

# Standaardisatie van Elektrotechnische Installaties

PCM koeling voor elektrotechnische ruimtes



Auteur

N. Walrecht

Registratienummer

-

Datum

Februari 2025

Versie

0.1

Status

Definitief

Afdeling

Projecten, Advies en Onderzoek (PAO)



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Eisen aan de uitvoering</b>	<b>3</b>
2.1	Algemeen	3
2.2	Ontwerp	4
2.3	Oplevering	5
2.4	Specifieke eisen per onderdeel	5
2.4.1	Computervloer	5
2.4.2	Luchtaanvoer	5
2.4.3	PCM-units	5
2.4.4	Luchtafvoer	5
2.4.5	Overdrukroosters t.b.v. gasblussing	6



## 1 Inleiding

In dit document zijn diverse eisen ondergebracht, die met enkele aanpassingen kunnen worden opgenomen in een vraagspecificatie.

## 2 Eisen aan de uitvoering

### 2.1 Algemeen

#### 1. Uitgangspunten

- a. De koelinstallatie dient te voldoen aan de *Europese Verordening EU 2019/424 (15 maart 2019)* tabel 6 categorie van bedrijfsomstandigheden A1.
- b. Dit houdt in dat de installatie geschikt moet zijn om de in de ruimte ontwikkelde warmte (incl. instralingswarmte) af te voeren zodanig dat de maximaal toelaatbare ruimtetemperatuur 27°C is en deze op een hoogte van 1,5 m vanaf de vloer maximaal 23°C mag zijn. Meetpunt van meest kritische locatie in het werk/ontwerp te bepalen. *Hiervoor in ontwerp warmtelastberekening opstellen en bij SAT een meting uitvoeren.*

In tegenstelling tot de norm dient als uiterste piekbelasting bij tropische dagen een maximale ruimtetemperatuur van 30°C te worden aangehouden.

Noot:

- Elke 14°C temperatuurstijging veroorzaakt in de elektronica een halvering van de levensduur (Hagström, Kim, et al., 2003, p.22<sup>1</sup>), bij temperatuurverhoging van 20°C naar 30°C verdubbelen de chemische reacties, waardoor corrosie wordt veroorzaakt (Hagström, Kim, et al., 2003, p.23)
- c. De minimale ruimtetemperatuur bedraagt 15°C, niet te laag om condensvorming te voorkomen, noot: onder 0°C nemen fouten snel toe in elektrische installaties, bij -40°C nemen fouten met 10-voudige toe! (Hagström, Kim, et al., 2003, p.23)
  - d. Betrouwbare en industriële oplossing voor 24-7 bedrijf
  - e. De nachtkoeling dient voldoende groot te zijn om tijdens en langere aaneengesloten periode (5 etmalen) met een gemiddelde nachttemperatuur van 23°C om de temperatuureis van 27°C (2.1.1.b) te garanderen.
  - f. In ruimtes met gasblussing dienen alle in- en uitblaasopeningen te worden voorzien van motor gestuurde kleppen, aangestuurd door het gasblussysteem. Veersluitend <20sec bij spanningsloos raken van kleppen.
  - g. Geen installaties / doorvoeren door het dak.
  - h. Indien de elektrische ruimte middels alleen ventilatie, natuurlijk en/of geforceerd, kan worden gekoeld heeft dat de voorkeur. Anders andere systemen overwegen.
  - i. Geen airco toepassen.
  - j. Technische klimaatinstallaties worden in eerste instantie niet ontworpen voor een behagelijke werkomgeving maar voornamelijk voor het behoud van de installaties. Echter vanuit ARBO technisch oogpunt dient voldoende rekening te worden gehouden met omgeving voor bedienings- en onderhoudspersoneel. Bovendien blijkt

---

<sup>1</sup> Hagström, Kim, Jorma Railio en Esko Tähti, 2003, Helsinki, Handbook of Industrial Air Technology Applications VENTILATION AND AIRCONDITIONING OF ELECTRICAL EQUIPMENT ROOMS;



dat als onvoldoende rekening wordt gehouden met behagelijkheid eisen, dat apparatuur (onterecht) wordt uitgezet of verkeerd wordt toegepast. Aspecten die dan meespelen zijn: tocht, geluidoverlast, gezondheid (bacteriën), voorkomen extreme temperaturen en luchtvochtigheid.

## 2. Ontwerpkeuze

- a. De geproduceerde warmte van de frequentieregelaars direct afvoeren naar buiten; met andere woorden indien mogelijk luchtafvoer positioneren boven de frequentieomvormers. Anders met luchtkanaalwerk of omkasting lucht van boven frequentieregelaars afzuigen t.b.v. luchtafvoer.
- b. Voor de koeling van de ruimte mag buitenlucht gebruikt worden. Bij voorkeur aanzuigen vanaf de Noord-zijde, de koude kant.
- c. De buitenlucht dient van grofstof gefilterd te worden, volgens NEN-EN-ISO 16890 met een minimale filterkwaliteit "Coarse  $\geq 60\%$ ".
- d. De menglucht dient van fijnstof gefilterd te worden volgens NEN-EN-ISO 16890 met een minimale filterkwaliteit "ePM1  $\geq 50\%$ ".
- e. Voorkeur is toepassing van verdringingsventilatie.
  - i. *Aandachtspunten is de luchtdebietbalans tussen de in te brengen hoeveelheid lucht en de door de FO's af te voeren lucht in samenhang met overige uitblaasroosters. Dit beïnvloed de koude-verdeling in zowel het horizontale als het verticale vlak.*

## 3. PCM koeling

- a. Plaatsbepaling in overeenstemming met de opdrachtgever.
- b. In ontwerp aangeven welk PCM toegepast gaat worden, hierbij ook enthalpiegrafieken (stolling, hysteresis) bij aanleveren.
- c. Iedere unit voorzien van een luchtaanvoerkanaal met aan de buitenzijde van het gebouw een vogelgaas met volgens het Bouwbesluit maximale grootte maaswijdte van 10 millimeter welke vanaf de buitenkant eenvoudig kan worden losgenomen en gereinigd. Een extra grofstof filter aan de binnenzijde toepassen bij voorkeur zakkenfilters zie item 2.1.2.c. Rekening houden met de onderhoudbaarheid van de filters.
- d. Aantal units dimensioneren uitgaande van 2-scenario's: volledige koeling en volledige ventilatie. Ook hier is de luchtbalans van belang, zie punt 2.1.2.d.

## 2.2 Ontwerp

1. Aanleveren berekening warmtelast per ruimte, door middel van een VABI berekening.
2. Aanleveren berekening ventilatie / luchtbalans per ruimte.
3. Planning.
4. Opstellingstekening van complete installatie.
5. Tekening met benodigde sparingen (grootte en locatie) inclusief constructieberekening.
6. Constructieberekening computervloeropstelling.
7. Werkplan incl. fasering en indicatief tijdschema.
8. V&G-plan.
9. Installatietekeningen waaruit duidelijk wordt hoe signaleringen op ons Scada systeem kunnen worden aangesloten.
10. Overzicht van toe te passen installatie onderdelen en componenten.



## 2.3 Oplevering

Vóór oplevering dient er een garantiemeting te worden uitgevoerd waarbij de koudeverdeling in de ruimte wordt aangetoond.

## 2.4 Specifieke eisen per onderdeel

### 2.4.1 Computervloer

De koelinstallatie moet onafhankelijk van de ondersteuning van de computervloer op een eigen frame (UNP10) op de onderliggende betonnen vloer geplaatst worden.

### 2.4.2 Luchtaanvoer

Opdrachtnemer dient in het ontwerp aan te geven waar de springen moeten komen en welke afmetingen deze dienen te hebben. Eisen aan de luchtaanvoer zijn:

- Luchtaanvoerrooster voorzien van vogelgaas met een maaswijdte van maximaal 10 millimeter, welke aan de buitenzijde van de ruimte zonder gereedschap eenvoudig onderhouden, cq. verwijderd moet kunnen worden. Zie 2.1.3.d.
- Uit te voeren in RVS 304.
- Moet voldoen aan IP20.
- Aansturing, zie ook 2.1
  - Type Belimo LF 24-SR
  - 4NM 150s 95°
  - Modulerend
  - Veersluitend <20s
- Luchtaanvoerkanalen.
- Zakkenfilter, zie ook 2.1.2.c.

### 2.4.3 PCM-units

Het aansluiten van de elektrische installatie buiten de PCM dient door een elektrotechnische partij te worden uitgevoerd.

1. Voeding wordt geleverd vanuit nabije schakelkast/MCC en dient uitgevoerd te worden conform EPLAN typical.
2. Signaaloverdracht van PCM-unit(s) naar SCADA middels potentiaalvrije contacten uitvoeren conform EPLAN typical.
  - Algemene storing koelunit
  - dP vervuilt filter
3. Alle bekabeling buiten de PCM-unit(s) worden geleverd, gelegd en aangesloten door de opdrachtnemer.

### 2.4.4 Luchtafvoer

Opdrachtnemer dient in het ontwerp aan te geven waar de springen moeten komen en welke afmetingen deze dienen te hebben.

Tot de scope van deze opdracht horen:

- De geproduceerde warmte van de frequentieregelaars direct afvoeren naar buiten; met andere woorden indien mogelijk luchtafvoer positioneren boven de frequentieomvormers. Indien nodig met luchtkanaalwerk of omkasting.
- Luchtafvoerrooster voorzien van vogelgaas (2.1.3.d), welke aan de buitenzijde van de ruimte zonder gereedschap eenvoudig onderhouden, cq. verwijderd moet kunnen worden.
- Uit te voeren in RVS 304.
- Moet voldoen aan IP20.



- I.v.m de blussing van de ruimte dienen de roosters tot een overdruk van 50 Pa sluitend te zijn.
- Aansturing, zie ook 2.1
  - Type Belimo LF 24-SR
  - 4NM 150s 95°
  - Modulerend
  - Veersluitend <20s
- En de binnenluchtafzuiging naar buiten wordt eveneens voorzien van een separate buisafvoerventilator, geregeld en gevoed vanuit de PCM unit.

#### **2.4.5 Overdrukroosters t.b.v. gasblussing**

Indien er in de ruimte gasblussing aanwezig is, dient er rekening te worden gehouden dat er mogelijk overdrukroosters aanwezig zijn.