

Vak: Produceren, Installeren en Energie, keuzevak Booglasprocessen
Leerweg: Kader beroepsgerichte leerweg
Methode: Vertoog
Cursusjaar: 2025-2026



Periode ¹	Eindtermen ² <i>Wat moet je kennen en kunnen?</i>	Inhoud onderwijsprogramma <i>Wat ga je hiervoor doen?</i>	Toets vorm en duur	Magister ³ code	Herkansen ⁴ Ja/nee	Weging
4.1 4.2 4.3	K/PIE/2.1 de werkzaamheden voorbereiden met behulp van de werkinstructies tekeningen, geldende kwaliteitsnormen, Arbo- en veiligheidsvoorschriften. De kandidaat kan: - laswerk voorbereiden - werktekeningen lezen en lassymbolen interpreteren K/PIE/2.2 machines en gereedschappen in- en afstellen De kandidaat kan: - lasapparatuur afstellen met gebruikmaking van de benodigde parameters - verschillende lasprocessen en hun specifieke eigenschappen noemen - veiligheidsregels rondom het gebruik van de benodigde apparatuur in acht nemende benodigde persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken K/PIE/2.3 materiaal voorbereiden en lasnaden aanbrengen. De kandidaat kan: - de benodigde lasnaadvormen voorbereiden en aanbrengen - onderdelen van een werkstuk volgens gestelde eisen aan elkaar hechten - controle uitoefenen op de maatvoering en kwaliteit van de lasopening	Praktijk: Je gaat werken met: ➤ BMBE en/of MIG/MAG lasapparaat Er worden vijf van de zeven opdrachten gemaakt en beoordeeld. Het eindwerkstuk maakt iedereen. - Lassnoeren - Dunne randlas - Dikke randlas - Stekend lassnoer - I-las - binnenhoeklas - Eindwerkstuk Vuurkorf of Fiets-transportrekje Bij deze opdrachten komen de volgende zaken aan de orde: ✓ Werkvoorbereiding ✓ Werkvolgorde ✓ Veiligheid ✓ Beoordeling ✓ Uitvoering Theorie:	Praktijk: beoordeling van de gemaakte werkstukken	A B C D E	Ja	1 1 1 1 5 3

• verschillende lasnaadvormen en hun specifieke eigenschappen noemen • materiaaleigenschappen van het werkstuk noemen • veiligheidsregels rondom het gebruik van de benodigde apparatuur toepassen • de benodigde persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken K/PIE/2.4 een plan van aanpak opstellen. De kandidaat kan: • de lasvolgorde bepalen van een product • voor de te volgen procedure en werkwijze een plan van aanpak opstellen • verschillende lasprocessen en hun specifieke eigenschappen noemen • veiligheidsregels rondom het gebruik van de benodigde apparatuur toepassen • de benodigde persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken K/PIE/2.5 onderdelen en deelproducten met elkaar verbinden volgens de werkopdracht. De kandidaat kan: • onderdelen snel, accuraat en precies verbinden zodat de diverse onderdelen samen één geheel vormen • werken volgens lasmethodebeschrijvingen en las-toevoegmaterialen gebruiken • eigenschappen van materialen en middelen bij het vervaardigen van producten noemen Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.	Aan het eind van de periode wordt over de leerstof een theorietoets afgenomen.	Toets tijdens de SE-week			
--	---	---------------------------------	--	--	--

Berekening: $(A + B + C + D + E*5 + F*3)/12$ = eindcijfer keuzevak Booglasprocessen

Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE

[illegible]

K/PIE/14.3 een automatische besturing met behulp van domotica componenten demonstreren en presenteren. De kandidaat kan: • een automatische besturing met behulp van domotica componenten demonstreren en de werking uitleggen en presenteren, bijvoorbeeld een rolluik of garagedeur met verlichting Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.					
Berekening: $(A*2 + B*2 + C)/5$ = eindcijfer keuzevak Domotica en automatisering					
Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE					

Vak: Produceren, Installeren en Energie, keuzevak Drinkwater en sanitair
Leerweg: Kader beroepsgerichte leerweg
Methode: Vertoog
Cursusjaar: 2025-2026



Periode	Eindtermen <i>Wat moet je kennen en kunnen?</i>	Inhoud onderwijsprogramma <i>Wat ga je hiervoor doen?</i>	Toets vorm en duur	Magister code	Herkansen Ja/nee	Weging
4.1 4.2 4.3	K/PIE/10.1 een drinkwater- en sanitaire installatie ontwerpen, tekenen en calculeren. De kandidaat kan: • een ontwerp maken van een drinkwater- en sanitaire installatie aan de hand van een casus of wensen van een 'klant' • een ontwerp van een drinkwater- en sanitaire installatie schetsen op papier en tekenen in een CAD-programma • een calculatie maken van een drinkwater- en sanitaire installatie voor een woning K/PIE/10.2 tekeningen en schema's van drinkwater- en sanitaire installaties lezen en Interpreteren. De kandidaat kan: • een tekening lezen van een drinkwater- en sanitaire installatie en daar een plan van aanpak voor maken. • een materiaalstaat maken aan de hand van een installatietekening K/PIE/10.3 leidingsystemen voor een drinkwater- en sanitaire installatie aanleggen. De kandidaat kan:	Praktijk: Bij deze taak komen diverse zaken aan de orde, zoals: ➤ Werkvoorbereiding ➤ Tekeningen lezen ➤ Afsluiters ➤ Beveiligingen ➤ Douche-wtw ➤ Stankafsluiters ➤ Afpersen van een leidingwaterinstallatie ➤ Warmwatertoestellen ➤ Afvoerleidingen ➤ Rioolstelsels Er worden vier van de zes opdrachten gemaakt en beoordeeld: ➤ Wateraansluitingen in een toiletgebouw ➤ Sanitaire installatie in een woning ➤ Aansluitingen voor een spoelkeuken ➤ Prefab installatie ➤ Bordesopdracht Toiletruimte ➤ Het maken van een offerte	Praktijk: beoordeling van de gemaakte opdrachten	A B C D		2 2 2 2

• standaard beugels, bevestigings- en ondersteuningsvoorzieningen voor leidingen en toestellen aanbrengen • kunststof leidingen voor een sanitaire installatie bewerken en verbinden • een koperen- en meerlagenbuis voor een drinkwaterinstallatie bewerken en verbinden K/PIE/10.4 een drinkwater- en sanitaire installatie afmonteren. De kandidaat kan: • sanitaire- en drinkwater appendages aanbrengen en toestellen plaatsen • een drinkwaterinstallatie beproeven op dichtheid K/PIE/10.5 een warmtewisselaar installeren in een sanitaire installatie. De kandidaat kan: • een warmtewisselaar in een drinkwaterinstallatie plaatsen en aansluiten Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.	Theorie: Aan het eind van de periode wordt over de leerstof een theorietoets afgenomen.	Theorie: Toets tijdens de SE-week	E	Ja	1
--	--	--	----------	-----------	----------

Berekening: $(A*2 + B*2 + C*2 + D*2 + E)/9$ = eindcijfer keuzevak Drinkwater en sanitair

Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE

Vak: Produceren, Installeren en Energie, keuzevak Dronetechniek 1
Leerweg: Kader beroepsgerichte leerweg
Methode: Vertoog
Cursusjaar: 2025-2026



Periode	Eindtermen <i>Wat moet je kennen en kunnen?</i>	Inhoud onderwijsprogramma <i>Wat ga je hiervoor doen?</i>	Toets vorm en duur	Magister code	Herkansen Ja/nee	Weging
4.1 4.2 4.3	K/PIE/22.1 het onderscheiden van de type drones en het kennen van de principes van het vliegen, de techniek van vluchtsensoren en de toepassingsmogelijkheden daarvan. De kandidaat kan: • benoemen uit welke (technische) onderdelen een drone is opgebouwd en kent de functie daarvan. • de hoofdgroepen van drones (typen) en hun vluchtsensoren onderscheiden en kent de eigenschappen • op basis van de eigenschappen voorbeelden benoemen van de toepassing van drones in verschillende (beroeps)situaties en sectoren K/PIE/22.2 het kennen van de wet- en regelgeving die geldt voor het vliegen met drones. De kandidaat kan: • de basis luchtvaart wet- en regelgeving die geldt voor het veilig inzetten van een drone noemen • de basiskenmerken van een vluchtlocatie in kaart brengen en risico's voor de vlucht benoemen • de onderdelen van een vluchtplan benoemen en kan een pre-vluchtplan lezen K/PIE/22.3 interpreteren van een eenvoudig vluchtplan en een ontwerp daarvoor maken. De kandidaat kan:	Praktijk: Bij deze opdracht komen de volgende zaken aan de orde: ➤ Multirotor ➤ Dronebewijs ➤ Drone toepassing ➤ Veilige infrastructuur ➤ Vluchtplan ➤ Wet en regelgeving ➤ Risicoanalyse Je maakt de volgende opdrachten: • Hoofdstuk 1 t/m 4 wb • Hoofdstuk 5 t/m 8 wb • Hoofdstuk 9 wb • Boekje Vluchtplan/Vliegplan/Flightplan Theorie: Aan het eind van de periode wordt over de leerstof een theorietoets afgenomen.	Praktijk: beoordeling van de gemaakte opdrachten Theorie: Toets tijdens de SE-week	A B C D E	Ja	1 1 2 2 3

	• voor de locatie van de vlucht zelf belangrijke informatie vinden • een risicoanalyse uitvoeren volgens het VMS (veiligheidsmanagementsysteem) • een eenvoudig bestaand vluchtplan interpreteren • zelfstandig voor de locatie relevante informatie verwerken in een eenvoudig vluchtplan en dat toelichten K/PIE/22.4 het uitvoeren van een vlucht met een drone in een beroepssituatie op basis van een (zelfontworpen) vluchtplan. De kandidaat kan: • voor de locatie relevante informatie verwerken in een eigen vluchtplan en op basis daarvan een drone in de lucht brengen in een beroepssituatie Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.					
Berekening: $(A + B + C*2 + D*2 + E*3)/9$ = eindcijfer keuzevak Dronetechniek 1						
Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE						

Vak: Produceren, Installeren en Energie, keuzevak Duurzame energie
Leerweg: Kader beroepsgerichte leerweg
Methode: Vertoog
Cursusjaar: 2025-2026



Periode	Eindtermen <i>Wat moet je kennen en kunnen?</i>	Inhoud onderwijsprogramma <i>Wat ga je hiervoor doen?</i>	Toets vorm en duur	Magister code	Herkansen Ja/nee	Weging
4.1 4.2 4.3	K/PIE/5.1 een eenvoudig onderzoek uitvoeren naar het nut en noodzaak van duurzame energietechnieken en energiebesparende maatregelen en de uitkomst presenteren. De kandidaat kan: • het nut en de noodzaak van duurzame energie uitleggen • de begrippen People, Planet, en Profit uitleggen • zijn eigen bijdrage aan duurzaamheid benoemen • principes voor het opwekken van duurzame energie, zoals bijvoorbeeld pv-panelen, warmtepomp, warmte-kracht-koppeling (micro wkk) Urban wind (kleinschalige particuliere toepassingen) en brandstofcellen omschrijven • energiebesparende maatregelen, zoals bijvoorbeeld LED verlichting en de slimme meter, in en om huis onderzoeken en omschrijven • de uitkomsten van een eenvoudig onderzoek over duurzame energietechnieken presenteren K/PIE/5.2 met behulp van ICT-toepassingen opbrengstberekeningen maken voor pv-panelen en het werk voorbereiden. De kandidaat kan: • controleren of een theoretische opbrengstberekening overeenkomt met de gegeven waarden en hier een conclusie uit trekken • het verschil in opbrengst van pv-panelen in relatie tot de hellingshoek van de panelen en instalingshoek van de zon aantonen	Praktijk: Bij deze opdracht komen de volgende zaken aan de orde: ➤ Duurzaamheid ➤ Zonnepanelen ➤ Windmolens ➤ Zonnecollector ➤ Voorkomen van verspilling ➤ Controle van duurzaamheid ➤ Controle van warmte-isolatie Je maakt de volgende opdrachten: • PowerPoint Presentatie over duurzaamheid en Windmolens • Eindopdracht. • Praktijkopdracht Zonnepanelen/Windmolens/Zonnecollector Theorie: Aan het eind van de periode wordt over de leerstof een theorietoets afgenomen.	Praktijk: beoordeling van de gemaakte opdrachten Theorie: Toets tijdens de SE-week	A B C D	Ja	1 2 2 2

	• opbrengstresultaten en grafieken (in een spreadsheetprogramma) maken en presenteren • een materiaalstaat maken K/PIE/5.3 met behulp van een bouwtekening pv-panelen intekenen op een bestaand dak. De kandidaat kan: • een bestaand dak opmeten met behulp van een bouwtekening • met behulp van een bestaande bouwtekening een daktekening maken met daarop pv-panelen • een elektrisch aansluitschema voor pv-panelen tekenen en controleren • plaatsingsmarges (no go zones) voor pv-panelen ten opzichte van dakranden in de bouwtekening toepassen K/PIE/5.4 met behulp van een bestaande bouwtekening pv-panelen monteren en hierbij de voorgeschreven PBM's en veiligheidsprocedures toepassen. De kandidaat kan: • de verschillende onderdelen voor het monteren van pv-panelen noemen • dakhaken voor pv-panelen uitmeten op een dak, rekening houdend met de plaatsingsmarges (no go zones) • bij werkzaamheden op een dak de voorgeschreven PBM's en veiligheidsprocedures noemen en toepassen • dakhaken voor pv-panelen plaatsen op een dak • montagerail voor pv-panelen plaatsen op een dak • pv-panelen plaatsen in de montagerail • pv-panelen elektrotechnisch aansluiten op een bestaande meterkast met een afzonderlijke installatieautomaat en aardlekschakelaar • een inverter aansluiten op WIFI en de opbrengsten van pv-panelen via een device (computer, laptop, tablet of smartphone) uitlezen					
--	--	--	--	--	--	--

K/PIE/5.5 een eenvoudige sanitaire installatie aansluiten op een zonneboiler De kandidaat kan: • een eenvoudige sanitaire installatie, bestaande uit een wasbak, koud- en warmwaterkraan en afvoer aansluiten op een zonneboiler • de werking van een zonneboiler benoemen K/PIE/5.6 metingen met infraroodcamera uitvoeren en verwerken in een advies ten behoeve van energiebesparende oplossingen. De kandidaat kan: • het begrip infrarood verklaren • de begrippen koudebruggen en warmteverliezen verklaren • een infraroodcamera gebruiken, de meetresultaten verzamelen en interpreteren • eenvoudige energiebesparende oplossingen voorstellen aan een klant Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.					
---	--	--	--	--	--

Berekening: $(A + B*2 + C*2 + D*2)/7$ = eindcijfer keuzevak Duurzame energie

Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE

Vak: Produceren, Installeren en Energie, keuzevak Klimatechnologie
Leerweg: Kader beroepsgerichte leerweg
Methode: Vertoog
Cursusjaar: 2025-2026



Periode	Eindtermen <i>Wat moet je kennen en kunnen?</i>	Inhoud onderwijsprogramma <i>Wat ga je hiervoor doen?</i>	Toets vorm en duur	Magister code	Herkansen Ja/nee	Weging
4.1 4.2 4.3	K/PIE/3.1 een verwarmings-en gasinstallatie ontwerpen, tekenen en calculeren. De kandidaat kan: • een ontwerp maken van een verwarmings-en gasinstallatie ten behoeve van een kookfornuis en Cv-ketel aan de hand van een casus of wensen van een klant. • een ontwerp van een verwarmings-en gasinstallatie schetsen op papier en tekenen in een CAD-programma. • een calculatie maken van een verwarmings-en gasinstallatie van een kleine woning K/PIE/3.2 tekeningen en schema's van verwarmings-en gasinstallaties lezen en interpreteren. De kandidaat kan: • tekeningen lezen van een verwarmingsinstallatie en daar een plan van aanpak voor maken • tekeningen lezen van een gasinstallatie en daar een plan van aanpak voor maken • aan de hand van een installatietekening een materialenstaat maken. K/PIE/3.3 leidingsystemen voor een verwarmings-en gasinstallatie aanleggen. De kandidaat kan:	Praktijk: Bij deze taak komen diverse zaken aan de orde, zoals: ➤ Werkvoorbereiding ➤ Tekeningen lezen ➤ Verwarming en gasinstallatie ➤ Cv-ketel ➤ Calculatie ➤ Symbolen en begrippen ➤ Verbindingsmethoden ➤ Vloer en muurverwarming ➤ Infraroodcamera ➤ Energiebesparende oplossingen Er worden vier van de vijf opdrachten gemaakt en beoordeeld: ➤ Aansluiting van een radiator ➤ Een radiator aansluiten op het verdeler systeem ➤ Cv-ketel aansluiten ➤ Aanleggen van een gasinstallatie ➤ Opdracht thermografie Theorie:	Praktijk: beoordeling van de gemaakte opdrachten	A B C D E		2 2 2 2 2

	• standaard beugels, bevestigings-en ondersteuningsvoorzieningen voor leidingen en toestellen aanbrengen een drinkwaterinstallatie beproeven op dichtheid. • dunwandig stalen leidingen en meerlagenbuis voor een verwarmingsinstallatie bewerken en verbinden. • dikwandig stalen leidingen en meerlagenbuis voor een gasinstallatie bewerken en verbinden. • een vloer-en muurverwarming aanleggen. K/PIE/3.4 een verwarmings-en gasinstallatie afmonteren en testen. De kandidaat kan: • verwarmings-en gasappendages en toestellen plaatsen. • een verwarmings-en gasinstallatie beproeven op dichtheid. • een verwarmings-en gasinstallatie in gebruik nemen. K/PIE/3.5 metingen met infraroodcamera maken en verwerken in een plan ten behoeve van energiebesparende oplossingen. De kandidaat kan: • het begrip infrarood uitleggen. • de werking van een infraroodcamera uitleggen. • energiebesparende oplossingen toepassen. • met infraroodapparatuur energielekken opsporen. • een rapport maken met daarin de opnames van de infraroodcamera • naar aanleiding van infraroodopnames een plan maken voor energiebesparende oplossingen K/PIE/3.6 weersafhankelijke regeling op een CV-ketel installeren en regelen. De Kandidaat kan: • een weersafhankelijke regeling installeren.	Aan het eind van de periode wordt over de leerstof een theorietoets afgenomen.	Theorie: Toets tijdens de SE-week	F	Ja	1
--	---	---	--	----------	-----------	----------

PTA klas 4

	• inregelen, storing zoeken en verhelpen. Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.					
Berekening: $(A*2 + B*2 + C*2 + D*2 + E*2 + F)/11$ = eindcijfer keuzevak Klimaattechnologie. Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE						

Vak: Produceren, Installeren en Energie keuzevak Koudetechniek.
Leerweg: Kader beroepsgerichte leerweg
Methode: Vertoog
Cursusjaar: 2025-2026



Periode	Eindtermen <i>Wat moet je kennen en kunnen?</i>	Inhoud onderwijsprogramma <i>Wat ga je hiervoor doen?</i>	Toets vorm en duur	Magister code	Herkansen Ja/nee	Weging
4.1 4.2 4.3	K/PIE/16.1 een elektrische huisinstallatie aanleggen aan de hand van een installatietekening. De kandidaat kan: - de vier hoofdcomponenten uit de koudetechniek herkennen en benoemen - het basisprincipe – de kringloop – van koudetechniek uitleggen K/PIE/16.2 tekeningen en schema's van koude technische installaties lezen, meetgegevens vastleggen en interpreteren. De kandidaat kan: - een bouwkundige tekening of schets lezen en hierop leidingen en leidingonderdelen van koudetechnische installaties herkennen - een werktuigbouwkundige tekening of schets lezen en hierop de koudetechnische leidingdelen en details herkennen - werktuigbouwkundige exploded view tekeningen lezen en de aanwijzingen daarin toepassen bij monteren van componenten en het maken van leidingverbindingen - eigenschappen, toepassingen en handelsvormen noemen van koperen buis, kunststof buis, kabels en kabelgoten welke bij koude-technische installaties worden toegepast - meetgegevens vastleggen in een verslag en deze toelichten - schriftelijk of elektronisch opgeslagen gegevens opzoeken K/PIE/16.3 bewerkingen uitvoeren aan verschillende soorten materialen ten behoeve van een koude technische installatie. De kandidaat kan:	Praktijk: Bij deze taak komen diverse zaken aan de orde, zoals: ➤ Verbindingen ➤ Hardsolderen ➤ Een splitunit installeren ➤ Meten aan een airco-installatie ➤ Onderzoek naar koudetechniek Er worden vier van de vijf opdrachten gemaakt en beoordeeld: ➤ Verbindingen 2.3 ➤ Hardsolderen 3.3 ➤ Een splitunit installeren 4.3 en 4.9 ➤ Meten aan een airco-installatie 5.2 ➤ Onderzoek naar koudetechniek 6.1 Theorie: Aan het eind van de periode wordt over de leerstof een theorietoets afgenomen.	Praktijk: beoordeling van de gemaakte opdrachten Theorie: Toets tijdens de SE-week	A B C D E	Ja	2 2 2 2 1

	• koperen- en kunststof buizen afkorten door middel van een gangbare methode • in- en uitwendige bramen van koperen- en kunststof buizen verwijderen • een koperen koelleiding buigen met behulp van een buigtang en buigblok • trompverbindingen vervaardigen in een koperen koelleiding met de diameters $\frac{1}{4}$", $\frac{3}{8}$", $\frac{1}{2}$", en $\frac{5}{8}$" en deze samenstellen en monteren • koperen buisdelen verbinden met gebruikmaking van zelf te vervaardigen flare verbindingen, in de maten $\frac{1}{4}$", $\frac{3}{8}$", $\frac{1}{2}$", en $\frac{5}{8}$" • verbindingen in een koperen koelleiding voorbereiden en hardsolderen • een trompverbinding openwerken en controleren op de kwaliteit van de hardsoldering K/PIE/16.4 onderdelen ten behoeve van een koude technische installatie samenstellen, monteren en installeren, aan de hand van een werktekening. De kandidaat kan: • standaard beugels, bevestigings- en ondersteuningsvoorzieningen voor koudemiddelleidingen en appendages aanbrengen • aan de hand van een vereenvoudigde bouwkundige tekening van een gebouw waarin de koude technische installatie isometrisch is weergegeven onderdelen van een koude installatie monteren en aansluiten • bepalen welke materialen en gereedschappen nodig zijn voor het plaatsen, monteren en aansluiten van appendages voor koude technische installaties • een juiste brander kiezen en deze juist afstellen voor het hardsolderen van zacht koperen koelleidingen in de maten $\frac{1}{4}$", $\frac{3}{8}$", $\frac{1}{2}$", en $\frac{5}{8}$" • het juiste soldeermateriaal kiezen voor het hard solderen van zacht koperen koelleiding in de mate $\frac{1}{4}$", $\frac{3}{8}$", $\frac{1}{2}$", en					
--	--	--	--	--	--	--

	5/8" voor solderingen onderling, de koelleiding met messing, de koelleiding met RVS, en de koelleiding met staal • afval en restmateriaal verzamelen, sorteren, selecteren en gescheiden afvoeren • assisteren bij het op sterkte en dichtheid beproeven van een koude technische installatie • een op druk staand koude-systeem op lekkage controleren met zeepsop; niet zijnde installaties waarvoor certificering noodzakelijk is • elektrotechnische componenten monteren en aansluiten met behulp K/PIE/16.5 een eenvoudig onderzoek uitvoeren naar het nut en noodzaak van koudetechniek en de uitkomsten daarvan presenteren. De kandidaat kan: • een eenvoudig onderzoek uitvoeren naar het nut, noodzaak en toepassingen van koudetechniek en de uitkomsten daarvan presenteren (toepassingsgebieden – maatschappelijk belang en hoe dit ons leven positief beïnvloedt)					
Berekening: $(A*2 + B*2 + C*2 + D*2 + E)/9$ = eindcijfer keuzevak Koudetechniek						
Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE						

Vak: Produceren, Installeren en Energie, keuzevak Licht, geluid en beeld
Leerweg: Kader beroepsgerichte leerweg
Methode: Vertoog
Cursusjaar: 2025-2026



Periode	Eindtermen <i>Wat moet je kennen en kunnen?</i>	Inhoud onderwijsprogramma <i>Wat ga je hiervoor doen?</i>	Toets vorm en duur	Magister code	Herkansen Ja/nee	Weging
4.1 4.2 4.3	K/PIE/17.1 lichtbehoefte bepalen voor een werkruimte. De kandidaat kan: • een berekening maken om de benodigde lichtbehoefte voor een werkruimte te realiseren • een verlichtingsplan maken voor een woning of werkruimte, rekening houdend met vervanging van lampen en armaturen K/PIE/17.2 verlichting in een woning en kantoor aanpassen en energiezuiniger maken De kandidaat kan: • LED verlichting aanbrengen in een woning en kantoor • een daglichtregeling gebruiken in een woning en kantoor • lichtdimmers toepassen K/PIE/17.3 een intercomsysteem aanleggen in een woning en kantoor. De kandidaat kan: • een intercom installatie met behulp van een tekening en schema voorbereiden • een intercom plaatsen en monteren • de functionele werking van een 2-draads intercom installatie uitleggen en presenteren	Praktijk: Bij deze taak komen diverse zaken aan de orde, zoals: ➤ Werken met elektriciteit ➤ Werkvoorbereiding ➤ Schema's en tekeningen ➤ Kleurtemperatuur en kleurweergave ➤ Soorten verlichting ➤ Een lichtplan maken ➤ Lichtsterkte en lichtberekeningen ➤ Soorten lampen ➤ Lichtregelingen ➤ Belinstallatie ➤ Intercomsysteem Er worden drie van de vier opdrachten gemaakt en beoordeeld: ➤ Verlichting in een woning ➤ Verlichting in een kantoor ➤ Practicum Intercom ➤ Een intercomsysteem aanleggen Theorie:	Praktijk: beoordeling van de gemaakte opdrachten	A B C D	Ja	2 2 2 1

K/PIE/17.4 een video-intercom installatie aanleggen in een woning en kantoor. De kandidaat kan: • een video-intercomcamera plaatsen en aansluiten • een videodisplay plaatsen en aansluiten • de intercomcamera en videodisplay verbinden en inregelen Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.	Aan het eind van de periode wordt over de leerstof een theorietoets afgenomen.	Toets tijdens de SE-week			
Berekening: $(A*2 + B*2 + C*2 + D)/7$ = eindcijfer keuzevak Licht, geluid en beeld					
Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE					

Vak: Produceren, Installeren en Energie, keuzevak Plaat- en constructiewerk
Leerweg: Kader beroepsgerichte leerweg
Methode: Vertoog
Cursusjaar: 2025-2026



Periode	Eindtermen <i>Wat moet je kennen en kunnen?</i>	Inhoud onderwijsprogramma <i>Wat ga je hiervoor doen?</i>	Toets vorm en duur	Magister code	Herkansen Ja/nee	Weging
4.1 4.2 4.3	K/PIE/1.1 werkzaamheden voorbereiden De kandidaat kan: • Uitslagen op plaatwerk overbrengen • Uitslagen van plaatwerk maken • Ware lengtes bepalen van gebogen buis en profielen • Buig- werkvolgorde bepalen voor eenvoudige producten • De eigenschappen van de gebruikte materialen benoemen • Verschillende buigmethodes omschrijven • Materialen efficiënt gebruiken K/PIE/1.2 machine en gereedschappen op de juiste wijze in- en afstellen De kandidaat kan: • Zaagmachine, slagschaar, uithoekschaar en buigapparatuur instellen, met name een zetbank en een kantbank • Functie en doel van de verschillende gereedschappen benoemen, zoals: zaagmachine, zet- kantbank, wals en buigapparatuur • De eigenschappen van gebruikte materialen benoemen • De veiligheidseisen die gelden voor het gebruik van machines en gereedschappen toepassen K/PIE/1.3 materialen bewerken en vervormen aan de hand van een werktekening volgens de gestelde eisen De kandidaat kan:	Praktijk: Bij deze opdrachten komen de volgende zaken aan de orde: ➤ Werkvoorbereiding ➤ Werkvolgorde ➤ Beoordeling van het gemaakte product ➤ Uitslag tekenen ➤ Verbindingen ➤ Veilig werken met de verschillende machines en gereedschappen. Er worden twee van de drie opdrachten gemaakt en beoordeeld. Het eindwerkstuk wordt door iedereen gemaakt. ➤ Fiets-blikjeshouder ➤ Pindakaaspot-houder ➤ Vogelvoederhuisje Eindwerkstuk - Schatkistje met slot. Theorie:	Praktijk: beoordeling van de gemaakte werkstukken Theorie: Toets tijdens de SE-week	A B C D	Ja	1 1 2 1

• Een tekening lezen • Een product van plaat en constructiemateriaal vervaardigen • De benodigde buig- werkvolgorde bepalen • Mogelijke risico's bij het gebruik van de verschillende machines en gereedschappen inschatten K/PIE/1.4 onderdelen en deelproducten met elkaar verbinden De kandidaat kan: • Onderdelen snel, accuraat en precies volgens de werkopdracht verbinden, zodat de diverse onderdelen samen één geheel vormen • Verbindingstechnieken noemen • Efficiënt werken K/PIE/1.5 vervaardigde producten opmeten en controleren en de uitgevoerde werkzaamheden afronden De kandidaat kan: • Metingen en controles uitvoeren van gemaakte producten • Meetrapporten invullen en daaruit conclusies trekken • Meettechnieken voor het opstellen van een meetrapport toepassen Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.	Aan het eind van de periode wordt over de leerstof een theorietoets afgenomen.				
--	---	--	--	--	--

Berekening: $(A + B + C \cdot 2 + D) / 5$ = eindcijfer keuzevak Plaat- en constructiewerk

Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE

Vak: Produceren, Installeren en Energie, keuzevak Praktisch Booglassen
Leerweg: Kader beroepsgerichte leerweg
Methode: Vertoog
Cursusjaar: 2025-2026



Periode	Eindtermen <i>Wat moet je kennen en kunnen?</i>	Inhoud onderwijsprogramma <i>Wat ga je hiervoor doen?</i>	Toets vorm en duur	Magister code	Herkansen Ja/nee	Weging
4.1 4.2 4.3	K/PIE/8 Taak: - informatie verzamelen en werkzaamheden voorbereiden - lasnaden van lasverbindingen voorbereiden - materialen verbinden aan de hand van een werktekening volgens de gestelde eisen - vervaardigde producten opmeten en controleren en de uitgevoerde werkzaamheden afronden K/PIE/8.1 Deeltaak: informatie verzamelen en werkzaamheden voorbereiden. De kandidaat kan: - werktekeningen lezen en interpreteren - lasmethoden beschrijven - schetsen maken ter voorbereiding van het lasproces - overleg voeren over de benodigde lasmethode K/PIE/8.2 lasnaden van lasverbindingen voorbereiden . De kandidaat kan: - een lasmachine instellen - functie en doel van de verschillende parameters van de lasmachine benoemen - lasapparatuur bedienen - aftekenmarkeringen aanbrengen op werkstukonderdelen	Praktijk: Je gaat werken met: ➤ BMBE en/of TIG lasapparaat Er worden vijf van de zeven opdrachten gemaakt en beoordeeld. Het eindwerkstuk maakt iedereen. - Lassnoeren - Dunne randlas - Dikke randlas - Stekend lassnoer - I-las - binnenhoeklas - Eindwerkstuk Kruiwagen-plantenbakje of Fietstransportrekje Bij deze opdrachten komen de volgende zaken aan de orde: ✓ Werkvoorbereiding ✓ Werkvolgorde ✓ Veiligheid ✓ Beoordeling ✓ Uitvoering Theorie:	Praktijk: beoordeling van de gemaakte werkstukken	A B C D E	Ja	1 1 1 1 5 3

• onderdelen samenstellen en hechten • de veiligheidseisen die gelden voor het gebruik van lasmachines en gereedschappen toepassen K/PIE/8.3 materialen verbinden aan de hand van een werktekening volgens de gestelde eisen. De kandidaat kan: • onderhands booglassen • laswerk uitvoeren aan plaat- en profielmateriaal in ongelegeerd staal • passende maatregelen ten aanzien van materiaalgedrag uitvoeren • materialen efficiënt gebruiken • mogelijke risico's bij het gebruik van de verschillende machines en gereedschappen inschatten K/PIE/8.4 vervaardigde producten opmeten en controleren en de uitgevoerde werkzaamheden afronden De kandidaat kan: • gemaakte producten controleren op maatvoering en visuele aspecten • meetrapporten invullen en daaruit de nodige conclusies trekken • werkstuk opleveren en cruciale informatie voor het vervolgproces verstrekken Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.	Aan het eind van de periode wordt over de leerstof een theorietoets afgenomen.	Toets tijdens de SE-week			
Berekening: $(A + B + C + D + E*5 + F*3)/12$ = eindcijfer keuzevak Booglasprocessen					
Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE					

Vak: Produceren, Installeren en Energie, keuzevak Robotica
Leerweg: Kader beroepsgerichte leerweg
Methode: Vertoog
Cursusjaar: 2025-2026



Periode	Eindtermen <i>Wat moet je kennen en kunnen?</i>	Inhoud onderwijsprogramma <i>Wat ga je hiervoor doen?</i>	Toetsvorm en duur	Magister code	Herkansen Ja/nee	Weging
4.1 4.2 4.3	K/D&P/2.1 oriëntatie op moderne technische toepassingen. De kandidaat kan: • moderne technische toepassingen in verschillende sectoren herkennen en benoemen • voor- en nadelen benoemen van moderne technische toepassingen (denk aan robotica en domotica) K/D&P/2.2 eenvoudige schakelingen bouwen. De kandidaat kan: • technische tekeningen en schema's lezen en interpreteren • aan de hand van technische tekeningen elektronische schakelingen bouwen en testen • schakelingen presenteren en de werking uitleggen K/D&P/2.3 een eenvoudig geprogrammeerde handeling door een robot laten uitvoeren. De kandidaat kan: • mogelijkheden van robotica-toepassingen benoemen • de wensen en eisen van een opdrachtgever inventariseren • een eenvoudige robotica toepassing in proceshandelingen opsplitsen • op basis van instructies de geprogrammeerde proceshandelingen uitvoeren • proceshandelingen vertalen naar programmeerbare eenheden • programmeren • testopstellingen maken en de test uitvoeren	Praktijk: Bij deze opdrachten komen de volgende zaken aan de orde: ➤ Robots ➤ Sensoren ➤ Micro:bit ➤ Domotica ➤ Elektronica Praktijk: Je gaat werken met: ✓ Microbit ✓ Arduino ✓ Robotarm Theorie: Aan het eind van de periode wordt over de leerstof een theorietoets afgenomen.	Praktijk: beoordeling van de gemaakte opdrachten Theorie: Toets tijdens de SE-week	A B C D	Ja Ja	 2 2 2 1

PTA klas 4

	• de opdracht door een robot laten uitvoeren • de opdracht opleveren aan de opdrachtgever door middel van een presentatie Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding					
Berekening: $(A*2 + B*2 + C*2 + D)/7$ = eindcijfer keuzevak Robotica Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE						

	• elektrische werktuigen, verbruikstoestellen en waterdichte armaturen aansluiten met behulp van een schema en gangbaar gereedschap • apparaten aansluiten op de installatie, in bedrijf stellen en de werking controleren volgens aanwijzingen van de fabrikant • in een utiliteitsinstallatie, in spanningsloze toestand, fouten zoeken en verhelpen • onderdelen ten behoeve van een utiliteitsinstallatie toepassen en aansluiten Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.					
Berekening: $(A*2 + B*2 + C*2 + D*2 + E)/9$ = eindcijfer keuzevak Utiliteitsinstallaties						
Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE						

Vak: Produceren, Installeren en Energie, keuzevak Werktuigkundig en Elektrotechnisch onderhoud
Leerweg: Kader beroepsgerichte leerweg
Methode: Vertoog
Cursusjaar: 2025-2026



Periode	Eindtermen <i>Wat moet je kennen en kunnen?</i>	Inhoud onderwijsprogramma <i>Wat ga je hiervoor doen?</i>	Toets vorm en duur	Magister code	Herkansen Ja/nee	Weging
4.1 4.2 4.3	K/PIE/6.1 werktuigkundig onderhoud uitvoeren aan machines en apparaten. De kandidaat kan: - machines en apparaten demonteren en monteren - op een verantwoorde manier oliën en vetten vervangen om machines of apparaten te smeren - aslagers demonteren en monteren - periodiek onderhoud plannen - periodiek onderhoud uitvoeren - verschillende machineonderdelen herkennen - verschillende types smeermiddelen toepassen - aandraaimomenten van een bout of moer toepassen K/PIE/6.2 elektrotechnisch onderhoud uitvoeren aan machines en apparaten. De kandidaat kan: - elektrische toestellen en machines aansluiten en loskoppelen - naderings- microschakelaar van een machine en apparaat testen op werking - sensoren van een machine en apparaat testen op werking - een naderings- en microschakelaar van een machine of apparaat vervangen - sensoren van een machine of apparaat vervangen - de werking van besturingssystemen verklaren	Praktijk: Bij deze taak komen diverse zaken aan de orde, zoals: ➤ Wat is werktuigkundig en elektrotechnisch onderhoud ➤ Machinemontage ➤ Lagers ➤ Constructietekening ➤ Overbrengingen ➤ De elektrische besturing Er worden drie van de vier opdrachten gemaakt en beoordeeld: ➤ Onderhoudsplan aanhangwagen ➤ Machine verplaatsen ➤ Lagers demonteren en monteren ➤ Poelies en/of kettingwielen uitlijnen Theorie: Aan het eind van de periode wordt over de leerstof een theorietoets afgenomen.	Praktijk: beoordeling van de gemaakte opdrachten	A B C D	Ja	2 2 2 1

	• elektrische componenten op de juiste wijze monteren en aansluiten K/PIE/6.3 onderhoud uitvoeren aan een leidingsysteem De kandidaat kan: • lekkages verhelpen door het vervangen van een flenspakking • verschillende pakkingmaterialen toepassen • aandraaivolgorde toepassen bij het aandraaien van een flenskoppeling K/PIE/6.4 eenvoudige onderdelen vervaardigen ten behoeve van onderhoud. De kandidaat kan: • onderdelen vervaardigen ten behoeve van reparaties • een schets maken van een te vervaardigen (machine)onderdeel • een CAD tekening maken voor het vervaardigen van een machine onderdeel • verschillende materialen herkennen • ISO-passingstelsel toepassen K/PIE/6.5 machines en apparaten installeren. De kandidaat kan: • aangeven hoe je op verantwoorde wijze machines en apparaten vervoert, verplaatst en tilt • machines en apparaten plaatsen • machines en apparaten afstellen, zoals kettingwielen, V-snaren, koppelingen K/PIE/6.6 lagers demonteren en monteren. De kandidaat kan: • de toepassing van verschillende lagers benoemen • gereedschappen benoemen die nodig zijn voor demontage en montage van lagers • lagers demonteren en monteren					
--	--	--	--	--	--	--

K/PIE/6.7 uitgevoerde werkzaamheden gebruiksklaar opleveren. De kandidaat kan: • de verrichte werkzaamheden controleren met behulp van een checklist • een rapportage opstellen van de verrichte werkzaamheden					
Berekening: $(A*2 + B*2 + C*2 + D)/7$ = eindcijfer keuzevak Werktuigkundig en Elektrotechnisch onderhoud					
Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE					

Vak: Produceren, Installeren en Energie, keuzedeel Woon- en kantoortechnologie
Leerweg: Kader beroepsgerichte leerweg
Methode: Vertoog
Cursusjaar: 2025-2026



Periode	Eindtermen <i>Wat moet je kennen en kunnen?</i>	Inhoud onderwijsprogramma <i>Wat ga je hiervoor doen?</i>	Toets vorm en duur	Magister code	Herkansen Ja/nee	Weging
4.1 4.2 4.3	K/PIE/13.1 een elektrische installatie ontwerpen, tekenen en calculeren De kandidaat kan: • een ontwerp maken van een elektrische installatie aan de hand van een casus of wensen van een 'klant' • een installatietekening, stroomkring- en bedradingsschema van een elektrische installatie schetsen op papier en tekenen in een CAD programma • een calculatie maken van een elektrische installatie K/PIE/13.2 tekeningen en schema's van een elektrische installatie lezen en interpreteren. De kandidaat kan: • een installatietekening, stroomkring- en bedradingsschema van een elektrische installatie lezen en een plan van aanpak maken • aan de hand van een installatietekening een materiaallijst maken • in een spanningsloze elektrische installatie storingsen zoeken aan de hand van een installatietekening, stroomkring- en bedradingsschema	Praktijk: Bij deze taak komen diverse zaken aan de orde, zoals: ➤ Werkvoorbereiding ➤ Schema's en tekeningen ➤ Inbouw en opbouw ➤ Verlichting ➤ Soepeldraad VDs ➤ Meterkast ➤ Aarding ➤ Armaturen ➤ Stekkerbaar installeren ➤ Wandgoot ➤ Belinstallatie ➤ Aansluiten van apparaten ➤ Wat is domotica? ➤ Opbouw van een domotica-installatie ➤ Open en gesloten bussysteem ➤ Niko Home Control ➤ Eaton xComfort	Praktijk: beoordeling van de gemaakte opdrachten			

	K/PIE/13.3 een elektrische installatie aanleggen en monteren. De kandidaat kan: • pvc leidingen, flexibele leidingen en kabelgoten bewerken • leidingsystemen bedraden, bekabelen en aflassen (CAI dataaansluitingspunten) • een serie, wissel, dubbelpolige en kruisschakelaar monteren en aansluiten • wandcontactdozen monteren en aansluiten • een verdeelinrichting aansluiten K/PIE/13.4 een elektrische installatie schakelen met domotica. De kandidaat kan: • een elektrische installatie uitbreiden voor het schakelen met een bussysteem/domotica • een elektrische installatie opbouwen met een bussysteem/domotica • een elektrische installatie regelen en monitoren via wifi met behulp van tablet en smartphone Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.	Er worden drie van de vier opdrachten gemaakt en beoordeeld: ➤ Montageopdracht E-installatie in de woonkamer ➤ Montageopdracht E-installatie in de hal ➤ Montageopdracht E-installatie in het kantoor ➤ Montageopdracht E-installatie in het trappenhuis Theorie: Aan het eind van de periode wordt over de leerstof een theorietoets afgenomen.	Theorie: Toets tijdens de SE-week	A B C D	 Ja	2 2 2 1
Berekening: $(A*2 + B*2 + C*2 + D)/7$ = eindcijfer keuzevak Woon- en kantoortechnologie						
Berekening combinatiecijfer: het gemiddelde van de vier keuzevakken van PIE						

¹ Er wordt met een roulatieschema gewerkt. De leerstof van de modules is niet precies per periode, maar over meerdere periodes verdeeld.

² Zie ook: <https://www.platformsvmbbo.nl/wp-content/uploads/2022/07/pie-keuzevak-2-booglasprocessen.pdf>

Deze eindtermen worden niet centraal getoetst en kunnen worden getoetst tijdens het SE.

³ T.b.v. cijferadministratie Magister

⁴ Wel/niet herkansbaar binnen de afspraken van het examenreglement <https://broeckland.nl/wp-content/uploads/2023/07/Examenreglement-Broeckland-College-2023-2028-def.pdf>