



Benutten en toepassen van restwarmte (K0669)

Servicedocument - Afnamevorm: Portfolio-opdrachten + Presentatie/CGI

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: Maakt een voorstel voor het benutten van restwarmte	
Complexiteit:	De beginnend beroepsbeoefenaar heeft een diversiteit aan werkzaamheden. Hij werkt voor een deel volgens standaard werkwijzen en voor een deel naar eigen inzicht. Hij maakt gebruik van specialistische kennis en vaardigheden op het gebied van koude en klimaatsystemen. Zijn theoretische kennis is breed en bestrijkt meerdere disciplines in de techniek. De complexiteit van de werkzaamheden wordt o.a. bepaald door onbekendheid met de mogelijkheden om restwarmte te benutten en het ontbreken van een integrale aanpak ten aanzien van energiebeheer binnen bedrijven. De beginnend beroepsbeoefenaar moet de voordelen voor het bedrijf inzichtelijk kunnen maken.
Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid:	De beginnend beroepsbeoefenaar werkt zelfstandig. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en mede verantwoordelijk voor het efficiënt gebruik van energie binnen het bedrijf. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op een vak-volwassen collega of leidinggevende.
Examenvorm:	Portfolio met een eindpresentatie of met een CGI. De docent of examiner kan kiezen voor de eindpresentatie of het CGI.

Werkproces: D1-K1			
Titel werkproces	Uit te voeren	Aanwijzingen voor de opdracht	Resultaat
Maakt een voorstel voor het benutten van restwarmte	De student ontwikkelt een voorstel voor het effectief benutten van restwarmte uit een koudesysteem, rekening houdend met technische en wettelijke eisen, om de energie-efficiëntie te verhogen en kosten te besparen	- Analyseer het koudesysteem en identificeer de restwarmtestroom - Bereken de maximale eindtemperatuur van de condensatie - Bepaal de warmtevraag van de gebruiker - Evalueer de beschikbare warmtewisselaars voor warmteoverdracht - Maak een berekening van de nuttige warmtestroom - Onderbouw de economische haalbaarheid van de warmteterugwinning - Selecteer passende normen en voorschriften voor het systeem - Betrek relevante derden bij ontwerp en uitvoering - Formuleer het voorstel inclusief technische en wettelijke aspecten - Presenteer het voorstel aan de opdrachtgever - Verwerk feedback en finaliseer het voorstel - Documenteer alle berekeningen en keuzes - Controleer of het voorstel voldoet aan alle eisen	- Het voorstel bevat een volledige technische analyse - Berekeningen zijn correct en onderbouwd - Normen en voorschriften worden correct toegepast - Economische haalbaarheid wordt aangetoond - Het voorstel is duidelijk en professioneel gepresenteerd - Documentatie is compleet en overzichtelijk

		- Dien het definitieve voorstel in bij de opdrachtgever - Reflecteer op het proces en leerpunten	
--	--	--	--

Werkproces: D1-K1			
Titel werkproces	Uit te voeren	Aanwijzingen voor de opdracht	Resultaat
Maakt een voorstel voor het benutten van restwarmte	De student ontwikkelt een voorstel voor het effectief en economisch benutten van restwarmte uit een koudesysteem, rekening houdend met technische, wettelijke en praktische aspecten	- Analyseer het koudesysteem en identificeer de restwarmtestroom - Bereken de maximale eindtemperatuur van de condensatie - Bepaal de beschikbare warmtestroom voor gebruik - Onderzoek de vraag en behoefte van de gebruiker - Evalueer de technische mogelijkheden voor warmtebenutting - Controleer de relevante normen en voorschriften - Ontwikkel een voorstel voor de warmtebenutting - Onderbouw de economische haalbaarheid - Formuleer de benodigde maatregelen en controles - Presenteer het voorstel inclusief berekeningen en onderbouwing	- Het voorstel is technisch haalbaar en onderbouwd - Berekeningen zijn correct en volledig - Normen en voorschriften worden correct toegepast - Economische aspecten worden meegenomen - Het voorstel is duidelijk en overzichtelijk gepresenteerd

Werkproces: D1-K1			
Titel werkproces	Uit te voeren	Aanwijzingen voor de opdracht	Resultaat
Maakt een voorstel voor het benutten van restwarmte	De student ontwikkelt een voorstel voor het effectief benutten van restwarmte uit een koudesysteem, inclusief berekeningen en normen, om de warmtestroom nuttig en economisch verantwoord te gebruiken	- Analyseer het koudesysteem en identificeer de restwarmtestroom - Bepaal de maximale eindtemperatuur van de condensatie - Bereken de beschikbare warmtestroom uit het systeem - Vertaal de warmtestroom naar de warmtevraag van de gebruiker - Onderzoek de normen en voorschriften die van toepassing zijn - Selecteer geschikte warmtewisselaars voor de toepassing - Maak een berekening van de rendementen en economische haalbaarheid - Stel een voorstel op voor de benutting van de restwarmte - Controleer de conformiteit met relevante normen en voorschriften - Presenteer het voorstel inclusief onderbouwing en berekeningen	- Het voorstel bevat alle relevante berekeningen en onderbouwingen - De normen en voorschriften worden correct toegepast - De technische oplossingen zijn passend en uitvoerbaar - Het voorstel is volledig en duidelijk gepresenteerd - Economische en milieutechnische aspecten worden meegenomen

Examen		
Werkprocessen	Inhoud	Aanwijzingen
Alle werkprocessen	Beoordeling totale portfolio	De examiner beoordeelt het portfolio op basis van een enkele criteria om de kwaliteit en kwantiteit te controleren. Als dit is goed bevonden kan met het beoordelingsmodel het portfolio inhoudelijk worden beoordeeld. Hierna wordt de presentatie of het CGI gehouden en beoordeeld. 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 werkprocessen	Het examen bestaat uit het de portfolio-opdrachten en een mondelinge toelichting van de portfolio-opdrachten. De examiner bepaalt de tijd en locatie van de toelichting. De docent kan kiezen in welke vorm het examen wordt afgenomen, eventueel in samenspraak met de student: - Portfolio met een eindpresentatie - Portfolio met een CGI	De examenkandidaat bereidt een presentatie voor over zijn portfolio. Hij krijgt onder andere vragen over wat hij heeft gedaan in het portfolio, welke keuzes hij heeft gemaakt en wat hij heeft geleerd. De vorm waarin de kandidaat de toelichting geeft, wordt van tevoren bepaald ((online) presentatie of CGI). De beoordeling van de toelichting vindt plaats aan de hand van een beoordelingsformulier.

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