



CONTROLEPLAN 62.00

Koelinstallaties

www.controleplannen.nl



Inhoud

- A | Organisatie P2
- B | Techniek P6
- C | Inspectielijst P7

Over dit controleplan...

Voor de meeste bouwbegeleiders geldt dat over koelinstallaties inhoudelijk weinig bekend is. Niet veel mensen kunnen uitleggen waarop het principe van koelen is gebaseerd. Het principe is eenvoudig. Een koelmiddel wordt in een compressor onder hoge druk gebracht, waardoor de temperatuur van het koelmiddel stijgt tot boven de 90°C. Via een condensor gaat het koelmiddel naar een expansievat, waar uiteindelijk de vloeistof wordt omgezet naar dampvorm met een temperatuur van -10°C. In een verdamper, direct na het expansievat, bevindt zich een spiraalvormige waterleiding. Het water wordt afgekoeld door het koelmiddel en dat wordt in het gebouw gebruikt om water- of luchtzijdig te koelen. Bij kantoorgebouwen kan de gehele koelinstallatie op het dak staan. Daarnaast kennen we ook de zogenaamde splitunits, waarbij het afgekoelde koelmiddel eerst naar de desbetreffende ruimte, bijvoorbeeld een computer- en patchruimte, wordt getransporteerd. In de ruimte zelf is dan een condensor opgehangen die het proces van koelen ter plaatse regelt.

A | Organisatie

Inhoudsopgave

I. ONTWERP	II. FINANCIËN	III. REGELGEVING	IV. ORGANISATIE	V. PLANNING
1. Geluid 2. Trillingen 3. Koelmiddel 4. Opstelling	1. Kantoren 2. Winkelcentra	1. Europese wetgeving 2. STEK 3. Oplevering	1. Opstellingsruimte 2. Opstelling 3. Sparingen 4. Koelwaterinstallatie 5. Splitunits 6. Bemonstering 7. Planning 8. Beheer en onderhoud	- Indicatieplanning

I. Ontwerp

INLEIDING - De onbekendheid van het koelproces brengt met zich mee dat ontwerpers zich goed moeten laten voorlichten door de adviseur van de technische installaties. Deze kan op basis van het PvE van de opdrachtgever bepalen welke installatie in aanmerking komt voor het project. Daarmee is vaak ook vastgesteld waar de machinerie moet worden opgesteld. De adviseur is op de hoogte van de gevolgen van de opstelling, bijvoorbeeld op een dak, en kan naast de ruimtebehoefte ook aangeven welke extra bouwkundige voorzieningen noodzakelijk zijn. Voor het ontwerpen van een koelinstallatie kan de noord-zuidsituering van gevels van een gebouw nog aanleiding zijn om na te denken over een gescheiden regeling.

- Geluid:** een koelinstallatie kan soms behoorlijk veel geluid produceren. Er moeten dus eisen gesteld worden aan de koelinstallatie zelf. Daarnaast kunnen, afhankelijk van de omgeving waar het project wordt gerealiseerd, nadere maatregelen nodig zijn om het geluid te verminderen, bijvoorbeeld het toepassen van geluidabsorberende omkleeding of een soort geluidswal. Toetsing door een akoestisch adviseur is aan te bevelen.
- Trillingen:** de koelinstallatie kan ook trillingen veroorzaken. De adviseur moet aangeven op welke wijze de trillingen geabsorbeerd moeten gaan worden, bijvoorbeeld trillingsdempers en trillingskompensatoren.
- Koelmiddel:** het koelmiddel moet omschreven staan in de contractstukken, het bestek. Dit is van groot belang, omdat na oplevering van het project het onderhoud van de installatie aan strenge regels is gebonden. Via de gebruiksvergunning is geregeld dat onderhoud door een erkend bedrijf moet geschieden en dat een logboek moet worden bijgehouden.
- Opstelling:** naast een opstelling van een complete koelinstallatie op het dak komen ook gesplitste installaties voor. Bij winkels is dit vaak het geval, maar ook bij separate grootkeukens en computerruimten binnen een kantoorgebouw kan een aanvullende installatie nodig zijn. Soms worden deze installaties in parkeerkelders aangebracht. Nadenken over een vandaalbestendige opstelling kan dan noodzakelijk zijn.

II. Financiën

INLEIDING - Een gebouw wordt ontworpen met een gebouwgebonden installatie en eventueel, als een gebruiker bekend is, met additionele koeling voor specifieke ruimtes waar deze gewenst is. Wij noemen hier de computerruimtes en bijvoorbeeld een ruimte met een glazen dak. Zo lang de gebruiker niet bekend is, kan geen rekening gehouden worden met additionele koeling. Dat is een van de redenen waarom tijdens de uitvoeringsfase meerkosten ontstaan. Soms wordt ervoor gekozen om de gebouwgebonden installatie te verzwaren om daarmee de

extra koelbehoefte op te vangen. Bij een besluit hierover moet men zich altijd afvragen of deze overcapaciteit aan koelvermogen geen problemen geeft wanneer een huurder na vijf jaar vertrekt en de nieuwe huurder geen behoefte heeft aan extra koeling.

1. *Kantoren:* zo mogelijk de extra gewenste koelcapaciteit realiseren met separate installaties die van de huurders blijven. In het onderhoud is dit beter te scheiden en bovendien zal een storing in de gebouwgebonden installatie geen of weinig effect hebben op het gehuurde deel.
2. *Winkelcentra:* we constateren dat steeds meer winkels koeling wensen. Indien standaard geen koeling wordt aangeboden, geeft dat soms problemen. Er kan dan vaak alleen gewerkt worden met splitunits en deze moeten of aan de gevels (wil de architect dat, mag dat van de gemeente?) of op het dak (is dat bereikbaar voor onderhoud?) worden geplaatst. Er kunnen meerkosten ontstaan door aanpassingen aan het casco van het winkelcentrum.

III. Regelgeving

INLEIDING - We hebben het al aangestipt, het onderhoud. De aanleg en het onderhoud van koelsystemen is aan strenge regels gebonden. Dit heeft te maken met het toegepaste koudemiddel: dit kan schadelijk zijn voor het milieu als dat vrijkomt, bijvoorbeeld door bij te dragen aan het gat in de ozon.

1. *Europese wetgeving:* sinds 1 oktober 2000 is er een Europese verordening betreffende de ozonlaag- afbrekende stoffen ingegaan. Deze verordening geldt in alle lidstaten. Er geldt een overgangsregeling, maar voor nieuwbouw mogen geen CFK's meer worden toegepast. Alle synthetische koudemiddelen zullen op den duur niet meer mogen worden toegepast: natuurlijke koudemiddelen zijn er echter ook, zoals ammoniak, ethaan, propaan en butaan.
2. *STEK:* STEK staat voor Stichting Erkenningregeling voor de uitoefening van het Koeltechnisch installatiebedrijf. Installatie-, service- en onderhoudswerkzaamheden mogen alleen door STEK-erkende installateurs worden uitgevoerd.
3. *Oplevering:* bij de oplevering van een project moet een logboek aanwezig zijn van de koelinstallatie. In dit logboek moeten service en onderhoud worden bijgehouden.

IV. Organisatie

INLEIDING - Het installatiebestek en -tekeningen zijn onderdeel van de contractstukken kunnen. Als er sprake is van een koelinstallatie, dan dient deze hierin beschreven te zijn. De installatie zelf is een specialistisch geheel en moet zorgvuldig in het totale bouwproces ingepast worden. Denk hierbij aan het opgeven van sparingen, de opstelling op een dakbedekking en een opleveringsprocedure. Deze aspecten verdienen de aandacht van de bouwbegeleider.

1. *Opstellingsruimte:* een bouwkundig raakvlak. Opstelling van een koelinstallatie vindt meestal plaats op het dak. Het gewicht van de installatie is een eerste zorg: is het dak berekend op een dergelijk gewicht? Dit moet met de constructeur worden kortgesloten. Tegelijkertijd moet rekening gehouden worden met de toegang tot het dak (loopdeur) en met verlichting bij de installatie. Een volgende stap is de wijze waarop de installatie wordt aangebracht. Het plaatsen op een dakbedekking is niet verantwoord vanwege het samendrukken van de dakisolatie en de kans op lekkages. Er dienen dus opstoringen of andere ondersteuning te worden gerealiseerd die vervolgens worden opgenomen in de dakbedekking. Men dient hierbij attent te zijn op het voorkomen van koudebruggen. Bij twijfel moet een adviseur voor bouwfysica worden geraadpleegd. Soms wordt gekozen voor losse opstelling door middel van metalen frames. Deze wijze van opstelling is niet zonder risico, er zijn relatief veel schades bij stormen.
2. *Opstelling:* aan het plaatsen van de koelmachine moet de nodige zorg worden besteed. Als er overlast ontstaat door trilling zal de opstelling (opnieuw) moeten worden beoordeeld. Het is verstandig om de adviseur aanwezig te laten zijn bij het opstellen. De installateur dient vooraf aan te geven wanneer dat het geval zal zijn.
3. *Sparingen:* vanuit de buitenopstelling moeten diverse leidingen naar de binnenruimte worden gevoerd, een vaak

onderschatte kwestie. In veel gevallen wordt een hap uit een gevelbeplating gehaald en wordt met behulp van kit de zaak afgewerkt. Door dit onderdeel tijdig aan de orde te stellen is er tijd aanwezig om dit probleem wel netjes en vakkundig op te lossen.

4. *Koelwaterinstallatie:* naast de koelinstallatie is er meestal een apart koelwaterleidingnet. Deze waterleiding gaat naar de technische ruimte om daar in de centrale luchtbehandelingskast te kunnen voldoen aan de koelvraag. Als in het kantoor is gekozen voor fancoil-units die boven de verlaagde plafonds zijn aangebracht, of voor inductie-units die in verlaagde plafonds zijn opgenomen dan wel onder de gevelramen staan opgesteld, zal dit waterleidingnet eveneens door het gehele kantoor lopen om de units ter plekke te kunnen voorzien van gekoeld water. Het spreekt voor zich dat deze waterleidingen goed dienen te worden geïsoleerd.
5. *Splitunits:* bij toepassing van splitunits zal een deel van de installatie buiten worden opgesteld en een ander deel binnen. Voor de buitenopstelling kan worden gekozen voor een opstelling op betontegels op de dakbedekking, mits de dakisolatie het gewicht kan dragen. De installatie moet worden geborgd tegen omwaaien. Per installatiecomponent moet worden aangetoond dat de geluidsproductie voldoet aan de gestelde eisen. Houd rekening met een mogelijk verzwaarde elektrische aansluiting voor deze units.
6. *Bemonstering:* de meeste onderdelen met betrekking tot de koelinstallatie kunnen, voor zover nog noodzakelijk, via documentatie worden bemonsterd. Wellicht dat het isolatiemateriaal wel bemonsterd moet worden.
7. *Planning:* binnen het overallschema, en nog meer binnen de werkplanning, moeten de werkzaamheden voorafgaand aan de koelinstallatie worden besproken. Het maken van opstortingen, het isoleren en het aanbrengen van de dakbedekking en het plaatsen en aansluiten van de koelinstallatie moeten goed op elkaar worden afgestemd.
8. *Beheer en onderhoud:* een koelinstallatie die in de winter wordt opgeleverd, zal in de regel pas worden ingeschakeld als de zomer nadert. Dat houdt in dat bij de oplevering een situatie moet worden gesimuleerd alsof het zomer is, dan zal de koelinstallatie in bedrijf gaan. Toch is dit slechts een momentopname. In de praktijk zal blijken dat als de installatie volop in bedrijf gaat er klachten kunnen ontstaan, bijvoorbeeld geluidsoverlast of een slecht werkende installatie. Het is daarom voor een koelinstallatie belangrijk om 12 maanden onderhoud te verlangen in de bestekken.



Fig. 1 | Voor sommige ruimtes, bijvoorbeeld een serverruimte, kan men ervoor kiezen om een aparte koelunit te plaatsen. Als de hoofdunit defect raakt, blijft deze ruimte toch gekoeld.

Wellicht dat het isolatiemateriaal wel bemonsterd moet worden.

V. Indicatieplanning

Het bijgevoegde planningsformulier geeft inzicht in de belangrijkste zaken met betrekking tot koelinstallaties. De bouwbegeleider zal voor zijn project een eigen planning kunnen opstellen op basis van deze gegevens.

Nr.	Activiteit (in aantal weken)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.	Bestek en bestektekeningen installaties gereed	█																		
2.	Werktekeningen koelinstallatie		█	█	█	█	█													
3.	Sparingencoördinatie						█	█	█											
4.	Opstellingstekening						█	█	█											
5.	Opstortingen									█	█									
6.	Isoleren en aanbrengen dakbedekking										█	█								
7.	Plaatsen koelinstallatie											█	█							
8.	Aanleg koelwaterleidingnet									█	█	█	█	█						
9.	Aansluiten installaties													█	█					
10.	Afdichten sparingen														█	█				
11.	Testen															█	█			
12.	Opleveren																█	█		

B | Techniek

Inhoudsopgave

AANDACHTSPUNTEN

1. Isoleren
2. Sparingen
3. Leidingen
4. Testen
5. Opleveren

Aandachtspunten

INLEIDING - Bouwbegeleiding ten behoeve van koelinstallaties heeft veel te maken met de bouwvoorbereiding en minder met de uitvoeringsfase. Het houden van sparingen en het weer afdichten ervan nadat de installatiewerken zijn uitgevoerd, vormt vaak onderdeel van het begeleiden van andere sparingen. Verder mag worden aangenomen dat het erkende installatiebedrijf in staat is om de installatie bedrijfs gereed te maken en op te leveren. De bouwbegeleider goede afspraken maken met de adviseur over het begeleiden tijdens de uitvoeringsfase (wie doet wat en wanneer).

1. *Isoleren*: in de plafondprocedure is het koelwaterleidingnet onderdeel van de controle door de adviseur. Hij zal per aan te sluiten element de aansluitingen en de isolatie nazien en de kwaliteit hiervan bewaken. De naad van de isolatie dient bij voorkeur aan de onderzijde aangebracht te worden.
2. *Sparingen*: nadat de leidingen zijn aangebracht, moeten de sparingen worden afgewerkt. Met de installateur moeten hierover integrale afspraken worden gemaakt, omdat deze sparingen onderdeel kunnen zijn van meer af te dichten sparingen. Brandwerend afgedichte sparingen moeten worden gecontroleerd door de brandweer voordat zij aan het oog worden onttrokken.
3. *Leidingen*: leidingen moeten worden ondersteund dan wel worden opgehangen. De adviseur zal nader aangeven waar deze ondersteuning en ophanging aan moeten voldoen. Bij stalen leidingen moet er zorgvuldig gemenied worden, zeker ter plaatse van de ophangbeugels. Leidingen die door sparingen zijn aangebracht moeten ook geïsoleerd worden in de sparingen zelf.
4. *Testen*: als de koelinstallatie gereed is, zal de installatie getest moeten worden. De adviseur moet hierbij aanwezig zijn. Hij zal vervolgens een testrapport moeten ontvangen. Pas daarna kan de opleveringsprocedure in gang worden gesteld. Naast het controleren van de primaire functie (koelen), moet aandacht worden geschonken aan de geluidsproductie en het trillen.
5. *Opleveren*: splitunits moeten elk afzonderlijk gecontroleerd worden op een goede werking. Bij centrale installaties kan men volstaan met het uitvoeren van testen in een aantal kantoorvertrekken. Denk aan de aanwezigheid van het logboek bij de oplevering alsmede een set revisietekeningen.

C | Inspectielijst



Project:	
Locatie:	
Opzichter:	
Inspectiedatum:	

Nr.	Activiteit	Akkoord	Niet akkoord	N.v.t.
A.	Administratief			
1.	Staat het koelmiddel omschreven in het bestek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Is een erkende installateur geëist in het bestek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Is er voor dit onderdeel een tekeningenroulatieschema vastgesteld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Is er voor dit onderdeel een gegevensbehoefteschema vastgesteld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Is er een werkplan geëist voor dit onderwerp	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Zijn de vereiste bestektekeningen en berekeningen ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Zijn de vereiste werk-/productietekeningen en berekeningen ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Zijn er attesten, certificaten of garanties geëist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Is een startbespreking wenselijk voor dit onderdeel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Is dit onderdeel opgenomen in het V&G-plan uitvoering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Zijn alle betrokkenen daarvan op de hoogte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Zijn alle bestekseisen bekend en juist geïnterpreteerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Vorbereiding			
13.	Heeft sparingencoördinatie plaatsgevonden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Zijn de doorvoeringen van buiten naar binnen besproken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Is begeleiding door de adviseur besproken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Is er een werkplan ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Is het werkplan goedgekeurd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Is het werkplan op de bouw aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Zijn bestektekeningen en berekeningen goedgekeurd zonder voorbehoud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	Zijn de goedgekeurde bestektekeningen en berekeningen op de bouw aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	Zijn de vereiste werk-/productietekeningen en berekeningen goedgekeurd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	Zijn de vereiste werk-/productietekeningen en berekeningen op de bouw aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	Zijn de attesten, certificaten of garanties ingediend ter controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	Zijn de attesten, certificaten of garanties goedgekeurd zonder voorbehoud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.	Zijn de attesten, certificaten of garanties op de bouw aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nr.	Activiteit	Akkoord	Niet akkoord	N.v.t.
26.	Zijn er bijzondere omstandigheden uit VCA-oogpunt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.	Is een (detail)planning voor dit onderdeel wenselijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28.	Is de (detail)planning realistisch en haalbaar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29.	Is de opslag van materialen goed geregeld (bescherming)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.	Uitvoering			
30.	Zijn sparingen (brandwerend) afgedicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.	Heeft controle van alle sparingen plaatsgevonden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32.	Is de isolatie gecontroleerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33.	Is de beugeling correct	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34.	Is het koelsysteem afgeperst voordat het gevuld is	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35.	Zijn testrapporten aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D.	Nacontrole			
36.	Is er een logboek aangemaakt en aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37.	Zijn onderhoudscontracten en bedieningsvoorschriften aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38.	Is de kwaliteit beoordeeld en akkoord bevonden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39.	Zijn alle gegevens op de juiste wijze in de revisiestukken verwerkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Eventuele opmerkingen:	
-------------------------------	--