

Keuzedeel mbo

# **Benutten en toepassen van restwarmte**

gekoppeld aan één of  
meerdere kwalificaties mbo

Code

**K0669**

Penvoerder: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving  
Gevalideerd door: Sectorkamer Techniek en gebouwde omgeving  
Op: 13-09-2016

# 1. Algemene informatie

## D1: Benutten en toepassen van restwarmte

### Studielast

240

### Beroepsvereisten

Nee

### Certificaten

Ja

#### Scholingsbehoefte/landelijke herkenbaarheid

De energietransitie vraagt om andere energiebronnen en andere toepassing van energiebronnen. Restwarmte uit koude en klimaatsystemen benutten is een kansrijke optie. Voor werkenden die koude- en klimaatsystemen ontwerpen, is dit keuzedeel daarom een belangrijk thema in de bijscholing. Doelgroep: systeemontwerpers voor koude- en klimaatsystemen, niveau 4. Een certificaat geeft helderheid over de vakbekwaamheid aan werkgevers en opdrachtgevers.

#### Ingangsdatum certificaat

01-04-2018

### Gekoppeld aan kwalificatie(s)

Zie bijlage op [www.s-bb.nl/kwalificatiedossiers](http://www.s-bb.nl/kwalificatiedossiers)

### Toelichting

Gezien het beperken van energieverbruik in het algemeen en bij koudetechnische systemen in het bijzonder is het benutten van restwarmte belangrijk. De beroepsbeoefenaar is zich bewust van de noodzaak en de mogelijkheden van het benutten van restwarmte te onderzoeken en te herkennen.

#### Relevantie van het keuzedeel

Dit keuzedeel is relevant voor de arbeidsmarkt. Door de specifieke kennis en vaardigheden van dit keuzedeel te beheersen vergroot de beginnend beroepsbeoefenaar zijn kansen op de arbeidsmarkt. Het benutten van restwarmte levert voor bedrijven zowel kostenbesparing op als een bijdrage aan duurzaam produceren. Deze twee factoren maken dat de beroepsbeoefenaar zeer gewild is voor de branche en arbeidsmarkt.

#### Beschrijving van het keuzedeel

Met dit keuzedeel leert de beginnend beroepsbeoefenaar brede en specialistische kennis en vaardigheden op het gebied van koude en klimaatsystemen aanwenden om de mogelijkheden voor het benutten van restwarmte inzichtelijk te maken. Hij onderbouwt zijn voorstel met investering, terugverdiencalculaties en de voordelen voor de gebruiker.

#### Branchevereisten

Nee

#### Aard van keuzedeel

Verbredend

Verdiepend

## 2. Uitwerking

### D1-K1: Maakt een voorstel voor het benutten van restwarmte

#### Complexiteit

De beginnend beroepsbeoefenaar heeft een diversiteit aan werkzaamheden. Hij werkt voor een deel volgens standaard werkwijzen en voor een deel naar eigen inzicht. Hij maakt gebruik van specialistische kennis en vaardigheden op het gebied van koude en klimaatsystemen. Zijn theoretische kennis is breed en bestrijkt meerdere disciplines in de techniek. De complexiteit van de werkzaamheden wordt o.a. bepaald door onbekendheid met de mogelijkheden om restwarmte te benutten en het ontbreken van een integrale aanpak ten aanzien van energiebeheer binnen bedrijven. De beginnend beroepsbeoefenaar moet de voordelen voor het bedrijf inzichtelijk kunnen maken.

#### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beginnend beroepsbeoefenaar werkt zelfstandig. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en mede verantwoordelijk voor het efficiënt gebruik van energie binnen het bedrijf. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op een vak-volwassen collega of leidinggevende.

#### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- Heeft specialistische kennis van de diverse koudesystemen en de daarbij af te geven warmte uit het koudeproces
- Heeft brede en specialistische kennis van de diverse koudemiddelen, koudedragers en hun specifieke eigenschappen en temperatuurtrajekten
- Heeft specialistische kennis van de warmteopbrengst van oliekoelers bij schroefcompressoren
- Heeft specifieke kennis van de eisen die worden gesteld aan het toepassen van alternatieve, in het bijzonder natuurlijke koudemiddelen als NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, Propan, isobutaan enz
- Heeft specialistische kennis van de Norm EN 378 en de Norm 97/23 EG
- Heeft specialistische kennis van voorschriften voortvloeiend uit de Normen en voorschriften. Bijvoorbeeld: PGS13 bij toepassing NH<sub>3</sub>, Atex richtlijn bij toepassing R290, de NPR 7600 bij andere brandbare koudemiddelen, de NPR 7601 bij toepassing van CO<sub>2</sub>, de PED bij alle koudemiddelen.
- Heeft kennis van de maximaal toepasbare temperaturen in een koudesysteem gerelateerd aan het toegepaste koudemiddel
- Heeft brede kennis van warmteoverdracht van het koudemiddel aan andere stoffen zowel in vloeibare vorm als in gasvorm
- Heeft brede kennis van de beschikbare warmtewisselaars welke gebruikt kunnen worden om de warmtestroom daar te brengen waar deze nuttig kan worden toegepast
- Kan de restwarmtestroom uit een koudesysteem berekenen
- Kan de maximale eindtemperatuur van de condensatie berekenen aan de hand van de specifieke eigenschappen van het toegepaste koudemiddel
- Kan de warmtestroom die beschikbaar is uit het koudesysteem vertalen naar de warmtevraag van de gebruiker
- Kan de berekening maken waaruit blijkt dat de warmtestroom uit het koudesysteem nuttig en economisch verantwoord te gebruiken is
- Kan bij een specifiek systeem de passende normen en voorschriften vertalen naar concrete eisen
- Kan bepalen welke derden bij ontwerp, montage en in bedrijfstellen van het koudesysteem, dienen te worden geconsulteerd en ter controle opgeroepen
- Kan de behoefte aan (rest) warmte bij de gebruiker van het koudesysteem herkennen en duidelijk maken
- Kan de rendementberekening maken bij het toepassen van restwarmte benutting en zonder deze toepassing
- Kan een energievergelijking opzetten om het nuttig effect van restwarmte gebruik te onderbouwen
- Kan aangeven bij welk koudemiddel het effect van restwarmtegebruik het meest effectief is