

Verantwoordingsinformatie, behorend bij het
kwalificatiedossier mbo:

Koude- en klimaatsystemen

Kwalificaties

- » Airco/warmtepompmonteur
- » Monteur koude- en klimaatsystemen
- » Servicemonteur koude- en klimaatsystemen
- » Eerste monteur koude- en klimaatsystemen
- » Technicus industriële koude- en klimaatsystemen

Versie

Gewijzigd 2025

Geldig vanaf

01-08-2025

Penvoerder: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving
Gevalideerd door: Sectorkamer TGO
Op: 06-03-2024

Inhoudsopgave

Het kwalificatiedossier kan een verwijzing bevatten naar de volgende (verantwoordings-)informatie. Dit is geen onderdeel van de kwalificatie-eisen.

<u>Verantwoordingsinformatie</u>	4
<u>1. Beroepscompetentieprofielen (bcp)</u>	4
<u>2. Examenprofielen</u>	4
<u>3. Arbeidsmarktinformatie</u>	4
<u>4. Trends en ontwikkelingen</u>	5
<u>5. Beroepsvereisten</u>	6
<u>6. Bijzondere vereisten</u>	6
<u>7. Beroepsspecifieke moderne vreemde talen</u>	6
<u>8. Ontwikkelmogelijkheden van de beroepsbeoefenaar in het onderwijs</u>	6
<u>9. Onderhoudsagenda</u>	7
<u>10. Wijzigingen ten opzichte van de voorgaande versie</u>	7
<u>11. Betrokkenen</u>	8
<u>12. Verblijfsduur 4 jarig</u>	8
<u>13. Aanvullende informatie</u>	8
<u>14. Certificaten</u>	9

Verantwoordingsinformatie

1. Beroepscompetentieprofielen (bcp)

Het kwalificatiedossier Koude- en klimaatsystemen is gebaseerd op de volgende beroepscompetentieprofielen:

- [BCP Koude- en klimatsystemen](#)

2. Examenprofielen

N.v.t.

3. Arbeidsmarktinformatie

De arbeidsmarkt voor technisch geschoold personeel is krap. De overgrote meerderheid van de bedrijven heeft meerdere vacatures, die ook nog eens bijna allemaal moeilijk vervulbaar zijn. Vanaf 2015 is het aantal werknemers in de koudetechniek toegenomen, met een flinke groei in 2018 en 2019: bedrijven hebben toen wel werknemers kunnen vinden. In 2020 is de groei haast tot stilstand gekomen, dit terwijl de bedrijven wel behoefte hadden aan nieuwe personeel. De krapte op de arbeidsmarkt is hier vooral debet aan, maar ook de coronapandemie heeft er aan bijgedragen dat het aantal ingestroomde werknemers in 2020 is afgevlakt (instroom- en personeelsbehoefte in de koude- en klimaattechniek, NVKL & WIJ Techniek nov 2021).

Voor actuele informatie over Kans op werk, stage en leerbaan, zie <https://www.s-bb.nl/activiteiten/onderzoek-en-informatie/arbeidsmarkt/>. SBB actualiseert deze informatie voortdurend.

Airco/warmtepompmonteur:

Kans op werk

De kans op werk is voor de airco/warmtepompmonteur goed. Dit betekent dat de vraag naar airco/warmtepompmonteurs groter is dan aanbod van recent gediplomeerden. In sommige regio's zal de vraag naar recent gediplomeerden kleiner zijn dan het aanbod, in andere zal de vraag groter zijn dan het aanbod.

Kans op stage

Voor studenten in de opleiding tot airco/warmtepompmonteur is de kans op stage onbekend. Deze opleiding wordt vooral door bbl-studenten gevolgd. Het gaat daarnaast ook om een kleine opleiding.

Kans op leerbaan

De kans op een leerbaan is voldoende. Het aanbod aan leerbedrijven is veel groter dan de vraag naar leerbanen door bbl-studenten. Dit betekent dat het vrij makkelijk is voor bbl-studenten om een geschikte leerbaan te vinden.

Aantal studenten: 30

gediplomeerd: 0

Doorstroom naar de arbeidsmarkt: -%

Doorstroom naar MBO: -%

Doorstroom HBO: -%

Monteur koude- en klimaatsystemen:

Kans op werk

De kans op werk is voor de monteur koude- en klimaatsystemen goed. Dit betekent dat de vraag naar monteurs koude- en klimaatsystemen groter is dan aanbod van recent gediplomeerden. In sommige regio's zal de vraag naar recent gediplomeerden kleiner zijn dan het aanbod, in andere zal de vraag groter zijn dan het aanbod.

Kans op stage

Voor studenten in de opleiding tot monteur koude- en klimaatsystemen is de kans op stage ruim voldoende. Het aanbod aan stageplaatsen is veel groter dan het aantal studenten dat op zoek is naar een stage. Deze opleiding wordt echter vooral door bbl-studenten gevolgd.

Kans op leerbaan

De kans op een leerbaan is ruim voldoende. Het aanbod aan leerbedrijven is veel groter dan de vraag naar leerbanen door bbl-studenten. Dit betekent dat het vrij makkelijk is voor bbl-studenten om een geschikte leerbaan te vinden.

Aantal studenten: 180

gediplomeerd: 51

Doorstroom naar de arbeidsmarkt: 73%

Doorstroom naar MBO: 18%

Doorstroom HBO: 0%

Servicemonteur koude- en klimaatsystemen:

Kans op werk

De kans op werk is voor de servicemonteur koude- en klimaatsystemen ruim voldoende. Dit betekent dat de vraag naar servicemonteurs koude- en klimaatsystemen veel groter is dan aanbod van recent gediplomeerden. In sommige regio's zal de vraag

naar recent gediplomeerden kleiner zijn dan het aanbod, in andere zal de vraag groter zijn dan het aanbod.

Kans op stage

Voor studenten in de opleiding tot servicemonteur koude- en klimaatsystemen is de kans op stage onbekend. Deze opleiding wordt vooral door bbl-studenten gevolgd. Het gaat daarnaast ook om een kleine opleiding.

Kans op leerbaan

De kans op een leerbaan is ruim voldoende. Het aanbod aan leerbedrijven is veel groter dan de vraag naar leerbanen voor bbl-studenten. Dit betekent dat het vrij makkelijk is voor bbl-studenten om een geschikte leerbaan te vinden.

Aantal studenten: 48

gediplomeerd: 22

Doorstroom naar de arbeidsmarkt: 77%

Doorstroom naar MBO: -%

Doorstroom HBO: 0%

Eerste monteur koude- en klimaatsystemen:

Kans op werk

De kans op werk is voor de eerste monteur koude- en klimaatsystemen ruim voldoende. Dit betekent dat de vraag naar eerste monteurs koude- en klimaatsystemen veel groter is dan aanbod van recent gediplomeerden. In sommige regio's zal de vraag naar recent gedi-plomeerden kleiner zijn dan het aanbod, in andere zal de vraag groter zijn dan het aanbod.

Kans op stage

Voor studenten in de opleiding tot servicemonteur koude- en klimaatsystemen is de kans op stage onbekend. Deze opleiding wordt vooral door bbl-studenten gevolgd. Het gaat daarnaast ook om een kleine opleiding.

Kans op leerbaan

De kans op een leerbaan is ruim voldoende. Het aanbod aan leerbedrijven is veel groter dan de vraag naar leerbanen voor bbl-studenten. Dit betekent dat het vrij makkelijk is voor bbl-studenten om een geschikte leerbaan te vinden..

Aantal studenten: 14

gediplomeerd: < 10

Doorstroom naar de arbeidsmarkt: 86%

Doorstroom naar MBO: -%

Doorstroom HBO: 0%

Technicus industriële koude- en klimaatsystemen:

Kans op werk

De kans op werk is voor de technicus industriële koude- en klimaatsystemen ruim voldoende. Dit betekent dat de vraag naar technici industriële koude- en klimaatsystemen veel groter is dan aanbod van recent gediplomeerden. In sommige regio's zal de vraag naar recent gediplomeerden kleiner zijn dan het aanbod, in andere zal de vraag groter zijn dan het aanbod.

Kans op stage

Voor studenten in de opleiding tot technicus industriële koude- en klimaatsystemen is de kans op stage onbekend. Het gaat om een kleine opleiding.

Kans op leerbaan

De kans op een leerbaan is onbekend. Het gaat om een kleine opleiding.

Aantal studenten: 7

gediplomeerd: 14

Doorstroom naar de arbeidsmarkt: 93%

Doorstroom naar MBO: -%

Doorstroom HBO: 0%

Bron:

- Aantal studenten 2021 (SBB)

- Definitief aantal gediplomeerden (2019/2020) (DUO)

- Doorstroom: aandeel gediplomeerden 2019/2020 dat doorstroom naar mbo, hbo of arbeidsmarkt 2020/2021 (DUO)

- Kans op werk, stage, leerbaan prognose oktober 2020 (SBB)

4. Trends en ontwikkelingen

Wetgeving en regelgeving

Beroepsbeoefenaren moeten in toenemende mate gecertificeerd of gediplomeerd zijn om te kunnen werken binnen de verschillende werkgebieden. Daarbij heeft men regelmatig te maken met wijzigingen in regelgeving op het gebied van arbeidsomstandigheden, veiligheid, gezondheid en milieu. Beroepsbeoefenaren moeten hun werk volgens de meest recente normen en voorschriften uitvoeren.

Ontwikkelingen in de beroepsuitoefening

Er worden steeds hogere kwaliteits- en veiligheidseisen gesteld aan de beroepsbeoefenaar ten gevolge van technologische ontwikkelingen, de veranderingen in de markt en wet- en regelgeving (veiligheid en milieu). Dit uit zich onder anderen in een toenemende vraag naar (compacte hybride) warmtepompen (reductie gaswinning), toename van het gebruik van natuurlijke koudemiddelen en benodigde kennis over warmtebehoefte en-(her)gebruik in het kader van warmteterugwinning. Daarnaast is bijvoorbeeld steeds vaker de (niet wettelijke) eis van het bezit van een geldig VCA (veiligheidschecklist aannemers) certificaat van toepassing.

Daarnaast neemt de complexiteit van systemen toe door bijvoorbeeld integratie van technieken zoals: verwarmen, koelen en ventileren. Dit vraagt meer en andere kennis van de beginnend beroepsbeoefenaar op het gebied van elektronicastruing, meet- en regeltechniek en aanpalende disciplines (op hoofdlijn). De klant wordt steeds veeleisender, weet meer en bepaalt meer. Dit vereist een andere houding van de beroepsbeoefenaar. Samenwerken, innoveren, marketing en luisteren naar de klant worden steeds belangrijker. De beroepsbeoefenaar moet steeds vaker als een soort 'verkoper' kunnen fungeren naar de klant toe. Digitale kennis en vaardigheden zijn steeds noodzakelijker voor zowel communicatie, bedrijfsvoering als systemen. Hierbij kan gedacht worden aan een data analyse van het gebruik van de klant, administratie, e-mail en plannings-methodieken.

Verduurzaming

Waar de installatiebedrijven in het verleden veelal volgers waren, zijn ze nu medebepalend in de realisatie van de energietransitie samen met de bouw- en de metaalsector. In de branche van installatiebedrijven wordt veel werk gemaakt van de energietransitie. De woningbouw heeft daarin prioriteit en het is nog veel door de overheid gestuurd. De ontwikkelingen op de korte termijn zitten op verdere uitrol van warmtepompen en warmtenetten. De verwachting is dat op langere termijn mogelijk waterstof-installaties normaal gaan worden. De initiatieven in energietransitie zijn vaak lokaal gestuurd en kleinschalig. De grootschalige energietransitie naar hernieuwbare energiebronnen kan nog lang niet overal gerealiseerd worden.

De afgelopen jaren hebben meer installatiebedrijven en fabrikanten abonnementsmodellen voor producten geïntroduceerd. Deze ontwikkeling biedt de klant flexibiliteit en zorgt tegelijkertijd voor een belangrijk fundament voor de circulaire economie, van kwantiteit naar kwaliteit in gebruik.

5. Beroepsvereisten

Door de verordening 2024/537 gelden er vanaf september 2025 nieuwe regels rondom de F-gassencertificering. Deze zijn daarom geïmplementeerd in het kwalificatiedossier Koude- en Klimaatssystemen, zodat dit voor de studenten die dan starten geen conflict in de examinering veroorzaakt. Deze wettelijke beroepsvereisten zijn voor elk profiel van dit kwalificatiedossier van toepassing.

6. Bijzondere vereisten

Airco/warmtepompmonteur

Nee

Monteur koude- en klimaatssystemen

Nee

Servicemonteur koude- en klimaatssystemen

Nee

Eerste monteur koude- en klimaatssystemen

Nee

Technicus industriële koude- en klimaatssystemen

Nee

7. Beroepsspecifieke moderne vreemde talen

N.v.t.

8. Ontwikkelmogelijkheden van de beroepsbeoefenaar in het onderwijs

De Airco/warmtepompmonteur kan doorgroeien op basis van ervaring en aanvullende scholing naar de functie van Technisch tekenaar of Monteur koude- en klimaatssystemen. Deze kan zich verbreden of verdiepen in de kennis van de koudetechniek of wellicht andere technische beroepen, bijvoorbeeld elektrotechnicus. De Airco/warmtepompmonteur kan zich specialiseren in het aanleggen, onderhouden en inspecteren van koude- en klimaatssystemen. Deze kan zich (na de nodige praktijkervaring en scholing) richten op grotere en/of complexere koude- en klimaatssystemen.

De Monteur koude- en klimaatssystemen kan doorgroeien op basis van ervaring en aanvullende scholing naar de functie van Eerste monteur koude- en klimaatssystemen of Servicemonteur koude- en klimaatssystemen. Deze kan zich verbreden of verdiepen in de kennis van koude- en klimaatssystemen, processen en componenten en zich de vaardigheid eigen maken van het werken met complexere industriële systemen of wellicht andere technische beroepen. De Monteur koude- en klimaatssystemen kan zich specialiseren in het realiseren van werkzaamheden aan complexere en industriële systemen.

De Servicemonteur koude- en klimaatsystemen kan doorgroeien op basis van ervaring en aanvullende scholing naar de functie van Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen, Technicus engineering koude- en klimaatsystemen, Werkvoorbereider, Servicecoördinator, Servicemanager koudetechniek of Energie prestatie adviseur. Deze kan zich verbreden of verdiepen in de kennis van koude- en klimaatsystemen, processen en componenten en zich de vaardigheid eigen maken van het werken met complexere en industriële systemen. De Servicemonteur koude- en klimaatsystemen kan zich specialiseren in het realiseren van werkzaamheden aan complexere en industriële systemen. Deze kan zich (na de nodige praktijkervaring en scholing) richten op een leidinggevende functie.

De Eerste monteur koude- en klimaatsystemen kan doorgroeien op basis van ervaring en aanvullende scholing naar de functie van Technicus maintenance koude- en klimaatsystemen of Technicus engineering koude- en klimaatsystemen. Deze kan zich verbreden of verdiepen in de technische aspecten of wellicht in andere technische beroepen. De Eerste monteur koude- en klimaatsystemen kan zich specialiseren in het realiseren van complexere systemen met andere koudemiddelen. Deze kan zich (na de nodige praktijkervaring en scholing) richten op energierapportage en advisering in het licht van onder andere de Energy Performance Building Directive (EPBD).

De Technicus industriële koude- en klimaatsystemen kan doorgroeien op basis van ervaring en aanvullende scholing naar de functie van Technicus engineering koude- en klimaatsystemen, Werkvoorbereider, Servicecoördinator, Servicemanager koudetechniek of Energie prestatie adviseur. Deze kan zich verbreden of verdiepen in de techniek van andere systemen als warmtepompen en de daarbij van toepassing zijnde geologie of wellicht andere technische beroepen. De Technicus industriële koude- en klimaatsystemen kan zich specialiseren in het realiseren van een systeemontwerp of leidinggevende functie. Deze kan zich (na de nodige praktijkervaring en scholing) richten op een ander deelgebied van de koudetechniek, bijvoorbeeld de warmtepomptoeppassing of het systeemontwerp.

9. Onderhoudsagenda

Onderwerp	Actie	Wie	Wanneer
Certificaat 'Installeren en in bedrijf stellen van hybride warmtepompen'	Certificaat afstemmen op het onderhoud.	Team kwalificatiestructuur	Zodra het dossier wordt onderhouden.
Onderhoud en beheer kwalificatiedossier	Monitoren en onderhouden kwalificatiedossier	SBB in samenwerking met de sectorkamer Techniek en gebouwde omgeving, het marktsegment Technische installaties en systemen, de branche en het onderwijs	Als onderdeel van de reguliere onderlinge overleggen
BCP's/beroepeninformatie	Nieuwe en geactualiseerde beroepeninformatie aanleveren	De branche	Doorlopend

Het gepleegde onderhoud kwam niet voort uit de reguliere cyclus van de meerjarenonderhoudsagenda, maar door de verordening 2024/573 met betrekking tot de certificering rondom de F-gassen. Gezien deze aanpassing in de zomer van 2025 ingaat, moest dit kwalificatiedossier ondanks het recente onderhoud open voor onderhoud. Om deze reden is de ruimte ook gelijk gepakt om het dossier genderneutraal te schrijven. Met deze aanpassingen is het weer klaar voor de toekomst, waardoor het in de reguliere planning van de meerjarenonderhoudsagenda onderhouden zal worden, mits er tussentijds geen ingrijpende aanpassingen zoals nu plaatsvinden.

10. Wijzigingen ten opzichte van de voorgaande versie

Categorie	Kruis aan welke categorie van toepassing is :	Omschrijving
Categorie 1: Nieuw dossier		Dit dossier zat voorheen niet in de kwalificatiestructuur. Nadere toelichting is niet nodig.
Categorie 2: Nieuwe elementen		Dit betreft sterk gewijzigde dossiers waarop de Toetsingskamer een ingangstoets heeft uitgevoerd. Er is sprake van nieuwe of samengevoegde kwalificaties, certificeerbare eenheden, bcp's, etc. Bij de toelichting hieronder bevindt zich een samenvatting van de wijzigingen in dit dossier.
Categorie 3: Wijzigingen	x	Er zijn zaken gewijzigd in een bestaand dossier. Bijvoorbeeld inhoudelijke wijzigingen in de kerntaakbeschrijving of de werkprocessen. Ook kleinere wijzigingen, zoals het toevoegen van matrices voor rekenen/wiskunde, het herstellen van spelfouten, herformuleringen die geen betekenisverschillen inhouden en beperkte tekstuele

		wijzigingen vallen hieronder. Bij de toelichting hieronder bevindt zich een samenvatting van de wijzigingen in dit dossier.
Categorie 4: Ongewijzigd		Dossier is volledig ongewijzigd. Nadere toelichting is niet nodig.

Omdat het kwalificatiedossier door de aanpassing in de wettelijke beroepsvereisten open moest, is het ook direct genderneutraal, wat de huidige eis rondom de schrijfwijze van kwalificatiedossiers is, geschreven.

11. Betrokkenen

NVKL
Techniek College Rotterdam
KW1C
Alfa College
Aeres

12. Verblijfsduur 4 jarig

N.v.t.

13. Aanvullende informatie

In het kwalificatiedossier Koude- en klimaatsystemen wordt op een aantal plaatsen het onderscheid gemaakt tussen commerciële en industriële koude systemen. Om een indruk te krijgen waar het onderscheid ligt tussen deze systemen is een opstelling, schema, gemaakt uitgaande van koudemiddelensoort, inhoud en vorm van het koudesysteem. Uit het schema komt niet echt een duidelijke scheiding naar voren tussen het commerciële en het industriële koudesysteem. Wel kan worden aangetoond dat bijvoorbeeld NH3 over het algemeen gebruikt wordt in industriële koudesystemen. Dit geldt ook voor CO2 zeker in transkritisch werkende systemen. Bij CO2 subkritische systemen wordt de scheiding al weer minder scherp omdat deze systemen steeds vaker worden toegepast bij supermarkten. Uit de getoonde opstelling kan worden geconstateerd dat een scherpe scheiding tussen industriële en commerciële koudesystemen niet te maken is, wel kan worden geconstateerd dat de grootte en complexiteit van het koudesysteem voor een groot deel bepaalt of een systeem commercieel of industrieel kan worden genoemd.

Indicatie koude- en klimaat systeem indeling commercieel/industrieel									
	Koudemiddel soort								
Systeem type	Synthetisch	A2L	Koolwaterstof	CO2 sub	CO2 trans	NH3			
Enkelvoudig DX klimaat	C	C	C	C/I	I	I			
Enkelvoudig DX koude	C	C	C/I	C/I	I	I			
Meervoudig DX Klimaat	C	C	C	C/I	I				
Meervoudig DX koude	C		C/I	C/I	I	I			
Thermo syphon	I		I	I	I	I			
Pomp circulatie	I				I	I			
Systeem met koudedragers water/water glycol	C/I		I			I			
Systeem met koudedragers CO2			C/I			I			
Cascade systeem Open tussen koeler	C/I		I			I			

Cascade sytseem Gesloten tussen koeler eerste trap CO2		C/I				I				I		I

C = commerciële koeling I = industriële koeling Bij C/I is de grote en complexiteit van het systeem bepalend voor de categorie

14. Certificaten

N.v.t.