen zijn afdeling, zijn direct leidinggevende, gebruikers en externe partijen/deskundigen.
<b>Hulpmiddelen</b>	De ICT-beheerder maakt gebruik van specifieke ontwikkel- en testtools, alsook van documentatie in de vorm van (arbo)handboeken, opdracht-omschrijvingen, werkprocedures, naslagwerken en internetsites.
<b>Kwaliteit van proces en resultaat</b>	Zorgvuldigheid en het juist interpreteren van gegevens is voor de ICT-beheerder van groot belang, evenals pro-actief en probleemoplossend denken. De ICT-beheerder moet initiatief kunnen nemen en kunnen samenwerken teneinde een embedded systeem te realiseren dat voldoet aan de opdracht.
<b>Keuzes en dilemma's</b>	De ICT-beheerder heeft bij het uitvoeren van zijn taken te maken met het spanningsveld tussen wensen van gebruikers, technische mogelijkheden en richtlijnen van het bedrijf. Ook het stellen van prioriteiten en het managen van tijd zijn lastige aspecten.

## II a Competenties deelkwalificatie

### Deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)

#### Vakmatig en methodisch (VM)

1. De kandidaat kan op basis van een functioneel en technisch ontwerp een plan van aanpak maken voor het realiseren van een embedded systeem en een ontwikkelomgeving inrichten en beheren.
2. De kandidaat kan aangeven wanneer specificaties niet eenduidig zijn en toelichting behoeven.
3. De kandidaat kan met diverse programmeertalen en -methodieken (componenten van) embedded systemen realiseren en documenteren.
4. De kandidaat kan in overleg met collega's diverse componenten samenvoegen tot één embedded systeem.
5. De kandidaat kan de kwaliteit van embedded systemen vaststellen, hierover rapporteren aan leidinggevenden en hen desgevraagd adviseren.
6. De kandidaat kan functioneren in een projectorganisatie waar Engels als voertaal gehanteerd wordt.

#### Bestuurlijk-organisatorisch en strategisch (BOS)

7. De kandidaat toetst regelmatig zijn eigen activiteiten aan zijn bijdrage aan en rol in het ontwikkelteam.
8. De kandidaat heeft inzicht in en is zich bewust van beveiligingsrisico's, en toetst regelmatig zijn activiteiten aan de in de organisatie geldende beveiligingsprocedures.

#### Sociaal-communicatief en cultureel-normatief (SCCN)

9. De kandidaat stelt het groepsbelang boven het belang van zijn eigen producten, en neemt verantwoordelijkheid voor zijn eigen activiteiten.

#### Leer- en vormgeving (LV)

10. De kandidaat kan feedback van teamgenoten en leidinggevenden ontvangen en gebruiken om zijn eigen functioneren te verbeteren.

## II b Toelichting op de vaki-tabellen

In de hierna volgende tabellen worden de competenties gespecificeerd in vaardigheden, attitudes, kennis en inzichten (vaki's).

De vaki's geven een richtlijn aan, het zijn voorbeelden en dat betekent ook dat de vaki-tabellen nooit alle vereiste vaardigheden, attitudes, kennis en inzichten zullen weergeven. Ze geven weer waaraan minimaal gedacht moet worden bij het inrichten van het onderwijs. De context of situatie waarin de competentie wordt aangeleerd of uitgevoerd kan dan met zich mee brengen dat aanvullende vaki's verlangd worden.

De vaki's zijn veelal vanuit het beeld van de vakvolwassen beroepsbeoefenaar ontstaan. Bij het inrichten van het onderwijs dient men er dus rekening mee te houden dat we te maken hebben met beginnende beroepsbeoefenaars, wat gevolgen heeft voor het beheersingsniveau. Eenzelfde vaki-element kan ook op meerdere niveaus voorkomen en daardoor vragen oproepen voor wat betreft het beheersingsniveau. Het beheersingsniveau wordt daarom -daar waar het relevant is- nader toegelicht. Ook hiervoor geldt dat dit niet uitputtend gebeurt, maar dat de ondergrens wordt aangegeven.

**II c**      **VAKI-tabel per competentie**

<b>Vaki's deekwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>			
<b>Competentie VM 1:</b> De kandidaat kan op basis van een functioneel en technisch ontwerp een plan van aanpak maken voor het realiseren van een embedded systeem en een ontwikkelomgeving inrichten en beheren.			
<b>Vaardigheden</b>	<b>Attitudes</b>	<b>Kennis</b>	<b>Inzichten</b>
<p><b>Analyseren</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- specificaties lezen en begrijpen</li> <li>- beoordelen technische haalbaarheid</li> <li>- aansluiting op de huidige situatie</li> <li>- beheersbaarheid</li> <li>- onderhoudbaarheid</li> <li>- aansluiting op opdracht</li> <li>- aansluiting op functioneel/technisch ontwerp</li> <li>- correctheid</li> <li>- selecteren relevante informatie voor eigen werkzaamheden</li> <li>- onderscheiden hoofd- en bijzaken</li> <li>- lezen van ERD's (Entity Relationship Diagram)</li> </ul> <p><b>Plannen</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- werkzaamheden</li> <li>- inzet mensen en middelen</li> <li>- schrijven plan van aanpak</li> </ul> <p><b>Prioriteiten stellen</b></p> <p><b>Ontwikkelomgeving inrichten en beheren</b></p>	<p><b>Realistisch</b></p> <p><b>Analytisch</b></p> <p><b>Nauwkeurig</b></p>	<p><b>Administratieve principes en technieken</b></p> <p><b>Embedded systemen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- software</li> <li>- hardware</li> </ul> <p><b>SWAT (Smart Web Analyses Tool)</b></p> <p><b>Schematechnieken</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- programmastroomschema</li> <li>- systeemstroomschema</li> </ul> <p><b>Symboolkennis</b></p>	<p><b>Voor- en nadelen van SWAT (Smart Web Analyses Tool)</b></p> <p><b>Voor- en nadelen van programma-technieken</b></p> <p><b>Functie van het te realiseren embedded systeem</b></p> <p><b>Planning</b></p>



<b>Vaki's deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>			
<b>Competentie VM 2:</b> De kandidaat kan aangeven wanneer specificaties niet eenduidig zijn en toelichting behoeven.			
<b>Vaardigheden</b>	<b>Attitudes</b>	<b>Kennis</b>	<b>Inzichten</b>
<b>Interpreteren van specificaties</b>	<b>Kritisch</b>	<b>Specificaties</b>	<b>Volledigheid en bruikbaarheid van specificaties</b>
<b>Doorvragen bij de opdrachtgever</b>	<b>Analytisch</b>		<b>Relevantie van specificaties voor de gekozen oplossingsmethode</b>
<b>Filteren van informatie</b>	<b>Diplomatiek</b>		

<b>Vaki's deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>			
<b>Competentie VM 3:</b> De kandidaat kan met diverse programmeertalen en -methodieken (componenten van) embedded systemen realiseren en documenteren.			
<b>Vaardigheden</b>	<b>Attitudes</b>	<b>Kennis</b>	<b>Inzichten</b>
<p><b>Programmeren/coderen</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gebruik maken van standaard interruptroutines</li> <li>- hergebruik bestaand materiaal</li> </ul> <p><b>Realiseren van een embedded systeem</b> Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- toepassen van architecturen en concepten</li> <li>- gebruik maken van I/O bouwstenen</li> <li>- testen, debuggen, schrijven</li> <li>- drivers installeren en aanpassen</li> </ul> <p><b>Datamodelleren</b></p> <p><b>Toepassen methoden</b> Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- programmaontwerptechniek: <ul style="list-style-type: none"> <li>- procesgericht</li> <li>- gegevensgericht</li> <li>- objectgericht</li> <li>- gebruikmakend van Data Dictionary</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Afwegen gebruik hulpmiddelen</b></p> <p><b>Onder druk werken</b></p> <p><b>Documenteren</b></p>	<p><b>Doorzettingsvermogen</b></p> <p><b>Nauwgezet</b></p> <p><b>Inventief</b></p> <p><b>Resultaatgericht</b></p> <p><b>Kostenbewust</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- niet 'opnieuw het wiel uitvinden'</li> <li>- hergebruik</li> </ul> <p><b>Stressbestendig</b></p>	<p><b>Softwareontwikkeling</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- subroutines</li> <li>- main routine</li> <li>- interrupt handlers</li> <li>- interrupt service routines</li> <li>- byte I/O</li> <li>- block I/O</li> </ul> <p><b>Embedded systemen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- software</li> <li>- hardware</li> </ul> <p><b>Ontwikkelomgevingen/aanbod van ontwikkeltools</b></p> <p><b>Programmeren</b> Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- programmeertalen</li> <li>- principes van objectgeoriënteerde talen</li> <li>- programmeermethoden</li> <li>- programmeermogelijkheden van PLC's</li> <li>- standaard tekstformatteringsmethoden (HTML)</li> <li>- gegevensformatteringsmethoden (XML, EDI)</li> <li>- verschillende generaties programmeertalen</li> </ul>	<p><b>Actuele ontwikkelomgeving</b></p> <p><b>Functie van het te realiseren embedded systeem</b></p> <p><b>Wanneer eigen inzichten mogen prevaleren boven het functioneel en/of technisch ontwerp</b></p> <p><b>Levenscyclus van programmeertalen/-omgevingen</b></p> <p><b>Voor- en nadelen van verschillende methoden</b></p> <p><b>Programmaflow</b></p> <p><b>Toepasbaarheid programmeermogelijkheden van standaardsoftware</b></p>

<b>Vaki's deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>			
<b>Competentie VM 3:</b> (vervolg) De kandidaat kan met diverse programmeertalen en -methodieken (componenten van) embedded systemen realiseren en documenteren.			
<b>Vaardigheden</b>	<b>Attitudes</b>	<b>Kennis</b>	<b>Inzichten</b>
Bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> <li>- systeemspecificaties</li> <li>- functiebeschrijvingen</li> <li>- gegevensbeschrijvingen</li> <li>- programmadocumentatie</li> <li>- procedures</li> <li>- gebruikers- en productiehandleidingen</li> <li>- onderhoudsplan</li> <li>- systeemevaluatie</li> <li>- voortgangsrapportages</li> <li>- wijzigingsvoorstellen</li> </ul>		<b>Gegevenspresentatiemethoden</b>  <b>Scada</b>  <b>Bestaande hardware en software(-componenten)</b> Bijvoorbeeld i.v.m. uitbreiding of hergebruik van bestaande software(-componenten)	

<b>Vaki's deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>			
<b>Competentie VM 4:</b> De kandidaat kan in overleg met collega's diverse componenten samenvoegen tot één embedded systeem.			
<b>Vaardigheden</b>	<b>Attitudes</b>	<b>Kennis</b>	<b>Inzichten</b>
<p><b>Samenvoegen van diverse onderdelen</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- onderzoeken of delen zijn samen te voegen</li> <li>- inpassen van bestaande en eigen codes</li> <li>- testen van samengevoegde onderdelen</li> </ul> <p><b>Onder druk werken</b></p> <p><b>Samenwerken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- binnen de organisatie/het team/de afdeling</li> <li>- afstemmen van werkzaamheden</li> </ul> <p><b>Overleggen/vergaderen</b></p>	<p><b>Doorzettingsvermogen</b></p> <p><b>Stressbestendig</b></p> <p><b>Pro-actief</b></p> <p><b>Meedenkend</b></p> <p><b>Alert</b></p> <p><b>Collegiaal</b></p>	<p><b>Andere disciplines</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- deelwerkzaamheden van collega's binnen het eigen vakgebied</li> <li>- werkzaamheden van collega's buiten het eigen vakgebied</li> </ul> <p><b>Overleg-/vergadertechnieken</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- het stellen van adequate vragen</li> <li>- beantwoorden van vragen</li> <li>- klantvriendelijkheid</li> <li>- onderscheiden hoofd- en bijzaken</li> <li>- inachtneming van omgangsvormen</li> <li>- samenvatten</li> </ul> <p><b>Technieken voor het samenvoegen van componenten</b></p>	<p><b>Mate van overdraagbaarheid van het embedded systeem</b></p> <p><b>De verhouding van de onderdelen in relatie tot het gehele systeem</b></p>

<b>Vaki's deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>			
<b>Competentie VM 5:</b> De kandidaat kan de kwaliteit van embedded systemen vaststellen, hierover rapporteren aan leidinggevenden en hen desgevraagd adviseren.			
<b>Vaardigheden</b>	<b>Attitudes</b>	<b>Kennis</b>	<b>Inzichten</b>
<p><b>Testen</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- een acceptatietest opstellen</li> <li>- een testplan opstellen voor het testen van functionaliteit, technische prestaties, gebruikersinterface en procedures</li> <li>- een testplan uitvoeren</li> <li>- gebruik maken van meetapparatuur</li> <li>- gegevens interpreteren</li> </ul> <p><b>Rapporteren</b> Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- testresultaten</li> <li>- performance</li> <li>- verbetervoorstellen</li> </ul> <p><b>Adviseren</b> Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- voorstellen doen voor de inrichting van het embedded systeem</li> </ul> <p><b>Documenteren</b> Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- procedures</li> <li>- systeemtest</li> <li>- acceptatietest</li> <li>- systeemevaluatie</li> <li>- voortgangsrapportages</li> <li>- wijzigingsvoorstellen</li> </ul>	<p><b>Doorzettingsvermogen</b></p> <p><b>Stressbestendig</b></p> <p><b>Onderzoekend van aard</b></p>	<p><b>Softwareontwikkeling</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- subroutines</li> <li>- main routine</li> <li>- interrupt handlers</li> <li>- interrupt service routines</li> <li>- byte I/O</li> <li>- block I/O</li> </ul> <p><b>Kwaliteitsstandaarden</b> Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- algemene geldende standaarden</li> <li>- specifieke kwaliteitscriteria</li> </ul> <p><b>Testtools</b></p> <p><b>Testmethodieken</b> Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bottum-up testen</li> <li>- top-down testen</li> </ul>	<p><b>Afbreukrisico van een embedded systeem</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- consequenties van (ver)storingen</li> <li>- belang continuïteit</li> </ul> <p><b>Voor- en nadelen van testmethodieken en -tools</b></p>

<b>Vaki's deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>			
<b>Competentie VM 6:</b> De kandidaat kan functioneren in een projectorganisatie waar Engels als voertaal gehanteerd wordt.			
<b>Vaardigheden</b>	<b>Attitudes</b>	<b>Kennis</b>	<b>Inzichten</b>
<p><b>Gebruik maken van kantoorhulpmiddelen</b></p> <p><b>ITIL toepassen</b></p> <p><b>Projectmatig werken</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plannen en volgens planning werken</li> <li>- omgaan met deadlines</li> <li>- projectplannen interpreteren en eigen rol(len) daaruit kunnen halen</li> <li>- vervullen van verschillende rollen binnen een project</li> <li>- coördineren van een project</li> </ul> <p><b>Timemanagement</b></p>	<p><b>Flexibel</b></p> <p><b>Punctueel</b></p> <p><b>Zelfstandig</b></p> <p><b>Loyaal aan afspraken</b></p>	<p><b>Procedures, regels, richtlijnen</b> Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- geldende algemene procedures en regels binnen een projectorganisatie</li> </ul> <p><b>Kantoorhulpmiddelen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- t.b.v. eigen gebruik</li> <li>- t.b.v. gebruikers/klanten</li> </ul> <p><b>ITIL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- globaal, op hoofdlijnen</li> </ul> <p><b>Engelse taal</b></p>	<p><b>Het nut en de noodzaak van procedures, regels, richtlijnen</b></p> <p><b>Ruimte in budgetten</b></p>

<b>Vaki's deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>			
<b>Competentie BOS 7:</b> De kandidaat toetst regelmatig zijn eigen activiteiten aan zijn bijdrage aan en rol in het ontwikkelteam.			
<b>Vaardigheden</b>	<b>Attitudes</b>	<b>Kennis</b>	<b>Inzichten</b>
<p><b>Eigen werk beoordelen</b></p> <p><b>Afstemmen van werkzaamheden met collega's binnen het ontwikkelteam</b></p> <p><b>Projectmatig werken</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plannen en volgens planning werken</li> <li>- omgaan met deadlines</li> <li>- projectplannen interpreteren en eigen rol(len) daaruit kunnen halen</li> <li>- vervullen van verschillende rollen binnen een project</li> <li>- coördineren van een project</li> </ul>	<p><b>Kritisch</b></p> <p><b>Verantwoordelijkheidsgevoel</b></p> <p><b>Besluitvaardig</b></p> <p><b>Praktisch</b></p> <p><b>Betrokken</b></p>	<p><b>Plaats en rol in het ontwikkelteam</b></p> <p><b>Projectmatig werken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- algemene regels</li> </ul>	<p><b>Doelstelling ontwikkelteam</b></p> <p><b>Eigen rol en bevoegdheden binnen het ontwikkelteam</b></p>

<b>Vaki's deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>			
<b>Competentie BOS 8:</b> De kandidaat heeft inzicht in en is zich bewust van beveiligingsrisico's, en toetst regelmatig zijn activiteiten aan de in de organisatie geldende beveiligingsprocedures			
<b>Vaardigheden</b>	<b>Attitudes</b>	<b>Kennis</b>	<b>Inzichten</b>
<p><b>Opdrachten toetsen aan verantwoordelijkheden en bevoegdheden en eventuele onduidelijkheden aankaarten bij de leidinggevende</b></p> <p><b>Analyseren van de beveiligingsvereisten voor een concrete toepassing en voorstellen doen voor mogelijke oplossingen voor beveiligingshiaten</b></p> <p><b>Regels toepassen en naleven</b> Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- werken volgens vastgestelde methodieken en processchema's</li> <li>- werken volgens procedures</li> <li>- werken volgens instructies</li> </ul>	<p><b>Kritisch</b></p> <p><b>Alert</b></p> <p><b>Nauwgezet</b></p>	<p><b>Beveiligingsaspecten t.b.v. embedded systemen</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hoge betrouwbaarheidseisen</li> <li>- werken in reële tijd (real-time)</li> <li>- beperkingen op geheugengebruik</li> <li>- privacy van gegevens</li> <li>- beveiliging van informatie en informatiesystemen</li> </ul> <p><b>Beveiligingsrisico's</b></p> <p><b>Beveiligingsprocedures</b> Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wet- en regelgeving t.a.v. beveiliging van gegevens</li> <li>- geldende algemene procedures en regels binnen de organisatie</li> <li>- werkinstructies</li> </ul>	<p><b>Belang van een goede beveiliging</b></p> <p><b>Softwareontwikkelingsaspecten in het kader van beveiliging</b> Denk aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mogelijke verbeteringen aan programmeertalen of -omgevingen om makkelijker veilige toepassingen te kunnen bouwen</li> </ul>



<b>Vaki's deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>			
<b>Competentie SCCN 9:</b> De kandidaat stelt het groepsbelang boven het belang van zijn eigen producten, en neemt verantwoordelijkheid voor zijn eigen activiteiten.			
<b>Vaardigheden</b>	<b>Attitudes</b>	<b>Kennis</b>	<b>Inzichten</b>
<b>Prioriteit van de verschillende belangen aan kunnen geven</b>  <b>Verantwoording afleggen</b>  <b>Mensen aanspreken op hun gedrag/activiteiten/resultaten</b>  <b>Uitwisselen van kennis en ervaringen</b>	<b>Verantwoordelijkheidsgevoel</b>  <b>Sociaal</b>  <b>Doelgericht</b>	<b>Groepscultuur</b> - formeel/informeel  <b>Groepsstructuur</b> - rollen en bevoegdheden - organisatie  <b>Mensenkennis</b>	<b>(Gewenste) eigen bijdrage aan het resultaat</b>  <b>Rollen en bevoegdheden binnen de groep</b>

<b>Vaki's deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>			
<b>Competentie LV 10:</b> De kandidaat kan feedback van teamgenoten en leidinggevenden ontvangen en gebruiken om zijn eigen functioneren te verbeteren.			
<b>Vaardigheden</b>	<b>Attitudes</b>	<b>Kennis</b>	<b>Inzichten</b>
<p><b>Feedback vragen en geven</b> Bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- specifiek m.b.t. aansturen/leidinggeven</li> <li>- specifiek m.b.t. het geven van feedback aan medewerkers</li> </ul> <p><b>Ontvangen kritiek vertalen naar concrete verbeterpunten voor eigen functioneren</b></p> <p><b>Grenzen aangeven</b></p> <p><b>Herkennen van eigen hiaten in benodigde competenties (vaardigheden, attitudes, kennis en inzichten)</b></p>	<p><b>Onderzoekend van aard</b></p> <p><b>Loyaal aan afspraken</b></p> <p><b>Kritisch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- t.a.v. eigen functioneren</li> </ul> <p><b>Openstaand voor kritiek</b></p>	<p><b>Eigen grenzen en mogelijkheden</b></p> <p><b>Feedbackproces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- goede manier van feedback geven en ontvangen</li> </ul>	<p><b>Belang van een leven lang leren</b></p> <p><b>Waarde van kritiek</b></p>

### III a Toelichting op toetsing en afsluiting

In de hierna volgende tabellen worden aanwijzingen gegeven voor het samenstellen van een afsluitende toets voor deze deelkwalificatie. De tabellen kennen de volgende opbouw:

- Uit te voeren activiteiten

De belangrijkste activiteiten die in de opdracht aan de orde zullen moeten komen, worden genoemd. Er is een afzonderlijke tabel voor de vakmatige en methodische competenties, de bestuurlijk-organisatorische en strategische competenties en de sociaal-communicatieve en cultureel-normatieve competenties enerzijds en de leer- en vormgevingscompetenties anderzijds.

- Te volgen werkproces

Het werkproces dat de kandidaat moet kunnen volgen wordt hier geschetst.

- Beheersingscriteria Proces

Aan de hand van deze aspecten kan beoordeeld worden of de kandidaat alle relevante onderdelen van het werkproces heeft uitgevoerd. (De aangegeven nummers verwijzen naar de competenties.)

- Beheersingscriteria Resultaat

Aan de hand van deze criteria kan beoordeeld worden of de door de kandidaat ontwikkelde producten aan de producteisen voldoen. (De aangegeven nummers verwijzen naar de competenties.)

- Mogelijke bewijzen

Hier worden mogelijke documenten, formulieren, producten etc. genoemd waarmee de kandidaat het gevolgde proces en/of het resultaat ten behoeve van een derde kan aantonen.

### III b Aanbevelingen voor toetsing en afsluiting

Aanbevelingen toetsing deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)				
Vakmatige en methodische competenties, bestuurlijk-organisatorische en strategische competenties en sociaal-communicatieve en cultureel-normatieve competenties				
Uit te voeren activiteiten	Te volgen werkproces	Beheersingscriteria Proces	Beheersingscriteria Resultaat	Mogelijke (vormen van) bewijzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>- maken van een plan van aanpak voor de realisatie van een embedded systeem</li> <li>- realiseren van een embedded systeem en samenvoegen van delen van embedded systemen</li> <li>- testen van embedded systemen, rapporteren over de werking ervan en advies uitbrengen</li> </ul>	<p><b>Input</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- functioneel en technisch ontwerp</li> <li>- opdrachtbeschrijving</li> <li>- ontwikkel- en programmeertools</li> </ul> <p><b>Verwerking</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vergaren van informatie</li> <li>- analyseren van het functioneel en technisch ontwerp</li> <li>- opstellen plan van aanpak</li> <li>- bespreken plan van aanpak met de opdrachtgever/leidinggevende en het plan eventueel bijstellen</li> <li>- realiseren, i.c.: plannen, organiseren, programmeren/coderen</li> <li>- testen van embedded systemen</li> <li>- rapporteren</li> <li>- documenteren</li> </ul> <p><b>Resultaat</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analyseert een functioneel en technisch ontwerp (comp. 1)</li> <li>- stelt een plan van aanpak op (comp. 1)</li> <li>- richt een ontwikkelomgeving in en beheert deze (comp. 1)</li> <li>- vraagt om verduidelijking van specificaties indien deze niet duidelijk zijn vermeld (comp. 2)</li> <li>- realiseert m.b.v. diverse programmeertalen en methodieken (onderdelen van) embedded systemen (comp. 3)</li> <li>- voegt onderdelen van embedded systemen in overleg met collega's samen tot één embedded systeem (comp. 4)</li> <li>- voert systeemtests uit en stelt de kwaliteit van een embedded systeem vast (comp. 5)</li> <li>- rapporteert over testresultaten aan zijn leidinggevende en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- volledig en correct plan van aanpak voor de realisatie van een embedded systeem (comp. 1)</li> <li>- ontwikkelomgeving is correct ingericht en beheerd (comp. 1)</li> <li>- specificaties zijn op juiste wijze geïnterpreteerd en gebruikt (comp. 2)</li> <li>- gerealiseerde (onderdelen van) embedded systemen voldoen aan de eisen van de opdracht (comp. 3)</li> <li>- delen van embedded systemen zijn op correcte wijze samengevoegd (comp. 4)</li> <li>- de kwaliteit van embedded systemen wordt op correcte wijze vastgesteld d.m.v. systeemtests (comp. 5)</li> <li>- resultaten n.a.v. systeemtests worden op correcte wijze gerapporteerd (comp. 5)</li> <li>- adequaat uitgevoerde werkzaamheden (tijdig,</li> </ul>	<p><b>Proces:</b> Observatieverslag van de praktijkopleider en/of docent op basis van de beheersingscriteria behorende bij het proces</p> <p><b>Resultaat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plan van aanpak</li> <li>- gerealiseerde embedded systemen (of delen daarvan)</li> <li>- testrapportages</li> <li>- verklaringen van opdrachtgever, gebruikers, collega's</li> </ul> <p><b>Proces/Resultaat:</b> Nagesprek en verslag van het nagesprek</p>

<b>Aanbevelingen toetsing deelkwalificatie: (vervolg) Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>				
<b>Vakmatige en methodische competenties, bestuurlijk-organisatorische en strategische competenties en sociaal-communicatieve en cultureel-normatieve competenties</b>				
<b>Uit te voeren activiteiten</b>	<b>Te volgen werkproces</b>	<b>Beheersingscriteria Proces</b>	<b>Beheersingscriteria Resultaat</b>	<b>Mogelijke (vormen van) bewijzen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- een correct werkend embedded systeem (of deel daarvan)</li> <li>- volledige en juiste documentatie</li> <li>- tevreden opdrachtgever en gebruikers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- geeft zonodig advies (comp. 5)</li> <li>- functioneert goed in een Engelstalige projectorganisatie (comp. 6)</li> <li>- werkt project-/planmatig (comp. 7)</li> <li>- handelt conform verantwoordelijkheden en bevoegdheden binnen het team (comp. 7)</li> <li>- gaat bewust om met beveiligingsrisico's (comp. 8)</li> <li>- werkt volgens geldende procedures (comp. 8)</li> <li>- neemt verantwoordelijkheid voor zijn eigen activiteiten (comp. 9)</li> <li>- stelt het groepsbelang boven zijn eigen belangen (comp. 9)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- accuraat en volgens de regels en procedures) (comp. 7)</li> <li>- beveiligingseisen zijn correct toegepast (comp. 8)</li> <li>- communicatie, samenwerking, uitvoering en resultaat zijn naar tevredenheid van de opdrachtgever en teamgenoten (comp. 9)</li> </ul>	

<b>Aanbevelingen toetsing deelkwalificatie: Ontwikkelen en onderhouden van embedded systemen 4 (ICT24.4/CREBO:56094)</b>				
<b>Leer- en vormgevingscompetenties</b>				
<b>Uit te voeren activiteiten</b>	<b>Te volgen werkproces</b>	<b>Beheersingscriteria Proces</b>	<b>Beheersingscriteria Resultaat</b>	<b>Mogelijke (vormen van) bewijzen</b>
<b>Reflectieverslag</b> - voeren van een voortgangsgesprek	<b>Input</b> - de in het kader van de deelkwalificatie uit te voeren activiteiten - voortgangsgesprek - verbeterpunten  <b>Verwerking</b> - reflecteren op eigen handelen  <b>Resultaat</b> - inzicht in eigen kwaliteiten - verbeterde werkwijze	- evalueert adequaat (comp. 10) - vraagt feedback (comp. 10) - reageert effectief op kritiek (comp. 10)	- brengt aantoonbare verbeteringen aan (comp. 10) - geeft aan hoe feedback is verwerkt (comp. 10)	<b>Proces/Resultaat:</b> Observatieverslag van de praktijkopleider en/of docent op basis van de beheersingscriteria behorende bij het proces  Nagesprek en verslag van het nagesprek