



## Vakinhoudelijke voorbeelduitwerking keuzevak

### Produceren, installeren en energie

### Keuzevak Klimaattechnologie

Deze vakinhoudelijke uitwerking is in opdracht van de Stichting Platforms Vmbo en met financiering van het Ministerie van OCW in het kader van het projectprogramma Nieuw VMBO ontwikkeld en gereviewd door een team van docenten en vakinhoudelijke specialisten.

De voorbeelduitwerking heeft geen officiële status en is alleen bedoeld om docenten een goede indruk te geven van hoe het keuzevak geïnterpreteerd kan worden om tot een zinvolle en werkbare uitwerking ervan te komen in onderwijs en schoolexaminering.

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

De inhoudelijke verwantschap van dit keuzevak met kwalificaties, keuzedelen en certificaten in het mbo is vastgesteld door de Toetsingskamer van SBB.

De nieuwste versie van deze vakinhoudelijke voorbeelduitwerking is altijd te vinden op [www.platformsvmbo.nl](http://www.platformsvmbo.nl).

Aan deze vakinhoudelijke voorbeelduitwerking kunnen geen rechten worden ontleend.

Versie 1.1  
25 februari 2020

© Stichting Platforms Vmbo

## K/PIE/3 Klimaattechnologie

<b>Ontwikkelaar</b>	Sjoerd Renkers/Ton Schilders
<b>Versie</b>	1.1
<b>Datum</b>	25 februari 2020

### Taak

- een verwarmings- en gasinstallatie ontwerpen, tekenen en calculeren
- tekeningen en schema's van verwarmings- en gasinstallaties lezen en interpreteren
- leidingsystemen voor een verwarmings- en gasinstallatie aanleggen
- een verwarmings- en gasinstallatie afmontern en testen
- metingen met infraroodcamera maken en verwerken in een plan ten behoeve van energiebesparende oplossingen
- weersafhankelijke regeling op CV-ketel installeren en regelen

De leerling leert verwarmings- en gasinstallaties ontwerpen, tekenen en calculeren. Verder gaat hij aan de hand van een tekeningen leidingsysteem aanleggen en verwarmings- en gasinstallatie afmonteren en testen. De leerling gaat metingen met infraroodcamera's uitvoeren en deze gegevens verwerken in een plan ten behoeve van energiebesparende oplossingen. En tot slot leert de leerling om weersafhankelijke regeling op CV-ketels te installeren.

Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.

### K/PIE/3.1 Deeltaak: een verwarmings- en gasinstallatie ontwerpen, tekenen en calculeren

Voordat een verwarmings- of gasinstallatie geïnstalleerd wordt, moet deze ontworpen worden. In het ontwerp wordt rekening gehouden met de gewenste energiebehoefte van een klant.

### Eindtermen

<b>De kandidaat kan:</b>		<b>BB</b>	<b>KB</b>	<b>GL</b>
1	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		x	x
2	een ontwerp van een verwarmings- en gasinstallatie schetsen op papier en tekenen in een CAD-programma		x	x
3	een calculatie maken van een verwarmings- en gasinstallatie van een kleine woning		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: B13, B14, B15.

## Uitwerking

K/PIE/3.1.1 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

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	leidingensoorten toepassen in het ontwerp. het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- keurmerken</li> <li>- eigenschappen en toepassingsgebieden van leidingsoorten</li> <li>- verbindingsmethodes zoals lassen, fitten, knellen, klemmen en solderen</li> </ul>		x	X
2	kernbegrippen die binnen de gastechniek van belang zijn toepassen in het ontwerp. het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rookgas</li> <li>- vermogen en rendement</li> <li>- ontstekingstemperatuur en explosiegrens</li> <li>- calorische waarden en verbruik</li> </ul>		x	x
3	verwarmingssysteem kiezen voor het ontwerp. Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- één-pijp- of twee-pijpsysteem</li> <li>- centraal of decentraal verwarmingssysteem</li> <li>- lage temperatuur- of hoge temperatuurverwarming</li> </ul>		x	x
4	capaciteit van de installatie bepalen in relatie tot de isolatie en het verwarmingssysteem. Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- relatie EPC/BENG-waarden met de benodigde verwarmingscapaciteit</li> <li>- keuze lage temperatuur (muur- en vloerverwarming) en hoge temperatuur (radiatoren) in relatie met de capaciteit van de installatie</li> </ul>		x	x

K/PIE/3.1.2 een ontwerp van een verwarmings- en gasinstallatie schetsen op papier en tekenen in een CAD-programma

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	in een plattegrond een verwarmings- en gasinstallatie ontwerpen. Het ontwerp tekenen op papier en met een CAD-programma. Hierbij gebruik makend van tekentechnische, bouwkundige en installatietechnische symbolen		X	x
2	installaties tekenen volgens een isometrische projectiemethode en daarbij gebruik makend van tekentechnische en installatietechnische symbolen		x	X

K/PIE/3.1.3 een calculatie maken van een verwarmings- en gasinstallatie van een kleine woning

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	aan de hand van een installatietekening een materiaalstaat samenstellen		x	X
2	een voorcalculatie maken bestaande uit materialen en arbeid		X	x

## K/PIE/3.2 Deeltaak: tekeningen en schema's van verwarmings- en gasinstallaties lezen en interpreteren

Met behulp van technische tekeningen van verwarmings- en gasinstallaties wordt de installatie gemaakt. Met deze technische tekeningen worden de materialen gekozen, wordt bepaald hoe er gemonteerd gaat worden en in welke volgorde dit gebeurt.

### Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	tekeningen lezen van een verwarmingsinstallatie en daar een plan van aanpak voor maken.	x	x	x
2	tekeningen lezen van een gasinstallatie en daar een plan van aanpak voor maken	x	x	x
3	aan de hand van een installatietekening een materialenstaat maken	x	x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: B12, B16.

### Uitwerking

K/PIE/3.2.1 een tekening lezen van een verwarmingsinstallatie en daar een plan van aanpak voor maken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	bouwkundige tekeningen lezen van een woning met daarin opgenomen een verwarmingsinstallatie. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- tekentechnische symbolen en begrippen</li> <li>- bouwkundige symbolen en begrippen</li> <li>- soorten tekeningen</li> <li>- verwarming technische symbolen en begrippen</li> <li>- werking van de installatie</li> </ul>		x	x
2	bouwkundige tekeningen lezen van een woning met daarin opgenomen een verwarmingsinstallatie. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bouwkundige symbolen en begrippen</li> <li>- verwarming technische symbolen en begrippen</li> <li>- werking van de installatie</li> </ul>	x		
3	werktekeningen met leidingdelen lezen en interpreteren. <p>het gaat hier om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- werkvoorbereiding opstellen</li> <li>- keuze materiaal en gereedschap</li> <li>- bepalen van de werkvolgorde</li> </ul>	x	x	x

### K/PIE/3.2.2 een tekening lezen van een gasinstallatie en daar een plan van aanpak voor maken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	bouwkundige tekeningen lezen van een woning met daarin opgenomen een gasinstallatie. het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- tekentechnische symbolen en begrippen</li> <li>- bouwkundige symbolen en begrippen</li> <li>- soorten van tekeningen</li> <li>- gas technische symbolen en begrippen</li> <li>- werking van de installatie</li> </ul>		x	x
2	bouwkundige tekeningen lezen van een woning met daarin opgenomen een gasinstallatie. het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bouwkundige symbolen en begrippen</li> <li>- gas technische symbolen en begrippen</li> <li>- werking van de installatie</li> </ul>	x		
3	werktekeningen met leidingdelen lezen en interpreteren. Het gaat hier om aan de hand van een werktekening: <ul style="list-style-type: none"> <li>- materiaal en gereedschap kiezen</li> <li>- werkvolgorde bepalen</li> </ul>	x	x	x

### K/PIE/3.2.3 aan de hand van een installatietekening een materialenstaat maken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	aan de hand van bouwkundige tekeningen van een woning met daarin opgenomen een verwarmings- en/of gasinstallatie een materiaalstaat maken het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- beugels</li> <li>- buislengte</li> <li>- hulpstukken</li> <li>- appendages</li> </ul>	x	x	x

## K/PIE/3.3 Deeltaak: leidingsystemen voor een verwarmings- en gasinstallatie aanleggen

Bij deze deeltaak worden de verwarmings- en gasinstallatie, zoals deze op de tekening staat op een veilige en juiste wijze gemonteerd.

### Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	standaard beugels, bevestigings- en ondersteuningsvoorzieningen voor leidingen en toestellen aanbrengen	x	x	x
2	dunwandig stalen leidingen en meerlagenbuis voor een verwarmingsinstallatie bewerken en verbinden	x	x	x
3	dikwandig stalen leidingen en meerlagenbuis voor een gasinstallatie bewerken en verbinden	x	x	x
4	een vloer- en muurverwarming aanleggen	x	x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: B19, B20, B21.

## Uitwerking

### K/PIE/3.3.1 standaard beugels, bevestigings- en ondersteuningsvoorzieningen voor leidingen en toestellen aanbrengen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	leidingen in een montageopdracht volgens voorschriften bevestigen met behulp van bevestigingsmiddelen	x	x	x
2	bevestigingsmaterialen kiezen	x	x	x
3	beugelafstanden toepassen	x	x	x
4	beugelafstanden berekenen		x	x

### K/PIE/3.3.2 dunwandig stalen leidingen en meerlagenbuis voor een verwarmingsinstallatie bewerken en verbinden

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	omschrijven en toepassen van buismaterialen, die bij de aanleg van verwarmingsinstallaties gebruikt worden	x	x	x
2	verbindingsmethoden kiezen en toepassen die bij het gekozen buismateriaal gebruikt worden. het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- knellen</li> <li>- persen</li> </ul>	x	x	x
3	de gestrekte lengte bepalen van een leiding		x	x
4	dunwandig stalen buis buigen, afkorten en bewerken met gereedschap. het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- buigtang met rol</li> <li>- pijpensnijder</li> <li>- ontbramer</li> </ul>	x	x	x
5	Bij monteren van het buismateriaal rekening houden met uitzetting en krimp	x	x	x

### K/PIE/3.3.3 dikwandig stalen leidingen en meerlagenbuis voor een gasinstallatie bewerken en verbinden

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	buismaterialen omschrijven en toepassen, die bij de aanleg van gasinstallaties gebruikt mogen worden	x	x	x
2	verbindingsmethoden kiezen en toepassen die bij het gekozen buismateriaal gebruikt worden. het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- lassen</li> <li>- fitten</li> <li>- knellen</li> <li>- klemmen</li> <li>- solderen</li> </ul>	x	x	x
3	verpakkingsmiddelen herkennen en toepassen. het gaat hierbij om <ul style="list-style-type: none"> <li>- hennep</li> <li>- teflon tape</li> <li>- vloeibare pakking</li> </ul>	x	x	x
4	bescherming aanbrengen tegen aantasting bij gasleidingen	x	x	x
5	aan de hand van een tekening de gestrekte lengte bepalen van een leiding		x	x
6	buismateriaal monteren rekening houdend met uitzetting en krimp	x	x	x

### K/PIE/3.3.4 een vloer- en muurverwarming aanleggen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	legpatronen kennen, aanleggen en voor- en nadelen noemen		x	x
2	legpatronen kennen en aanleggen	x		
3	verdeler voor vloerverwarming aansluiten en vloerverwarming afstellen		x	x
4	verdeler voor vloerverwarming aansluiten	x		
5	relatie tussen vermogen en slangafstand noemen		x	x

### K/PIE/3.4 Deeltaak: een verwarmings- en gasinstallatie afmonteren en testen

Als het leidingstelsel van de verwarming en gasinstallatie gemonteerd is wordt deze getest. Daarna worden de toestellen en appendages gemonteerd en aangesloten.

#### Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	verwarmings- en gasappendages en toestellen plaatsen	x	x	x
2	een verwarmings- en gasinstallatie beproeven op dichtheid	x	x	x
3	een verwarmings- en gasinstallatie in gebruik nemen	x	x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: B20, B21, B22.

#### Uitwerking

##### K/PIE/3.4.1 verwarmings- en gasappendages en toestellen plaatsen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	appendages en toestellen benoemen, de functies noemen, de posities kennen en kunnen plaatsen. het gaat hierbij onder andere om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- overstort ventiel</li> <li>- expansievat</li> <li>- vul- en aftapkraan</li> <li>- aansluiten leidingen</li> <li>- gaskraan</li> <li>- gas slang</li> <li>- vullen en ontluichten CV</li> <li>- radiator kraan</li> <li>- verdeler vloerverwarming</li> </ul>	x	x	x

##### K/PIE/3.4.2 een verwarmings- en gasinstallatie beproeven op dichtheid

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	benodigdheden en werkwijze noemen	x	x	x
2	drukstoot beproeven bij gasinstallatie	x	x	x
3	dichtheid beproeven met een drukmeter	x	x	x
4	aspecten van een visuele controle noemen	x	x	x

### K/PIE/3.4.3 een verwarmings- en gasinstallatie in gebruik nemen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	gebruikshandleidingen van verwarmings- en gastoestellen lezen en interpreteren	x	x	x
2	verwarmingsinstallaties vullen en ontluchten	x	x	x
3	controles uitvoeren	x	x	x

### K/PIE/3.5 metingen met infraroodcamera maken en verwerken in een plan ten behoeve van energiebesparende oplossingen

Met een infraroodcamera is de temperatuur van een object zien. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld energielekages opgespoord worden.

Als bekend is wat de oorzaak van een lekkage is kan gezocht worden naar een oplossing.

#### Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	het begrip infrarood uitleggen	x	x	x
2	de werking van een infraroodcamera uitleggen	x	x	x
3	de begrippen koudebruggen en warmteverliezen verklaren	x	x	x
4	energiebesparende oplossingen toepassen	x	X	X
5	met infraroodapparatuur energielekken opsporen	x	x	X
6	een rapport maken met daarin de opnames van de infraroodcamera		x	x
7	naar aanleiding van infraroodopnames een plan maken voor energiebesparende oplossingen		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energiezijn op deze deeltaak van toepassing: B2, B5, B6, B7, B8.

#### Uitwerking

##### K/PIE/3.5.1 het begrip infrarood uitleggen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	benoemen dat infrarood onzichtbaar is voor het menselijk oog	x	x	x
2	benoemen dat infrarood warmte straling is	x	x	x
3	benoemen dat infrarood zich hetzelfde gedraagt als zichtbaar licht		x	x

##### K/PIE/3.5.2 de werking van een infraroodcamera uitleggen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	benoemen dat een chip de infraroodstraling omzet in zichtbaar licht		x	x
2	oorzaken van meetfouten noemen. het gaat hierbij onder andere om <ul style="list-style-type: none"> <li>- reflectie</li> <li>- emissie</li> </ul>		x	x
3	benoemen dat een infraroodcamera de temperatuur van een oppervlak meet	x	x	x
4	benoemen dat niet alle oppervlakten te meten zijn met een infraroodcamera zoals blank metaal en glas.	x	x	x



### K/PIE/3.5.3 de begrippen koudebruggen en warmteverliezen verklaren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de geleidingscoëfficiënt van diverse materialen opzoeken		x	x
2	het begrip koudebrug uitleggen		x	x
3	oorzaken van warmte verlies noemen. het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- invloed van luchtverplaatsing op temperatuuroverdracht</li> <li>- luchtdichtaansluitingen</li> <li>- invloed van vocht op warmteoverdracht</li> <li>- invloed van wind</li> <li>- ventilatie</li> </ul>		x	x

### K/PIE/3.5.4 energiebesparende oplossingen toepassen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	maatregelen die van invloed zijn op energieverlies benoemen en daarbij mogelijke oplossingen voorstellen. Het gaat hierbij onder andere om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- isoleren</li> <li>- dubbel- of trippel glas</li> <li>- luchtdichtheid gebouw</li> </ul>	x		
2	maatregelen die van invloed zijn op energieverlies benoemen en daarbij mogelijke oplossingen voorstellen. Het gaat hierbij onder andere om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- isoleren</li> <li>- lage temperatuur</li> <li>- dubbel- of trippel glas</li> <li>- luchtdichtheid gebouw</li> <li>- warmteterugwinning</li> </ul>		x	x

### K/PIE/3.5.5 met infraroodapparatuur energielekken opsporen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een infraroodcamera instellen. het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- temperatuurbereik</li> <li>- schaal</li> <li>- emissiegraad</li> </ul>	x	x	x
2	infraroodbeelden interpreteren	x	x	x

### K/PIE/3.5.6 een rapport maken met daarin de opnames van de infraroodcamera

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	interpretatie van infraroodbeelden uitleggen		x	x
2	omstandigheden die van invloed zijn op de getoonde beelden uitleggen		x	x
3	mogelijke oorzaken van kleurnuanciering op de infraroodbeelden uitleggen		x	x

### K/PIE/3.5.7 naar aanleiding van infraroodopnames een plan maken voor energiebesparende oplossingen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	oorzaken van energielekken noemen en passende oplossingen voorstellen		x	x
2	energiebesparende maatregelen voorstellen		x	x

## K/PIE/3.6 Deeltaak: weersafhankelijke regeling op een CV-ketel installeren en regelen.

De weersomstandigheid is van invloed op de temperatuur in een gebouw. Met sensoren wordt een verwarmingsinstallatie automatisch afgestemd op de weersomstandigheid.

### Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	een weersafhankelijke regeling installeren	x	x	x
2	inregelen, storing zoeken en verhelpen		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: B10, B11.

### Uitwerking

#### K/PIE/3.6.1 een weersafhankelijke regeling installeren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	benoemen hoe een weersafhankelijke regeling werkt	x	x	x
2	voor- en nadelen van een weersafhankelijke regeling benoemen	x	x	x

#### K/PIE/3.6.2 inregelen, storing zoeken en verhelpen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een stooklijn afstellen van een cv-installatie die aangestuurd wordt door een weersafhankelijke regeling		X	x
2	storingen oplossen in een weersafhankelijk geregelde installatie		X	X

## Inhoudelijke verwantschap mbo

Dit keuzevak is verwant aan de inhoud van de volgende kwalificaties binnen het mbo:

Dossier	crebo	Kwalificatie	crebo	Niveau
Technisch tekenen	23123	Tekenaar werktuigbouw	25315	3
		Tekenaar werktuigkundige installaties	25316	3
		Tekenaar constructeur	25312	4
Service- en onderhoudstechniek	23122	Monteur service en onderhoud installaties en systemen	25308	2
		Eerste monteur service en onderhoud werktuigkundige installaties	25307	3
		Eerste monteur service en onderhoud werktuigbouw	25306	3
		Eerste monteur service en onderhoud elektrotechniek en instrumentatie	25304	3
		Eerste monteur service en onderhoud gasturbines	25305	3
		Technicus service en onderhoud werktuigkundige installaties	25311	4
		Technicus service en onderhoud elektrotechniek en instrumentatie	25309	4

Koude- en klimaatsystemen	23117	Airco/warmtepompmonteur	25280	2
		Monteur koude- en klimaatsystemen	25282	2
		Eerste monteur koude- en klimaatsystemen	25284	3
		Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen	25285	4
Elektrotechnische systemen en installaties	23111	Technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen	25262	4
		Technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit	25263	4
Engineering koude- en klimaatsystemen	23225	Systeemontwerper koude- en klimaatsystemen	25565	4
Middenkader Engineering	23119	Technicus engineering	25297	4
		Commercieel technicus engineering	25296	4
Werktuigkundige installaties (montage)	23133	Monteur werktuigkundige installaties	25350	2
		Eerste monteur woning	25349	3
		Eerste monteur utiliteit	25348	3
		Eerste monteur dakbedekking	25347	3
Entree	23110	Assistent installatie- en constructietechniek	25253	1
Werkvoorbereiden / uitvoeren	23058	Werkvoorbereider installaties	25124	4
		Uitvoerder bouw/infra	25119	4

Dit keuzevak is verwant aan de inhoud van het volgende keuzedeel:

Keuzedeel	ID Code	Certificaat
Elektro- en installatietechniek voor de bouw	K0278	
Duurzaam vakmanschap elektrotechnische installaties	K0675	
Duurzaam vakmanschap elektrotechnische installaties geschikt voor niveau 2 en 3	K0799	
Duurzaam vakmanschap elektrotechnische installaties, geschikt voor niveau 4	K0896	
Warmtepompen en warmteterugwinningsinstallaties	K0710	X
Capaciteitsinvloeden bij warmtepompen	K1142	X
Energieneutraal ontwerpen en bouwen	K1055	
Duurzaamheid in het beroep A	K0029	
Duurzaamheid in het beroep B	K0030	
Duurzaamheid in het beroep C	K0031	
Duurzaamheid in het beroep D	K0032	
Koudetechniek voor warmtepompsystemen	K1102	
Koudetechniek voor warmtepompsystemen	K1102	

Dit keuzevak is verwant aan de inhoud van het volgende mbo-certificaat:

MBO Certificaat	C Code
Optimaliseren van werktuigkundige installaties	C0026
Basisonderhoud aan toestellen werktuigkundige installaties	C0019
Adviseren over energiebesparende maatregelen	C0017