

Kwalificatiedossier mbo

# **Koude- en klimaatsystemen**

## **Crebonr. 23223**

Kwalificaties

- » **Airco/warmtepompmonteur (Crebonr. 25559)**
- » **Monteur koude- en klimaatsystemen (Crebonr. 25563)**
- » **Servicemonteur koude- en klimaatsystemen (Crebonr. 25562)**
- » **Eerste monteur koude- en klimaatsystemen (Crebonr. 25561)**
- » **Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen (Crebonr. 25560)**

Versie

**Gewijzigd 2017**

Geldig vanaf

**01-08-2017**

Opleidingsdomein

**Techniek en procesindustrie (Crebonr. 79020)**

Penvoerder: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving  
Gevalideerd door: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving  
Op: 19-11-2015

## Inhoudsopgave

<b>Leeswijzer</b>	4
<b>Overzicht van het kwalificatiedossier</b>	5
<b>Basisdeel</b>	7
<b>1. Beroepsspecifieke onderdelen</b>	7
<b>B1-K1: Bereidt de werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen voor en plaatst onderdelen</b>	7
B1-K1-W1: Bereidt werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen voor	10
B1-K1-W2: Demonteert componenten en leidingsystemen van koude- en klimaatsystemen	12
B1-K1-W3: Plaatst en monteert onderdelen in koude- en klimaatsystemen	13
B1-K1-W4: Legt leidingsystemen voor koude- en klimaatsystemen aan	14
B1-K1-W5: Rondt werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen af	15
<b>2. Generieke onderdelen</b>	17
<b>Profieldeel</b>	18
<b>P1: Airco/warmtepompmonteur</b>	18
P1-K1: Werkt aan koelsystemen	18
P1-K1-W1: Bouwt koeltechnische systemen samen	19
P1-K1-W2: Verricht onderhoud aan en lost storingen op in koelsystemen	19
P1-K1-W3: Beproeft en stelt koelsystemen in bedrijf	19
<b>P2: Monteur koude- en klimaatsystemen</b>	21
P2-K1: Assembleert koude- en klimaatsystemen	21
P2-K1-W1: Bouwt koudetechnische deelproducten samen	22
P2-K1-W2: Bepaalt in eenvoudige systemen de positie van deelproducten en de route van leidingen	22
P2-K1-W3: Beproeft en stelt eenvoudige koude- en klimaatsystemen in bedrijf	22
<b>P3: Servicemonteur koude- en klimaatsystemen</b>	24
P3-K1: Voert service-technische werkzaamheden uit	24
P3-K1-W1: Inspecteert en onderhoudt koude- en klimaatsystemen	25
P3-K1-W2: Analyseert en verhelpt storingen aan koude- en klimaatsystemen	25
P3-K1-W3: Stelt eenvoudige koude- en klimaatsystemen in bedrijf	26
<b>P4: Eerste monteur koude- en klimaatsystemen</b>	27
P4-K1: Begeleidt en voert werkzaamheden aan complexe koude- en klimaatsystemen uit	27
P4-K1-W1: Bepaalt in systemen de positie van deelproducten en de route van leidingen	28
P4-K1-W2: Beproeft en stelt koude- en klimaatsystemen in	28
P4-K1-W3: Begeleidt werkzaamheden	29
<b>P5: Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen</b>	30
P5-K1: Voert service-technische werkzaamheden uit	30
P5-K1-W1: Inspecteert en onderhoudt complexe koude- en klimaatsystemen	31
P5-K1-W2: Analyseert en verhelpt storingen in complexe koude- en klimaatsystemen	32
P5-K1-W3: Stelt koude- en klimaatsystemen in bedrijf	32

# Leeswijzer

Het kwalificatiedossier voor het middelbaar beroepsonderwijs geeft weer wat de beginnend beroepsbeoefenaar moet kennen en kunnen aan het einde van de mbo-opleiding.

## Opbouw dossier

Dit kwalificatiedossier bevat de kwalificatie-eisen voor één of meerdere mbo-beroepen en bestaat uit:

1. Het **basisdeel** (B), dat gevormd wordt door:
  - a. De beroepsspecifieke onderdelen. Dit betreft gemeenschappelijke kerntaken en werkprocessen voor het gehele kwalificatie - dossier.
  - b. De generieke onderdelen. De generieke onderdelen zijn door de landelijke overheid geformuleerd. Het betreft de onderdelen:  
Nederlandse taal;  
rekenen;  
loopbaan en burgerschap; en  
voor zover het niveau 4 betreft: Engels.
2. Het **profieldeel** (P). Profielen bestaan uit kerntaken (K ) en werkprocessen (W) waarop de kwalificaties in dit kwalificatiedossier van elkaar verschillen.

De beroepsopleiding in het mbo is gebaseerd op een kwalificatie en één of meer **keuzedelen** (D). Keuzedelen hebben tot doel om bovenop de kwalificatie een verdieping of verbreding te leveren bij de toerusting voor de arbeidsmarkt of een extra voorbereiding voor een vervolgopleiding. De beschikbare keuzedelen voor dit kwalificatiedossier zijn te vinden op <https://kwalificatie-mijn.s-bb.nl>. Op deze website staat het overzicht met alle keuzedelen.



## Taal en rekenen

De generieke kwalificatie-eisen voor taal en rekenen zijn benoemd in het basisdeel. Als sprake is van beroepsspecifieke taal- en rekeneisen is dit aangegeven in de kolom 'vakken en vaardigheden'. Daarnaast kan in de kolom 'gedrag' een extra verduidelijking aangegeven zijn hoe deze beroepsspecifieke taal- en rekeneisen worden ingezet in een werkproces.

## Verantwoordingsinformatie

Aanvullende (verantwoordings-)informatie bij dit kwalificatiedossier is te vinden op <https://kwalificatie-mijn.s-bb.nl>. Deze informatie is geen onderdeel van het kwalificatiedossier.

# Overzicht van het kwalificatiedossier

Naam profiel	Mbo-niveau (EQF-niveau)	Beroepsvereisten	Typering van de kwalificatie
P1 Airco/warmtepompmonteur	2	Ja	basisberoepsopleiding
P2 Monteur koude- en klimaatsystemen	2	Ja	basisberoepsopleiding
P3 Servicemonteur koude- en klimaatsystemen	3	Ja	vakopleiding
P4 Eerste monteur koude- en klimaatsystemen	3	Ja	vakopleiding
P5 Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen	4	Ja	middenkaderopleiding

## Basisdeel

De gemeenschappelijke kerntaken en werkprocessen voor het gehele kwalificatiedossier zijn de volgende:

B1-K1 Bereidt de werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen voor en plaatst onderdelen	B1-K1-W1	Bereidt werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen voor
	B1-K1-W2	Demonteert componenten en leidingsystemen van koude- en klimaatsystemen
	B1-K1-W3	Plaatst en monteert onderdelen in koude- en klimaatsystemen
	B1-K1-W4	Legt leidingsystemen voor koude- en klimaatsystemen aan
	B1-K1-W5	Rondt werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen af

## Profieldeel

De profielen in dit kwalificatiedossier hebben de volgende (specifieke) kerntaken en werkprocessen:

P1 Airco/warmtepompmonteur		
P1-K1 Werkt aan koelsystemen	P1-K1-W1	Bouwt koeltechnische systemen samen
	P1-K1-W2	Verricht onderhoud aan en lost storingen op in koelsystemen
	P1-K1-W3	Beproeft en stelt koelsystemen in bedrijf

P2 Monteur koude- en klimaatsystemen		
P2-K1 Assembleert koude- en klimaatsystemen	P2-K1-W1	Bouwt koudetechnische deelproducten samen
	P2-K1-W2	Bepaalt in eenvoudige systemen de positie van deelproducten en de route van leidingen
	P2-K1-W3	Beproeft en stelt eenvoudige koude- en klimaatsystemen in bedrijf

P3 Servicemonteur koude- en klimaatsystemen			
P3-K1	Voert service-technische werkzaamheden uit	P3-K1-W1	Inspecteert en onderhoudt koude- en klimaatsystemen
		P3-K1-W2	Analyseert en verhelpt storingen aan koude- en klimaatsystemen
		P3-K1-W3	Stelt eenvoudige koude- en klimaatsystemen in bedrijf

P4 Eerste monteur koude- en klimaatsystemen			
P4-K1	Begeleidt en voert werkzaamheden aan complexe koude- en klimaatsystemen uit	P4-K1-W1	Bepaalt in systemen de positie van deelproducten en de route van leidingen
		P4-K1-W2	Beproeft en stelt koude- en klimaatsystemen in
		P4-K1-W3	Begeleidt werkzaamheden

P5 Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen			
P5-K1	Voert service-technische werkzaamheden uit	P5-K1-W1	Inspecteert en onderhoudt complexe koude- en klimaatsystemen
		P5-K1-W2	Analyseert en verhelpt storingen in complexe koude- en klimaatsystemen
		P5-K1-W3	Stelt koude- en klimaatsystemen in bedrijf

# Basisdeel

## 1. Beroepsspecifieke onderdelen

Typering van de beroepengroep	
<b>Context</b>	
De beroepsbeoefenaar is werkzaam bij een bedrijf dat systemen op het gebied van professionele koude- en koeltechniek, luchtbehandeling, comforttechniek en warmtepompsystemen aanlegt, onderhoudt en repareert. Afhankelijk van de opdracht werkt hij buiten of binnen, ook op hoogte en op moeilijk bereikbare plaatsen. De bedrijven zijn zowel klein als groot van omvang en kunnen zowel regionaal, landelijk als internationaal actief zijn.	
<b>Typerende beroepshouding</b>	
De beroepsbeoefenaar werkt uit zichzelf volgens de voorschriften op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu. Hij beschikt over verantwoordelijkheidsgevoel. Hij werkt goed samen, handelt adequaat bij werkopdrachten die onvolledig zijn of uitgaan van onjuiste veronderstellingen. Hij is een visitekaartje van het bedrijf, is representatief en heeft een uitstekende houding en gedrag bij klanten. Hij levert kwalitatief goed werk dat voldoet aan de eisen en wensen van de klant. Hij beperkt overlast tot een minimum, voorkomt schade.	
<b>Resultaat van de beroepengroep</b>	
Een koude- en klimaatsysteem, dat na installatie, onderhoud of reparatie gereed is om (weer) in gebruik te nemen. Het systeem voldoet aan de (wettelijke) eisen en aan de wensen van de klant.	

B1-K1: Bereidt de werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen voor en plaatst onderdelen			
<b>Complexiteit</b>			
De werkzaamheden van de beroepsbeoefenaar bestaan voornamelijk uit standaard werkmethoden en procedures die hij naar eigen inzicht combineert. Hij maakt gebruik van basiskennis en vaardigheden op het gebied van koude- en klimaatsystemen. De complexiteit is ook afhankelijk van het type systeem, de plaats van montage, de apparatuur waarmee hij werkt en de omvang van het project. Indien hij zijn werkzaamheden niet goed uitvoert, kan het bedrijf waarvoor hij werkt (financieel) aansprakelijk gesteld worden en wordt het imago geschaad.			
<b>Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:</b> De airco/warmtepompmonteur voert werkzaamheden uit aan kleine koudetechnische en/of airconditioningsystemen.	<b>Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:</b> De werkzaamheden van de monteur koude- en klimaatsystemen bestaan ook uit niet-standaard werkmethoden en procedures. Wanneer hij de werkzaamheden niet goed uitvoert kan dit grote gevolgen hebben voor de onderneming van de klant wiens bedrijfsproces stil kan komen te liggen.	<b>Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:</b> De werkzaamheden van de servicemonteur koude- en klimaatsystemen bestaan ook uit niet-standaard werkmethoden en procedures die hij naar eigen inzicht combineert. Hij maakt gebruik van kennis en vaardigheden op het gebied van koude- en klimaatsystemen. Wanneer hij de werkzaamheden niet goed uitvoert kan dit grote gevolgen hebben voor de onderneming van de klant wiens bedrijfsproces stil kan komen te liggen.	
<b>Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:</b> De werkzaamheden van de eerste monteur koude- en klimaatsystemen bestaan ook uit niet-standaard werkmethoden en procedures die hij naar eigen inzicht combineert. Hij maakt gebruik van kennis en	<b>Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:</b> De werkzaamheden van de technicus maintenance koude- en klimaatsystemen bestaan ook uit niet-standaard werkmethoden en procedures die hij naar eigen inzicht		

**B1-K1: Bereidt de werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen voor en plaatst onderdelen**

vaardigheden op het gebied van koude- en klimaatsystemen. Wanneer hij de werkzaamheden niet goed uitvoert kan dit grote gevolgen hebben voor de onderneming van de klant wiens bedrijfsproces stil kan komen te liggen.

combineert. Hij maakt gebruik van brede en specialistische kennis en vaardigheden op het gebied van koude- en klimaatsystemen. Wanneer hij zijn werkzaamheden niet goed uitvoert kan dit grote gevolgen hebben voor de onderneming van de klant wiens bedrijfsproces stil kan komen te liggen.

**Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid**

De beroepsbeoefenaar heeft een voornamelijk uitvoerende rol. Hij werkt zelfstandig aan de aan hem opgedragen opdrachten. Bij onbekende situaties raadpleegt hij zijn leidinggevende. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk. Hij is (mede)verantwoordelijk voor de goede relatie met de klant. Van hem wordt verwacht dat hij zijn taken uitvoert volgens de geldende voorschriften en de geldende regels voor het bedrijf waar hij werkt op het gebied van arbo, veiligheid en milieu (bijvoorbeeld F-gassen, natuurlijke koudemiddelen, VCA en NEN-normen).

**Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:**  
De airco/warmtepompmonteur werkt vaak alleen bij de klant. Als de omvang van het werk te groot is werkt hij samen met een collega. Hij kan altijd een leidinggevende (telefonisch) raadplegen.

**Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
De monteur koude- en klimaatsystemen werkt onder supervisie van een (vakvolwassen) collega, leidinggevende of een project-/bedrijfsleider. Afhankelijk van de omvang van het werk, werkt hij samen met één of meer collega's.

**Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
De servicemonteur koude- en klimaatsystemen werkt vaak alleen bij de klant.

**Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
De eerste monteur koude- en klimaatsystemen voert de eigen werkzaamheden zelfstandig uit. Afhankelijk van de omvang van het werk, werkt hij samen met één of meer (minder ervaren) collega's. Hij is ook verantwoordelijk voor het resultaat van het werk van minder ervaren collega's.

**Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen is soms ook verantwoordelijk voor het resultaat van het werk van de minder ervaren collega's.

**Vakkennis en vaardigheden**

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft kennis van de eisen gesteld in de 'Regeling geïsoleerde broeikasgassen en gereguleerde stoffen koelinstallaties'
- heeft kennis van het jargon binnen de branche
- heeft kennis van technieken voor de montage van leidingen, kabels, componenten, appendages en regelapparatuur

**Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:**

- heeft basiskennis van de koeltechnische branche en producten en diensten van het bedrijf waarvoor hij werkt
- heeft basiskennis van de opbouw en functionele werking van standaard koelsystemen
- heeft basiskennis van doel, functie en werking van standaard componenten en appendages voor koelsystemen

**Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**

- heeft basiskennis van de koudetechnische branche en producten en diensten van het bedrijf waarvoor hij werkt
- heeft basiskennis van de opbouw en functionele werking van standaard koude- en klimaatsystemen
- heeft basiskennis van doel, functie en werking van standaard componenten,

**Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**

- heeft kennis van de koudetechnische branche en producten en diensten van het bedrijf waarvoor hij werkt
- heeft kennis van doel, functie en werking van standaard en niet-standaard componenten, appendages en regelapparatuur voor koude- en klimaatsystemen



## B1-K1: Bereidt de werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen voor en plaatst onderdelen

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ heeft basiskennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het bedrijf waarvoor hij werkt</li> <li>▪ heeft basiskennis van NEN 1010 met betrekking tot aanleg, montage en assemblage van het elektrotechnische deel van koelsystemen</li> <li>▪ heeft basiskennis van standaard materialen en middelen die bij het plaatsen van koelsystemen worden toegepast</li> <li>▪ heeft basiskennis van veilig werken in de elektrotechniek (NEN 3140)</li> <li>▪ kan eenvoudige technische tekeningen en schema's voor koelsystemen lezen</li> </ul>	<p>appendages en conventionele regeltechnische componenten voor koelsystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ heeft basiskennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het bedrijf waarvoor hij werkt</li> <li>▪ heeft basiskennis van het positioneren van kabels, leidingen en koudemiddelen-leidingen binnen koude- en klimaatsystemen</li> <li>▪ heeft basiskennis van het positioneren van vaste componenten binnen koude- en klimaatsystemen</li> <li>▪ kan eenvoudige elektrotechnische hoofdstroom-, stuurstroom- en/of aansluitschema's en tekeningen van koude- en klimaatsystemen lezen</li> <li>▪ kan eenvoudige koudetechnische schema's, detail- en/of opstellingstekeningen lezen</li> <li>▪ heeft basiskennis van standaard materialen en middelen voor koude- en klimaatsystemen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ heeft kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het bedrijf waarvoor hij werkt</li> <li>▪ heeft kennis van materialen en middelen die bij het onderhouden van koude- en klimaatsystemen worden toegepast</li> <li>▪ heeft kennis van opbouw en functionele werking van standaard en niet-standaard koude- en klimaatsystemen</li> <li>▪ heeft kennis van veilig werken in de elektrotechniek (NEN 3140)</li> <li>▪ kan elektrotechnische hoofdstroom-, stuurstroom- en/of aansluitschema's en tekeningen van koude- en klimaatsystemen lezen</li> <li>▪ kan koudetechnische schema's, detail- en/of opstellingstekeningen lezen</li> <li>▪ heeft kennis van NEN 1010 met betrekking tot aanleg, montage, en assemblage elektrotechnische deel van koelsystemen</li> </ul>
<p><b>Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ heeft kennis van de koudetechnische branche en producten en diensten van het bedrijf waarvoor hij werkt</li> <li>▪ heeft kennis van doel, functie en werking van standaard en niet-standaard componenten, appendages en regelapparatuur voor koude- en klimaatsystemen</li> <li>▪ heeft kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het bedrijf waarvoor hij werkt</li> <li>▪ heeft kennis van het positioneren van vaste componenten binnen koude- en klimaatsystemen</li> <li>▪ heeft kennis van het warenwetbesluit drukapparatuur (PED)</li> <li>▪ heeft kennis van materialen en middelen die bij het installeren van koude- en klimaatsystemen worden toegepast</li> <li>▪ heeft kennis van natuurlijke koudemiddelen</li> </ul>	<p><b>Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ heeft brede en specialistische kennis van de koudetechnische branche en producten</li> <li>▪ heeft brede en specialistische kennis van de voor de kerntaak relevante eisen conform NEN-EN 13313</li> <li>▪ heeft brede en specialistische kennis van doel, functie en werking van standaard en niet-standaard componenten, appendages en regelapparatuur voor koude- en klimaatsystemen</li> <li>▪ heeft brede en specialistische kennis van materialen en middelen voor het onderhouden van koude- en klimaatsystemen</li> <li>▪ heeft brede kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het bedrijf waar voor hij werkt</li> <li>▪ heeft kennis van NEN 1010 voor aanleg, montage, en assemblage van koude- en klimaatsystemen</li> </ul>	

## B1-K1: Bereidt de werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen voor en plaatst onderdelen

- heeft kennis van NEN 1010 voor aanleg, montage, en assemblage van koude- en klimaatsystemen
- heeft kennis van opbouw en functionele werking van standaard en niet-standaard koude- en klimaatsystemen
- kan elektrotechnische hoofdstroom-, stuurstroom- en/of aansluitschema's en tekeningen van koude- en klimaatsystemen lezen
- kan koudetechnische schema's, detail- en/of opstellingstekeningen lezen

- heeft kennis van veilig werken in de elektrotechniek (NEN 3140)
- kan complexe elektrotechnische hoofdstroom-, stuurstroom- en/of aansluitschema's en tekeningen van koude- en klimaatsystemen lezen
- kan eenvoudige en complexe koudetechnische schema-, detail- en/of opstellingstekeningen lezen
- heeft brede en specialistische kennis van het warenwetbesluit drukapparatuur (PED)
- heeft brede en specialistische kennis van opbouw en functionele werking van standaard koude- en klimaatsystemen

## B1-K1-W1: Bereidt werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen voor

### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar ontvangt de werkopdracht van de leidinggevende. Als hem iets niet duidelijk is vraagt hij om uitleg. Hij verzamelt en controleert de benodigde informatie (tekeningen, schema's, technische informatie en dergelijke), materialen en middelen. Hij registreert de koudemiddelen die hij meeneemt. Hij meldt zich bij de klant en informeert de klant over de werkzaamheden en inventariseert de klantwensen. Hij verkent de werkplek en hij beoordeelt of de werkzaamheden veilig uitgevoerd kunnen worden.

**Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:**  
De airco/warmtepompmonteur overlegt met zijn direct leidinggevende als blijkt dat de werkopdracht onvolledig is of uitgaat van onjuiste veronderstellingen en vraagt zijn direct leidinggevende contact op te nemen met de klant om het probleem op te lossen.

**Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
De monteur koude- en klimaatsystemen overlegt met de klant (MKB en grootbedrijf zoals horeca, (groot)winkelbedrijf, transportsector, e.d.) over de gang van zaken in het bedrijf om te voorkomen dat de bedrijfsvoering van de klant meer dan nodig wordt verstoord. Indien verstoring toch het geval zal zijn overlegt hij met de leidinggevende op de locatie over een oplossing. Hij overlegt met zijn direct leidinggevende als blijkt dat de werkopdracht onvolledig is of uitgaat van onjuiste veronderstellingen en vraagt zijn direct leidinggevende contact op te nemen met de klant om het probleem op te lossen.

**Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
De servicemonteur koude- en klimaatsystemen overlegt met de klant over de gang van zaken in het bedrijf om te voorkomen dat de bedrijfsvoering van de klant meer dan nodig wordt verstoord.

**Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
De eerste monteur koude- en klimaatsystemen overlegt met de klant over de gang van zaken in het bedrijf om te voorkomen dat de

**Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen overlegt met de klant over de gang van zaken in het

## B1-K1-W1: Bereidt werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen voor

bedrijfsvoering van de klant meer dan nodig wordt verstoord. Indien verstoring toch het geval zal zijn overlegt hij met een leidinggevende op de locatie over een oplossing. Hij neemt maatregelen als de locatie niet veilig is of de opdracht onvolledig is.

bedrijf om te voorkomen dat de bedrijfsvoering van de klant meer dan nodig wordt verstoord.

### Resultaat

De werkzaamheden zijn zodanig voorbereid dat er kan worden gestart.

Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

### Gedrag

De beroepsbeoefenaar houdt zich aan de bedrijfsvoorschriften en eisen van de klant (bijvoorbeeld kleding- of veiligheidsvoorschriften). Hij kiest de juiste materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen.

Hij vraagt bij onduidelijkheid tijdig uitleg of aanvullende informatie.

De onderliggende competenties zijn: Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen

Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:  
De airco/warmtepompmonteur stemt de aanpak van werken en de te nemen veiligheidsmaatregelen tijdig af met de leidinggevende.  
Hij achterhaalt en interpreteert de klantwensen, informeert de klant in begrijpelijke taal over wat hij gaat doen en wat deze wel en niet kan verwachten.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten

Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De monteur koude- en klimaatsystemen stemt de aanpak van werken en de te nemen veiligheidsmaatregelen tijdig af met de leidinggevende.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen

Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De servicemonteur koude- en klimaatsystemen achterhaalt en interpreteert de klantwensen, informeert de klant in begrijpelijke taal over wat hij gaat doen en wat deze wel en niet kan verwachten.

De onderliggende competenties zijn: Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten

Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De eerste monteur koude- en klimaatsystemen achterhaalt en interpreteert de klantwensen, informeert de klant in begrijpelijke taal over wat hij gaat doen en wat deze wel en niet kan verwachten.

De onderliggende competenties zijn: Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten

Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen achterhaalt en interpreteert de klantwensen, informeert de klant in begrijpelijke taal over wat hij gaat doen en wat deze wel en niet kan verwachten.

De onderliggende competenties zijn: Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten

**B1-K1-W2: Demonteert componenten en leidingsystemen van koude- en klimaatsystemen****Omschrijving**

De beroepsbeoefenaar stelt het systeem buiten bedrijf. Hij schakelt de elektrische voeding af en controleert dit. Hij demonteert de in de werkopdracht genoemde componenten, appendages, kabels en leidingen. Hij controleert onderdelen op slijtage, reinigt ze of biedt ze ter revisie aan. Hij herkent afkomende delen en materialen die niet voor hergebruik geschikt zijn. Hij biedt deze aan voor recycling of vernietiging.

Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De servicemonteur koude- en klimaatsystemen bepaalt zelf de werkvolgorde voor demonteren.

Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De eerste monteur koude- en klimaatsystemen bepaalt zelf de werkvolgorde voor demonteren.

Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen bepaalt zelf de werkvolgorde voor het demonteren.

**Resultaat**

Het systeem is gereed voor uitbreiding of aanpassing.

Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

**Gedrag**

De beroepsbeoefenaar demonteert componenten, appendages, kabels en leidingen bedreven en zorgvuldig. Hij verzamelt afkomende delen en/of materialen en voert deze volgens de voorschriften af.

De onderliggende competenties zijn: Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen

Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De monteur koude- en klimaatsystemen werkt bij het buitenbedrijf stellen van het koudesysteem en het demonteren volgens de gegeven instructies van de leidinggevende.  
  
De onderliggende competenties zijn: Instructies en procedures opvolgen

Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De servicemonteur koude- en klimaatsystemen werkt bij het buitenbedrijf stellen van het koudesysteem en het demonteren volgens de geldende procedures.  
  
De onderliggende competenties zijn: Instructies en procedures opvolgen

Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De eerste monteur koude- en klimaatsystemen werkt bij het buitenbedrijf stellen van het koudesysteem en het demonteren volgens de geldende procedures.  
  
De onderliggende competenties

Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen werkt bij het buitenbedrijf stellen van het koudesysteem en het demonteren volgens de geldende procedures.  
  
De onderliggende competenties

**B1-K1-W2: Demonteert componenten en leidingsystemen van koude- en klimaatsystemen**

zijn: Instructies en procedures opvolgen

zijn: Instructies en procedures opvolgen

**B1-K1-W3: Plaatst en monteert onderdelen in koude- en klimaatsystemen****Omschrijving**

De beroepsbeoefenaar controleert de onderdelen visueel op beschadigingen. Hij plaatst en monteert deze in de aangelegde kabels en leidingen. Tijdens het werk controleert hij voortdurend of de bedrading, bekabeling en componenten juist zijn geplaatst en gemonteerd. Hiertoe raadpleegt hij tekeningen, schema's en/of montagevoorschriften.

**Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:**  
De airco/warmtepompmonteur voert controles uit op beschadiging van binnen- en buitenunits. Hij plaatst en monteert de binnen- en buitenunits.

**Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
De monteur koude- en klimaatsystemen voert controles uit op delen van het systeem zoals de schakelkast, verdamper, condensators, regelorganen, koelmeubels en koelcellen, op beschadigingen. Hij plaatst en monteert deze in de aangelegde kabels en leidingen. In bedrijven waar met voedsel gewerkt wordt, controleert hij bovendien specifiek op voedselveiligheid.

**Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
De servicemonteur koude- en klimaatsystemen voert controles uit op delen van het systeem zoals de schakelkast, verdamper, condensators, regelorganen, koelmeubels en koelcellen, op beschadigingen. Hij plaatst en monteert deze in de aangelegde kabels en leidingen. In bedrijven waar met voedsel gewerkt wordt, controleert hij bovendien specifiek op voedselveiligheid.

**Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
De eerste monteur koude- en klimaatsystemen test en controleert delen van het systeem zoals de schakelkast, verdamper, condensators, regelorganen, koelmeubels en koelcellen, op beschadigingen. Hij lost eventuele problemen op. Hij plaatst en monteert deze in de aangelegde kabels en leidingen. In bedrijven waar met voedsel gewerkt wordt, controleert hij bovendien specifiek op voedselveiligheid. Bij het werken met natuurlijke koudemiddelen neemt hij de nodige voorzorgsmaatregelen om schade aan mens en milieu te voorkomen.

**Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen test en controleert delen van het systeem zoals de schakelkast, verdamper, condensators, regelorganen, koelmeubels en koelcellen, op beschadigingen. Hij lost eventuele problemen op. Hij plaatst en monteert deze in de aangelegde kabels en leidingen. In bedrijven waar met voedsel gewerkt wordt, controleert hij bovendien specifiek op voedselveiligheid. Bij het werken met natuurlijke koudemiddelen neemt hij de nodige voorzorgsmaatregelen om schade aan mens en milieu te voorkomen.

**Resultaat**

Onderdelen voor het koude- en klimaatsysteem zijn geplaatst en gemonteerd.

**Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:**  
N.v.t.

**Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
N.v.t.

**Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
N.v.t.

**Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
N.v.t.

**Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:**  
N.v.t.

**B1-K1-W3: Plaatst en monteert onderdelen in koude- en klimaatsystemen****Gedrag**

De beroepsbeoefenaar toont technisch inzicht bij het interpreteren van tekeningen, schema's en montagevoorschriften. Hij monteert componenten bedreven en accuraat. Hij verspilt geen materialen en middelen en gaat zorgvuldig om met gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen. Hij werkt systematisch en ordelijk en streeft ernaar het werk in één keer goed uit te voeren. Hij werkt volgens tekening, gegeven instructies, geldende normen, bedrijfsvoorschriften en regels van arbo, veiligheid en milieu.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen

Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.
Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.	

**B1-K1-W4: Legt leidingsystemen voor koude- en klimaatsystemen aan****Omschrijving**

De beroepsbeoefenaar brengt wand-, dak- en geveldoorvoeringen aan of markeert de plaatsen waar deze moeten worden aangebracht. Hij bewerkt, monteert en verbindt bedrading, bekabeling en leidingen.

Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.
Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.	

**Resultaat**

De kabels en leidingen zijn aangelegd.

Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.
Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.	

**Gedrag**

De beroepsbeoefenaar verspilt geen materialen en gaat zorgvuldig om met gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen. Hij monteert accuraat, bedreven en systematisch en streeft ernaar het werk in één keer goed uit te voeren.

Hij legt kabels en leidingen aan volgens tekening, gegeven instructies van leidinggevende, tekeningen, geldende normen, bedrijfsvoorschriften en regels van arbo, veiligheid en milieu.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen

Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend: N.v.t.
----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

**B1-K1-W4: Legt leidingsystemen voor koude- en klimaatsystemen aan**

Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

**B1-K1-W5: Rondt werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen af****Omschrijving**

De beroepsbeoefenaar ruimt de werkplek op en voert afvalmaterialen (gescheiden), overgebleven materialen, gereedschappen en materieel af. Hij levert het systeem op. Hij instrueert de klant met betrekking tot de bediening en het gebruik van het systeem. Hij vult alle vereiste formulieren, werkbonden en het systeemgebonden register in en registreert de gebruikte hoeveelheid koudemiddel. Hij geeft door welke materialen en/of onderdelen bijbesteld en welk gereedschap of materieel gerepareerd moet worden. Hij rapporteert eventuele klachten en incidenten aan zijn leidinggevende.

Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De servicemonteur koude- en klimaatsystemen brengt eventuele verbetervoorstellen ten aanzien van het bedrijfstechnisch proces in bij zijn leidinggevende.

Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De eerste monteur koude- en klimaatsystemen brengt eventuele verbetervoorstellen ten aanzien van het bedrijfstechnisch proces in bij zijn leidinggevende.

Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen brengt eventuele verbetervoorstellen ten aanzien van het bedrijfstechnisch proces in bij zijn leidinggevende.

**Resultaat**

De werkzaamheden zijn afgerond.

Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

**Gedrag**

De beroepsbeoefenaar voert rest- en afvalmaterialen (gescheiden) af volgens geldende normen en regels van arbo, veiligheid en milieu. Hij informeert de klant op een begrijpelijke manier over de bediening van het systeem en beantwoordt vragen correct.  
Hij vult alle vereiste formulieren en werkbonden nauwkeurig en volgens bedrijfsvoorschrift in.

De onderliggende competenties zijn: Instructies en procedures opvolgen, Samenwerken en overleggen, Formuleren en rapporteren

Voor Airco/warmtepompmonteur geldt aanvullend:

Voor Monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
N.v.t.

Voor Servicemonteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:  
De servicemonteur geeft klanten een gerichte dienstverlening.  
  
De onderliggende competenties

## B1-K1-W5: Rondt werkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen af

		zijn: Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten
<p><b>Voor Eerste monteur koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:</b> De eerste monteur koude- en klimaatsystemen geeft klanten een gerichte dienstverlening.</p> <p>De onderliggende competenties zijn: Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten</p>	<p><b>Voor Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geldt aanvullend:</b> De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen geeft klanten een gerichte dienstverlening.</p> <p>De onderliggende competenties zijn: Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten</p>	



## 2. Generieke onderdelen

Elke kwalificatie kent - naast (beroepsgerichte) specifieke kwalificatie-eisen - ook generieke kwalificatie-eisen.

### **Nederlandse taal**

Het generieke examenonderdeel Nederlandse taal maakt deel uit van elke kwalificatie in dit kwalificatiedossier. De referentieniveaus en de kwalificatie-eisen voor dit generieke onderdeel zijn opgenomen in bijlage 1 bij het Besluit referentieniveau Nederlandse taal en rekenen. Deze bijlage is te vinden op <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027879> en vormt integraal onderdeel van het kwalificatiedossier.

### **Rekenen**

Het generieke examenonderdeel rekenen maakt deel uit van elke kwalificatie in dit kwalificatiedossier. De referentieniveaus en de kwalificatie-eisen voor dit generieke onderdeel zijn opgenomen in de bijlagen 2 en 3 bij het Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen. Deze bijlage is te vinden op <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027879> en vormt integraal onderdeel van het kwalificatiedossier.

### **Loopbaan en burgerschap**

Het generieke examenonderdeel loopbaan en burgerschap maakt deel uit van elke kwalificatie in dit kwalificatiedossier. De kwalificatie-eisen voor dit generieke onderdeel zijn opgenomen in bijlage 1 bij het Examen- en kwalificatiebesluit beroepsopleidingen WEB. Deze bijlage is te vinden op <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027963> en vormt integraal onderdeel van het kwalificatiedossier.

### **Engels (alleen voor niveau 4)**

Het generieke examenonderdeel Engels maakt deel uit van elke kwalificatie op mbo-niveau 4 in dit kwalificatiedossier. De referentieniveaus en de kwalificatie-eisen voor dit generieke onderdeel zijn opgenomen in bijlage 2 bij het Examen- en kwalificatiebesluit beroepsopleidingen WEB. Deze bijlage is te vinden op <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027963> en vormt integraal onderdeel van het kwalificatiedossier.

# Profieldeel

<b>P1 Airco/warmtepompmonteur</b>
<b>Mbo-niveau</b>
2
<b>Typering van het beroep</b>
De airco/warmtepompmonteur voert werkzaamheden uit aan verschillende typen kleine koudetechnische en/of airconditioningsystemen zoals splitsystemen, VRF/VRV- en DX-installaties. Daarnaast voert hij werkzaamheden uit aan kleinere airconditioningsystemen met als secundair koudemiddel water of water/glycol of andere geschikte koudedragermengsels. Hij voert zijn werkzaamheden op een vakbekwame, zelfstandige wijze uit. Hij heeft technisch inzicht en stelt zich verantwoordelijk, flexibel en kwaliteitsbewust op. Hij werkt altijd op locatie, zowel buiten als binnen bij particuliere en zakelijke klanten in bijvoorbeeld woningen, woongebouwen, scholen, detailhandel, winkels of kantoren. Hij werkt heel ordelijk en schoon.
<b>Beroepsvereisten</b>
Ja
<b>Toelichting beroepsvereisten</b>
Beroepsvereiste F-gassencertificaat categorie I op basis van de geldende BRL 200 welke een uitwerking dient te zijn van de meest recente EU uitvoeringsverordening uitgegeven tot vaststelling ingevolge Verordening EU 517/2014.
<b>Bron beroepsvereisten</b>
I&M

<b>P1-K1 Werkt aan koelsystemen</b>
<b>Complexiteit</b>
De airco/warmtepompmonteur werkt volgens standaard werkwijzen. Hij maakt gebruik van algemene basiskennis en basisvaardigheden op het gebied van koelsystemen. Hij werkt conform NEN-EN 13313. Hij is zich bewust van zijn rol als visitekaartje van het bedrijf waarvoor hij werkt.
<b>Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid</b>
De airco/warmtepompmonteur heeft een uitvoerende rol. Hij werkt zelfstandig aan de aan hem opgedragen opdrachten. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op een vakvolwassen collega of leidinggevende. Bij onbekende situaties raadpleegt hij zijn leidinggevende. Hij overlegt uitvoerig met de klant betreffende zijn werkzaamheden. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk.
<b>Vakkennis en vaardigheden</b>
De beginnend beroepsbeoefenaar: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ heeft basiskennis van de koeltechnische branche en producten en diensten van het bedrijf waarvoor hij werkt</li><li>▪ heeft basiskennis van koeltechnische vaktaal</li><li>▪ heeft basiskennis van de opbouw en functionele werking van standaard koelsystemen</li><li>▪ heeft basiskennis van doel, functie en werking van standaard componenten, appendages en conventionele regeltechnische componenten voor koelsystemen</li><li>▪ heeft basiskennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het bedrijf waarvoor hij werkt</li><li>▪ heeft basiskennis van NEN 1010 met betrekking tot aanleg, montage en assemblage van het elektrotechnische deel van koelsystemen</li><li>▪ heeft basiskennis van veilig werken in de elektrotechniek (NEN 3140)</li><li>▪ heeft inzicht in het functioneren van het koelsysteem als geheel.</li><li>▪ heeft kennis van de eisen gesteld in de 'Regeling geïsoleerde broeikasgassen en gereguleerde stoffen koelinstallaties'</li><li>▪ heeft kennis van de voor de kerntaak relevante eisen conform NEN-EN 13313</li><li>▪ heeft kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen</li><li>▪ kan eenvoudige elektrotechnische hoofdstroom-, stuurstroom- en/of aansluitschema's van koelsystemen lezen</li></ul>

#### P1-K1-W1 Bouwt koeltechnische systemen samen

##### Omschrijving

De airco/warmtepompmonteur pakt de onderdelen uit en controleert deze visueel op beschadiging. Hij bouwt hieruit een functioneel koeltechnisch- of warmtepompsysteem (koelunit, etc.) samen. Tijdens het samenbouwen controleert hij of de onderdelen op een juiste wijze zijn aangebracht.

##### Resultaat

Een volgens tekeningen en instructies samengebouwd koeltechnisch- of warmtepompsysteem dat voldoet aan de gestelde eisen.

##### Gedrag

De airco/warmtepompmonteur toont technisch inzicht en begrip bij het lezen en interpreteren van koeltechnische tekeningen en schema's.  
Hij verspilt geen materialen en gaat zorgvuldig om met gereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen.  
Hij bouwt koeltechnische of warmtepompsystemen samen volgens NEN-EN 378 en de regels van arbo-, veiligheid- en milieu.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen

#### P1-K1-W2 Verricht onderhoud aan en lost storingen op in koelsystemen

##### Omschrijving

De airco/warmtepompmonteur verricht onderhouds-, reparatie- en storingswerkzaamheden aan kleine koeltechnische, airconditionings- en/of warmtepompsystemen. Hij informeert naar de staat van het systeem, Hij voert een visuele controle uit en controleert of de installatie nog naar behoren functioneert. Hij controleert de technische staat en de conditie van de kleine koeltechnische, airco- en/of warmtepompinstallatie en bepaalt welke tests en metingen hij gaat uitvoeren, zoals drukmetingen, temperatuurmetingen, lekdetectiemetingen en elektrische metingen. Hij interpreteert de test- en meetgegevens en vergelijkt de gemeten waarden met de verwachte waarden. Hij legt zo nodig verbanden tussen verschillende storingen. Hij stelt de diagnose, bijvoorbeeld vuil in de leiding, elektrische of mechanische storing, gebrek aan koudemiddel en bedieningsfout. Hij traceert of de storing veroorzaakt kan zijn door ander gebruik dan waar de installatie voor ontworpen is en informeert de klant hierover zodat storingen in de toekomst worden voorkomen. Hij signaleert eventuele afwijkingen en onderneemt actie.

Hij reinigt de installatie, maakt bijvoorbeeld de condensbak en filters goed schoon, spuit lamellen in tegen bacteriën en verhelpt de storingen of repareert en vervangt onderdelen.

##### Resultaat

Het koelsysteem functioneert (weer) volgens de gestelde kwaliteitseisen en de bij de oplevering vastgelegde wensen van de klant.

##### Gedrag

De airco/warmtepompmonteur vraagt door bij bijzonderheden en stelt gerichte vragen om storingen te doorgronden.  
Hij toont technisch inzicht door de klacht en de storingsgeschiedenis op een logische wijze te beredeneren en op de juiste wijze te interpreteren.  
Hij voert metingen secuur en op logische plaatsen uit.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen

#### P1-K1-W3 Beproeft en stelt koelsystemen in bedrijf

##### Omschrijving

Na montage en afwerking test de airco/warmtepompmonteur het kleine koeltechnische, airconditionings- en/of warmtepompsysteem. Voordat hij gaat testen, overlegt hij met zijn leidinggevende op afstand. Hij sluit het koelsysteem aan op het elektriciteitsnet om te kunnen proefdraaien. Indien nodig gaat hij vacumeren en vullen met een bepaalde koudemiddelsoort en massa. In die gevallen voert hij een lekdetectie uit met een elektronische lekdetector.

### P1-K1-W3 Beproeft en stelt koelsystemen in bedrijf

Hij regelt het systeem in en hij controleert of alles functioneert. Hij corrigeert afwijkingen, bij eventuele bijzondere of onverwachte afwijkingen overlegt hij met zijn leidinggevende op afstand. Ook stelt hij de beveiligingen in op de juiste waarden. Hij verhelpt tekortkomingen.

#### Resultaat

Een goed functionerend koelsysteem dat voldoet aan de wettelijke en gestelde eisen.

#### Gedrag

De airco/warmtepompmonteur overlegt zo nodig en tijdig met zijn leidinggevende op afstand over het onder spanning zetten van de installatie.

Hij verspilt geen materialen en gaat zorgvuldig om met gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen.

Hij voert alle handelingen uit volgens opdracht, werkvoorschriften en conform NEN-EN 378.

Hij beproeft koelsystemen systematisch volgens tekening, geldende kwaliteitsnormen, bedrijfsvoorschriften en regels van arbo, veiligheid en milieu.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen

## P2 Monteur koude- en klimaatsystemen

### Mbo-niveau

2

### Typering van het beroep

De monteur koude- en klimaatsystemen voert installatietechnische werkzaamheden uit aan commerciële kleine tot middelgrote koudetechnische systemen, airconditioning en warmtepompsystemen. Daarnaast voert hij deze werkzaamheden uit aan kleinere systemen met als secundair koudemiddel water en glycol-water. Afhankelijk van de omvang en complexiteit van de werkzaamheden werkt hij samen met een of meer collega's. Hij werkt hoofdzakelijk op locatie. Hij is zich ervan bewust wanneer hij met voedingsmiddelen werkt en onder strenge hygiëneregels moet werken. Hij kent de gezondheidsrisico's die daar bij spelen.

### Beroepsvereisten

Ja

### Toelichting beroepsvereisten

Beroepsvereiste F-gassencertificaat categorie I op basis van de geldende BRL 200 welke een uitwerking dient te zijn van de meest recente EU uitvoeringsverordening uitgegeven tot vaststelling ingevolge Verordening EU 517/2014.

### Bron beroepsvereisten

I&M

## P2-K1 Assembleert koude- en klimaatsystemen

### Complexiteit

De monteur koude- en klimaatsystemen werkt volgens standaard werkwijzen. Hij maakt gebruik van algemene basiskennis en basisvaardigheden op het gebied van koude- en klimaatsystemen. Hij signaleert eenvoudige problemen en lost deze planmatig op.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De monteur koude- en klimaatsystemen heeft een uitvoerende rol. Hij kan zelfstandig kleine commerciële koude- en klimaatsystemen assembleren, in bedrijf stellen en onderhoud uitvoeren aan kleine commerciële koude- en klimaatsystemen, waterchillers en warmtepompen. Bij industriële systemen werkt hij onder supervisie van een eerste monteur, vakvolwassen collega, leidinggevende of een project- of bedrijfsleider. Bij onbekende situaties raadpleegt hij zijn leidinggevende. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft basiskennis van de koudetechnische branche en producten en diensten van het bedrijf waarvoor hij werkt
- heeft basiskennis van de opbouw en functionele werking van standaard koude- en klimaatsystemen
- heeft basiskennis van doel, functie en werking van componenten, appendages en conventionele regeltechnische componenten voor koude- en klimaatsystemen
- heeft basiskennis van koudetechnische vaktaal
- heeft basiskennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het bedrijf waarvoor hij werkt
- heeft basiskennis van materialen en middelen die bij het installeren van koude- en klimaatsystemen wordt toegepast
- heeft basiskennis van NEN 1010 voor aanleg, montage en assemblage van het elektrotechnisch deel van koude- en klimaatsystemen
- heeft basiskennis van veilig werken in de elektrotechniek (NEN 3140)
- heeft kennis van de eisen gesteld in de 'Regeling geïsoleerde broeikasgassen en gereguleerde stoffen koelinstallaties'
- heeft kennis van de voor de kerntaak relevante eisen conform NEN-EN 13313
- heeft kennis van het koudemiddel-vrij maken van koude- en klimaatsystemen
- heeft kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen
- kan aansluitkabels voor koudesystemen bewerken, aanleggen en aansluiten
- kan eenvoudige elektrotechnische hoofdstroom-, stuurstroom- en/of aansluitschema's en tekeningen van koude- en klimaatsystemen lezen
- kan eenvoudige koudetechnische schema's, detail- en/of opstellingstekeningen lezen

## P2-K1-W1 Bouwt koudetechnische deelproducten samen

### Omschrijving

De monteur koude- en klimaatsystemen pakt de componenten, appendages en regelcomponenten uit en controleert deze visueel op beschadiging. Hij bouwt deze tot deelproducten samen en monteert het koude- en klimaatsysteem. Hij zorgt voor een onderhouds- en servicevriendelijke montage. Tijdens het samenstellen ziet hij erop toe dat de componenten op een correcte wijze vast zijn opgesteld en nergens lekkages van koudemiddel kunnen optreden.

### Resultaat

Conform koudetechnische tekeningen en schema's en opdracht samengebouwde deelproducten die voldoen aan de NEN-EN 378.

### Gedrag

De monteur koude- en klimaatsystemen toont technisch inzicht en begrip bij het lezen van koudetechnische schema's en tekeningen. Hij verspilt geen materialen en gaat zorgvuldig om met gereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen. Hij monteert onderdelen volgens NEN-EN 378 en regels van arbo, veiligheid en milieu. Hij werkt accuraat om lekkages te voorkomen.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen

## P2-K1-W2 Bepaalt in eenvoudige systemen de positie van deelproducten en de route van leidingen

### Omschrijving

De monteur koude- en klimaatsystemen vormt zich een goed beeld van de situatie en van het op te bouwen systeem. Hij bepaalt de positie van de vast op te stellen hoofd- en hulpcomponenten en het aanleggen van leidingen, stuurleidingen en kabels. Hij bepaalt ook de route van de leidingen en elektrotechnische kabels. Eventuele aanpassingen in schema's en/of tekeningen geeft hij door aan de leidinggevers of engineers binnen het bedrijf waarvoor hij werkt.

### Resultaat

De positie van componenten en appendages en de route van kabels en leidingen is bepaald.

### Gedrag

De monteur koude- en klimaatsystemen interpreteert koudetechnische schema's en tekeningen correct. Hij houdt bij het bepalen van de positie van kabels, leidingen en componenten rekening met de wensen van de klant in relatie tot de mogelijkheden.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten

## P2-K1-W3 Beproeft en stelt eenvoudige koude- en klimaatsystemen in bedrijf

### Omschrijving

Na montage en afwerking test de monteur koude- en klimaatsystemen het koudesysteem. Voordat het systeem in bedrijf gesteld wordt, beoordeelt hij in overleg met zijn leidinggevende of het systeem met of zonder voeding van het elektriciteitsnet getest en beproefd kan worden op sterkte en lekdichtheid. Indien het systeem niet zonder netspanning beproefd kan worden, overlegt hij met zijn leidinggevende hoe de installatie veilig onder spanning beproefd kan worden. Hij voert een drukbeproeving uit om de sterkte te testen en lekkages op te sporen. Hierna gaat hij het systeem vacumeren en vullen met de juiste soort koudemiddel en de juiste massa hiervan. Hij voert een lekdetectie uit met een elektronische lekdetector. Om het koude- en klimaatsysteem op juiste werking te controleren sluit hij het systeem, in overleg met zijn leidinggevende, aan op het elektriciteitsnet om te kunnen proefdraaien. Hij regelt het systeem in en controleert hij of het systeem functioneert. Hij corrigeert afwijkingen, bij eventuele bijzondere of onverwachte afwijkingen overlegt hij met zijn leidinggevende. Ook stelt hij de beveiligingen in op de juiste waarden. Hij verhelpt tekortkomingen.

## P2-K1-W3 Beproeft en stelt eenvoudige koude- en klimaatsystemen in bedrijf

### Resultaat

Een goed functionerend koudesysteem dat voldoet aan de gestelde en wettelijke eisen.

### Gedrag

De monteur koude- en klimaatsystemen overlegt tijdig met zijn leidinggevende over het onder spanning zetten van de installatie. Hij verspilt geen materialen en gaat zorgvuldig om met gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen. Hij voert alle handelingen uit volgens opdracht, werkvoorschriften en conform NEN-EN 378. Hij stelt het koude- en klimaatsysteem in bedrijf volgens wettelijke eisen, klanteisen en opdracht van het bedrijf waarvoor hij werkt. Hij controleert nadrukkelijk en zeer accuraat het functioneren van het systeem als geheel en op lekkages in het bijzonder waar het systemen voor voedingsmiddelen betreft.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen, Samenwerken en overleggen

### P3 Servicemonteur koude- en klimaatsystemen

#### Mbo-niveau

3

#### Typering van het beroep

De servicemonteur koude- en klimaatsystemen voert vooral servicetechnische werkzaamheden uit aan commerciële kleine tot middelgrote koude- en klimaatsystemen, airconditioning en warmtepompsystemen. Daarnaast voert hij deze werkzaamheden uit aan kleinere systemen met als secundair koudemiddel water en glycol-water. Hij werkt vrijwel altijd op locatie en is veel onderweg.

Hij biedt onder geen beding oplossingen aan die in strijd zijn met de geldende wettelijke eisen en staat ze niet toe, ook niet als tijdelijke maatregel. Dit in verband met bijvoorbeeld milieu- en voedselveiligheid. Hij deelt met zijn collega's de 'nieuwe' ervaringen die nuttig of belangrijk zijn om te weten.

#### Beroepsvereisten

Ja

#### Toelichting beroepsvereisten

Beroepsvereiste F-gassencertificaat categorie I op basis van de geldende BRL 200 welke een uitwerking dient te zijn van de meest recente EU uitvoeringsverordening uitgegeven tot vaststelling ingevolge Verordening EU 517/2014.

#### Bron beroepsvereisten

I&M

### P3-K1 Voert service-technische werkzaamheden uit

#### Complexiteit

De servicemonteur koude- en klimaatsystemen werkt voor een deel volgens standaard werkwijzen. Een ander deel van het werk kan hij naar eigen inzicht uitvoeren. Hij maakt gebruik van algemene kennis en vaardigheden op het gebied van koudetechniek. De complexiteit van de werkzaamheden van de servicemonteur koudetechniek wordt vooral bepaald door de koude- en klimaatsystemen die heel divers in uitvoering en toepassing, alsmede erg geïntegreerd en complex kunnen zijn. Hij moet aanwijzingen, metingen en waarnemingen moeten door redeneren, combineren en procesmatig abstract denken zelfstandig omzetten in oplossende handelingen. Hij kan niet-standaard situaties of onverwachte omstandigheden aantreffen. De werkplek bevindt zich altijd bij de klant. Hij heeft rechtstreeks contact met de klant, soms in Duits of Engels.

Afbreukrisico's liggen met name in het feit dat de apparatuur en installaties van economisch belang zijn voor de klant en hersteltijd over het algemeen beperkt moet zijn wegens de houdbaarheid van producten.

#### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De servicemonteur koude- en klimaatsystemen is uitvoerend en werkt volledig zelfstandig. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn werk. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op een vakvolwassen collega of leidinggevende op afstand. Niet onder het contract of opdracht vallende werkzaamheden doet de servicemonteur koudetechniek niet zonder afstemming met het bedrijf en instemming van de klant. Hij organiseert werkzaamheden op de werklocatie en speelt – binnen grenzen – in op wisselende en onverwachte omstandigheden. Hij werkt volgens bedrijfsvoorschriften en regels van arbo, veiligheid en milieu.

#### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft basiskennis van te koelen producten
- heeft kennis van de eisen gesteld in de 'Regeling geïsoleerde broeikasgassen en gereguleerde stoffen koelinstallaties'
- heeft kennis van de koudetechnische branche en producten en diensten van het bedrijf waarvoor hij werkt
- heeft kennis van de voor de kerntaak relevante eisen conform NEN-EN 13313
- heeft kennis van doel, functie en werking van standaard en niet-standaard componenten, appendages en regelapparatuur voor koude- en klimaatsystemen
- heeft kennis van en inzicht in gedrag en invloed van luchtvochtigheid
- heeft kennis van het koudemiddel-vrij maken van koude- en klimaatsystemen
- heeft kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het bedrijf waarvoor hij werkt
- heeft kennis van het regeltechnisch deel van koude- en klimaatsystemen
- heeft kennis van het jargon binnen de branche



### P3-K1 Voert service-technische werkzaamheden uit

- heeft kennis van NEN 1010 voor aanleg, montage, en assemblage van koude- en klimaatsystemen
- heeft kennis van NEN-EN 378 voor het aanleggen, testen, drukbeproeven, vacumeren en vullen van koude- en klimaatsystemen
- heeft kennis van opbouw en werking van standaard en niet-standaard koude- en klimaatsystemen
- heeft kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen
- heeft kennis van veilig werken in de elektrotechniek (NEN 3140)
- heeft kennis voor het interpreteren van elektrotechnische hoofdstroom-, stuurstroom-, en/of aansluitschema's
- kan aansluitkabels voor koudesystemen bewerken, aanleggen en aansluiten
- kan betrokkenen begeleiden
- kan componenten en appendages voor koude- en klimaatsystemen monteren en demonteren
- kan eenvoudige koudetechnische schema's, detail- en/of opstellingstekeningen lezen
- kan fabrieksinstructies en handleidingen in Nederlands, Engels en Duits lezen
- kan kort en zakelijk rapporteren
- kan meet- en controlegereedschappen hanteren
- kan klanten in Engels en Duits te woord staan

### P3-K1-W1 Inspecteert en onderhoudt koude- en klimaatsystemen

#### Omschrijving

De servicemonteur koude- en klimaatsystemen verricht inspectie- en onderhoudswerkzaamheden aan koude- en klimaatsystemen. Hij informeert bij de klant naar het functioneren van het systeem en interpreteert de storingsgeschiedenis. Hij beoordeelt de staat van de koude- en klimaatsystemen (kijkt, luistert, voelt, ruikt, meet en test). Hij signaleert en interpreteert afwijkingen en stelt voor de hand liggende oorzaken vast. Hij maakt (onderdelen van) de systemen schoon en controleert de staat en conditie. Hij verricht preventief en correctief onderhoud. Hij beoordeelt bijvoorbeeld of alle af- en instellingen goed zijn en voert lekdichtheidsinspecties uit. Indien nodig vervangt hij onderdelen.

Hij deelt zijn bevindingen indien nodig aan de klant mee, geeft aan welke maatregelen er genomen moeten worden en geeft aan als onderdelen mogelijk voor extra onderhoud en kosten gaan zorgen. Hij legt uit waarom het rendabeler is om bepaalde onderdelen preventief te vervangen.

Hij stelt een inspectierapport op. Hij vermeldt duidelijk alle relevante gegevens, bijvoorbeeld de conditie van de installatie of de afspreken die hij met de klant heeft gemaakt. Bij twijfel of bijzonderheden overlegt hij met de direct leidinggevende en/of met de opdrachtgever.

#### Resultaat

Volgens specificaties en veilig en betrouwbaar functionerende koude- en klimaatsystemen.

#### Gedrag

De servicemonteur koude- en klimaatsystemen neemt vlot de globale informatie over de koude- en klimaatsystemen in zich op en beoordeelt deze.

Hij gebruikt controle- en meetapparatuur efficiënt en draagt er zorg voor. Hij analyseert de beschikbare meetgegevens grondig en zoekt uit wat ze betekenen. Hij voert de metingen en testen uit door toepassing van veilige testmethoden, volgens (Duitse en/of Engelse) fabrieksinstructies en handleidingen, geldende normen, checklists, werkvoorschriften en regels van arbo, veiligheid en milieu.

Hij stelt een correct geformuleerd inspectierapport op en registreert hierin nauwkeurig en volledig de status- en onderhoudsgegevens. Hij vat de verrichte werkzaamheden, onderhoudsstatus en gebruikadvies treffend samen waarbij hij taal en benaderingswijze op de klant afstemt.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren, Formuleren en rapporteren

### P3-K1-W2 Analyseert en verhelpt storingen aan koude- en klimaatsystemen

#### Omschrijving

De servicemonteur koude- en klimaatsystemen stelt de aard en omvang van de uit te voeren werkzaamheden vast. Hij bepaalt de planning van zijn eigen werkzaamheden en overlegt zonodig met zijn leidinggevende over reparatie of vervanging. Hij schat de te verwachten overlast voor de klant in.

Hij bespreekt de mogelijke overlast ten gevolge van de werkzaamheden met de klant.

Hij verhelpt storingen in het koude- en klimaatsysteem of voert modificaties of preventief onderhoud uit. Hij doet

### P3-K1-W2 Analyseert en verhelpt storingen aan koude- en klimaatsystemen

dit door middel van reiniging, reparatie of vervanging van componenten, kabels, leidingen en appendages, door middel van het vervangen van software of het bijregelen van het koude- en klimaatsysteem. Indien hij constateert dat (de oorzaak van) de storing niet direct volledig verholpen kan worden, zorgt hij na overleg met zijn leidinggevende, indien mogelijk, voor een tijdelijke oplossing van het probleem.

#### Resultaat

Een (weer) functionerend koude- en klimaatsysteem.

#### Gedrag

De servicemonteur koude- en klimaatsystemen neemt de informatie over de diagnose van de storing vlot in zich op en toont technisch inzicht en rekensvaardigheid bij het bepalen van de voor- en nadelen (zoals de te investeren tijd en materialen) van reparatie of van vervanging. Hij bepaalt zelfstandig de planning van zijn eigen werkzaamheden. Hij toont technisch inzicht, werkt vlot en accuraat met zijn handen en repareert, modificeert en onderhoudt het koude- en klimaatsysteem. Hij herstelt, verwijdert en monteert accuraat componenten. Hij informeert tijdig bij de klant/opdrachtgever of, en zo ja in welke mate, hij rekening moet houden met bedrijfsomstandigheden, wat de klant verwacht en maakt daarover afspraken.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Analyseren, Vakdeskundigheid toepassen

### P3-K1-W3 Stelt eenvoudige koude- en klimaatsystemen in bedrijf

#### Omschrijving

De servicemonteur koude- en klimaatsystemen stelt na werkzaamheden koude- en klimaatsystemen in bedrijf. Indien nodig informeert hij bij de klant naar relevante gegevens met betrekking tot de aansluiting van het systeem en bespreekt hij de wensen.

Afhankelijk van het systeem vult hij het systeem met stikstof en perst het af. Hij vacumeert het systeem en vult het met koudemiddel, stelt de beveiligingen en regelapparatuur af en regelt ventielen en andere componenten in. Hij begeleidt de notified body (NOBO) bij het inspecteren van het systeem in het licht van het warenwetbesluit drukapparatuur (PED). Hij laat het systeem proefdraaien en controleert het goed functioneert.

#### Resultaat

Een goed functionerend koude- en klimaatsysteem dat voldoet aan de gestelde en wettelijke eisen.

#### Gedrag

De servicemonteur koude- en klimaatsystemen toont technisch inzicht, werkt vlot en accuraat met zijn handen, regelt in, stelt af, programmeert en test. Hij werkt volgens procedures, geldende regels en voorschriften. Hij rapporteert (de resultaten van) de werkzaamheden volledig, nauwkeurig en volgens bedrijfsvoorschriften. De onderliggende competenties zijn: Formuleren en rapporteren, Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen

#### P4 Eerste monteur koude- en klimaatsystemen

##### Mbo-niveau

3

##### Typering van het beroep

De eerste monteur koude- en klimaatsystemen voert werkzaamheden uit aan commerciële koudetechnische systemen, airconditioning en warmtepompsystemen.

Daarnaast voert hij werkzaamheden uit aan grotere systemen met als secundair koudemiddel water en water-glycol maar ook systemen waar andere secundaire koudemiddelen worden toegepast, waaronder CO<sub>2</sub>, zoals:

- industriële koude- en klimaatsystemen met koudemiddelen zoals NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, propaan, isobutaan en propyleen;
- complexe systemen zoals pompcirculatiesystemen, thermosyphonsystemen, industriële cascadesystemen, tweetraps- en compoundsystemen, transkritische systemen.

Hij werkt hoofdzakelijk op locatie in bijvoorbeeld de utiliteit, horeca, detailhandel, chemische en/of procesindustrie, vlees-, vis-, en AGF- en voedselverwerkende industrie en de scheepsbouw. Hij is zich ervan bewust dat hij ook in industriële koude- en klimaatsystemen met voedingsmiddelen werkt en werkt onder strenge hygiëneregels. Hij kent de gezondheidsrisico's die dat met zich meebrengt.

##### Beroepsvereisten

Ja

##### Toelichting beroepsvereisten

Beroepsvereiste F-gassencertificaat categorie I op basis van de geldende BRL 200 welke een uitwerking dient te zijn van de meest recente EU uitvoeringsverordening uitgegeven tot vaststelling ingevolge Verordening EU 517/2014.

##### Bron beroepsvereisten

I&M

#### P4-K1 Begeleidt en voert werkzaamheden aan complexe koude- en klimaatsystemen uit

##### Complexiteit

De eerste monteur koude- en klimaatsystemen werkt voor een deel volgens standaard werkwijzen. Een ander deel van het werk kan hij naar eigen inzicht uitvoeren. Hij maakt gebruik van algemene kennis en vaardigheden op het gebied van koude- en klimaatsystemen. Hij signaleert problemen en lost deze, voor zover deze binnen zijn verantwoordelijkheden vallen, op.

##### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De eerste monteur koude- en klimaatsystemen heeft een uitvoerende en vaktechnisch begeleidende rol. Hij werkt zelfstandig onder supervisie van een vakvolwassen collega, leidinggevende of een project-/bedrijfsleider. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op een vakvolwassen collega of leidinggevende. Hij speelt - binnen grenzen - in op wisselende/onverwachte omstandigheden. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en het resultaat van het werk van de monteurs die hij begeleidt. Tevens draagt hij verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de werkplek.

##### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft kennis van de eisen gesteld in de 'Regeling geïsoleerde broeikasgassen en gereguleerde stoffen koelinstallaties'
- heeft kennis van de koudetechnische branche en producten en diensten van het bedrijf waarvoor hij werkt
- heeft kennis van de voor de kerntaak relevante eisen conform NEN-EN 13313
- heeft kennis van doel, functie en werking van standaard en niet-standaard componenten, appendages en regelapparatuur voor koude- en klimaatsystemen
- heeft kennis van het koudemiddel-vrij maken van koude- en klimaatsystemen
- heeft kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het bedrijf waarvoor hij werkt
- heeft kennis van het jargon binnen de branche
- heeft kennis van het Warenwetbesluit drukapparatuur (PED)
- heeft kennis van materialen en middelen die bij het installeren van koude- en klimaatsystemen worden toegepast
- heeft kennis van NEN 1010 voor aanleg, montage, en assemblage van koude- en klimaatsystemen

#### P4-K1 Begeleidt en voert werkzaamheden aan complexe koude- en klimaatsystemen uit

- heeft kennis van NEN-EN 378 voor het aanleggen, testen, drukbeproeven, vacumeren en vullen van koude- en klimaatsystemen
- heeft kennis van opbouw en werking van standaard en niet-standaard koude- en klimaatsystemen
- heeft kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen
- heeft kennis van PGS 13, 'Ammoniak als koudemiddel in koelinstallaties en warmtepompen'
- heeft kennis van veilig werken in de elektrotechniek (NEN 3140)
- kan aansluitkabels voor koudesystemen bewerken, aanleggen en aansluiten
- kan eenvoudige koudetechnische schema's, detail- en/of opstellingstekeningen lezen

#### P4-K1-W1 Bepaalt in systemen de positie van deelproducten en de route van leidingen

##### Omschrijving

De eerste monteur koude- en klimaatsystemen vormt zich een goed beeld van de situatie en van het aan te leggen koude- en klimaatsysteem. Hij bepaalt de positie van hoofd-, hulp-, en regelcomponenten en appendages en de route van kabels, leidingen en stuurleidingen. Hij geeft aanpassingen in tekeningen door aan de leidinggevende of ontwerpafdeling.

##### Resultaat

Positie van componenten en appendages en de route van kabels en leidingen zijn bepaald.

##### Gedrag

De eerste monteur koude- en klimaatsystemen interpreteert tekeningen correct. Hij positioneert componenten en appendages op (voor de klant) esthetisch verantwoorde, logische en bereikbare plaatsen. Hij geeft aanpassingen in tekeningen tijdig door aan de leidinggevende of ontwerpafdeling.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen

#### P4-K1-W2 Beproeft en stelt koude- en klimaatsystemen in

##### Omschrijving

De eerste monteur koude- en klimaatsystemen stelt na installatiewerkzaamheden koudesystemen in bedrijf. Hij voert een drukbeproeving uit om de sterkte te testen en lekkages op te sporen. Hierna gaat hij het systeem vacumeren en vullen met het bepaalde koudemiddelsoort en massa. Hij voert een lekdetectie uit met een elektronische lekdetector. Om het koude- en klimaatsysteem en alle componenten op juiste werking te controleren sluit hij het systeem, in overleg met zijn leidinggevende, aan op het elektriciteitsnet om te kunnen proefdraaien. Hij regelt het systeem in en controleert hij of het systeem goed functioneert. Hij begeleidt de notified body (NOBO) bij het inspecteren van het systeem in het licht van het warenwetbesluit drukapparatuur (PED). Hij laat het systeem proefdraaien en controleert het goed functioneert.

##### Resultaat

Een volgens specificaties, veilig en betrouwbaar functionerend koude- en klimaatsysteem.

##### Gedrag

De eerste monteur koude- en klimaatsystemen verspilt geen materialen en gaat zorgvuldig om met gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen. Hij voert alle handelingen uit volgens opdracht, werkvoorschriften en conform NEN-EN 378. Hij stelt het koude- en klimaatsysteem in bedrijf volgens wettelijke eisen, klanteisen en opdracht van het bedrijf waarvoor hij werkt. Hij controleert nadrukkelijk en zeer accuraat op het functioneren van het systeem als geheel en lekkages in het bijzonder waar het systemen voor voedingsmiddelen betreft.

De onderliggende competenties zijn: Kwaliteit leveren, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen

#### P4-K1-W3 Begeleidt werkzaamheden

##### Omschrijving

De eerste monteur koude- en klimaatsystemen ontvangt samen met (leerling)monteur(s) instructies van de leidinggevende (monteur). Hij maakt een taakverdeling. Hij begeleidt (leerling)monteur(s) en geeft hen uitleg en tips over de uit te voeren werkzaamheden. Hij controleert regelmatig of de voortgang van de werkzaamheden volgens plan verloopt. Als aanspreekpunt beantwoordt hij vragen van het eigen team, de werkvoorbereiding, klant en van derden met betrekking tot de werkzaamheden. Hij houdt daar waar mogelijk rekening met hun werkzaamheden maar verliest hierbij zijn eigen planning niet uit het oog

##### Resultaat

Werkzaamheden van de bij het bouwproces betrokken keurende instanties, onderaannemers/leveranciers (van de klant) zijn op elkaar afgestemd. Werkzaamheden kunnen zo goed mogelijk worden uitgevoerd.

##### Gedrag

De eerste monteur koude- en klimaatsystemen adviseert monteurs adequaat, beantwoordt vragen van monteurs adequaat en geeft constructieve feedback. Hij overlegt tijdig en op begrijpelijke wijze met klant en overige onderaannemers/leveranciers over de uitvoering van de verschillende werkzaamheden. Hij verdeelt de werkzaamheden, rekening houdend met de capaciteiten van de monteurs, de vastgestelde planning en mogelijke knelpunten, en bewaakt de voortgang van de werkzaamheden.

De onderliggende competenties zijn: Begeleiden, Samenwerken en overleggen, Plannen en organiseren

## P5 Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen

### Mbo-niveau

4

### Typering van het beroep

De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen voert werkzaamheden uit aan commerciële koude- en klimaatsystemen, airconditioning en warmtepompsystemen. Daarnaast voert hij werkzaamheden uit aan kleinere systemen met als secundair koudemiddel water en water-glycol.

Hij voert ook werkzaamheden uit aan:

- grote systemen met als secundair koudemiddel water en water-glycol maar ook systemen waar andere secundaire koudemiddelen worden toegepast waaronder CO<sub>2</sub>
- industriële koude- en klimaatsystemen met koudemiddelen als NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, propaan, isobutaan en propyleen
- complexe systemen als pompcirculatiesystemen, thermosyphonsystemen, industriële cascadesystemen, tweetraps- en compoundsystemen, transkritische systemen

Hij stelt deze systemen in bedrijf. Deze systemen zijn geplaatst in de utiliteit, horeca, detailhandel, chemische en/of procesindustrie, vlees-, vis- en AGF- en voedselverwerkende industrie, de scheepsbouw enzovoort. Hij werkt vrijwel altijd op locatie en is veel onderweg. Hij is vakbekwaam, werkt zelfstandig en is resultaat gericht. Hij is pas tevreden als het koude- en klimaatsysteem goed onderhouden en/of gerepareerd is en weer volgens ontwerp functioneert.

### Beroepsvereisten

Ja

### Toelichting beroepsvereisten

Beroepsvereiste F-gassencertificaat categorie I op basis van de geldende BRL 200 welke een uitwerking dient te zijn van de meest recente EU uitvoeringsverordening uitgegeven tot vaststelling ingevolge Verordening EU 517/2014.

### Bron beroepsvereisten

I&M

## P5-K1 Voert service-technische werkzaamheden uit

### Complexiteit

De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen werkt volgens standaard en niet-standaard werkwijzen. Hij heeft hiervoor brede en specialistische ervaring en kennis van allerlei (complexe) koude- en klimaatsystemen en hun specifieke eigenschappen nodig. Hij moet storingen kunnen analyseren, logisch kunnen redeneren en creatieve oplossingen kunnen bedenken. Bij onderhoudswerkzaamheden wordt de complexiteit met name bepaald door het feit dat hij moet inschatten of bepaalde onderdelen nog goed zijn of op korte termijn problemen kunnen gaan opleveren. Hij heeft rechtstreeks contact met de klant, soms in Duits en/of Engels. Hij moet de klant kunnen overtuigen om onderdelen reeds te vervangen terwijl ze nog functioneren.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen werkt vaak alleen en op verschillende locaties. Soms draagt hij een gedeelte van de werkzaamheden over aan een (eerste) monteur. Hij voert de analyse uit en laat de reparatie door de monteur uitvoeren. Hij houdt zich aan de bedrijfsvoorschriften van de klant. Soms is hij verantwoordelijk voor de begeleiding van een minder ervaren collega.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede en specialistische kennis van de eisen gesteld in de 'Regeling geïsoleerde broeikasgassen en gereguleerde stoffen koelinstallaties'
- heeft brede en specialistische kennis van de voor de kerntaak relevante eisen conform NEN-EN 13313
- heeft brede en specialistische kennis van doel, functie en werking van standaard en niet-standaard componenten, appendages en regelapparatuur voor koude- en klimaatsystemen
- heeft brede en specialistische kennis van het koudemiddel- vrij maken van koude- en klimaatsystemen
- heeft brede en specialistische kennis van NEN 1010 voor aanleg, montage, en assemblage elektrotechnisch deel van koude- en klimaatsystemen
- heeft brede en specialistische kennis van NEN-EN 378 voor het aanleggen, testen, drukbeproeven, vacumeren en vullen van koude- en klimaatsystemen

#### P5-K1 Voert service-technische werkzaamheden uit

- heeft brede en specialistische kennis van opbouw en werking van standaard en niet-standaard koude- en klimaatsystemen
- heeft brede en specialistische kennis van principes van besturings-, meet- en regeltechniek
- heeft brede kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het bedrijf waar voor hij werkt
- heeft kennis van de koudetechnische branche en producten en diensten van het bedrijf waarvoor hij werkt
- heeft kennis van en inzicht in gedrag en invloed van luchtvochtigheid
- heeft kennis van het jargon binnen de branche
- heeft kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen
- heeft kennis van PGS 13, 'Ammoniak als koudemiddel in koelinstallaties en warmtepompen'
- kan aansluitkabels voor koudesystemen bewerken, aanleggen en aansluiten
- kan betrokkenen begeleiden
- kan eenvoudige en complexe koudetechnische schema-, detail- en/of opstellingstekeningen lezen
- kan componenten en appendages voor koude- en klimaatsystemen monteren en demonteren
- kan eenvoudige koudetechnische schema's, detail- en/of opstellingstekeningen lezen
- kan elektrotechnische hoofdstroom-, stuurstroom- en/of aansluitschema's en tekeningen van koude- en klimaatsystemen lezen en interpreteren
- kan fabrieksinstructies en handleidingen in Nederlands, Engels en Duits lezen
- kan kort en zakelijk rapporteren
- kan meet- en controlegereedschappen hanteren
- kan meet- en regelgegevens lezen
- kan ontlastkleppen en overstortkleppen selecteren en bepalen
- heeft kennis van te koelen producten
- kan klanten in Engels en Duits te woord staan

#### P5-K1-W1 Inspecteert en onderhoudt complexe koude- en klimaatsystemen

##### Omschrijving

De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen verricht inspectie- en onderhoudswerkzaamheden aan veelal complexe koude- en klimaatsystemen.

Hij informeert bij de klant naar het functioneren van het systeem en interpreteert de storingsgeschiedenis. Hij beoordeelt de staat van de koude- en klimaatsystemen (kijkt, luistert, voelt, ruikt, meet en test). Hij signaleert en interpreteert afwijkingen en stelt voor de hand liggende oorzaken vast.

Hij maakt (onderdelen van) de systemen schoon en controleert de staat en conditie. Hij verricht preventief en correctief onderhoud. Hij beoordeelt bijvoorbeeld of alle af- en instellingen goed zijn en voert lekdichtheidsinspecties uit. Indien nodig vervangt hij onderdelen.

Hij deelt zijn bevindingen indien nodig aan de klant mee en geeft aan welke maatregelen er genomen moeten worden en geeft aan als onderdelen mogelijk voor extra onderhoud en kosten gaan zorgen. Hij legt uit waarom het rendabeler is om bepaalde onderdelen preventief te vervangen.

Hij stelt een inspectierapport op. Hij vermeldt duidelijk alle relevante gegevens, bijvoorbeeld de conditie van de installatie of de afspraken die hij met de klant heeft gemaakt. Bij twijfel of bijzonderheden overlegt hij met de direct leidinggevende en/of met de opdrachtgever.

##### Resultaat

Volgens specificaties en veilig en betrouwbaar functionerende koude- en klimaatsystemen.

##### Gedrag

De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen informeert op begrijpelijke wijze de klant over de onderhoudsstatus van de koude- en klimaatsystemen en eventueel te nemen preventieve onderhoudsmaatregelen.

Hij neemt snel de globale informatie over de koudesystemen vlot in zich op en beoordeelt deze.

Hij gebruikt controle- en meetapparatuur efficiënt en draagt er zorg voor. Hij analyseert de beschikbare meetgegevens grondig en zoekt uit wat ze betekenen. Hij voert de metingen en testen uit door toepassing van veilige testmethoden, volgens (Duitse en/of Engelse) fabrieksinstructies en handleidingen, geldende normen, checklists, werkvoorschriften, arbo-, veiligheid- en milieuvoorschriften.

Hij stelt een correct geformuleerd inspectierapport op en registreert hierin nauwkeurig en volledig de status- en onderhoudsgegevens. Hij vat de verrichte werkzaamheden, onderhoudsstatus en gebruikadvies treffend samen waarbij hij taal en benaderingswijze op de klant afstemt.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Formuleren en rapporteren, Analyseren, Instructies en procedures opvolgen

## P5-K1-W2 Analyseert en verhelpt storingen in complexe koude- en klimaatsystemen

### Omschrijving

Afhankelijk van de storingsmelding verzamelt de technicus maintenance koude- en klimaatsystemen relevante gegevens van de installatie en de klant en neemt hij de benodigde materialen, materieel en koudemiddel mee. Hij zorgt dat hij zo snel mogelijk op locatie is en stelt gerichte vragen aan de klant om de storing te doorgronden. Hij interpreteert de storingsgeschiedenis en voert visuele controles uit. Hij analyseert en beredeneert op logische wijze wat er mis kan zijn, zowel op koudetechnisch gebied als aan de proceszijde van de installatie. Hij verricht de noodzakelijke metingen, bijv. drukmetingen, lekdetectiemetingen, elektrische metingen etc. Afhankelijk van de problemen treft hij de juiste maatregelen en lost hij de storing op. Hij controleert en test zorgvuldig of de storing ook inderdaad verholpen is.

Als hij de storing niet gelijk kan verhelpen verricht hij noodoplossingen. Hij onderhoudt telefonisch contact met zijn leidinggevende, bijvoorbeeld de servicecoördinator, over de voortgang van de werkzaamheden en informeert hem over de maatregelen die getroffen moeten worden om de storing zo snel mogelijk op te lossen (bijv. wanneer hij extra mankracht, materiaal nodig heeft of als het een softwarematige storing betreft en er een programmeur ingeschakeld moet worden).

### Resultaat

Een (weer) functionerend koude- en klimaatsysteem.

### Gedrag

De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen achterhaalt en interpreteert alle relevante informatie met betrekking tot technische staat, gebreken en storingsgeschiedenis. Hij informeert naar procedures, controleert aan de hand hiervan de werksituatie en zorgt ervoor dat de noodzakelijke veiligheidsvoorzieningen aanwezig zijn en dat ze zijn toegepast. Hij bespreekt tijdig overlast als gevolg van de werkzaamheden met de klant.

Hij analyseert de beschikbare storingsgegevens grondig, bepaalt de juiste metingen en controles en maakt uit de resultaten de juiste logische gevolgtrekking omtrent de storing. Hij lokaliseert en analyseert op vlotte wijze (oorzaken van) storingen. Hij toont technisch inzicht, werkt snel en accuraat met zijn handen en herstelt, verwijdt en monteert componenten. Hij test en controleert grondig de werking van gemonteerde componenten van koude- en klimaatsystemen.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren

## P5-K1-W3 Stelt koude- en klimaatsystemen in bedrijf

### Omschrijving

De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen stelt complexe koude- en klimaatsystemen in bedrijf. Indien nodig informeert hij bij de klant naar relevante gegevens met betrekking tot de aansluiting van het systeem en bespreekt hij de wensen. Afhankelijk van het systeem vult hij het systeem met stikstof en perst het af. Hij vacumeert het systeem en vult het met koudemiddel, stelt de beveiligingen en regelapparatuur af en regelt ventielen en andere componenten in.

Hij begeleidt de notified body (NOBO) bij het inspecteren van het systeem in het licht van het warenwetbesluit drukapparatuur (PED). Hij laat het systeem proefdraaien en controleert of het goed functioneert.

### Resultaat

Een goed functionerend koude- en klimaatsysteem dat voldoet aan de gestelde en wettelijke eisen.

### Gedrag

De technicus maintenance koude- en klimaatsystemen toont technisch inzicht, werkt vlot en accuraat met zijn handen, regelt in, stelt af, programmeert en test. Hij werkt volgens procedures, geldende regels en voorschriften. Hij rapporteert (de resultaten van) de werkzaamheden volledig, nauwkeurig en volgens bedrijfsvoorschriften. De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Presenteren, Formuleren en rapporteren, Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen