



# KOUDE- KLIMAAT- EN WARMTEPOMPTECHNIEK

HÉT MINIBOEKJE VOOR SCHOLIEREN



### WAT IS KOUDE-, KLIMAAT- EN WARMTEPOMPTECHNIEK?

Wat leuk dat je geïnteresseerd bent in koude-, klimaat- en warmtepomptechniek. We noemen dit ook wel koeltechniek. In dit vakgebied draait het allemaal om het verplaatsen van warmte, of eigenlijk energie.

Deze techniek wordt gebruikt in onder andere airconditioning, koel- en vrieskasten, koel- en vriescellen, en warmtepompen.

### WAT KAN IK WORDEN?

In de koeltechniek zijn veel interessante beroepen beschikbaar. Je kunt bijvoorbeeld monteur, eerste monteur, servicemonteur, onderhoudsmonteur, verkoper, werkvoorbereider, accountmanager, projectleider, systeemontwerper of technisch specialist worden.



Daarbij kom je op veel verschillende plekken door het hele land terecht, bijvoorbeeld bij de klant zelf. Maar je komt ook op heel veel andere plekken in Nederland, zoals bij een:



RESTAURANT



SUPERMARKT



POLITIEBUREAU



SCHOOL

En het wordt nóg spannender. Je werkt aan diverse systemen en installaties en hoeft dus niet altijd hetzelfde werk uit te voeren. Als koelmonteur breng je bijna nooit een hele dag door in een gebouw, je komt ook op andere plekken, zoals in een:



TREIN



VRACHTWAGEN



VLIEGTUIG



CONTAINERSCHIP

En zo kunnen we nog genoeg voorbeelden voor je opnoemen. Hou jij niet zo van op en neer reizen? Sommige bedrijven kunnen jou als hun eigen koeltechnicus aannemen waardoor je dus altijd werkt binnen het bedrijf waar je bij hoort. Dit gebeurt vaak bij grote organisaties, zoals bij een:



HOTEL



ZIEKENHUIS



OPSLAGRUIMTE



BIERBROUWERIJ

Wij hebben laten berekenen dat we in het jaar 2030 bijna 100.000 mensen nodig hebben om al het werk in de koude-, klimaat- en warmtepomptechniek te doen (in 2020 waren dat er ongeveer 65.000). We hebben dus veel nieuwe mensen nodig!

## KOUDETECHNIEK: WAT IS DAT DAN EIGENLIJK?

Koud is een moeilijk begrip. Koud is namelijk voor iedereen iets anders. Koud bestaat dus eigenlijk niet. Wat wel bestaat zijn:



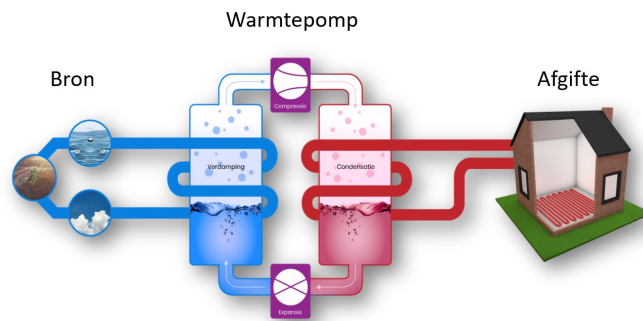
Om de temperatuur te laten veranderen moeten we warmte (energie) toevoeren of afvoeren. Het gaat bij koudetechniek dus eigenlijk om het verplaatsen van warmte. Dat verplaatsen heeft allerlei voordelen.

### Afvoeren:

Bij het afvoeren van warmte wil je eigenlijk de temperatuur omlaag brengen en ook laag houden. Vervolgens stuur je die warmte weer naar buiten! Je doet dit wanneer je de warmte niet meer nodig hebt en niet meer kunt gebruiken.

**Restwarmte:** Ook kan het zo zijn dat je die afgevoerde warmte juist wel weer opnieuw wil of kan gebruiken. In dit geval vang je het op in plaats van dat je het afvoert. Zo'n opnieuw opgevangen warmte heet dan restwarmte.

Een mooi voorbeeld van zo'n systeem is de warmtepomp. De warmtepomp haalt warmte uit de buitenlucht, de bodem of het grondwater en verplaatst het naar binnen.



Een airconditioningsysteem kan het allebei; koelen én verwarmen. Dit apparaat kan dus de warmte uit je kamer afvoeren naar buiten, maar ook warmte uit de buitenlucht halen en je kamer verwarmen. Hiervoor is een binnen- en een buitenunit nodig. Deze buitenunit zie je heel vaak buiten op het dak of aan de muur hangen van een huis, winkel of ander gebouw.

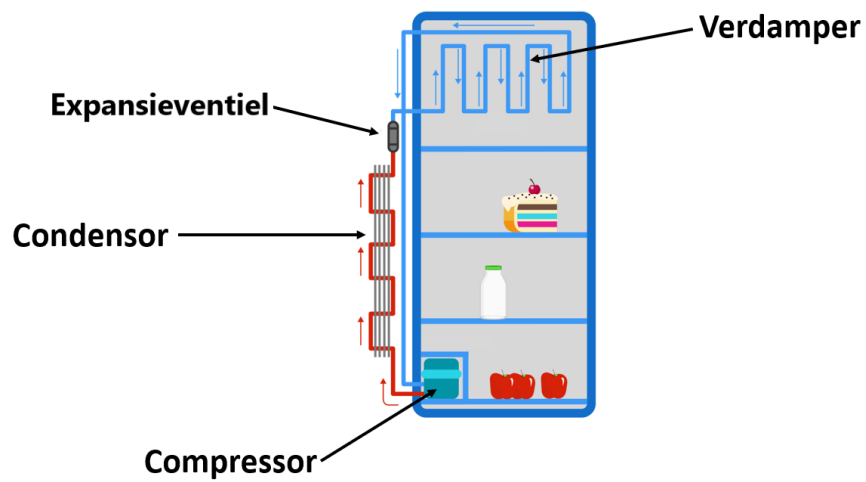


De techniek die zorgt voor het koelen en verwarmen van warmte, noemen we koudetechniek.

Om een koudesysteem te kunnen laten werken hebben we minimaal vier onderdelen nodig. Dit zijn:

- **De compressor:** deze zorgt ervoor dat het koudemiddel zó warm wordt dat de warmte verdampt.
- **De verdamper:** deze neemt de warmte op (op de plaats waar de temperatuur naar beneden moet worden gebracht).
- **De condensor:** hier wordt de warmte die is opgenomen in de verdamper weer afgevoerd.
- **Het expansieventiel:** regelt de stroom van koudemiddel naar de verdamper.

Hier zie je hoe deze onderdelen in een koelkast hun werk doen:



### WAT GEBEURT ER IN EEN KOUDETECHNISCH SYSTEEM?

We noemen het proces ook wel de koudetechnische kringloop, omdat het een systeem is dat zichzelf steeds herhaalt. De koudetechnische kringloop mag niet lek raken, anders werkt het proces niet meer en het lekken van koudemiddel is schadelijk voor het milieu. Daarom mogen alleen monteurs die goed opgeleid zijn werken aan koude- en warmtepompsystemen.

## WAUW, WAT EEN GAAF SYSTEEM, MAAR DAT KLINKT BEST INGEWIKKELD. HOE KAN IK DAT OOIET ALLEMAAL LEREN?

Gelukkig verwachten wij niet van jou dat je na deze korte in één keer snapt hoe het werkt. Er zijn complete opleidingen om dit allemaal te leren. Zo leer je ten eerste hoe koudetechnische processen werken. Ten tweede leer je welke koeling of verwarming van ruimtes, of producten in koelcellen nodig is.

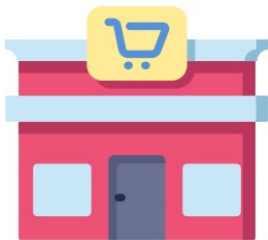


## IS DAT NIEUW, KOUDETECHNIEK?

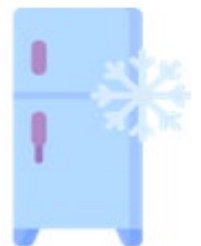


Al lange tijd deden mensen hun best om voedsel zo lang mogelijk te bewaren. Vroeger maakte men gebruik van ijskelders. In de winter werden grote blokken ijs uit vijvers en meren gezaagd en bewaard in ondergrondse ijskelders, waar ze heel lang bevroren bleven. Zo konden ze in de zomer toch nog ijs gebruiken voor koeling. Zo lang de temperatuur laag is, smelt ijs namelijk niet of heel langzaam. Wist je dat water precies de temperatuur van 0 graden aanhoudt als je ijsblokjes in je glas gooit en die laat smelten? Nadat al het ijs gesmolten is, zal de temperatuur langzaam gaan stijgen tot de omgevingstemperatuur.

Sinds de 19e eeuw proberen natuur- en wiskundigen al temperaturen te verlagen, zo werden de eerste koelsystemen ontwikkeld. Van die kennis maakten ze dus honderden jaren geleden al gebruik. Het gekoeld bewaren van eten en drinken met koudetechniek is niet alleen bij ons thuis in de koelkast of vriezer belangrijk.



Denk bijvoorbeeld ook eens aan de koelvitines in de supermarkt, de enorme gekoelde hallen in de distributiecentra die je naast de snelwegen ziet staan of de diepvrieshal bij een visverwerkingsbedrijf. Wij zouden bijvoorbeeld geen bananen of kiwi's kunnen eten wanneer deze niet op ideale temperatuur via gekoeld transport naar Nederland worden vervoerd. De hele voedselketen heeft koeling nodig, van oogst tot transport tot jouw eigen koelkast thuis. Het maakt niet uit of de oogst in Nederland of aan de andere kant van de wereld wordt gedaan. Overal zijn strenge eisen voor de temperatuur, zoals bij de opslag, verwerking en het transport. Koudetechniek is overal nodig!





Natuurlijk maken we bij meer dan alleen het bewaren van voedsel gebruik van koudetechniek. Denk eens aan het koel bewaren van medicijnen en vaccins of aan orgaantransport. Maar ook de ijsbanen of een indoor skihal zijn voor ijs en sneeuw afhankelijk van koudetechniek!

En wist je bijvoorbeeld ook dat jouw telefoon niet bij de informatie in de cloud kan zonder koudetechniek? Zo slaat een datacenter alle gegevens op servers op. Tijdens dit proces wordt veel warmte afgegeven. In een datacenter is het niet alleen belangrijk om alleen de temperatuur van de servers op peil te houden, maar ook de temperatuur in de ruimte waar de servers staan. Ook moet het niet te vochtig zijn, vocht ontstaat wanneer het te warm is en damp weer water wordt. Water in de buurt van servers is natuurlijk ook niet de bedoeling, anders gaan de servers stuk.



Een gekoelde ruimte moet altijd de juiste temperatuur hebben die past bij het product dat zich in die ruimte bevindt, of dat nu mensen, medicijnen, voedsel of apparaten zijn. Dat vraagt dus veel kennis van de mensen die de installaties verkopen, ontwerpen, installeren en onderhouden. Koeling wordt dus al heel lang toegepast! Eerst met ijs en later met koudesystemen, en de technieken blijven zich ontwikkelen.

### WERKEN IN DE KOUDE- KLIMAAT- EN WARMTEPOMPTECHNIEK

Als servicemonteur koude- en klimaatsystemen werk je meestal alleen en op locatie van de klant. Je wordt gebeld als het koudesysteem niet (goed) meer werkt. De servicemonteur komt daarbij soms in stressvolle, uitdagende situaties. Denk maar eens aan een slager, vishandelaar of bloemist die door het veranderen van de temperatuur zijn producten onverkoopbaar ziet worden.



**BLOEMENWINKEL**



**SLAGER**



**VISHANDELAAR**

Het is van belang dat je snel en precies kan achterhalen wat de oorzaak is van het afwijken van de temperatuur. Je zal daarom door middel van meten, kijken, horen, zien en voelen moeten begrijpen waar het verschilt van het proces zoals het bij het installeren is ingesteld. Met jouw kennis en ervaring moet je kunnen aangeven hoe het proces weer kan worden hersteld en hoe jij dit kunt uitvoeren. Dit leg je ook uit aan de klant, de eigenaar van de installatie. Hiervoor heb je vakmanschap, zelfstandigheid, verantwoordelijkheid en goede communicatieve vaardigheden nodig.



Storingen komen niet veel voor. Maar, de storingen die plaatsvinden zijn niet voorspelbaar en komen niet altijd onder kantoortijd voor. Door zo'n storing kan de eigenaar van het systeem veel (financiële) schade oplopen. Het oplossen van de storing kan dan ook vaak niet worden uitgesteld en dat betekent dat je als storingsmonteur ook 's nachts, in het weekend of op een feestdag dienst kunt hebben. Bedrijven verdelen ze deze dagen eerlijk over alle medewerkers.

### Enkele voorbeelden:

In een groot hotel heeft de kok voor het kerstdiner de ijstoetjes klaargemaakt en in de vriezer opgeslagen. Op eerste kerstdag komt de kok 's ochtends in de keuken en ziet dat in de vriezer de temperatuur aan het oplopen is. De paniek breekt uit en de koudetechnische servicemonteur wordt gebeld die binnen een paar uur de zaak weer draaiend en op temperatuur heeft.



Een bloemenwinkel heeft voor Valentijnsdag een cel vol rozen ingeslagen. De handelaar is bang dat de temperatuur onder 0 graden zal dalen. Rozen worden bij zo'n temperatuur gelijk zwart en zijn dan onverkoopbaar. Ook hier zorgt dit voor stress. De servicemonteur wordt gebeld en is er snel bij. Na controle blijkt dat het systeem prima werkt.

### KUN JE DUURZAAM KOELEN EN VERWARMEN MET DEZE TECHNIEK?

Of we het nu hebben over een school, woning, kantoorgebouw, non-profit organisatie, een ziekenhuis of sportaccommodatie; in het jaar 2050 moeten alle gebouwen minder grondstoffen verbruiken en gebruikmaken van duurzame energie.



Koelen is belangrijk voor onder andere de houdbaarheid van voedsel. Ontwikkelingen op het gebied van duurzaam koelen zijn volop in beweging. De koudemiddelen (gassen in de koudesystemen) die we gebruiken worden steeds duurzamer. We gaan bijvoorbeeld over van synthetische (kunstmatige) koudemiddelen (schadelijk voor het milieu), naar natuurlijke koudemiddelen (weinig schade voor het milieu).

---

De warmte die we uit de te koelen ruimte halen, wordt steeds vaker opgevangen om vervolgens hergebruikt te worden. Denk bijvoorbeeld aan een supermarkt waarin de restwarmte van de koelvitrine en de vrieskast wordt gebruikt om de supermarkt zelf te verwarmen. Of de koel- of vrieshallen bij slachterijen en visverwerkingsbedrijven waarvan de afgegeven warmte kan worden gebruikt om kantoorpanden te verwarmen.

---





Daarnaast kan de warmtepomp in huizen een hele mooie manier zijn om 'gratis' de warmte van buiten te halen om daarmee het huis te verwarmen. Daarmee is de warmtepomp een mooi alternatief voor de gasketel die nu wordt gebruikt. De warmtepomp voor huizen is nog volop in ontwikkeling om deze zo duurzaam mogelijk te maken.

Een duurzaam, gezond en veilig binnenklimaat in bijvoorbeeld een kantoor of school draagt bij aan een gezonde plek om te werken of te leren. We kunnen nog veel leren en de technische ontwikkelingen om duurzaam te koelen en te verwarmen zijn daarbij in volle gang. We kunnen nieuwe technici dan ook goed gebruiken. Kom jij ons team versterken?

### WAAR MOET IK BEGINNEN OM AAN HET WERK TE KUNNEN IN DE KOUDE-, KLIMAAT- EN WARMTEPOMPTECHNIEK?

Er zijn veel mogelijkheden om kennis en vaardigheden op te doen om aan het werk te kunnen. Via het regulier onderwijs heb je de volgende opties:

#### VMBO

Als je op het vmbo zit, het PIE-profiel volgt én jouw school het keuzevak koudetechniek aanbiedt, dan kun je hiervoor kiezen en (basis)kennis van het vak opdoen. Tijdens het keuzevak ga je onder andere aan de slag met het maken van een blikjeskoeler! Heeft jouw school dit keuzevak (nog) niet, dan kan NVKL, de branchevereniging in de koude- en klimaattechniek, om hulp gevraagd worden om dit in te voeren. Dat kan via [info@nvkl.nl](mailto:info@nvkl.nl).

#### MBO

Op het mbo zijn er twee opties:

1. Volg je een mbo-opleiding in bijvoorbeeld de richting installatie-, elektro, procestechneek of mechatronica, dan kun je een keuzedeel in de koude- of warmtepomptechniek volgen. Informeer bij jouw ROC naar de mogelijkheden. Op het mbo ga je nog dieper in op de techniek en leer je een aantal bijbehorende vaardigheden. Tijdens je stage bij een koudetechnische bedrijf kun je echt je eerste stappen gaan zetten om in dit vak aan het werk te gaan. Heeft jouw school dit keuzedeel (nog) niet, dan kan NVKL om hulp gevraagd worden om dit in te voeren. Dat kan via [info@nvkl.nl](mailto:info@nvkl.nl).
2. Weet je na het vmbo al dat koudetechniek helemaal jouw ding is, dan raden wij je aan een BBL-opleiding te gaan volgen in de koudetechniek. Bedrijven zitten om BBL-studenten te springen, dus een bedrijf en een baan is snel gevonden. Ook je opleider kan je daar bij helpen. De mbo-opleidingen op niveau 2 (airco/warmtepompmonteur of monteur koude- en klimaatsystemen), niveau 3 (eerste of service monteur) en niveau 4 (technicus of systeemontwerper) kun je volgen in Groningen, Amsterdam, Rotterdam, Ede of Den Bosch.

### HBO/WO

Hbo- en wo-studenten kunnen via diverse studies zoals werktuigbouwkunde, hogere installatietechniek, energietechniek, technische natuurkunde, mechatronica of elektrotechniek heel goed in dit vak terecht komen. Een minor in de thermodynamica helpt je ook al een eind op weg. Na jouw studie is een post hbo opleiding koudetechniek een goede manier om je te verdiepen in de koudetechniek.

### BLIJVEN LEREN EN ONTWIKKELEN

Natuurlijk kun je later, na het afronden van een opleiding, in de koudetechniek blijven leren. Veel opleidingscentra hebben zich gespecialiseerd in de koude- en klimaattechniek. Hét kennis- en expertisecentrum in de koudetechniek, is Opleidingscentrum GO° in Ede. Hier leer je verantwoord werken met synthetische en natuurlijke koudemiddelen.



### WAT DOE JE ALS MONTEUR IN DE KOUDETECHNIEK EN WELKE EIGENSCHAPPEN HEB JE NODIG OM TE KUNNEN SLAGEN?



Werken in de koudetechniek is uitdagend. Zo ben je in de meeste gevallen alleen of met een collega (hulp)monteur aan het werk en vaak op locatie bij de klant. Als monteur installeer je een koude- of klimaatsysteem op locatie en moet je je kunnen aanpassen aan de wensen van de klant. Daarnaast zul je als koelmonteur zelf problemen met de installatie moeten aanpakken en oplossen.

Dit vereist een grote verantwoordelijkheid van de monteur en goede communicatievaardigheden; je moet dit namelijk ook aan de klant kunnen uitleggen. Als een installatie gemonteerd is, moet de monteur de installatie volgens de regels testen. Wanneer het door jou geïnstalleerde systeem werkt, waardeert de klant dit enorm en kun je hier trots op zijn!

### ARBEIDSVOORWAARDEN

Om je werk goed en op tijd te kunnen uitvoeren, krijg je een service bus. Met dit busje rij jij op en neer naar klanten.

In de koeltechniek verdien je een goed salaris! Daarbovenop zijn er nog diverse toeslagen voor onregelmatige dienst en beschikbaarheid buiten de normale werktijden.

### MEER INFORMATIE

Wil je meer weten of in contact komen met bedrijven of opleiders in de koude- en klimaattechniek? Kijk dan eens op [www.kiesvoorkoudetechniek.nl](http://www.kiesvoorkoudetechniek.nl). We zien je graag terug in ons mooie vak en wie weet zien we jou ook nog eens met dit plaatje rondlopen:



OVERZICHT LEERBEDRIJVEN/ SCHOLEN DIE MET KOUDETECHNIEK TE MAKEN HEBBEN



**Landkaart:**

Deze leerbedrijven zoeken mbo-stagiairs in 2023/2024!

Scan de QR-code

**Landkaart:**

Deze leerbedrijven zoeken hbo/wo-stagiairs in 2023/2024!

Scan de QR-code



**Landkaart:**

Deze scholen houden zich bezig met koudetechniek in 2023/2024!

Scan de QR-code