

## Vakinhoudelijke uitwerking Keuzevak **Koudetechniek** van het profiel PIE vmbo beroepsgericht

# Schoolexamenbank | *vmbo*

Deze vakinhoudelijke uitwerking is ontwikkeld door het Redactieteam van de Schoolexamenbank vmbo voor dit profiel. De uitwerking heeft geen officiële status en is alleen bedoeld om gebruikers van de Schoolexamenbank vmbo een goede indruk te geven van hoe het Redactieteam het keuzevak heeft geïnterpreteerd om tot de ontwikkeling van vraag- en opdrachtitems te kunnen komen.

De vakinhoudelijke uitwerking is gebaseerd op het landelijk vastgestelde examenprogramma voor dit keuzevak (o.a. te vinden op [www.nieuwvmbo.nl](http://www.nieuwvmbo.nl)). Het examenprogramma is door het redactieteam uitgewerkt in zo toetsbaar en in het onderwijs herkenbaar mogelijke onderdelen.

Aan deze vakinhoudelijke uitwerking kunnen geen rechten worden ontleend.

12 september 2018

© Stichting Platforms vmbo

K/PIE/16 koudetechniek (v2019)	BB	KB	GL
<p>Taak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o basisprincipes en de hoofdcomponenten van de koudetechniek benoemen en uitleggen. (Sleutelbegrippen)</li> <li>o tekeningen en schema's van koude technische installaties lezen, meetgegevens vastleggen, omrekenen en interpreteren</li> <li>o bewerkingen uitvoeren aan verschillende soorten materialen ten behoeve van een koude technische installatie</li> <li>o onderdelen ten behoeve van een koude technische installatie samenstellen, monteren en installeren, aan de hand van een werktekening</li> <li>o een eenvoudig onderzoek uitvoeren naar het nut, noodzakelijke toepassingen van koudetechniek en de uitkomsten daarvan te presenteren</li> </ul>			
K/PIE/16.1 Theorie			
<p>Deeltaak: het basisprincipe uitleggen en de hoofdcomponenten van de koudetechniek herkennen en benoemen.</p> <p>De kandidaat kan:</p>			
1. de vier hoofdcomponenten uit de koudetechniek herkennen en benoemen	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vanaf een afbeelding en in een installatie de componenten, te weten de compressor, condensor, expansieorgaan en verdamper, herkennen en benoemen.</li> </ul>			
2. het basisprincipe – de kringloop – van koudetechniek uitleggen	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• in een koudetechnische schema aangeven waar zich bij een in bedrijf zijnde koudesysteem gas, damp en vloeistof bevindt.</li> <li>• de begrippen verdampen, condenseren, gesloten systeem uitleggen.</li> <li>• benoemen met welke vloeistof een koelinstallatie gevuld wordt?</li> <li>• in eigen woorden beschrijven waarom koelleidingen worden voorzien van isolatie?</li> <li>• Aan de hand van de werking van, bijv. een koelkast of de kringloophases van water, het basis principe uit kunnen leggen. Dit m.b.v. schematische afbeelding of het kringloopschema.</li> </ul>			

K/PIE/16.2 Theorie			
Deeltaak: tekeningen en schema's van koude technische installaties lezen, meetgegevens vastleggen en interpreteren.			
De kandidaat kan:			
1. een bouwkundige tekening of schets lezen en hierop leidingen en leidingonderdelen van koudetechnische installaties herkennen	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>op een bouwkundige tekening, waar een koudesysteem is ingetekend, aangeven waar zich de hoofdcomponenten bevinden.</li> </ul>			
2. een werktuigbouwkundige tekening of schets lezen en hierop de koudetechnische leidingdelen en details herkennen	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>in een tekening van een compressor – condensorunit aangeven wat de compressor, de condensor en de condensor ventilator is.</li> <li>Aan de hand van een tekening de verschillende onderdelen van een koudeinstallatie kunnen benoemen (incl. appendages.)</li> </ul>			
3. werktuigbouwkundige exploded view tekeningen lezen en de aanwijzingen daarin toepassen bij monteren van componenten en het maken van leidingverbindingen	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>in een exploded view tekening van een compressor de onderdelen als zuiger, krukas, drijfstang klepplaat en kleppen herkennen.</li> </ul>			
4. eigenschappen, toepassingen en handelsvormen noemen van koperen buis, kunststof buis, kabels en kabelgoten welke bij koudetechnische installaties worden toegepast	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>aangeven welke leidingmaten worden gebruikt in de koudetechniek en de kandidaat kan het verschil noemen tussen standaard koperen waterleiding en koperen koelleiding.</li> <li>Aan de hand van afbeeldingen de materialen kunnen benoemen en aangeven wat de toepassing is.</li> </ul>			
5. meetgegevens vastleggen in een verslag en deze toelichten		x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>vanuit een inbedrijfstellingsrapport de druk- en temperatuurgegevens noteren</li> <li>eenvoudige metingen in het koude systeem vertalen naar het kringloop schema. (condensatie verdampingstemp., hoge en lage druk) en de meetgegevens vastleggen in een standaard temp. meetlijst.</li> </ul>			
6. schriftelijk of elektronisch opgeslagen gegevens opzoeken	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>in een logboek de zuig- en de persdruk bij in bedrijfsstelling opzoeken.</li> <li>technische gegevens van een koelaggregaat opzoeken en in een meetlijst noteren.</li> </ul>			
K/PIE/16.3 Praktijk (werkstuk)			

Deeltaak: bewerkingen uitvoeren aan verschillende soorten materialen ten behoeve van een koude technische installatie.			
De kandidaat kan:			
1. koperen- en kunststof buizen afkorten door middel van een gangbare methode	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>op maat afsnijden van zachte koperen koelleiding.</li> <li>het juiste gebruik van gereedschappen aantonen bij de verschillende materialen (pijpsnijder, Schaar, knipper)</li> </ul>			
2. in- en uitwendige bramen van koperen- en kunststof buizen verwijderen	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>afbramen van zachte roodkoperen koelleiding en kunststofbuizen.</li> </ul>			
3. een koperen koelleiding buigen met behulp van een buigtang en buigblok	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Het op maat kunnen buigen zachte roodkoperen koelleiding volgens tekening m.b.v. het juiste buiggereedschap.</li> </ul>			
4. trompverbindingen vervaardigen in een koperen koelleiding met de diameters ¼", 3/8", ½", en 5/8" en deze samenstellen en monteren	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>trompverbindingen maken in zachte roodkoperen koelleiding van de genoemde maten.</li> <li>Hierbij de juiste materiaalkeuze en gereedschapskeuze maken.</li> </ul>			
5. koperen buisdelen verbinden met gebruikmaking van zelf te vervaardigen flare verbindingen, in de maten ¼", 3/8", ½", en 5/8"	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>flare verbindingen maken aan zachte roodkoperen koelleiding en hiermee een gasdichte verbinding maken in en met de genoemde maten.</li> </ul>			
6. verbindingen in een koperen koelleiding voorbereiden en hardsolderen	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>een gemaakt trompverbinding solderen met fosfor zilver, welke volledig is doorgeloeid, met verschillende diameters incl. het gebruik van stikstof om de binnenzijde van het materiaal te beschermen.</li> </ul>			
7. een trompverbinding openwerken en controleren op de kwaliteit van de hardsoldering	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>solderingen uit 6 in de langsrichting doorzagen en controleren op volledig doorgeloeien.</li> </ul>			
K/PIE/16.4 Praktijk (werkstuk)			
Deeltaak: onderdelen ten behoeve van een koude technische installatie samenstellen, monteren en installeren, aan de hand van een werktekening.			
De kandidaat kan:			
1. standaard beugels, bevestigings- en ondersteuningsvoorzieningen voor koudemiddelleidingen en appendages aanbrengen	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>aangeven welke beugels met of zonder manchet en met of zonder rubbervoering voor de verschillende leidingen en appendages dienen te worden toegepast.</li> </ul>			

2. 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	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• een spiraal maken volgens tekening en deze volgens tekening op een montagebord monteren.</li> </ul>			
3. bepalen welke materialen en gereedschappen nodig zijn voor het plaatsen, monteren en aansluiten van appendages voor koude technische installaties		x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan aangeven welke materialen en gereedschappen nodig zijn voor het maken van een leidingflare en een leidingtromp.</li> </ul>			
4. 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 $\frac{5}{8}$ "		x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• de juiste brander kiezen afhankelijk van de leidingdiameter en de vlam carburierend afstellen.</li> </ul>			
5. 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 $\frac{5}{8}$ " voor solderingen onderling, de koelleiding met messing, de koelleiding met RVS, en de koelleiding met staal		x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bij het solderen van koper op koper kiezen voor fosfor zilver, te verwerken zonder vloeimiddel. Bij het solderen van koper op andere materialen als messing, brons, roestvast staal, staal enz. kiezen voor zilver met een zilverpercentage van ten minste 30% en bij het solderen gebruik maken van een vloeimiddel. De kandidaat weet waarom Tijdens het hardsolderen er stikstof door de koelleidingen geblazen.</li> </ul>			
6. afval en restmateriaal verzamelen, sorteren, selecteren en gescheiden afvoeren		x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• koper en andere materialen scheiden en op de daarvoor aangemerkte plaats opslaan</li> </ul>			
7. assisteren bij het op sterkte en dichtheid beproeven van een koude technische installatie		x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• benoemen wat de testdruk is die op een systeem of systeemdeel moet komen te staat en visueel kunnen herkennen als een deel door de druk is vervormd.</li> <li>• onder begeleiding een zelf gemaakte soldeeropdracht op druk beproeven m.b.v. perspomp.</li> </ul>			
8. een op druk staand koudesysteem op lekkage controleren met zeepsop; niet zijnde installaties waarvoor certificering noodzakelijk is.		x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bij een zelf gemaakt examenstuk de verbindingen met zeepsop en onder begeleiding controleren op lektheid</li> </ul>			
9. elektrotechnische componenten monteren en aansluiten met behulp van draden, kabels en snoeren		x	x

<ul style="list-style-type: none"> <li>• een eenvoudige elektrische aansluiting maken. (Koelaggregaat, verdamper, regelunit)</li> </ul>			
K/PIE/16.5 Theorie			
<p>Deeltaak: een eenvoudig onderzoek uitvoeren naar het nut en noodzaak van koudetechniek en de uitkomsten daarvan presenteren.</p> <p>De kandidaat kan:</p>			
1. 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)	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• eerdere toepassingen van koudetechniek noemen naast de bekende toepassing in de voedselketen. Te denken valt aan koeling voor comfort (airconditioning) koeling van serverruimten, koeling bij laboratoria, mortuaria, in de (kunststof) industrie, verduurzaming gebouwde omgeving enzovoort.</li> </ul>			
Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.	x	x	x