



Embedded Design (K0481)

Servicedocument – Afnamevorm: Praktijkexamen

Uitgever: Exalo Media
Versie: 2026-03

Auteursrechtwaarschuwing

© Exalo Media. Alle rechten voorbehouden.

Dit document bevat inhoud die beschermd wordt door het auteursrecht. Exalo Media bezit het auteursrecht op de tekst, afbeeldingen, grafieken, en andere inhoud die in dit document worden weergegeven, tenzij anders aangegeven.

Niets in dit document mag worden verveelvoudigd, verspreid, overgedragen, tentoongesteld, gereproduceerd, of op enige andere wijze gebruikt worden zonder de uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van Exalo Media. Het is strikt verboden om de inhoud van dit document te wijzigen, aan te passen of te vertalen zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Exalo Media.

Exalo Media behoudt zich het recht voor om juridische stappen te ondernemen tegen personen of entiteiten die inbreuk maken op het auteursrecht van dit document.

Voor toestemming om de inhoud van dit document te gebruiken, neem contact op met:

Exalo Media
info@exalo.nl
<https://exalo.nl>

Examenmatrijs D1-K1

D1-K1: Ontwikkelt embedded elektronica	
Complexiteit:	De beginnend beroepsbeoefenaar heeft te maken met sterk probleem oplossende werkzaamheden. Hij werkt voor een deel volgens standaard werkwijzen. Maar het merendeel van de werkzaamheden vereist creativiteit vanuit een technisch inzicht voor afwijkende of unieke vraagstukken of probleemsituaties. In alle fases van het werk heeft hij zijn goed ontwikkelde abstractievermogen nodig om zich mentaal een beeld te kunnen vormen van wat hij aan het doen is. Hij maakt gebruik van brede kennis en praktische en cognitieve analytische vaardigheden voor het uitoefenen van het beroep, speciaal bij ingewikkelde elektronische of software-problemen die op kunnen treden. Hij heeft daarbij een brede theoretische kennis van, en inzicht op, het gebied van eenvoudige microcontrollers (inputs, outputs, aansturing van) en de hardware hier omheen nodig.
Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid:	De beginnend beroepsbeoefenaar beschikt over een grote mate van zelfstandigheid. Hij heeft een uitvoerende rol. Hij werkt zelfstandig onder supervisie van een project-/bedrijfsleider.
Examenvorm:	Praktijkexamen Het praktijkexamen is een afsluitende toets waarbij de kandidaat in een realistische werkomgeving aantoont de vereiste kennis, vaardigheden en professionele houding te beheersen. De beoordeling vindt plaats aan de hand van vooraf vastgestelde criteria en richt zich op zowel het proces als het eindresultaat.

Werkproces: D1-K1-W1			
Titel werkproces	Uit te voeren	Aanwijzingen voor de opdracht	Resultaat
Ontwerpt hardware rond een microcontroller	De beginnend beroepsbeoefenaar analyseert een embedded systeemopdracht, selecteert componenten, beoordeelt specificaties, maakt een stroomkringschema, simuleert indien nodig, vertaalt naar een printplaat-ontwerp en bereidt deze voor productie.	De beginnend beroepsbeoefenaar analyseert opdrachten en brengt structuur aan in informatie om haalbare oplossingen te vinden. Hij selecteert geschikte componenten op basis van technisch inzicht, positioneert ze ordentelijk en bepaalt efficiënte sporroutes, werkt nauwkeurig om storingen en verspilling te voorkomen, volgt instructies en houdt rekening met EMC-richtlijnen.	Een printplaat met microcontroller passend bij de gewenste functies.

Werkproces: D1-K1-W2			
Titel werkproces	Uit te voeren	Aanwijzingen voor de opdracht	Resultaat
Programmeert een microcontroller	De beginnend beroepsbeoefenaar maakt een flowchart met benodigde functies voor de microcontroller, vertaalt deze naar programmacode, past indien nodig constants en timers toe, compileert het programma en herstelt syntaxfouten.	De beginnend beroepsbeoefenaar maakt een overzichtelijke en volledige flowchart, brengt structuur aan in de programmeercodes en verbindt onderdelen logisch, waarbij hij zich strikt houdt aan de programmeertaalinstructies en de meest efficiënte opdrachten kiest.	Een werkend programma voor een microcontroller.

Werkproces: D1-K1-W3			
Titel werkproces	Uit te voeren	Aanwijzingen voor de opdracht	Resultaat
Voert testen uit op de hardware en debugt software	De beginnend beroepsbeoefenaar voert visuele controle uit op printplaten, meet verbindingen, test elektronica, legt contact met de microcontroller via de computer, uploadt programma's, controleert inputs, outputs, sensoren en actuatoren en herstelt hardwarefouten, waarbij hij alle modificaties bijhoudt.	De beginnend beroepsbeoefenaar voert metingen, testen en versiebeheer systematisch uit, onderzoekt breed de oorzaken van storingen en alle mogelijke bronnen, verbindt signalen en foutmeldingen logisch, trekt juiste conclusies, werkt voorzichtig volgens instructies en pakt storingen met doorzettingsvermogen aan, ook bij tegenslagen.	De hardware en software van het embedded systeem wordt opgeleverd en is werkend.

Examen		
Werkprocessen	Inhoud	Aanwijzingen
Alle kerntaken en werkprocessen	Beoordeling praktijkexamen	De examinerator beoordeelt de uitvoering van het praktijkexamen op basis van vastgestelde beoordelingscriteria die betrekking hebben op de vakinhoudelijke uitvoering. Het bewijsmateriaal ondersteunt de beoordeling, maar is niet zelfstandig beslissend. Beoordelen gebeurt aan de hand van een puntenschaal: - O = onvoldoende (0 punten). Wanneer het criterium niet op een acceptabele manier is uitgevoerd, zoals gewenst is in de beroepspraktijk. - V = voldoende (1 punt). De uitvoering van het criterium voldoet aan het niveau dat van de beginnend beroepsbeoefenaar kan worden verwacht. - G = goed (2 punten). De uitvoering van het criterium is bovengemiddeld goed en daarmee meer dan de beginnend beroepsbeoefenaar moet kennen of kunnen. De behaalde punten worden opgeteld. Met de omzettingstabel wordt er een eindcijfer berekend (eventueel met OVG-schaal).

Examen		
Werkprocessen	Inhoud	Aanwijzingen
Alle kerntaken en werkprocessen	Het examen bestaat uit het uitvoeren van het praktijkexamen	De examinerator observeert en beoordeelt de uitvoering van het praktijkexamen tijdens het werken. Tijdens of direct na de uitvoering kan de examinerator de student kort bevragen ter verduidelijking van gemaakte keuzes en uitgevoerde handelingen. Deze toelichting is ondersteunend van aard en maakt geen afzonderlijk beoordeeld onderdeel van het examen uit.

Toelichting bij dit servicedocument

Dit servicedocument geeft een beknopt overzicht van de opbouw en inhoud van het exameninstrument. Het document is bedoeld om opleidingen en examencommissies te helpen bij de **oriëntatie op het examenproduct**.

Omdat exameninstrumenten zelf niet vrij gedeeld kunnen worden, biedt dit servicedocument inzicht in onder andere:

- De structuur van het examen
- De relatie met het kwalificatiedossier of keuzedeel
- De toetsmatrijs
- De manier van beoordelen

Op basis van deze informatie kunnen opleidingen doorgaans goed beoordelen of het exameninstrument aansluit bij hun onderwijs en examinering.

Voorbeelden van examenmateriaal

Wilt u een beter beeld krijgen van de manier waarop Exalo examens ontwikkelt? Op onze website vindt u een aantal **voorbeelddocumenten** die laten zien hoe examens, beoordelingsformulieren en instructies zijn opgebouwd.

Deze voorbeelden zijn te vinden via: <https://exalo.nl/ons-concept/>

Veelgestelde vragen

Veel praktische vragen van opleidingen gaan bijvoorbeeld over:

- Hoe een exameninstrument wordt ingezet in de praktijk
- Hoe de beoordeling is opgebouwd
- Welke documenten worden meegeleverd
- Hoe het vaststellen door de examencommissie werkt

Op de productpagina van elk exameninstrument vindt u daarom een **uitgebreide FAQ** met antwoorden op de meest gestelde vragen.

Afnamevorm van het examen

Exalo Media ontwikkelt exameninstrumenten met een afnamevorm die past bij de aard van het werkproces of het keuzedeel. Afhankelijk van het examen kan dit bijvoorbeeld bestaan uit een praktijkopdracht, een beroepsproduct, een gesprek, een observatie in de praktijk of een combinatie van deze onderdelen. In het servicedocument staat beschreven **welke afnamevorm voor dit exameninstrument is uitgewerkt** en hoe de beoordeling plaatsvindt.

Wij realiseren ons dat opleidingen hun onderwijs en examinering soms anders hebben ingericht. Het kan daarom voorkomen dat de standaard afnamevorm van een exameninstrument niet volledig aansluit bij de manier waarop een opleiding het onderwijs heeft georganiseerd.

In dat geval kan in overleg worden gekeken naar **alternatieve afnamevormen of aanpassingen aan het exameninstrument**. Denk bijvoorbeeld aan een andere combinatie van examenonderdelen of een aangepaste manier van beoordelen. Dergelijke aanpassingen worden altijd afgestemd met de opleiding en moeten plaatsvinden **voordat het exameninstrument ter vaststelling wordt aangeboden aan de examencommissie**.

Afhankelijk van de aard en omvang van de aanpassing kunnen hiervoor **ontwikkel- of aanpassingskosten** in rekening worden gebracht. Heeft uw opleiding specifieke wensen rondom de afnamevorm van het examen? Neem dan gerust contact met ons op om de mogelijkheden te bespreken.

Vaststelling van het exameninstrument

Exameninstrumenten van Exalo worden aangeboden voor gebruik via een **Route 2 vaststellingsprocedure**. Dit betekent dat het exameninstrument wordt vastgesteld door de **examencommissie van de onderwijsinstelling** die het examen gebruikt.

Wij adviseren daarom om vóór aanschaf of inzet **af te stemmen met de eigen examencommissie** of deze werkwijze aansluit bij het beleid van de instelling. Het servicedocument en de bijbehorende toetsmatrijs zijn opgesteld om examencommissies te ondersteunen bij deze beoordeling.

Vragen of aanvullende informatie

Heeft uw opleiding of examencommissie aanvullende vragen over het exameninstrument, de documentatie of de inzet in de praktijk? Neem dan gerust contact met ons op. Wij denken graag mee:

→ <https://exalo.nl>

→ info@exalo.nl