

Kadaster locatie De Brug

**Werkomschrijving revitalisering werktuigkundige installaties
Kadaster Apeldoorn**

15 april 2022 - AS2-Internal

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Project toelichting	5
1.2	Definities	5
1.3	Doelstelling werkschrijving	5
1.4	Achtergrondinformatie	6
1.5	Partijen en belanghebbende	6
2	Omvang van het werk, planning, offerte, garantie en tekeningen	7
2.1	Scope van de werkzaamheden	7
2.2	Planning	8
2.3	Veiligheids- en gezondheidsplan	8
2.4	Offerte	8
2.5	Garanties en onderhoud installaties	9
2.6	Algemene voorwaarden	9
2.7	Tekeningen	9
2.8	Demontage werkzaamheden	10
3	Werktuigkundige installatie	11
3.1	Algemeen	11
3.2	Warmte- en koude opwekking en distributie (51, 55)	12
3.3	Koudeopwekking lokaal(55)	14
3.4	Luchtbehandeling (57)	15
3.5	Meet- en regelinstallatie (58)	19
4	Gebouwbeheersysteem	69
4.1	Algemeen	69
4.2	Omvang van de werkzaamheden	70
4.3	Functionele omschrijving	71
4.4	Specificatie gebouwbeheersysteem	74

5	Beproeven en valideren van installaties	76
6	Elektrotechnische installatie	78
6.1	Algemeen	78
6.2	Centrale elektrotechnische voorzieningen, schakel- en verdeelinrichtingen (61)	78
6.3	Aarding (61)	80
6.4	Krachaansluitingen (62)	81
 Bijlagen		
	Bijlage A Tekeningenlijst	83
	Bijlage B Plattegrond naregelingen niveau 0	84
	Bijlage C Plattegrond naregelingen niveau 1 en 2	85
	Bijlage D Plattegrond naregelingen niveau 3 en 4	86
	Bijlage E Plattegrond naregelingen niveau 5 en 6	87
	Bijlage F Plattegrond naregelingen niveau 7 en 8	88
	Bijlage G Overzicht naregelingen	89
	 Colofon	 94

1 Inleiding

1.1 Project toelichting

Het gebouw De Brug is een eigendomspand van Het Kadaster en is gesitueerd aan de Laan van Westenenk 701 te Apeldoorn. Het gebouw is in 2006 opgeleverd en bestaat uit 10 verdiepingen.

De energieopwekking van het gebouw vindt plaats met behulp van een Warmte- en Koude Opslagsysteem (WKO) in combinatie met een warmtepomp en elektrische naverwarming. Uit evaluatie van de bronnen blijkt dat de WKO niet in balans is en het energieverbruik buiten het vergunningskader valt. Vanuit de provincie is verzocht om aan te geven welke maatregelen genomen gaan worden om binnen het vergunningstraject te blijven. Vanuit het Meer Jaren Onderhoudsplan (MJOP) moet de warmtepompinstallatie, de luchtbehandelingskasten en de meet- en regelinstallatie worden vervangen. Tevens functioneert de warmtepomp nog maar deels.

Gezien het onbalans in de energiestromen van de bronnen, einde technische levensduur en deels niet meer functioneren van de warmtepomp is besloten de energieopwekking te revitaliseren. Tevens worden de luchtbehandelingskasten c.a. en de meet- en regelinstallatie vervangen.

De aanpassingen aan de energieopwekking, het vervangen van de luchtbehandelingskasten en het vervangen meet- en regelinstallatie worden verderop in deze werkomschrijving toegelicht.

De huidige installaties bestaan uit:

- Warmte- en Koude Opslagsysteem bestaande uit één warme bron en één koude bron inclusief TSA;
- Drycooler opgesteld op het dak;
- Warmtepomp water/water inclusief buffervaten, afsluiters en circulatiepompen;
- Elektrisch verwarmingselement voor aanvullende warmtelevering aan het gebouw;
- Twee luchtbehandelingskasten Zuid en Noord elk circa 30.000 m³/h;
- Meet- en regelinstallatie met hoofd- en naregelingen.

1.2 Definities

De volgende woorden en uitdrukkingen hebben hierbij de navolgende betekenis, behalve waar de context anders vereist:

Opdrachtgever : een persoon die, of een bedrijf dat, een opdracht verstrekt aan de Aannemer, in deze: Het Kadaster

Aannemer : de firma die de werkzaamheden aan de installatie verricht zoals beschreven in de voorliggende werkomschrijving revitalisering werktuigkundige installaties.

Directie : de opdrachtgever is gerechtigd een of meer personen aan te wijzen om als directie op te treden of de directie bij te staan dan wel als zodanig aangewezen personen door anderen te vervangen.

1.3 Doelstelling werkomschrijving

Deze werkomschrijving beschrijft de technisch inhoudelijk scope en vraagspecificaties van het werk, de ontwerpuitgangspunten, dimensionerings-grondslagen en het vereiste kwaliteitsniveau van de werktuigkundige installaties.

Tevens wordt aangegeven welke bestaande installaties worden aangepast en welke maatregelen moeten worden getroffen in verband met het uitvoeren van de bouwkundige- en constructieve aanpassingen binnen het gebouw.

Daarnaast behoren bij dit document een aantal ontwerpdocumenten, deze betreffen het ontwerp van de installaties. Deze ontwerpdocumenten zijn opgenomen in de bijlagen en beschrijven, tezamen met dit document, de totale scope van het werk, ook voor de installaties, en moeten derhalve in samenhang worden beschouwd.

De engineering en werkvoorbereiding moet op basis van toetsing- en acceptatie afspraken door de installatie Aannemer plaatsvinden, alvorens er met de realisatie wordt aangevangen. Op basis hiervan moet de installatie

Aannemer het ontwerp verder in detail uitwerken en vervolgens realiseren in het werk. Het gebouw blijft tijdens het verrichten van de werkzaamheden in bedrijf. Van de Aannemer wordt verwacht dat zij maatregelen treft ter voorkoming van overlast/ stagnatie bedrijfsvoering. De Aannemer moet de uit te voeren werkzaamheden tijdig en in overleg met de Opdrachtgever afstemmen.

1.4 Achtergrondinformatie

Gehanteerde uitgangspunten zijn gebaseerd op informatie uit de volgende documenten en tekeningen:

- RK1 Regelschema RK1-Zuid, revisie datum 25 januari 2012.
- RK2 Regelschema RK1-Noord, revisie datum 4 maart 2015.
- RK3 Regelschema RK3 energiecentrale, revisie datum 20 oktober 2015.
- RK3A Regelschema RK3A droge koeler, revisie datum 20 oktober 2015.
- Pompenruimte-D01-GKW-VAT.pdf.
- Pompenruimte-D02-CV-VAT.pdf.
- Pompenruimte-D03-VERDELER1.pdf.
- Pompenruimte-D04-VERDELER2+3.pdf.
- Pompenruimte-D05-AANSLUITINGEN-WP.pdf.
- Pompenruimte-D01-TSA-OPSTELLING.pdf.
- Pompenruimte-P0-1.pdf.
- Principeschema PO-1 (WTB)pdf.
- Principeschema PO-3 (lucht)pdf.
- Verdieping 1 & 2-A0.pdf.
- Verdieping 3 & 4-A0.pdf.
- Verdieping 7 & 8-A0.pdf.
- Verdieping 9 & 10-A0.pdf.

1.5 Partijen en belanghebbende

Door Arcadis wordt het advies- en ontwerpwerkzaamheden voor de technische installaties E en W verzorgt voor de werkschrijving. Dit is uitgevoerd in samenwerking met het Kadaster, IF technology en de andere leden van het ontwerpteam.

Opdrachtgever:

Kadaster
Hofstraat 110
7311 KZ Apeldoorn
+31 (0)88 1832000

[Locatie De Brug Apeldoorn - Kadaster.nl particulier](#)

2 Omvang van het werk, planning, offerte, garantie en tekeningen

2.1 Scope van de werkzaamheden

De scope voor de Aannemer installaties omvat de benodigde aanpassingen die moeten worden gedaan aan de gebouw gebonden installaties.

Tot de werkzaamheden behoren mede:

- Het opstellen van een gedetailleerde uitvoeringsplanning, waarbij er rekening gehouden wordt met de beperkingen die gelden met betrekking tot het betreden van diverse afdelingen, dit dient in goed overleg met de opdrachtgever te gebeuren
- Het deelnemen aan de coördinatievergaderingen met de opdrachtnemer van de andere disciplines.
- Het maken van het detailontwerp waaronder tekeningen, berekeningen en functionele omschrijvingen.
- Het daarbij afstemmen en coördineren van het ontwerp met de andere disciplines.
- Het maken van detailberekeningen voor de dimensionering van de installaties en installatiedelen.
- Het selecteren van de apparatuur en installatieonderdelen.
- Het vervaardigen van de werktekeningen.
- Het indienen van en het verkrijgen van goedkeuring door de directie op de tekeningen, functionele omschrijvingen en berekeningen, voorafgaand aan de bestelling van onderdelen en apparatuur behorende tot de installaties
- Het veilig stellen en uit bedrijf nemen van de aan te passen installaties.
- Het demonteren en monteren van die installatiedelen welke tijdens constructieve werkzaamheden tijdelijk benodigd zijn voor het injecteren van de plafonds en voor het aanbrengen van de verstevigingen (lamellen) aan de plafonds.
- Het demonteren en afvoeren van die installatiedelen welke komen te vervallen.
- Het realiseren van de installatieaanpassingen in het werk.
- Het verzorgen van de revisietekeningen en de revisiebeschrijvingen.
- Het opnieuw in bedrijf stellen en testen en beproeven van de aangepaste installaties.
- Het vervaardigen van inregelrapporten, bedienings- en onderhoudsvoorschriften.
- Het testen en beproeven van de installaties, waaronder FAT's van de regelkasten, SAT's van de individuele procesregelingen en het integraal testen (overall iSAT) van de installaties onderling.
- Het voor- en opleveren en eind-opleveren van de werkzaamheden.
- Het overdragen van het werk aan de Opdrachtgever.
- Het geven van garanties en het uitvoeren van nazorg.
- De nazorg en het optimaliseren van de installaties gedurende de garantietermijn. Naast het optimaliseren, wordt onder nazorg verstaan het verhelpen van mankementen, afwijkingen en storingen voor zover deze het gevolg zijn van de bouwwerkzaamheden.

In hoofdzaak betreft het werk het vernieuwen of aanpassingen aan de volgende installaties:

- Warmte- en Koude Opslagsysteem
- Centrale energieopwekking (warmtepompen, transportpompen en appendages)
- Vervangen luchtbehandelingskasten.
- Vervangen meet- en regelinstallatie.
- Centrale elektrotechnische voorzieningen.
- Krachtaansluitingen.

Het tijdens de uitvoering uit- en weer in-bedrijf stellen van de gerelateerde installaties in technische ruimten en schachten behoort mede tot de omvang van de werkzaamheden en moeten worden afgestemd op de planning van herinrichtings-werkzaamheden van de betreffende ruimten.

Dit dan op een zodanige wijze, dat de installaties van die gebouwdelen welke buiten de scope vallen, ongestoord kunnen blijven functioneren voor het gebruik van die ruimten. Daartoe behoort ook het aanbrengen van noodzakelijke tijdelijke voorzieningen. De Aannemer dient voorafgaand aan de uitvoering van het werk een overzicht te maken van deze tijdelijke maatregelen, en deze tevens te verwerken in een plan van aanpak, te maken als onderdeel van de planning.

2.2 Planning

Direct na opdracht, organiseert de Opdrachtgever een coördinatie overleg met de betrokken partijen, om werkafspraken te maken ten aanzien van de planning en de uitvoering.

Van de Aannemer wordt verwacht dat hij direct na het coördinatie overleg start met het opstellen van een algemeen tijdschema en een gedetailleerde werkplanning. De Aannemer moet deze bescheiden zo spoedig mogelijk doch uiterlijk binnen een termijn van 14 dagen na het coördinatie overleg ter goedkeuring voorleggen aan de Opdrachtgever.

In het algemeen tijdschema en in het gedetailleerd werkplan moeten naast de in UAV 2012, paragraaf 26 opgenomen onderdelen, ook onderstaande onderdelen duidelijk zijn opgenomen. De volgorde van de werkzaamheden, hierbij rekening houden dat het gebouw tijdens de werkzaamheden in gebruik blijft;

- de verstrekking van werktekeningen en berekeningen;
- goedkeuring en coördinatie;
- benodigde tijd voor de diverse activiteiten;
- waar de raakvlakken liggen met activiteiten van de Opdrachtgever en van derden.

De Aannemer moet, tot en met de oplevering, het algemeen tijdschema en het gedetailleerd werkplan actualiseren.

- voor het maken van het algemeen tijdschema moeten de volgende data worden aangehouden:
- start uitvoering op projectlocatie: direct na opdrachtverstrekking;
- oplevering: In overleg tussen aannemer en opdrachtgever.

2.3 Veiligheids- en gezondheidsplan

Na gunning, voor aanvang van het werk moet door de Aannemer een veiligheids- en gezondheidsplan worden opgesteld.

2.4 Offerte

De Aannemer moet een offerte indienen overeenkomstig de offerteaanvraag welke aansluit op hetgeen is beschreven in de voorliggende werkomschrijving en de Inkoopvoorwaarden van Het Kadaster.

Na selectie van de installatie aannemer moet door de Aannemer de aanpassingen c.q. vervanging aan de installaties definitief worden uitgewerkt. Alle hiervoor benodigde werkzaamheden zoals bijvoorbeeld het bezoeken van de locatie en het voeren van overleg en coördinatie Opdrachtgever (en/of haar adviseur) behoren een onderdeel te zijn van de offerte.

De deel- en totaalprijzen moeten sluitend zijn met de mede te verstrekken volledig gespecificeerde open begroting. Uit de begroting blijkt duidelijk welke aantallen en bedragen per eenheid zijn uitgetrokken voor materialen en voor verwerkingskosten (arbeid). De begroting wordt gehanteerd als basis voor de verrekening van meer- en minderwerk.

2.4.1 Afwijkingen fabricaten

Voor alle materialen en toestellen waarvan in deze werkomschrijving het fabrikaat is genoemd of die met een speciale benaming zijn aangegeven, mogen andere gelijkwaardige materialen worden geleverd, mits de gelijkwaardigheid (kwaliteiten, eigenschappen, prestaties enzovoort) ten genoegen van de directie vooraf wordt aangetoond.

De kosten voor het aantonen van gelijkheid komen (zijn) geheel voor rekening van de aannemer van deze werkomschrijving.

2.5 Garanties en onderhoud installaties

2.5.1 Garantie installaties

Aannemer is verantwoordelijk voor de goede werking, garantie en onderhoud van uitgevoerd werk vanaf de eindoplevering van betreffende onderdelen tot einde garantie- en onderhoudstermijnen. Garantie termijn: 12 maanden

2.5.2 Onderhoud installaties

Alle bestaande installaties welke buiten de omvang van dit Definitief Ontwerp vallen worden in opdracht van de Opdrachtgever onderhouden. Tijdens de renovatie wordt door de Aannemer het periodiek onderhoud verzorgd van de nieuw aan te leggen installaties als ook de bestaande te vervangen of uit te breiden installaties. Onderhoudstermijn: 12 maanden.

De Aannemer moet tijdens de uitvoering, zolang het bestaande en nieuw aan te brengen regeltechniek naast elkaar functioneren, zorgdragen voor de koppeling zodat de monitoring en storingsmeldingen van nieuwe installatie-onderdelen (GBS) gekoppeld wordt aan bestaande beheersysteem van Opdrachtgever.

2.6 Algemene voorwaarden

2.6.1 Administratieve voorwaarden

Van toepassing zijn de Uniforme Administratieve Voorwaarden voor de uitvoering van werken en van technische installatiewerken 2012 (UAV 2012).

2.7 Tekeningen

2.7.1 Ontwerptekeningen

Voor de bij werkschrijving behorende ontwerptekeningen wordt verwezen naar tekenlijst bijlage A. De revisietekeningen zijn in pdf bestanden beschikbaar. De ontwerp-/werk tekeningen moeten in autocad of Revit worden uitgewerkt.

De werktekeningen (plattegronden), geheel opgezet in de Nederlandse taal, moeten door de Aannemer minimaal van de hier onderstaande informatie worden voorzien:

- Werktuigkundige installaties:
 - De leidingbeloop en alle relevante specificaties van appendages inclusief type, hoogte maatvoeringen;
 - bij het indienen van de werktekeningen (plattegronden) is het voor de controle van de geprojecteerde werktuigkundige installaties noodzakelijk dat deze vergezeld gaan van de volgende onderdelen:
 - schema's en functionele omschrijving meet- en regelinstallatie.
- Elektrotechnische installaties:
 - alle relevante installatiecomponenten inclusief type, hoogte maatvoeringen, op schaal op tekening aan te geven;
 - de methode hoe de installatiecomponenten aangesloten worden, door middel van de nodige details duidelijk aan te geven;
 - bij het indienen van de werktekeningen (plattegronden) is het voor de controle van de geprojecteerde elektrotechnische installaties noodzakelijk dat deze vergezeld gaan van de volgende onderdelen:
 - schema's van de bijbehorende verdeelinrichtingen;
 - schema's van de data installatie;
 - blokschema's van de installaties.

2.7.2 Revisietekeningen

Voor de bij deze werkschrijving behorende revisietekeningen wordt verwezen naar de tekenlijst bijlage A.

De revisietekeningen vormen een onlosmakelijk geheel met deze werkschrijving. Eventuele afwijkingen in de revisietekeningen ten opzichte van de actuele situatie komen niet in aanmerking voor verrekening. Door de Aannemer moet hiermee rekening worden gehouden bij het verder uitwerken van het ontwerp.

2.8 Demontage werkzaamheden

De aannemer wordt geacht bij de prijsaanbieding op de hoogte te zijn van de bestaande situatie.

De demontage werkzaamheden zijn in hoofdzaak opgesomd in dit hoofdstuk; tevens behoort tot het sloopwerk de verwijdering en demontage van de onderdelen welke in overige hoofdstukken van deze werkomschrijving als te vervangen, te herstellen of te vernieuwen staan aangemerkt.

Om hinder en schade zoveel als mogelijk te voorkomen moeten de sloop en demontage werkzaamheden met de nodige voorzichtigheid worden uitgevoerd. De beschreven slopen/demontage betreft het geheel van werkzaamheden benodigd voor het demonteren, slopen en afvoeren van de omschreven te verwijderen installatiedelen. Alle voorzieningen en materialen welke niet met name genoemd maar benodigd zijn voor een correcte uitvoering, worden geacht te zijn opgenomen.

Alvorens te starten met de demontage werkzaamheden moet de Aannemer een demontagetekeningen vervaardigen en goedkeuring verkrijgen van de Opdrachtgever.

Werktuigkundige installaties:

- Het demonteren en afvoeren van de warmtepomp (techniek ruimte niveau -1);
- Het demonteren en afvoeren van de TSA drycooler (techniek ruimte niveau -1);
- Alle te vervallen leidingen en appendages (techniek ruimte niveau -1);
- Het demonteren en afvoeren van de drycooler op dak;
- Het demonteren en afvoeren van de elektrisch verwarmingselement in buffervat;
- Het demonteren en afvoeren van de luchtbehandelingskasten in techniekruimten Zuid en Noord;
- Aansluitleidingen luchtbehandelingskasten inclusief appendages en regelkleppen.
- Het demonteren en afvoeren van de regelkasten inclusief sensoren, regelafsluiters en flowmeters.
- Het demonteren en afvoeren van de naregelingen van het fabricaat Priva inclusief sensoren. Servomotoren en regelafsluiters naregelingen worden hergebruikt.

Elektrische installaties:

- Afschakelen en loskoppelen van de spanning van alle afgaande verbruikers;
- Het demonteren en afvoeren van de elektrotechnische voorzieningen warmtepomp en drycooler.
- Het tijdelijk demonteren en monteren van de brandmelders in techniekruimten;
- Het demonteren en afvoeren van elektra componenten en bekabeling van vervallen onderdelen.

3 Werktuigkundige installatie

3.1 Algemeen

3.1.1 Omvang van het werk

Het hoofdstuk werktuigkundige installaties betreft het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk brengen en bedrijfsvaardig maken van de verwarming, luchtbehandeling en regeltechniek. Alle voorzieningen en materialen welke niet met name genoemd of vermeld in deze werkomschrijving, maar benodigd zijn om een goede werking van de installatie te garanderen, worden geacht in de installatie te zijn opgenomen.

Werktuigkundig dienen de volgende werkzaamheden te worden verricht:

- Vervangen van de water/water warmtepomp in de kelder inclusief pompen en appendages;
- Het herstructureren van het leidingwerk van de energieopwekking op de niveau -1;
- Het leveren, plaatsen en aansluiten van twee lucht/water warmtepompen op het dak van niveau 9;
- Vervangen van twee luchtbehandelingskasten in de techniekruimte op niveau 9 en 10;
- Aanpassen luchtkanaalaansluitingen op luchtbehandelingskasten;
- Aanpassen leidingwerk gekoeldwater, warmwater en (condens)afvoer van luchtbehandelingskasten;
- Vervangen appendages in aansluitleidingen van luchtbehandelingskasten;
- Vervangen van de regelkasten RK1, RK2, RK3 en RK3a inclusief sensoren, regelafsluiters en flowmeters.
- Vervangen van de Priva naregelingen zoals de sensoren. Servomotoren en regelafsluiters naregelingen worden hergebruikt.
- Lucht- en waterzijdig inregelen.

3.1.2 Berekeningen

De volgende berekeningen moeten minimaal worden uitgevoerd en worden overlegd aan de directie

- De benodigde drukken van de ventilatoren;
- Geluidbelasting van lucht/water warmtepompen naar omgeving;
- Waterdebieten in energiecentrale;
- De drukken van de nieuw te plaatsen pompen;
- De dimensionering van het te vervangen leidingnet;
- De dimensionering van de aansluitkanalen van de luchtbehandelingskasten;
- De dimensionering van de regelafsluiters;
- Alle voor de selecties van appendages, apparatuur, roosters en toestellen benodigde berekeningen.

Berekeningsmethode

De berekeningen uitvoeren met de berekeningssoftware:

- VABI.

3.2 Warmte- en koude opwekking en distributie (51, 55)

3.2.1 Algemeen

Dit hoofdstuk omvat de beschrijving van het verwarmingssysteem. Onder andere wordt beschreven hoe de bestaande installatie is opgebouwd, welke specifieke componenten worden vervangen en hoe de nieuwe delen van de installatie zijn opgebouwd.

Nulmeting

De Aannemer moet voorafgaand aan de werkzaamheden een nulmeting uitvoeren van de aan te passen installaties.

3.2.2 Voorschriften en richtlijnen

Het ontwerp en de realisatie van de installaties mede uitvoeren volgens:

Norm	Norm specificatie en omschrijving
Bouwbesluit	Bouwbesluit laatste versie
NEN-EN 10220:2003	Naadloze en gelaste stalen buizen - Afmetingen en massa's per lengte
NEN-EN 10241:2000	Stalen fittingen met schroefdraad
NEN 5064:1995	Verwarmings- en koelinstallaties - Berekening van drukverliezen in leidingen
ISSO-publicatie 18	Leidingnetberekeningen
ISSO-publicatie 24	Installatiegeluid
ISSO-publicatie 25	Leidingisolatie
Aanvullende eisen van de fabrikant / leverancier	

3.2.3 Functionele Omschrijving

Bestaande installatie

In de techniek ruimte op niveau -1 is een warmtepomp geplaatst welke via een TSA is aangesloten op een WKO-installatie. Deze warmtepomp verzorgt primair de warmtelevering aan het gebouw. De hierbij vrijkomende koelenergie wordt opgeslagen in de bodem (WKO). Indien de warmtelevering door de warmtepomp onvoldoende is wordt een elektrisch verwarmingselement, geplaatst in het buffervat verwarming, bijgeschakeld. De huidige warmtepomp is deels defect.

Nieuwe situatie

De warmtepomp moet worden vervangen. De functie van het verwarmingselement in het buffervat komt te vervallen. Om bij te kort aan verwarmingsvermogen vanuit de warmtepomp voldoende warmtelevering te garanderen moet op het dak van de 9^e verdieping twee lucht/water warmtepompen worden aangebracht. Deze warmtepompen moeten parallel worden aangesloten op de bestaande transport leidingen DN 100 in de schacht bij de toiletgroep.

De luchtwaterwarmtepompen op te stellen op de huidige positie van de Dry Cooler. Hiertoe te leveren een staal verzinkt frame. Het frame af te dragen op de onderliggende constructie in overleg met de constructeur van het gebouw. De warmtepompen voorzien van trilling dempende voorzieningen zodat geen geluid wordt overgedragen aan de gebouwconstructie. Geluidbelasting in de kantoorruimte ten gevolge van installaties mag niet hoger zijn dan 30 dB(A)

Bij het vervangen van de warmtepomp water/water en bijplaatsen van de warmtepompen lucht/water moeten alle appendages, circulatiepompen, expansievaten e.d. worden vervangen. Bij het vervangen van de onderdelen moet door de aannemer worden gecontroleerd of de te vervangen onderdelen van voldoende afmeting en/of capaciteit zijn.

De warmtepompen trillingvrij opstellen en trillingvrij aan te sluiten op het leidingwerk.

De volgende apparaten/ onderdelen moeten worden hergebruikt.

- Verdelers/verzamelaars;
 - TSA WKO installatie;
 - Buffervaten;
- Transportleiding DN 100 naar dak.

3.2.4 Materiaalspecificaties

Warmtepomp lucht/water

Fabricaat: Carrier, Trane, HCK. De Wit datacenterkoeling of gelijkwaardig.

(specificatie is van De Wit datacenterkoeling)

type : ARR-HT /Ln-Ca-E /0524
aantal : 2

koelvermogen : 165kW @ 32°C buitentemperatuur
intrede water : 18°C
uittrede water : 11°C
EER : 3,195 kW/kW

verwarmingsvermogen : 128kW @ -7°C buitentemperatuur
intrede water : 38,8°C
uittrede water : 50°C
COP : 2,695 kW/kW

totaal geluidvermogen : 86dB(A)
totale geluiddruk : 54dB(A) @10 m vrije veld

elektra aansluiting : 400/3/50 V/f/Hz
max. aansluitvermogen : 80 kW
max. stroomverbruik : 130 A
aanloop stroom : 269 A

Datacommunicatie print : Modbus/BACnet

Veertrillingsdempers
Opstellingsframe in gegalvaniseerde stalen uitvoering

Warmtepomp water/water

Fabricaat: Carrier, Trane, HCK. De Wit datacenterkoeling of gelijkwaardig.

(specificatie is van De Wit datacenterkoeling)

type : NR-W /H /1104
aantal : 1

koelvermogen : 293 kW
verdamer
intrede water : 12,5°C
uittrede water : 6°C
condensor
intrede water : 39°C
uittrede water : 50°C
EER : 3,132 kW/kW

verwarmingsvermogen : 381 kW
Verdamer
intrede water : 13°C
uittrede water : 6,5°C
condensor
intrede water : 39°C
uittrede water : 50°C
COP : 4,04 kW/kW

totaal geluidvermogen : 92dB(A)
totale geluiddruk : 74dB(A) @1 m vrije veld

elektra aansluiting : 400/3/50 V/f/Hz
max. aansluitvermogen : 126 kW
max. stroomverbruik : 209 A
aanloop stroom : 461 A

Datacommunicatie print : Modbus/BACnet

Veertrillingsdempers

Warmte-koude-opslagsysteem (WKO)

Het warmte-koude-opslagsysteem (WKO) moet worden ondergebracht in regelkast RK4. De functionele omschrijving moet in opdracht van de BRL SIKB 11000 gecertificeerd bedrijf worden vervaardigd door een regelfirma, die bij voorkeur ook gecertificeerd is, en die ruime ervaring heeft met WKO en die de laatste stand van zaken en techniek meeneemt in de regeling en de monitoring. Voor de functionele omschrijving van de temperatuur-en beveiliging regelingen van de warmte-koude-opslagsysteem zie document "Grondwatersysteem Warmte- en Koudeopslag" van IF technology d.d.15 april 2022.

Overige installatiedelen

Alle circulatiepompen, appendages, leidingwerk, isolatie, doorvoeringen (brand/water), aftappers, ontluchtingen enzovoort welke nodig zijn voor een goed functionerende en bedrijfszekere installatie.

Circulatiepompen en driewegkleppen voor de luchtwaterwarmtepomp moeten worden opgesteld in de technische ruimte.

Opsomming is niet limitatief.

3.3 Koudeopwekking lokaal(55)

3.3.1 Algemeen

De koudeopwekking voor de computerruimte blijft gehandhaafd. Zie voor functionaliteit hoofdstuk meet-en regelinstallatie.

3.4 Luchtbehandeling (57)

3.4.1 Algemeen

Dit hoofdstuk omvat de beschrijving van het luchtbehandelingssysteem. Onder andere wordt beschreven hoe de bestaande installatie is opgebouwd, welke specifieke componenten worden vervangen en hoe de nieuwe delen van de installatie zijn opgebouwd.

Nulmeting

De Aannemer moet voorafgaand aan de werkzaamheden een nulmeting uitvoeren op de toevoer- en retourdebieten zowel lucht- als waterzijdig van de luchtbehandelingskasten en aansluitleidingen.

3.4.2 Voorschriften en richtlijnen

Ontwerp van het luchtbehandelingssysteem overeenkomstig de Nederlandse standaarden en richtlijnen. Onderstaande berekenings- en ontwerpmethodieken aan te houden:

Het ontwerp en de realisatie van de installaties mede uitvoeren volgens:

Norm	Norm specificatie en omschrijving
Bouwbesluit	Bouwbesluit laatste versie
NEN 1070	Geluidwering in gebouwen - Specificatie en beoordeling van de kwaliteit
EU verordening 1253/2014	Energy-related Products 2018 (ErP 2018)
NEN 1087:2001	Ventilatie van gebouwen - Bepalingsmethoden voor nieuwbouw
NPR 1088:1999/C1:2000	Ventilatie van woningen en woongebouwen - Aanwijzingen voor en voorbeelden van de uitvoering van ventilatievoorzieningen
NEN-EN 1366-1:2014+A1:2020	Bepaling van de brandwerendheid van installaties - Deel 1: Ventilatiekanalen
NEN-EN 1366-2:2015	Bepaling van de brandwerendheid van installaties - Deel 2: Brandkleppen
NEN-EN 1366-3:2009	Bepaling van de brandwerendheid van installaties - Deel 3: Afdichtingen voor doorvoeringen
NEN-EN 1751:2014	Ventilatie van gebouwen - Onderdelen van het lucht verdeelsysteem - Aerodynamische beproeving van dempers en afsluiters
NEN-EN 12097:2006	Ventilatie van gebouwen - Luchtkanalen - Eisen voor onderdelen van luchtkanalen die onderhoud aan het luchtkanaal mogelijk maken
Kleintje Koellast:2017	Koellast
ISSO-publicatie 17	Kwaliteitseisen voor luchtkanaalsystemen in woning- en utiliteitsbouw
ISSO-publicatie 24	Installatiegeluid
NEN-EN-ISO 16890-1:2016	Luchtfilters voor algemene ventilatie - Deel 1: Technische specificaties, eisen en classificatiesysteem gebaseerd op vaste deeltjes rendement (ePM)
LUKA-kwaliteitsnorm	Luka Kwaliteits-handboek laatste versie
	Aanvullende eisen van de fabrikant / leverancier

3.4.3 Functionele Omschrijving

Bestaande installatie

Het gebouw is voorzien van een all air systeem met variabel volume inductie (VAVI) boxen en naverwarmingsbatterij. In de technische ruimten op niveau 9 (zuid) en Niveau 10 (noord) zijn luchtbehandelingskasten opgesteld welke de VAVI boxen van voorbehandelen lucht voorzien. De luchtbehandelingskasten zijn voorzien van een warmtewiel, koelbaterij en verwarmingsbatterij. In afwijking wat gebruikelijk is zijn de warmtewielen voor de filtersectie geplaatst. Mogelijk is dit gedaan om het nat worden van filters te voorkomen. Vanuit het MJOP dienen de luchtbehandelingskasten te worden vervangen.

Nieuwe situatie

De luchtbehandelingskasten worden vervangen door gelijke luchtbehandelingskasten echter met een andere configuratie van het warmtewiel. Om te voorkomen dat de filters bij bepaalde weersomstandigheden nat worden moeten glasvezelfilters worden toegepast.

Bij het vervangen van de luchtbehandelingskasten en moeten alle appendages, circulatiepompen, regelkleppen, aansluitleidingen, condensafvoer e.d. worden vervangen. Bij het vervangen van de onderdelen moet door de aannemer worden gecontroleerd of de te vervangen onderdelen van voldoende afmeting en/of capaciteit zijn.

De luchtbehandelingskasten kunnen niet in zijn geheel naar binnen worden gebracht en moeten in zo klein mogelijk componenten worden geleverd

De luchtbehandelingskasten trillingvrij opstellen.

De volgende apparaten/ onderdelen moeten worden hergebruikt.

- Buitenluchtaanzuig- en afblaasroosters in de gevels;
- Kanaalwerk zo veel als mogelijk;
- Kleppenregisters in aanzuig en afblaas kanaal;
- Geluiddempers.

3.4.4 Materiaalspecificaties

Luchtbehandelingskasten

Fabricaat: Wolff, Alko, Verhulst, SystemAir of gelijkwaardig.

(specificatie is van SystemAir)

type : HH flex 18.08/18.10

aantal : 2

Beide luchtbehandelingskasten moeten als volgt worden samengesteld:

Afvoer kast bestaande uit:

kastdeel

type : HH flex 18.08

mech. eigenschappen
volgens EN 1886 : D2, L1, F9, T2, TB2, (M)

Filtersectie

Filterklasse : ISO ePM10 50%

Filtertype : Zakkenfilter

Toebehoren:

1 x Drukverschilmeter opbouw, DPG250 (0-250 Pa)

1 x Drukschakelaar PS600 (40-600 Pa) :

Warmtewiel

Intrede conditie winter : 22,0°C / 40%RV

Intrede conditie zomer : 25,0 / 50%RV

ventilatorsectie

ventilator type : GR56I

aantal : 2 parallel

Debiet per ventilator : 3.33 m3/s

Totaal debiet : 6,67 m3/s

statische druk extern : 250 Pa

Toebehoren:

1 x Werkschakelaar 3P max.25A, incl. hulpcontact en bekabeling naar motor

Afblaassectie

Voorzien van : Kleppenregister, inbouw contra roterend

Toebehoren:

1 x Servomotor, SFA 20Nm 24..230V (open/dicht, veerteruggang)

Toevoerkast bestaande uit:*kastdeel*

type : HH flex 18.10
 mech. eigenschappen
 volgens EN 1886 : D2, L1, F9, T2,TB2, (M)
 Afmeting l x h x d : 4774 x 1858 x 2978mm

Aanzuigsectie

Voorzien van : Kleppenregister, inbouw contra roterend

Toebehoren:

1 x Servomotor, SFA 20Nm 24..230V (open/dicht, veerteruggang)

Filtersectie

Filterklasse : ISO ePM1 60%
 Filtertype : Zakkenfilter (glasvezel)

Anti corrosiescherm

RVS316 lekbak Toebehoren:

1 x Drukverschilmeter opbouw, DPG250 (0-250 Pa)

1 x Drukschakelaar PS600 (40-600 Pa) :

Warmtewiel

Intrede conditie winter : -10°C / 90%RV
 Intrede conditie zomer : 28.0 / 60%RV
 Rendement voelbaar : 74% (bij gelijk luchthoeveelheden)
 Rendement Latent : 54%

Toebehoren:

1 x Warmtewielregeling, MicroMax, 750W , IP54, incl. bekabeling

WTW-sectie in stijlen en panelen, warmtewiel gesegmenteerd en met gedeeld huis. :

ventilatorsectie

ventilator type : GR50I
 aantal : multi
 Debiet per ventilator : 2,78 m3/s
 Totaal debiet : 8,33 m3/s
 statische druk extern : 600 Pa

Toebehoren:

1 x Werkschakelaar 3P max.25A, incl. hulpcontact en bekabeling naar motor

1 x EC motor, voedingskast

2 x EC motor, zekeringautomaat 16A

Verwarmingsbatterij

Luchtdebiet : 8,33 m3/s
 Lucht intrede : 10°C
 Lucht uittrede : 20°C
 Water intrede : 50°C
 Water uittrede : 35°C

Koelbatterij

Luchtdebiet : 8,33 m3/s
 Lucht intrede : 28°C/60%
 Lucht uittrede : 15°C
 Water intrede : 11°C
 Water uittrede : 18°C

Afblaassectie

Overige

Alle circulatiepompen, appendages, leidingwerk, isolatie, aftappers, ontluchtingen enz. welke nodig zijn voor een goed functionerende en bedrijfszekere installatie.

De kast op te stellen op trillingsrubber

Opsomming is niet limitatief.

3.5 Meet- en regelinstallatie (58)

3.5.1 Algemeen

De klimaatinstallaties worden geregeld, bewaakt en aangestuurd door een digitale meet- en regelinstallatie. Op de digitale meet- en regelsystemen zijn voornamelijk warm-, gekoeld water- en ventilatie systemen aangesloten en zijn van het fabricaat Priva HX. Voor bediening en beheer zijn de digitale meet- en regelsystemen aangesloten op een gebouwbeheersysteem (GBS genoemd). De lokale temperatuurregelingen op de verdiepingen worden aangestuurd door Priva DDC naregelaars. Het uitgangspunt is dat de nieuwe regelinstallatie en naregelingen van hetzelfde fabricaat Priva Blue ID of gelijkwaardig worden uitgevoerd.

3.5.2 Scope van de werkzaamheden

De scope voor de regeltechniek omvat in hoofdzaak de detail engineering, de werkvoorbereiding, het demonteren en afvoeren van de bestaande regelinstallatie, het leveren, monteren, in bedrijf stellen, beproeven, inregelen, testen en bedrijfsvaardig opleveren van de werktuigkundige en regeltechnische installaties.

Tot het werk behoort mede:

- Het opstellen van een gedetailleerde uitvoeringsplanning, waarbij er rekening gehouden wordt met de beperkingen die gelden met betrekking tot het betreden van diverse afdelingen, dit dient in goed overleg met de opdrachtgever te gebeuren.
- Het indienen van en het verkrijgen van goedkeuring door de directie op de tekeningen, functionele omschrijvingen en berekeningen, voorafgaand aan de bestelling van onderdelen en apparatuur behorende tot de installaties.
- Het (her)berekenen en vervangen van bestaande voedingskabels, welke in de nieuwe situatie te kort zijn. Voedingskabels mogen niet opgelast worden.
- Het voorzien in noodvoedingen voor het in bedrijf houden van ventilatie, warmteterugwinning en centrale verwarming indien noodzakelijk. De regelkasten mogen maximaal één dag buiten bedrijf gesteld worden. Hierna moeten de installaties automatisch ofwel handmatig in bedrijf gesteld worden. De aannemer is hierbij verantwoordelijk voor eventueel vorstgevaar bij het uitschakelen van de verwarming en/of warmteterugwinning.
- Het coördineren van alle werkzaamheden met de facilitaire dienst en eventueel andere disciplines.
- Het maken en uitvoeren van het commissioningsplan (beproevingenplan) voor de regelinstallaties.
- Het testen en beproevingen van de installaties, waaronder FAT's van de regelkasten, SAT's van de individuele procesregelingen en het integraal testen (overall iSAT) van de installaties onderling.
- Het vervaardigen van revisietekeningen, bedienings- en onderhoudsvoorschriften enzovoort van alle installaties waarop dit bestek betrekking heeft.
- Het geven van instructies aan de gebruikers van de opdrachtgever.
- De nazorg en het optimaliseren van de installaties gedurende de garantietermijn. Naast het optimaliseren, wordt onder nazorg verstaan het verhelpen van mankementen, afwijkingen en storingen voor zover deze het gevolg zijn van de bouwwerkzaamheden.

3.5.3 Achtergrondinformatie

Gehanteerde uitgangspunten zijn gebaseerd op informatie uit de volgende documenten en tekeningen;

- RK1 Regelschema RK1-Zuid, revisie datum 25 januari 2012.
- RK2 Regelschema RK1-Noord, revisie datum 4 maart 2015.
- RK3 Regelschema RK3 energiecentrale, revisie datum 20 oktober 2015.
- RK3A Regelschema RK3A droge koeler, revisie datum 20 oktober 2015.

3.5.4 Demontage werkzaamheden

De bestaande regeltechnische installatie wordt één op één vervangen. Bij de demontage werkzaamheden dient er rekening mee gehouden te worden dat de diverse afdelingen enkel in overleg en op afspraak betreden mogen worden. Alle werkzaamheden horende bij de volledige ontmanteling van de huidige regeltechnische installatie behoort tot de werkzaamheden van de aannemer.

Deze werkzaamheden behelzen in hoofdlijnen:

- Procesmatig uitschakelen regeltechnische en werktuigbouwkundige installatie;
- Elektrisch veiligstellen te demonteren installatiedelen;
- Het demonteren en afvoeren van de regelkasten inclusief sensoren, regelafsluiters en flowmeters.
- Het demonteren en afvoeren van de naregelingen van het fabricaat Priva inclusief sensoren. Servomotoren en regelafsluiters naregelingen worden hergebruikt.
- Demonteren regeltechnische componenten en verwijderen oude en overbodige bekabeling;

Alle bovenstaande werkzaamheden moeten in het werkplan opgenomen worden.

De bestaande regeltechnische installatie welke verwijderd dient te worden bestaat uit:

- Regelkasten inclusief ddc onderstations;
- Naregelingen;
- Veldapparatuur met uitzondering servomotoren en regelkleppen t.b.v. de naregelingen;
- Alle stuur-, signaal en regelbekabeling;
- Gebouwbeheersysteem en randapparatuur zoals PC, modem en printer.

De aannemer dient her te gebruiken installaties en componenten, welke gedemonteerd moeten worden voor het werk, op een daarvoor geschikte plaats op te slaan, schade door opslag aan installaties welke hergebruikt moeten worden zijn voor kosten van de aannemer. Alle installatiedelen en bekabeling welke in de nieuwe situatie geen functie hebben moeten gedemonteerd en afgevoerd worden. Deze werkzaamheden behoren tot de werkzaamheden van de aannemer. In overleg met de opdrachtgever kan hier een locatie voor vastgesteld worden

3.5.5 Normen en richtlijnen

De installaties moeten tenminste voldoen aan de van toepassing zijnde normen en richtlijnen, alsmede aan de in deze documenten opgenomen voorschriften.

Voor de uitvoering van de werkzaamheden zijn de landelijke, provinciale, regionale en lokale normen en richtlijnen van toepassing zoals die drie maanden voor de datum van de inschrijving, respectievelijk de aanbiedingsdatum van kracht waren.

Expliciet voor de regeltechniek zijn de volgende normen van toepassing:

- NEN-EN 60204-1: Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines.
- NEN1010: Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties;
- NEN3157: Symbolen procestechniek.
- NEN5158: Principes tekeningen.
- NEN5152: Technische tekeningen - Elektrotechnische symbolen.
- NEN2322: Symbolen voor warmte- en luchttechnische installaties.
- NEN3140: Bepalingen voor veilige werkzaamheden, inspectie en onderhoud.
- NPR-IEC/TR 61508-0: Functionele veiligheid van elektrische / elektronische / programmeerbare elektronische systemen verband houdend met veiligheid.

3.5.5.1 EMC- normering

Alle apparatuur en bekabeling moet voldoen aan de elektromagnetische compatibiliteit volgens de daarvoor geldende normen en richtlijnen, waaronder::

- EN 50081-1 (EMC-emissie);
- EN 50082-2 (EMC-immuniteit);
- EN 50178 (laagspanningsrichtlijn);
- EN 61800-3 (productnorm frequentie regelaars);
- EN 55011, klasse B;
- Richtlijnen voor toelaatbare harmonische stromen (uitgave EnergieNed Groep Techniek)
- Pre installation guides EM apparatuur.

3.5.5.2 CE-markering

Alle apparatuur dient aan de voordat product geldende CE-richtlijnen te voldoen. Niet gecertificeerde apparatuur mogen niet toegepast worden. Bij samenstelling van verschillende onderdelen tot een apparaat moet een IIB-verklaring worden afgegeven.

3.5.6 Informatie overdracht

3.5.6.1 Goedkeuring installaties

De aannemer zorgt voor de goedkeuring van de daarvoor in aanmerking komende installaties of delen hiervan:

- De kosten van keuring zijn voor rekening van de aannemer.
- De kosten voor het verkrijgen van goedkeuring zijn voor rekening van de aannemer.

3.5.6.2 Revisie bescheiden

De aannemer moet bij oplevering minimaal de volgende documenten en gegevens met de revisiebescheiden "as built" aanleveren:

- Lijst met namen en adressen leveranciers en onderaannemers;
- Topologie regel- en schakelkasten en netwerk topologie;
- Regel- en schakelkasten schema's inclusief naregelingen;
- Regeltechnische omschrijvingen;
- Regeltechnische software, incl. alle ingestelde parameters, alarm instellingen, kloktijden, PID-acties e.d.;
- Berekeningen (voedingskabels; indien noodzakelijk i.v.m. te korte kabels);
- Plattegronden met regel- en schakelkasten, regelapparatuur, naregelingen,
- Testprotocollen functioneel testen (FAT) regel- en schakelkasten;
- Testprotocollen functioneel testen (SAT) digitale regelsysteem;
- Testprotocollen kop staart testen (iSAT) van de aangesloten veldapparatuur met de installaties;
- Testprotocollen van het GBS en afstandsbeheer;
- Bedieningsinstructie en cursus;
- Materiaallijsten en documentatie;
- Meet- en keuring rapportages;
- CE-verklaringen;
- Opleverprotocol en garantieverklaring;
- Vergunningen en certificaten;
- Bediening en onderhoudsvorschriften;
- Finetunen, optimaliseren en meetrapporten tijdens garantie periode;
- Definitieve software, inclusief software licenties.

3.5.6.3 Bedieningsinstructie

Na inbedrijfstelling van de installatie moet de aannemer, ter plaatse instructie over de bediening en het onderhoud van de installatie geven aan de opdrachtgever. Voor inhoudelijke werkzaamheden bediening en beheer zie paragraaf Instructie en cursussen.

3.5.7 Omvang van de werkzaamheden

3.5.7.1 Algemeen

De werkzaamheden voor de regeltechniek omvatten in hoofdzaak:

Het demonteren en afvoeren van de bestaande regelinstallatie (regelkasten, veldapparatuur enz.) zoals omschreven in hoofdstuk 'demontagewerkzaamheden')

Het leveren, plaatsen en aansluiten van regelkasten en schakelkasten. Bedoelde kasten compleet bedraad, op de fabriek getest, ter plaatse opgesteld en aangesloten op de diverse in- en uitgaande kabels.

Het leveren, monteren en bedraden van alle corrigerende organen, servomotoren, opnemers, regelaars, schakel- en signalering apparatuur e.d., welke benodigd zijn voor alle bij dit bestek behorende installaties en installatie-onderdelen.

Het leveren, monteren van alle te vervangen corrigerende organen, servomotoren, opnemers, regelaars, schakel- en signalering apparatuur e.d..

Het leveren, schrijven, laden, testen, documenteren, enzovoort, van de benodigde systeem- en applicatie software voor de digitale regelsystemen tot bedrijfsvaardig systemen.

Het leveren, schrijven, laden, testen, documenteren enzovoort, van de benodigde systeem- en applicatie software voor de digitale naregelsystemen tot bedrijfsvaardig systemen.

Het leveren, schrijven, laden, testen, documenteren, enzovoort, van de benodigde systeem- en applicatie software voor de integratie van de digitale regelsystemen, naregelsystemen en het gebouwbeheersysteem (GBS), tot bedrijfsvaardige systemen.

Het leveren, schrijven, laden, testen, documenteren enzovoort van de benodigde systeem- en applicatie software voor de integratie van de warmte-koude opslag bodem in het nieuwe Priva gebouwbeheersysteem (GBS) van het Kadaster, tot een bedrijfsvaardig systeem

Het leveren, hergebruiken, monteren, aansluiten en testen van alle benodigde elektrische leidingen voor alle bij dit bestek behorende installaties en installatie onderdelen.

Het inregelen, beproeven, instrueren en bedrijfsvaardig opleveren van de genoemde werkzaamheden.

De coördinatie met de opdrachtgever en met derden, welke betrokken zijn bij de uitvoering van de aan te sluiten installaties, alsmede het geven van advies in alle voorkomende vraagpunten. Het voeren van overleg met de adviseurs, installateurs, gebruikers, opdrachtgever enzovoort wordt eveneens tot de werkzaamheden gerekend.

Het leveren van de benodigde werk- en revisietekeningen, installatie omschrijvingen, bediening- en onderhoud boeken en overige bijbehorende bescheiden.

Het verzorgen van een werkplan en de maandelijkse meetrapporten gedurende de garantie periode. Het tussentijds optimaal afstellen van de regel-, verwarming-, koel-, en ventilatie installaties.

3.5.8 Indeling regelinstallatie

3.5.8.1 Algemeen

De centrale installaties moeten geregeld en bestuurd worden met behulp van digitaal meet- en regelsystemen (DDC).

In de regelkasten moeten de benodigde DDC-stations in standalone uitvoering worden aangebracht. Uitgangspunt moet zijn dat alle installatie punten van een regelkring op één DDC-station moeten worden aangesloten. De communicatie tussen de DDC-stations moet tot een minimum worden beperkt.

De ruimte naregelingen (secundaire installaties) moeten geregeld en bestuurd worden met behulp van een lokaal digitaal meet- en regelsysteem (DDC) in standalone uitvoering.

Alle DDC-stations (centrale regelingen en naregelingen) behorende tot dit bestek moeten via databus verbindingen met elkaar kunnen communiceren. Voor de regelinstallatie moet in het gebouw een separaat datanetwerk worden aangebracht.

De DDC-systemen moet worden geprogrammeerd door de leverancier, waarbij de vereiste werking van de regelkringen en de samenhang daartussen softwarematig moet worden gerealiseerd. Waar hardware-matige verwerking is toegestaan dan wel vereist, is dat apart aangegeven.

De aan te brengen meet- en regelinstallaties moeten via het gebouwbeheersysteem (GBS) kunnen worden beheerd.

3.5.8.2 Regelkast RK1 zuid

Regelkast RK1 staat opgesteld in de techniekruimte op de 9^{de} verdieping. De regelkast is gebouwd in 2005 en diverse malen gemodificeerd.

Regelkast RK1, DDC regelsysteem en bijbehorende (veld) regelapparatuur (incl. beveiligingen, vorstthermostaten, drukopnemers, servomotoren, e.d.), moet in zijn geheel worden vernieuwd en bedrijfsvaardig worden opgeleverd. Ontbrekende en defecte bekabeling moet worden vervangen. Verlengen van kabels is niet toegestaan.

Bij deze regelkast behoren de volgende regelkringen:

- Centrale klokprogramma's; als vermeld onder 3.5.9.1.
- Vloerverwarming 1,2 en 3 zuid; als vermeld onder 3.5.9.11.
- Vloerverwarming 1,2 en 3 noord; als vermeld onder 3.5.9.12.
- Computairs dataruimte (SER); als vermeld onder 3.5.9.14.
- Ventilatie zuid; als vermeld onder 3.5.9.15.
- Toiletten zuid; als vermeld onder 3.5.9.17.
- Ventilatoren ruimte 00.03; als vermeld onder 3.5.9.20.
- Energie verbruiksmetingen; als vermeld onder 3.5.9.21.
- Diverse installatie nabij regelkast RK1 zuid; als vermeld onder 3.5.9.22.
- Naregelingen; als vermeld onder 3.5.10.

Door de aannemer moet de bestaande voedingskabel voor deze regelkast worden hergebruikt. Bestaande voedingskabels mogen niet opgelast worden. Indien de voedingskabel te kort is dient deze vervangen en herberekend te worden. Het aansluiten van deze voedingskabel op de regelkast moet door de aannemer worden uitgevoerd. De aansluitspanning voor de regelkast bedraagt 3x400V+N+PE (niet preferent).

3.5.8.3 Regelkast RK2 noord

Regelkast RK2 staat opgesteld in de techniekruimte op de 9^{de} verdieping. De regelkast is gebouwd in 2005 en diverse malen gemodificeerd.

Regelkast RK2, DDC regelsysteem en bijbehorende (veld) regelapparatuur (incl. beveiligingen, vorstthermostaten, drukopnemers, servomotoren, e.d.), moet in zijn geheel worden vernieuwd en bedrijfsvaardig worden opgeleverd. Ontbrekende en defecte bekabeling moet worden vervangen. Verlengen van kabels is niet toegestaan.

Bij deze regelkast behoren de volgende regelkringen:

- Centrale klokprogramma's; als vermeld onder 3.5.9.1.
- Weerstation; als vermeld onder 3.5.9.2.
- Tracing vorstgevaarlijke leidingen; als vermeld onder 3.5.9.10.
- Vloerverwarming 1,2 en 3 noord; als vermeld onder 3.5.9.12.
- Tapwaterinstallatie; als vermeld onder 3.5.9.13.
- Ventilatie noord; als vermeld onder 3.5.9.15.
- Toiletten noord; als vermeld onder 3.5.9.18.
- Afzuigventoren keuken en spoelkeuken; als vermeld onder 3.5.9.19.
- Energie verbruiksmetingen; als vermeld onder 3.5.9.21.
- Diverse installatie nabij regelkast RK2 noord; als vermeld onder 3.5.9.23.
- Naregelingen; als vermeld onder 3.5.10.

Door de aannemer moet de bestaande voedingskabel voor deze regelkast worden hergebruikt. Bestaande voedingskabels mogen niet opgelast worden. Indien de voedingskabel te kort is dient deze vervangen en herberekend te worden. Het aansluiten van deze voedingskabel op de regelkast moet door de aannemer worden uitgevoerd. De aansluitspanning voor de regelkast bedraagt 3x400V+N+PE (niet preferent).

3.5.8.4 Regelkast RK3 – energiecentrale warmte- en koude

Regelkast RK3 staat opgesteld in de techniekruimte op niveau -1. De regelkast is gebouwd in 2005 en diverse malen gemodificeerd.

Regelkast RK3, DDC regelsysteem en bijbehorende (veld) regelapparatuur (incl. beveiligingen, vorstthermostaten, drukopnemers, servomotoren, e.d.), moet in zijn geheel worden vernieuwd en bedrijfsvaardig worden opgeleverd. Ontbrekende en defecte bekabeling moet worden vervangen. Verlengen van kabels is niet toegestaan.

Bij deze regelkast behoren de volgende regelkringen:

- Centrale klokprogramma's; als vermeld onder 3.5.9.1.
- Warmtepompinstallatie; als vermeld onder 3.5.9.3.
- Centrale transportpompen warmte-koude opslag bodem; als vermeld onder 3.5.9.5.
- Centrale transportpomp verwarming; als vermeld onder 3.5.9.6.
- Centrale transportpomp koeling; als vermeld onder 3.5.9.7.
- Energiecentrale; als vermeld onder 3.5.9.8.
- Energie verbruiksmetingen; als vermeld onder 3.5.9.21.
- Diverse installatie nabij regelkast RK3; als vermeld onder 3.5.9.24.

Door de aannemer moet de bestaande voedingskabel voor deze regelkast worden hergebruikt. Bestaande voedingskabels mogen niet opgelast worden. Indien de voedingskabel te kort is dient deze vervangen en herberekend te worden. Het aansluiten van deze voedingskabel op de regelkast moet door de aannemer worden uitgevoerd. De aansluitspanning voor de regelkast bedraagt 3x400V+N+PE (niet preferent).

3.5.8.5 Regelkast RK4 – Warmte-koude opslag bodem

Regelkast RK4 moet worden opgesteld in de techniekruimte op niveau -1. Deze regelkast moet naast regelkast RK3 worden aangebracht.

Regelkast RK4, DDC regelsysteem en bijbehorende (veld) regelapparatuur (incl. beveiligingen, vorstthermostaten, drukopnemers, servomotoren, e.d.), moet in zijn geheel worden vernieuwd en bedrijfsvaardig worden opgeleverd. Ontbrekende en defecte bekabeling moet worden vervangen. Verlengen van kabels is niet toegestaan.

Voor de functionele omschrijving van de temperatuur-en beveiliging regelingen van de warmte-koude-opslagsysteem zie document "Grondwatersysteem Warmte- en Koudeopslag" van IF technology d.d.15 april 2022.

Bij deze regelkast behoren de volgende regelkringen:

- Warmte-koude opslagsysteem bodem; als vermeld onder 3.5.8.4

Door de aannemer moet een beveiligde voedingskabel voor deze regelkast worden verzorgd. Het aansluiten op de

regelkast en hoofdverdeelkast moet door de aannemer worden uitgevoerd. De aansluitspanning voor de regelkast bedraagt 3x400V+N+PE (niet preferent).

3.5.8.6 Schakelkast warmtepomp 1

De water/ water warmtepomp en bijbehorende schakelkast op te stellen in de technische ruimte op niveau -1.

Zie omschrijving onder warmtepomp installatie.

Door de aannemer moet de bestaande voedingskabel her-berekenen en controleren of de voedingskabel voor de schakelkast kan worden hergebruikt. Bestaande voedingskabels mogen niet opgelast worden. Indien de voedingskabel te kort is dient deze vervangen te worden. Het aansluiten van deze voedingskabel op de regelkast moet door de aannemer worden uitgevoerd. De aansluitspanning voor de regelkast bedraagt 3x400V+N+PE (niet preferent). De voedingskabel moet in de krachtverdeelkast worden voorzien van een kWh meting met registratie op het GBS.

3.5.8.7 Schakelkast warmtepomp 2

De lucht/ water warmtepomp en bijbehorende schakelkast op te stellen buiten op het dak.

Zie omschrijving onder warmtepomp installatie.

Door de aannemer moet een beveiligde voedingskabel voor deze regelkast worden verzorgd. Het aansluiten op de regelkast en hoofdverdeelkast moet door de aannemer worden uitgevoerd. De aansluitspanning voor de regelkast bedraagt 3x400V+N+PE (niet preferent). De voedingskabel moet in de krachtverdeelkast worden voorzien van een kWh meting met registratie op het GBS.

3.5.8.8 Schakelkast warmtepomp 3

De lucht/ water warmtepomp en bijbehorende schakelkast op te stellen buiten op het dak.

Zie omschrijving onder warmtepomp installatie.

Door de aannemer moet een beveiligde voedingskabel voor deze regelkast worden verzorgd. Het aansluiten op de regelkast en hoofdverdeelkast moet door de aannemer worden uitgevoerd. De aansluitspanning voor de regelkast bedraagt 3x400V+N+PE (niet preferent). De voedingskabel moet in de krachtverdeelkast worden voorzien van een kWh meting met registratie op het GBS.

3.5.9 Functionele omschrijving regelkringen

3.5.9.1 Centrale klokprogramma's

In de regelkasten moeten voor iedere regelkring (proces) afzonderlijk een DDC schakelklok programma worden aangebracht. De klokken te voorzien van weekprogramma met jaarprogramma ten behoeve van vakantieperiodes en automatische zomer/winter omschakeling.

Daar waar in het bestek staat vermeld "continu in", moet toch een klokprogramma worden aangebracht. De tijdstellingen hiervan moeten op continu in worden gezet.

De DDC schakelklokken moeten voorzien worden van software overwerkfuncties waarmee op eenvoudige wijze de klokfunctie kan worden overbrugd. De gewenste overwerkijd moet instelbaar zijn en mag pas aanvangen na bedrijfstijd, zonder dat de installatie eerst mag worden uitgeschakeld.

Softwarematig moet in DDC voor elke regelkring c.q. schakelklok programma, een processchakelaar worden aangebracht, met de standen:

- UIT: betreffende installaties continu in nacht bedrijf situatie;
- AUT: betreffende installaties in bedrijf volgens het DDC klokprogramma;
- IN: betreffende installaties continu in dag bedrijf situatie.

Voor elk ventilatie gebied en elke verdieping moet een DDC schakelklok programma worden aangebracht, waarmee de bedrijfsvoering van de klimaat- en ventilatie installaties in de ruimten gestuurd moeten worden. De schakelklok programma's ook gebruiken voor onderlinge staffelingen, om de totale aanloopstromen te reduceren.

3.5.9.2 Weerstation

REGELKAST RK3

- Principeschema regelschema KAD-ARC-DRW-ME-FD-9501

Het weerstation moet bestaan uit een gecombineerd weerstation met tenminste de volgende opnemers:

- Buiten temperatuur opnemer [°C];
- Buiten relatieve vochtigheidsopnemer [%];
- Buiten lichtsterkte opnemer Oostgevel [lux];
- Buiten lichtsterkte opnemer Zuidgevel [lux];
- Buiten lichtsterkte opnemer Westgevel [lux];
- Regenmelder [ja/nee];
- Windsnelheid [m/s].

De opnemers moeten ver van warmtebronnen zoals dry coolers, condensors, uitblaas kanalen en warmte afgevend oppervlakten (zoals platte daken) worden geplaatst.

De opnemers, montage beugels en bevestigingsmaterialen moeten weersbestendig en onderhoudsvrij worden uitgevoerd. De meetsignalen moeten als digitale signalen worden aangesloten op de regelkast en moeten als referentie meetsignalen worden gebruikt voor alle DDC-stations in dit project.

3.5.9.3 Warmtepompinstallatie

REGELKAST RK3

- Principeschema regelschema KAD-ARC-DRW-ME-FD-9501

Schakelkast warmtepomp 1

Schakelkast warmtepomp 2

Schakelkast warmtepomp 3

Elke elektrische warmtepomp (EWP) moet geleverd worden compleet met schakelkast en alle benodigde voeding-, schakel-, regel-, aanloopstroom reduceer- en beveiligingsapparatuur.

De warmtepompen moeten voorzien worden van hoofd/werkschakelaars.

De elektrische voedingen voor de warmtepompen moet door de aannemer worden geleverd en gemonteerd. Het aansluiten op de warmtepomp moet door de aannemer geschieden.

De benodigde stroom voedingen moet in de warmtepomp worden betrokken van de hoofdvoeding, zonodig moet door de leverancier in de schakelkast warmtepomp stroom trafo's worden aangebracht (bijv. 400V/230V).

De warmtepompen moeten worden voorzien van autonome temperatuur- en begrenzing regelingen. De warmtepompen moeten worden vrijgegeven vanuit de regelkast.

De warmtepompen moeten in cascade met de hoogste SPF (Seasonal Performance Factor) voor alle bedrijfsvoeringen (verwarming- en koelbedrijf) vanuit de DDC-stations worden geschakeld. De actuele SPF moet continu op het GBS worden weergegeven.

De warmtepompen moet worden voorzien van mengregelingen, bestaande uit een circulatiepomp en drieweg regelafsluiter aan de condensorzijde en een circulatiepomp en drieweg regelafsluiter aan de verdamperzijde. De voedingen en regelingen moeten worden afgestemd en opgenomen in de regelingen van de betreffende schakelkasten warmtepompen. Storingsmeldingen van de verwarming- en gekoeldwater circulatiepompen moeten ook afzonderlijk worden gemeld op GBS.

Wanneer een warmtepomp wordt ingeschakeld t.b.v verwarmingsbedrijf moet de uittrede temperatuur aan de condensorzijde weersafhankelijk worden geregeld. E.e.a. volgens op de tekening aangegeven grafiek. De aan de verdamperzijde moet door de uittrede temperatuur worden geregeld op basis van een constante gekoeldwater temperatuur van 6°C.

Wanneer een warmtepomp is ingeschakeld t.b.v koelbedrijf moet de uittrede temperatuur worden geregeld op basis van een constante gekoeldwater temperatuur van 10°C. De aan de condensorzijde geleverde warmte moet worden geregeld en begrensd op temperatuur en condensor druk vanuit de warmtepomp. De uittrede temperatuur aan de condensorzijde mag tijdens normaal koelbedrijf, niet hoger zijn dan 50°C.

De toegestane schakelfrequentie van de warmtepomp moet door de leverancier worden bepaald, doch mag niet hoger zijn dan 6x per uur in de kleinste deellast situatie. De schakelfrequentie moet hydraulisch met buffervaten worden bepaald, waarbij de gewenste uittredende temperaturen zo lang mogelijk moet worden gecontinueerd.

De bedrijfsuren van de compressoren warmtepompen moeten evenredig worden verdeeld. Er moet cyclisch worden gewisseld, nadat een warmtepomp compressor is uitgeschakeld en voldoende bedrijfsuren heeft gemaakt.

De volgorde moet ook handmatig (software matig) kunnen worden bepaald in de standen:

- Automatisch;
- Warmtepomp 1-2-3;
- Warmtepomp 1-3-2;
- Warmtepomp 2-3-1.
- Warmtepomp 3-2-1.

De bedrijfsuren en start/stops per warmtepomp compressor registreren in uur/dag/week/maand tabellen. Wanneer van een warmtepomp compressor en/of bijbehorende circulatiepompen in storing is, moet automatisch de andere warmtepomp compressor en bijbehorende circulatiepompen inbedrijf worden gezet en gehouden. Zodra de storing is verholpen en de melding gereset, moet de betreffende warmtepomp weer in de eerst volgende cyclus wisseling worden opgenomen.

Tussen de betreffende schakelkast warmtepomp en de regelkast moeten de benodigde koppelingen worden aangebracht. Deze koppelingen moeten bestaan uit "harde" koppelingen en een "data" koppeling. De "data" koppeling tussen de betreffende schakelkast warmtepomp en de regelkast uitvoeren met BACnet/IP.

In overleg met de warmtepomp leverancier moeten de overdragen signalen worden bepaald. Alle signalen moeten op het GBS worden gevisualiseerd, waaronder verfijnde storing-, bedrijf- en alarmmeldingen, metingen, capaciteit regeling, actuele SPF- en COP waarden, e.d.

Per EWP moeten tenminste de volgende datapunten worden overgedragen:

- Verdamper uittrede temperatuur;
- Verdamper intrede temperatuur;
- Condensor uittrede temperatuur;
- Condensor intrede temperatuur;
- Actuele capaciteit;
- Actueel vermogen (kW);
- Foutcode;
- Bedrijfswijze;
- 2 x stuks nader te bepalen data punten.

Overzicht van de minimaal benodigde "harde" koppelingen tussen de regelkast en de schakelkast warmtepomp zijn:

- Per EWP een inschakelcommando verwarmingsbedrijf;
- Per EWP een inschakelcommando koelbedrijf;
- Per EWP een 0...10 Volt (35°C..50°C) aansturing setpoint verwarmingsbedrijf;
- Per EWP een 0...10 Volt (6°C....12°C of 11°C -18°C) aansturing setpoint koelbedrijf;
- Per EWP een potentiaalvrij storingscontact betreffende verwarmingspomp;
- Per EWP een potentiaalvrij storingscontact betreffende gekoeld waterpomp.

Alle meldingen en signalen aansluiten op het DDC-station in de regelkast. Alle koppelingen tussen de warmtepomp installatie en de regelkast uitvoeren met een veilige spanning (24V-50Hz).

In de regelkast moet hardware matig een bedienschakelaar per warmtepomp worden aangebracht met de standen:

- Handmatig uit;
- Automatisch;
- Handmatig in.

De keuzeschakelaar behoort normaal in de stand "automatisch" te staan. Wanneer de schakelaar niet in de automatische stand staat moet dit als een storing worden gemeld.

Voor indicatie op DDC en GBS moeten, zoals aangegeven op de tekening, diverse temperatuuropnemers worden aangebracht.

Bij overschrijding van een lage installatiedruk ($< P_{nom} - 0,5 \text{ bar}$), in het betreffende watercircuit, moet een vooralarm te lage installatiedruk als melding op het DDC station in de regelkast worden gegeven. Deze melding niet vergrendelen.

Bij overschrijding van de minimale installatiedruk ($< P_{nom} - 0,8 \text{ bar}$), in het betreffende watercircuit, moet de betreffende transportpompen worden uitgeschakeld, tevens moet een storingsmelding op het DDC station in de regelkast worden gegeven. Deze melding vergrendelen en resetten.

Warmte- en koude levering warmtepompen moeten met warmtemeters op het GBS worden geregistreerd, zie artikel energie verbruiksmetingen. Warmte levering warmtepompen tijdens verwarmingsbedrijf en tijdens koelbedrijf moeten apart worden geregistreerd. Koude levering warmtepompen tijdens koelbedrijf en tijdens verwarmingsbedrijf, moeten apart worden geregistreerd.

De water/water warmtepomp moet worden voorzien een geïntegreerde lekdetectie koudemiddel en een calamiteitenafvoer koudemiddel.

Indien de warmtepomp niet voorzien is van een lekdetectie en een calamiteiten afvoer koude middel, dan moet nabij de warmtepomp een separate gasdetectie koude middel worden aangebracht. Bij een te hoog koude middel concentratie moet in de ruimte een slow-whoop signaal af gaan en LUTO signaleringen in de ruimte op zichtbare plaatsen met de tekst "GASALARM ruimte direct verlaten" en een LUTO signalering boven de toegangsdeur met de tekst "GASALARM ruimte niet betreden".

Gasalarm moet worden aangesloten op de regelkast en worden gemeld op het GBS. Een gasalarm moet vergrendelend worden uitgevoerd met reset functie op de gasdetector. In de ruimte en nabij de toegangsdeur buiten de ruimte moet een afstel drukknop slow-whoop worden aangebracht. De LUTO's mogen pas worden uitgeschakeld en het gasalarm worden opgeheven, als de gasdetector wordt gereset.

Gasdetector moet worden getest met een test gas.

De afzuigventilator moet vanuit de schakelkast warmtepomp worden geschakeld, tussen het minimale en maximale debiet. Bij hoge ruimtetemperaturen moet vanuit de schakelkast warmtepomp het afzuigventilatie debiet worden verhoogd van het minimale naar het maximale debiet.

Op het laagste punt(en) van de vloer technische ruimte energiecentrale moet wateroverlast detectie worden aangebracht. Bij wateroverlast moet een storingsmelding op DDC en GBS worden gegeven.

Voor de omschrijving werking warmtepomp installatie zie omschrijving "energie centrale"

3.5.9.4 Warmte-koude opslag bodem

REGELKAST RK4

- Principeschema regelschema KAD-ARC-DRW-ME-FD-9501

Het warmte-koude-opslagsysteem (WKO) moet worden ondergebracht in regelkast RK4. De functionele omschrijving moet in opdracht van de BRL SIKB 11000 gecertificeerd bedrijf worden vervaardigd door een regelfirma, die bij voorkeur ook gecertificeerd is, en die ruime ervaring heeft met WKO en die de laatste stand van zaken en techniek meeneemt in de regeling en de monitoring. Voor de functionele omschrijving van de temperatuur-en beveiliging regelingen van de warmte-koude-opslagsysteem zie document "Grondwatersysteem Warmte- en Koudeopslag" van IF technology d.d.15 april 2022.

Door de aannemer moet de bestaande elektrische voedingskabels bronpompen en overige kabels regelapparatuur warmte-koude-opslagsysteem voor deze regelkast worden hergebruikt. Het aansluiten op de warmte-koude-opslagsysteem moet door de aannemer geschieden.

Er moet een vol automatisch, lange termijn, warmte- en koude bodem opslagsysteem worden ontworpen, geëngineerd, geleverd en gemonteerd, e.e.a. zoals omschreven in het document "Grondwatersysteem Warmte- en Koudeopslag". Voor de functionaliteit moet er zo groot mogelijk temperatuur verschil tussen de bronnen worden bewerkstelligd. Het verzorgen van energiemetingen en registraties voor monitoring, waaronder het warmte-koude-opslaginstallatie systeem. Conform de eisen zoals gesteld in de vergunning

Voor het warmte-koude-opslagsysteem (ondergrondse deel) moeten tussen regelkast RK3 en regelkast RK4 de benodigde digitale koppelingen worden aangebracht, waaronder

- Warmtelevering, koude laden;
- Koude levering, koude ontladen;
- Drukhandhaving;
- Standby;
- Vullen;
- Onderhoud, blokkeren koude laden en ontladen (vrijgave onderhoud bronnen).
- Storing
- Gewenste debiet koude laden;
- Gewenste temperatuur koude laden;
- Gewenste debiet koude ontladen;
- Gewenste temperatuur koude ontladen;

De energiemeters bronnensysteem moeten hergebruikt worden. Elke bronpomp moet voorzien worden van een elektriciteit meter en de volgende datapunten op het DDC-station visualiseren:

- Gesommeerd energie verbruik (kWh);
- Actueel vermogen (kW);
- Actuele spanning per fase (V);
- Actuele stroom per fase (A);
- Foutcode.

Alle signalen moeten op het GBS worden gevisualiseerd, waaronder verfijnde storing-, bedrijfs- en alarmmeldingen, metingen, capaciteit regeling e.d.

Alle meldingen en signalen aansluiten op het DDC-station in de regelkast. Alle koppelingen tussen regelkasten energiecentrale ondergronds en regelkast energiecentrale bovengronds uitvoeren met een veilige spanning (24V-50Hz).

De regelinstallatie voor het warmte- koude opslagsysteem moet uniform en volledig worden geïntegreerd in de regelinstallatie energiecentrale en het GBS.

In de betreffende regelkast energiecentrale ondergronds moet hardware matig een bedienschakelaar per bronpomp worden aangebracht met de standen:

- Automatisch;
- Handmatig in;
- Handmatig uit.

De keuzeschakelaar behoort normaal in de stand "automatisch" te staan. Wanneer de schakelaar niet in de automatische stand staat moet dit als een storing worden gemeld.

De vlinderkleppen uitvoeren als 100% sluitende kleppen. De vlinderkleppen voorzien van eindcontacten "open en dicht" voor statusmelding op het DDC station in de regelkast. Indien de vlinderklep binnen een bepaalde tijd niet in de gewenste (aangestuurde) stand staat, moet er een storingsmelding worden gegeven.

In de regelkast energiecentrale ondergronds moeten een softwarematige bedienschakelaar worden aangebracht met de volgende bedrijfsvoeringen:

- Automatisch;
- Koude laden WB1-KB1;
- Koude ontladen KB1-WB1;
- Spuien (periodiek twee maal per jaar, datum instelbaar);
- Blokkeren koude laden en ontladen i.v.m. onderhoud bronnen.

Voor de koude buffering moet een buffervat worden aangebracht, met temperatuuropnemers boven- en onderin. Voor indicatie op DDC en GBS moeten, zoals aangegeven op de tekening, diverse temperatuuropnemers worden aangebracht.

De bronpompen moet worden voorzien van een gecombineerde frequentie regelaar. Het laden en ontladen van koude energie uit de warmte-en koudeopslag (WKO bronzijde) met twee warmtemeters op het GBS worden geregistreerd, zie artikel energie verbruiksmetingen. Het laden van koude energie in de WKO-installatie moet apart worden geregistreerd. Het ontladen van koude energie in de WKO-installatie moet apart worden geregistreerd.

Na afloop van elk verwarming- en koel seizoen moet door de beheerder de energiebalans in de bodem worden beoordeeld. Eventuele onbalans moet door de beheerder kunnen worden gecompenseerd, door tijdelijk de bedrijfsvoering aan te passen, zie artikel "acties om onbalans bronnen te compenseren". Hiervoor moet een regeltechnische strategie met softwarematige keuzeschakelaars worden bepaald. Zodra de energiebalans in de bodem is hersteld, moet automatisch de tijdelijke bedrijfsvoering worden opgeheven.

Voor de provinciale vergunning moeten alle vereiste gegevens in een bodemregistratie worden aangebracht waarin o.a. de energie stromen [KJ] en waterhoeveelheden [m³/h] per seizoen moeten worden geregistreerd. Alle energie stromen, temperaturen (gewogen gemiddelde, min./max), water hoeveelheden, water niveaus, start/stops en bedrijfsuren van pompen en apparaten moeten in een dag- / week- / maand- en jaar tabellen worden opgeslagen in het DDC onderstation en op het GBS. De aannemer moet vooraf een concept registratie rapport ter goedkeuring indienen. De vergunningen moeten eveneens worden opgeslagen in het GBS.

Op het laagste punt(en) van de vloer technische ruimte energiecentrale kelder moet wateroverlast detectie worden aangebracht. Bij wateroverlast moet een storingsmelding op DDC en GBS worden gegeven.

3.5.9.5 Centrale transportpompen warmte-koude opslag bodem

REGELKAST RK3

- Principeschema regelschema KAD-ARC-DRW-ME-FD-9501

In de technische ruimte energiecentrale, moet een centrale transportpompen groep voor het gekoeldwater warmte-koude opslag aangebracht. De transportgroep moet bestaan uit:

- 2 stuks transportpompen voor het koude laden en het koude ontladen.

Elke transportpomp moet worden voorzien van een eigen frequentie regelaar. De vlinderkleppen transportpompen uitvoeren als 100% sluitende kleppen. De vlinderkleppen voorzien van eindcontacten "open en dicht" voor statusmelding op het DDC station in de regelkast. Indien de vlinderklep binnen een bepaalde tijd niet in de gewenste (aangestuurde) stand staat, moet er een storingsmelding worden gegeven.

De groep transportpompen moet in de bedrijfssituaties laden en ontladen WKO opslag worden vrijgegeven.

In het DDC station moet een software matige bedienschakelaar "centrale transportpompen WKO" worden aangebracht, met de standen:

- Automatisch;
- Transportpomp koude laden in;
- Transportpomp koude ontladen in.

Afhankelijk van de bedrijfssituaties moet de betreffende transportpomp op basis van debiet modulerend worden geregeld. De frequentie regelaars moeten per pomp worden voorzien van o.a. een inschakel voorziening, een 0- 10V setpointverstelling, potentiaalvrije bedrijfs- en storingsmeldcontacten voor signalering op het GBS. Voor datakoppelingen zie artikel diverse meldingen en schakelingen.

In de regelkast moet hardware matig een bedienschakelaar per pomp worden aangebracht met de standen: - Handmatig uit;

- Automatisch;
- Handmatig in.

Gelijktijdige inschakeling van beide pompen moet onderling hardware matig worden geblokkeerd.

Voor indicatie op het DDC onderstation en GBS moeten, zoals aangegeven op de tekening, diverse temperatuur-opnemers worden aangebracht. Van de motorgroep moet een bedrijfs-en storingsmelding op het DDC onderstation en GBS worden gevisualiseerd. De bedrijfsuren circulatiepomp in uur/dag/week/maand tabellen weergegeven.

Het laden en ontladen van koude energie uit de warmte-en koudeopslag (WKO gebouwszijde) met twee warmtemeters op het GBS worden geregistreerd, zie artikel energie verbruiksmetingen (hoofdstuk 3.5.8.21). Het laden van koude energie in de WKO-installatie moet apart worden geregistreerd. Het ontladen van koude energie in de WKO-installatie moet apart worden geregistreerd.

3.5.9.6 Centrale transportpomp verwarming

REGELKAST RK3

- Principeschema regelschema KAD-ARC-DRW-ME-FD-9501

In de technische ruimte energiecentrale wordt een centrale transportpomp voor de verwarming aangebracht.

De transportgroep moet bestaan uit:

- 1 stuks transportpompen (1x 0...100%);

De transportpomp moet worden voorzien van een eigen frequentie regelaar. De transportpomp verwarming moet op basis van warmtevraag worden vrijgegeven.

Bij storing aan een transportpomp of bij uitgeschakelde werkschakelaar moet automatisch een melding worden gegeven op het DDC station.

In het DDC station moet een software matige bedienschakelaar t.b.v. de transportpomp verwarming" worden aangebracht, met de standen:

- Transportpomp verwarming uit;
- Automatisch;
- Transportpomp verwarming in.

De centrale aanvoer- en retourleiding verwarming moet op een constant drukverschil worden gehouden. Bij dalend drukverschil moet de frequentie regelaar modulerend worden aangestuurd.

De frequentie regelaar moet worden voorzien van o.a. een inschakel voorziening, een 0- 10V setpointverstelling, potentiaalvrije bedrijfs- en storingsmeldcontacten voor signalering op het GBS. Voor datakoppelingen zie artikel diverse meldingen en schakelingen.

In de regelkast moet hardware matig een bedienschakelaar voor de pomp worden aangebracht met de standen:

- Handmatig uit;
- Automatisch;
- Handmatig in.

Over de centrale aanvoer en retour leiding verwarming moeten een analoge drukverschilopnemer met 4 kranen blok, LCD uitlezing en 0...10V uitgangssignaal, worden aangebracht, voor de drukverschilregeling transportpompen. Het momentane drukverschil moet op DDC/ GBS (in kPa) afleesbaar zijn. Te hoge en te lage drukverschillen moeten als storing worden gemeld.

De ontgasser moet vanuit de regelkast worden gevoed en worden afgemonteerd met een WCD. Storing meldingen ontgasser moeten op DDC in de regelkast en het GBS worden gemeld

Voor indicatie op het DDC onderstation en GBS moeten, zoals aangegeven op de tekening, diverse temperatuur-opnemers worden aangebracht. Van de motorgroep moet een bedrijfs-en storingsmelding op het DDC onderstation en GBS worden gevisualiseerd. De bedrijfsuren circulatiepomp in uur/dag/week/maand tabellen weergegeven.

Centrale warmte levering moet met een warmtemeter op het GBS worden geregistreerd, zie artikel energie verbruiksmetingen.

3.5.9.7 Centrale transportpomp koeling

REGELKAST RK3

- Principeschema regelschema KAD-ARC-DRW-ME-FD-9501

In de technische ruimte energiecentrale wordt een centrale transportpomp voor de koeling aangebracht.

De transportgroep moet bestaan uit:

- 1 stuks transportpompen (1x 0...100%);

De transportpomp moet worden voorzien van een eigen frequentie regelaar. De transportpomp koeling moet op basis van warmtevraag worden vrijgegeven.

Bij storing aan een transportpomp of bij uitgeschakelde werkschakelaar moet automatisch een melding worden gegeven op het DDC station.

In het DDC station moet een software matige bedienschakelaar t.b.v. de transportpomp koeling" worden aangebracht, met de standen:

- Transportpomp koeling uit;
- Automatisch;
- Transportpomp koeling in.

De centrale aanvoer- en retourleiding koeling moet op een constant drukverschil worden gehouden. Bij dalend drukverschil moeten de frequentie regelaar modulerend worden aangestuurd.

De frequentie regelaar moet worden voorzien van o.a. een inschakel voorziening, een 0- 10V setpointverstelling, potentiaalvrije bedrijfs- en storingsmeldcontacten voor signalering op het GBS. Voor datakoppelingen zie artikel diverse meldingen en schakelingen.

In de regelkast moet hardware matig een bedienschakelaar voor de pomp worden aangebracht met de standen:

- Handmatig uit;
- Automatisch;
- Handmatig in.

Over de centrale aanvoer en retour leiding verwarming moeten een analoge drukverschilopnemer met 4 kranen blok, LCD uitlezing en 0...10V uitgangssignaal, worden aangebracht, voor de drukverschilregeling transportpompen. Het momentane drukverschil moet op DDC/ GBS (in kPa) afleesbaar zijn. Te hoge en te lage drukverschillen moeten als storing worden gemeld.

De ontgasser moet vanuit de regelkast worden gevoed en worden afgemonteerd met een WCD. Storing meldingen ontgasser moeten op DDC in de regelkast en het GBS worden gemeld

Voor indicatie op het DDC onderstation en GBS moeten, zoals aangegeven op de tekening, diverse temperatuur-opnemers worden aangebracht. Van de motorgroep moet een bedrijfs-en storingsmelding op het DDC onderstation en GBS worden gevisualiseerd. De bedrijfsuren circulatiepomp in uur/dag/week/maand tabellen weergegeven.

Centrale warmte levering moet met een warmtemeter op het GBS worden geregistreerd, zie artikel energie verbruiksmetingen.

3.5.9.8 Energie centrale

REGELKAST RK3

- Principeschema regelschema KAD-ARC-DRW-ME-FD-9501

De energie centrale (warmtepompen, warmte koude opslagsysteem en transportsystemen) moet voor verwarmings-bedrijf en/of koelbedrijf geschikt zijn. De energie centrale moet voor alle bedrijfsvoeringen met een zo laag mogelijk energieverbruik en een zo hoog mogelijk rendement functioneren.

Naar verwachting zal er vanuit de installatie meer warmtevraag, dan koudevraag zijn (koude overschot). Bij koude overschot in de WKO moet, in de zomerperiode, dient de installaties geheel of gedeeltelijk, in de nacht en weekeinde, continu in bedrijf te houden. Extra koude laden is niet gewenst.

In de centrale verwarming moeten transportpompen worden aangebracht. Voor verdere omschrijving van de transportpompen zie omschrijving "centrale transportpompen verwarming"

In de centrale koeling moeten transportpompen worden aangebracht. Voor verdere omschrijving van de transportpompen zie omschrijving "centrale transportpompen koeling".

In de warm- en gekoeldwater leidingen moeten diverse flowmeters en energie meters worden aangebracht. De flowmeters moeten volgens de voorschriften van de leverancier worden gemonteerd. De uitlezing van de flowmeter moet vanaf de vloer in de technische ruimte afleesbaar (m^3/h) en bedienbaar zijn. Het debiet en het berekent vermogen moeten op het GBS worden geregistreerd. Voor energie registratie verbruiksmetingen moeten alle energie meters worden voorzien van een M-bus moduul of BACnet/IP aansluiting (zie omschrijving "energie verbruiksmetingen").

Het te leveren warmte- koelvermogen moet worden berekend afhankelijk van de gemeten aanvoertemperatuur, retourtemperatuur en waterdebiet. Op basis van de vergelijking tussen het benodigd en geleverd warmte- of koel energie en temperatuur, moet de bedrijfsvoering van de energiecentrale zodanig zijn dat continu de hoogst SPF factor wordt gehaald. De actuele SPF factor moet continu worden gepresenteerd op het GBS.

In de regelkast moet hardware matig de volgende bedienschakelaar "bedrijfssituaties energie centrale" worden aangebracht met de standen:

- Handmatig uit;
- Automatisch bedrijf;
- Handmatig verwarmingsbedrijf;
- Handmatig koelbedrijf.

De keuzeschakelaar behoort normaal in de stand "automatisch" te staan. Wanneer de keuzeschakelaar niet in de automatische stand staat moet dit als een storing worden gemeld.

De toegestane schakelfrequentie van de warmtepompen tijdens verwarming- en koelbedrijf moet door de leverancier worden bepaald, doch mag niet hoger zijn dan 6x per uur in de kleinste deellast situatie. De schakelfrequentie moet hydraulisch met buffervaten worden bepaald, waarbij de gewenste uitredende temperaturen zo lang mogelijk moet worden gecontinueerd.

Indien er sprake is van een "te lage systeemdruk" warmwater of "te lage systeemdruk" gekoeldwater moeten alle installatie delen worden uitgeschakeld. Alle temperatuuroptnemers m.b.t. de gekoeldwater installatie energiecentrale (o.a. warmtepompen en WKO) moeten worden uitgevoerd met nauwkeurige meetopnemers met geringe afwijkingen. De maximaal afwijking mag niet meer zijn dan 0,1 °C. Deze temperatuuroptnemers voorzien van kalibratie rapporten. Metingen moeten in het werk worden gecontroleerd.

VERWARMINGSBEDRIJF MET KOELING

Op basis van warmtevraag moet de warmtepomp installatie in verwarmingsbedrijf worden gezet en gehouden, tenzij de bronnen installatie onvoldoende koude kunnen leveren en de warmtepompen nodig zijn voor het leveren van koeling. Indien de water/water warmtepomp niet voldoende warmte kan leveren, dan moet de lucht/ water warmtepomp voor verwarming worden gebruikt.

Tijdens verwarmingsbedrijf moet de aanvoer watertemperatuur uit de warmtepomp installatie weersafhankelijk worden geregeld op de gewenste weersafhankelijke stooklijn. opgewekte verwarmingsenergie moet worden gebruikt voor warmte levering van de aangesloten verwarmingsgroepen.

De vrijgekomen koeling uit de warmtepomp installatie moet worden geregeld op een constante aanvoer watertemperatuur van 6°C. Het gekoeldwater uit de warmtepomp installatie moet worden gebruikt voor de levering van de koelvraag van de gekoeldwater groepen. De resterende koelenergie moet worden gebruikt om de koude bronnen te laden.

Bij toenemende warmtevraag moet de warmte levering traploos en modulerend worden verhoogd, met een constante gewenste aanvoertemperatuur. Op basis van het hoogste rendement moeten de compressoren van de warmtepompen modulerend in cascade worden bij- en afgeschakeld (incl. tijdsvertragingen).

De lucht/water warmtepompen voor verwarming mag alleen worden ingeschakeld op basis van warmtevraag als de aanvoerwater temperatuur tussen buffervat en lucht/water warmtepompen, na een wachttijd, 5 K lager is dan de berekende weersafhankelijke stooklijn van de centrale aanvoertemperatuur naar het gebouw.

De lucht/water warmtepompen voor verwarming moet op basis van warmtevraag modulerend worden geregeld op de gewenste weersafhankelijke stooklijn. Indien de lucht/water warmtepompen voor verwarming in stappen worden geregeld, dan is een schakel tolerantie van +5K toegestaan, mits de aanvoertemperatuur nooit hoger wordt dan 50°C.

Zodra het buffervat op temperatuur is en de warmtepompen zijn uitgeschakeld, dan moet het (her)inschakelen van de warmtepompen en lucht/water warmtepompen voor verwarming 10 minuten (instelbaar) worden geblokkeerd.

De vrijgekomen koeling uit de warmtepompen tijdens verwarmingsbedrijf moet worden gebruikt voor de levering van de koelvraag van de gekoeldwater groepen. De resterende koel energie moet worden gebruikt om de koude bronnen te laden.

Het laaddebiet naar de TSA bronnen moet met de transportpompen WKO worden geregeld op een constant "nulpunt" over de buffervaten koeling (debiet warmtepompen minus afname debiet installaties = laad debiet koude bron). Tijdens koude laden moet de injectie temperatuur naar de koude bron worden begrensd op maximaal 8°C (pompen aftoeren bij overschrijden setpoint).

Tijdens koude laden naar koude bronnen moeten betreffende vlinderkleppen in de juiste positie voor levering koude bron worden gezet. Na open en dicht meldingen van de betreffende vlinderkleppen moeten de geselecteerde transportpompen voor koude levering bronneninstallatie in bedrijf worden gesteld en de WKO installatie in de stand koude laden worden gezet.

Het minimale laad debiet bronnen is circa 10% van het nominale debiet. Indien het laad debiet naar de koude bron lager is, dan moet het laden over de vaten worden gebufferd, door de laad pompen bronnen installatie IN (min debiet) / UIT te schakelen op een temperatuur verschil in de buffervaten.

KOELVRAAG TIJDENS VERWARMINGSBEDRIJF

De vrijgekomen koeling uit de warmtepomp tijdens verwarmingsbedrijf moet worden gebruikt voor de levering van de koelvraag van de gekoeldwater groepen. De resterende koel energie moet worden gebruikt om de koude bron te laden.

Zodra de koelvraag van de gekoeldwater groepen groter wordt dan de beschikbare koeling uit de warmtepompen, dan moet het laden van de koude bronnen worden gestopt en het ontladen van de koude bronnen worden ingeschakeld.

Tijdens het ontladen koude bron moeten de betreffende vlinderkleppen worden geopend en de geselecteerde transportpompen WKO worden ingeschakeld. De transportpompen WKO regelen op een constant "nulpunt" over de buffervaten koeling (debiet warmtepompen minus afname debiet installaties = ontladings debiet koude bronnen). Tijdens koude ontladen moet de injectie temperatuur naar de warme bron worden begrensd op minimaal 18°C (pompen afvoeren bij overschrijden setpoint).

Het minimale ontladings debiet bronnen is 10% van het nominale debiet. Indien het gewenste ontladings debiet lager is, dan moet het ontladen over de vaten worden gebufferd, door de ontladings pomp bron installatie AAN (min debiet) / UIT te schakelen.

KOELBEDRIJF WARMTEPOMPEN

De vrijgekomen koeling uit de warmtepompen tijdens verwarmingsbedrijf en ontladings debiet uit de koude bronnen moet worden gebruikt voor de levering van de koelvraag van de gekoeldwater groepen. Zodra de centrale gekoeldwater temperatuur richting de gekoeldwater groepen te hoog wordt, dan moet de bedrijfsvoering van de warmtepompen worden omgeschakeld van verwarmingsbedrijf naar koelbedrijf. De warmtepompinstallatie moet dan extra koude leveren.

Indien tijdens koelbedrijf de capaciteit van de bronnen niet voldoende is, dan moet er aanvullend worden gekoeld, met de lucht/water warmtepompen. De tweede lucht/water warmtepomp mag tijdens koelbedrijf worden ingeschakeld indien een gedurende tijdsperiode de centrale gekoeldwatertemperatuur 5 K hoger is dan het setpoint.

De compressor van de eerste geselecteerde warmtepomp en de bijbehorende circulatiepomp verdamper- of condensorzijde, moet tijdens koelbedrijf worden vrijgegeven als de koelvraag groter is dan de minimaal te leveren koelvermogen van één warmtepomp (kleinste compressor trap EWP) en op de gewenste aanvoertemperaturen worden geregeld. Bij onvoldoende warmte afname moet de kleinste compressor stap van de warmtepomp op basis van de temperaturen in het buffervat aan/uit worden geschakeld. Zodra het buffervat op temperatuur is moet de warmtepomp worden uitgeschakeld en het (her)inschakelen van de warmtepompen 10 minuten (instelbaar) worden geblokkeerd. Het setpoint van de warmtepomp (instelbaar tussen 6 en 12°C) moet zodanig worden ingesteld, dat de gemeenschappelijke aanvoer watertemperatuur naar de gekoeldwater groepen op een constante waarde van 11°C wordt geregeld.

De eerste warmtepomp moet worden uitgeschakeld wanneer:

- gedurende 10 minuten (instelbaar) de koelvraag kleiner is dan de minimaal te leveren koelvermogen van één warmtepomp. Zodra het buffervat op temperatuur is en de warmtepompen zijn uitgeschakeld, dan moet het (her)inschakelen van de warmtepompen 10 minuten (instelbaar) worden geblokkeerd.

3.5.9.9 Acties om onbalans te compenseren

Na afloop van elke winter- en zomerperiode moet door de beheerder de energie balans bronnen van de afgelopen periode worden geëvalueerd en de bedrijfsvoering voor de komende periode worden bepaald.

Eventuele onbalans moet door de beheerder worden gecompenseerd, door tijdelijk de bedrijfsvoering aan te passen. Hierbij moet rekening worden gehouden met de klimaatcondities van de afgelopen periode (streng winter, zachte zomer). Enkele maatregelen kunnen zijn: het verkorten/verlengen van de bedrijfstijden en/of het wijzigen van setpoints van de temperatuurregelingen.

Koude- en warmte overschot met hoge voorkeur voor eigen behoefte gebruiken. Koude overschot kan ook worden gebruikt door in de zomerperiode de installaties geheel of gedeeltelijk, in de nacht en weekeinde, continu in bedrijf te houden. Compensatie maatregelen stapsgewijs uitvoeren en kunnen klimaat klachten veroorzaken. Zodra de energiebalans in de bodem is hersteld, moet automatisch de tijdelijke bedrijfsvoering voor het wegnemen van de onbalans worden opgeheven.

3.5.9.10 Tracing vorstgevaarlijke leidingen

REGELKAST RK2

- Principeschema regelschema KAD-ARC-DRW-ME-FD-9501

Alle vorstgevaarlijke watervoerende leidingen en rioleringen buiten de thermische schil, moeten worden voorzien van elektrische, zelfregelende (begrenzende) verwarmingskabels. De verwarmingskabel dimensioneren op een temperatuur van minimaal +4°C, bij een buitentemperatuur van -20°C. Berekening en selectie van de verwarmingskabel moet ter goedkeuring worden ingediend.

De verwarmingskabels moeten vanuit een nabij gelegen regelkast worden gevoed en bestuurd. De verwarmingskabels moeten worden beveiligd met een separate installatieautomaat met aardlekschakelaar. Storing van de installatieautomaat/aardlekschakelaar moet apart op het GBS worden gemeld.

De leidingverwarming moet via het DDC-station worden ingeschakeld bij een buitentemperatuur lager dan 4°C.

De leidingverwarming moet op de goede werking worden bewaakt. In de regelkast moet het "einde" van verwarmingskabel circuit via een relais, op spanning worden bewaakt. Indien de spanning bij vraag wegvalt, dan moet er een storingsmelding worden gegeven.

Alle leidingen met elektrische leiding verwarming, moeten worden geïsoleerd en aan de buitenzijde op regelmatige plaatsen worden voorzien van weerbestendige en kleurechte waarschuwingsstickers.

Het opstellen van apparatuur (waaronder laskasten) voor leidingverwarming moet worden voorkomen. Indien toch apparatuur moet worden opgesteld, dan moet deze tenminste geschikt zijn voor beschermklasse IP65 (ook bij binnen opstelling).

3.5.9.11 Vloerverwarming 1, 2 en 3 zuid

REGELKAST RK1

De begane grond is voorzien van autonoom werkende vloerverwarmingssetjes en elk voorzien van een warmwater aanvoertemperatuuropnemer. De elektrische voeding voor deze vloerverwarming moet worden betrokken vanuit deze regelkast.

Indien de buitentemperatuur lager dan 10°C moet de vloerverwarming worden vrijgegeven. Voor indicatie op het DDC onderstation en GBS moeten de warmwater aanvoertemperatuuropnemers worden gevisualiseerd.

3.5.9.12 Vloerverwarming 1, 2 en 3 noord

REGELKAST RK2

De begane grond is voorzien van autonoom werkende vloerverwarmingssetjes en elk voorzien van een warmwater aanvoertemperatuuropnemer. De elektrische voeding voor deze vloerverwarming moet worden betrokken vanuit deze regelkast.

Indien de buitentemperatuur lager dan 10°C moet de vloerverwarming worden vrijgegeven. Voor indicatie op het DDC onderstation en GBS moeten de warmwater aanvoertemperatuuropnemers worden gevisualiseerd.

3.5.9.13 Tapwaterinstallatie noord

REGELKAST RK2

De begane grond is voorzien van een autonoom werkende tapwaterinstallatie voorzien van een circulatiepomp en een warmwater aanvoertemperatuuropnemer. De elektrische voeding voor deze tapwaterpomp moet worden betrokken vanuit deze regelkast.

De tapwaterinstallatie is continu vrijgegeven. Voor indicatie op het DDC onderstation en GBS moeten de warmwater aanvoertemperatuuropnemers worden gevisualiseerd.

Van de motorgroep moet een bedrijfs-en storingsmelding op het DDC onderstation en GBS worden gevisualiseerd. De bedrijfsuren circulatiepomp in uur/dag/week/maand tabellen weergegeven.

3.5.9.14 Computairs dataruimte (SER)

REGELKAST RK1

De dataruimte is voorzien van twee opgestelde koelunits te weten een water/lucht computair en een DX computair. Van elk koelunit moet een bedrijfs-en storingsmelding op het DDC onderstation en GBS worden gevisualiseerd.

Tussen de schakelkasten van de computairs en regelkast RK1 moet een "harde" koppeling worden aangebracht.

Overzicht van de benodigde "harde" koppeling tussen de regelkast en de schakelkast computairs:

- een vrijgave commando computairs.

Overzicht van de benodigde "harde" koppeling tussen de schakelkast computairs en regelkast:

- een potentiaalvrij alarm verzamelcontact computairs;
- een potentiaalvrij bedrijfsmelding computairs.

Bij nachtbedrijf (luchtbehandelingskasten zuid/ noord uitgeschakeld) is de DX unit computair als eerste in voorkeur geselecteerd. De eerste geselecteerde computair is continu in bedrijf. De tweede geselecteerde computair wordt in ingeschakeld indien de ruimtetemperatuur hoger is dan 25°C. Bij storing aan een computair moet automatisch de andere computair worden ingeschakeld, door van toerbeurt te wisselen.

De gekoeldwatergroep Computair bestaande uit een regelafsluiter, circulatiepomp, gekoeldwater aanvoertemperatuuropnemer en brandklep. De elektrische voeding voor deze Computair moet worden betrokken vanuit deze regelkast. Daarnaast is

De gekoeldwatergroep is continu in bedrijf en aanvoerwatertemperatuur regelt op een vaste waarde van 15°C. Bij stijgende temperatuur dient de regelafsluiter koeler modulerend open worden gestuurd. Gelijktijdig met het open sturen van een regelafsluiter moet de bij behorende pomp worden ingeschakeld. Het uitschakelen van een pomp moet worden vertraagd, waarna een pompinterval schakeling in werking moet treden.

Van de motorgroep moet een bedrijfs-en storingsmelding op het DDC onderstation en GBS worden gevisualiseerd. De bedrijfsuren circulatiepomp in uur/dag/week/maand tabellen weergegeven.

In de ruimte is een ruimtetemperatuur- en relatieve vochtigheidsopnemer aanwezig. De minimale- en maximale temperatuur moet door middel van een grenswaarde worden bewaakt en als een storingsmelding op het DDC onderstation en GBS worden gevisualiseerd. De minimale- en maximale relatieve vochtigheid moet door middel van een grenswaarde worden bewaakt en als een storingsmelding op het DDC onderstation en GBS worden gevisualiseerd.

De toegangsdeur van de dataruimte wordt bewaakt. Indien de deur gedurende een vertraging (instelbaar) wordt geopend moet dit als storingsmelding op het DDC station en het GBS worden geregistreerd. In de dataruimte is een noodstop aanwezig. De noodstop moet als storingsmelding op het DDC station en het GBS worden geregistreerd.

In de dataruimte is een elektra-verdeelkast aanwezig. Van de elektra-verdeelkast moet de overspanningsbeveiliging en de netwachter als een storingsmelding op het DDC station en het GBS worden geregistreerd.

In de dataruimte is een remote I/O aanwezig welke vervangen moet worden door een nieuwe na-regelaar. Op deze na-regelaar moet de volgende meldingen worden aangebracht.

- Deurslotsignalering
- Deurslotsignalering
- Storing computair
- Relatieve vochtigheidsopnemer
- Overspanningsbeveiliging
- Netwachter
- Bedrijfsmelding computair.

Van de elektra-verdeelkast moet de overspanningsbeveiliging en de netwachter als een storingsmelding op het DDC station en het GBS worden geregistreerd. De brandklep moet worden vrijgegeven overeenkomstig de brandweer voorschriften van het gebouw.

3.5.9.15 Ventilatie zuid

REGELKAST RK1

Principeschema KAD-ARC-DRW-ME-FD-9701

De luchtbehandelingskast zuidgevel is voorzien in de luchtbehandeling techniekruimte 9^{de} verdieping. De luchtbehandelingskast is aangesloten op een centraal toevoerkanaal waarmee de kantoren aan de zuidgevel worden gevoed. Op het centrale kanaal zijn via de schachten de afnemers met variabele volumeregelaars (airtracks genoemd) aangesloten. De elektrische voeding voor deze airtracks (5 stuks) moet worden betrokken vanuit de regelkast.

Het benodigde debiet wordt hiermee bepaald door de afnemers. De luchtbehandeling kantoren 'zuidgevel' moet door het centrale klokprogramma in bedrijf worden gesteld.

Er moet een software bedienschakelaar luchtbehandelingskast worden voorzien met de standen:

- UIT: betreffende LBK continu uit bedrijf (o.a. voor onderhoud en service doeleinden);
- AUT: betreffende LBK in bedrijf volgens het centrale klokprogramma;
- IN: betreffende LBK continu in bedrijf.

Situatie luchtbehandelingskast bij stilstand:

- Beide buitenluchtkleppen aanzuig/ afblaas gesloten;
- Warmterugwinning uitgeschakeld
- Regelafluiser verwarmingsbatterij gesloten;
- Regelafluiser koelbatterij gesloten;
- Circulatie pomp verwarmingsbatterij uitgeschakeld;
- Toevoerventilator uitgeschakeld;
- Retourventilator uitgeschakeld.

Na een inschakelcommando moet eerst de afzuigventilatie opgestart worden, zie voor opstartcyclus afzuigventilatie paragraaf: 'Centrale afzuiginstallatie',

Na een inschakelcommando moet:

- de retourventilator AV1 worden ingeschakeld, nadat de bijbehorende afblaas buitenluchtklep is geopend (eindcontact open);
- de temperatuur- en drukregeling luchtbehandelingskast worden vrijgegeven;
- het warmtewiel worden vrijgegeven.

Na een wachttijd van 5 minuut moeten:

- de toevoerventilator TV1 worden ingeschakeld, nadat de bijbehorende aanzuig buitenluchtklep is geopend (eindcontact open).

Bij een buitentemperatuur lager dan 5°C moet om bevroeringsgevaar verwarmingsbatterij te voorkomen een "opwarmeschakeling" worden voorzien, waarbij na de bedrijfsmelding afzuigventilator eerst de retourwatertemperatuur van de verwarmingsbatterij op temperatuur gebracht moet worden, voordat de toevoerventilatie opgestart mag worden. De retourwatertemperatuur van de verwarmingsbatterij dient op een minimale temperatuur van 10°C te worden gehouden.

De verwarmingsbatterij is voorzien van de benodigde vorstbeveiligingsthermostaten. De vorstbeveiligingsthermostaten moeten bij aanspreken hardware matig de aanzuig buitenluchtklep sluiten en de toevoerventilator uitschakelen. Alsmede moet via de software beide buitenluchtkleppen worden gesloten, de toevoer- en retourventilator worden uitgeschakeld, de circulatiepomp verwarmingsbatterij worden ingeschakeld, de regelafluiser verwarmingsbatterij 100% worden geopend, het warmtewiel worden uitgeschakeld en de regelafluiser koelbatterij worden dicht gestuurd.

De temperatuur van de inblaaslucht luchtbehandelingskast dient proportioneel integrerend geregeld te worden op een constante temperatuur. De inblaastemperatuur dient op basis van buitentemperatuur te worden gecompenseerd. De inblaastemperatuur dient op een minimale waarde en op een maximale waarde te worden begrensd.

De inblaastemperatuurregeling omvat een stooklijn afhankelijk van de buitentemperatuur welke als volgt is:

- T buiten: 18°C T inblaastemperatuur: 18°C
- T buiten: 22°C T inblaastemperatuur: 16°C

De inblaastemperatuur dient op een minimale waarde en op een maximale waarde te worden begrensd

De inblaastemperatuur regeling van de LBK bij stijgende temperatuur in volgorde de regelafsluiter verwarmingsbatterij modulerend dicht sturen, het warmtewiel modulerend aftoeren en de regelafsluiter koeler modulerend open sturen. Indien tijdens koelbedrijf de retourlucht temperatuur 2K lager is dan de buitenlucht aanzuig temperatuur, dan moet het warmtewiel in koelbedrijf worden ingeschakeld.

Het warmtewiel moet worden voorzien van een schakelkastje compleet met alle benodigde voedings-, schakel-, regel- en beveiligingsapparatuur, toerentalregeling, schoonblaas schakeling, alsmede een hoofd/werkschakelaar, een 24V inschakelvoorziening, een 0...10V stuurgang (signaal in overleg met leverancier), potentiaalvrije bedrijfs- en storingsmeldcontacten e.d. Het warmtewiel moet volledig worden gevisualiseerd op DDC en GBS. De elektrische voeding voor deze schakelkast warmtewiel moet worden betrokken vanuit de regelkast.

Na het uitschakelen c.q. uit regelen van het warmtewiel moet een schoonblaas schakeling in werking treden om vervuiling en onbalans van het warmtewiel te reduceren.

Gelijktijdig met het open sturen van een regelafsluiter moet de bij behorende pomp worden ingeschakeld. Het uitschakelen van een pomp moet worden vertraagd, waarna een pompinterval schakeling in werking moet treden. Tijdens een uitgeschakelde pomp moet de betreffende regelafsluiter worden gesloten. De circulatiepomp verwarmingsbatterij moet bij een buitentemperatuur lager dan 5°C continu (dag en nacht) in bedrijf worden gesteld.

Over de filters van de luchtbehandelingskast dienen actieve drukverschilopnemers met LCD uitlezing en 0...10V uitgangssignaal te worden aangebracht. De momentane drukverschillen dienen in Pascal afleesbaar te zijn. Overschrijding van het maximaal toelaatbare drukverschil over een filter moet softwarematig als "filter vervuild" worden gemeld. Onderschrijding van het minimale toelaatbare drukverschil over een filter moet softwarematig als "uitval luchtdebiet" worden gemeld en na een tijdvertraging de betreffende ventilator uitschakelen.

De aanvoer- en retourwater aansluiting van de verwarmingsbatterij moeten worden voorzien van temperatuuropnemers. De retourwater temperatuur van de verwarmingsbatterij dient op een maximale retourwater temperatuur te worden begrensd, door de betreffende regelafsluiter bij onvoldoende temperatuur afname dwangmatig dicht te sturen. Te hoge en te lage watertemperaturen moeten als storing worden gemeld.

De aanvoer- en retourwater aansluiting van de koelbatterij moeten worden voorzien van temperatuuropnemers. De retourtemperatuur van de koelbatterij dient op een minimale retourwatertemperatuur te worden begrensd, door de betreffende regelafsluiter bij onvoldoende temperatuur afname dwangmatig dicht te sturen. Te hoge en te lage watertemperaturen moeten als storing worden gemeld.

Voor indicatie op het DDC onderstation en GBS moeten, zoals aangegeven op de tekening, diverse druk, vochtigheid- en temperatuuropnemers worden aangebracht.

Het debiet van de toevoerventilator moet in capaciteit worden geregeld. In het toevoerkanaal van de luchtbehandelingskast moet een drukverschilopnemer worden aangebracht. Met deze drukverschilopnemer moet de druk in het toevoerkanaal op een constante waarde worden geregeld. Het setpoint moet op het GBS instelbaar zijn. Het momentane drukverschil (in Pascal) moeten op DDC en het GBS afleesbaar zijn.

Het debiet van de retourventilator moet in capaciteit worden geregeld. In het retourkanaal van de luchtbehandelingskast moet een drukverschilopnemer worden aangebracht. Met deze drukverschilopnemer moet de druk in het retourkanaal op een constante waarde worden geregeld. Het setpoint moet op het GBS instelbaar zijn. Het momentane drukverschil (in Pascal) moeten op DDC en het GBS afleesbaar zijn.

De ventilatoren moeten voorzien zijn van thermistor beveiligingen in de motorwikkelingen. De aanloopstromen van de ventilatoren moeten met de frequentie regelaars worden gereduceerd.

Verlichtingsarmaturen in de luchtbehandelingskast voorzien van LED lampen. De verlichting moet via lichtschakelaars met verklikker lichten aan/uit kunnen worden geschakeld. De verlichtingsarmaturen en lichtschakelaars met verklikker lichten moeten door de luchtbehandelingskast leverancier worden geleverd en gemonteerd. De elektrische voeding voor de verlichting moet vanuit de regelkast luchtbehandelingskast worden betrokken. De verlichting beveiligen met een aardlekschakelaar 30mA.

Alle motorbediende luchtkleppen voorzien van veerteruggang en eindcontacten open- en dicht. Bij een uitgeschakelde ventilator moet direct de bijbehorende luchtklep worden gesloten. De betreffende ventilator mag alleen worden gestart als de bijbehorende luchtklep geopend is.

Warmtevraag van de luchtbehandelingskast moet worden gekoppeld met de centrale transportpompen verwarming.

Koelvraag van de luchtbehandelingskast moet worden gekoppeld met de centrale transportpompen koeling.

Het energie verbruik van de toevoer- en retourventilatoren LBK moeten met kWh-meters op het GBS worden geregistreerd, zie artikel "energie verbruiksmetingen".

De trendregistraties moeten een historische opslag zijn van tenminste de afgelopen 48 uur met een meet interval van 5 minuten.

In het toevoer- en afvoer luchtkanalen van de west- en oostgevel zijn voorzien van brandkleppen (4 stuks). De brandkleppen moeten worden vrijgegeven overeenkomstig de brandweer voorschriften van het gebouw. De brandmelders 1,2, 3 en 4 moeten op het DDC station en GBS worden geregistreerd.

De luchtbehandelingskast moet ook voldoen aan de schakeling bij noodstroom, brandalarm en brandweerschakelingen, zie betreffende artikelen.

NACHTVENTILATIE

Om na warme dagen het gebouw te kunnen afkoelen moet een automatische nachtventilatie schakeling worden aangebracht.

Voor de nachtventilatie schakeling moeten 8 representatieve ruimte temperatuur opnemers van de ruimte naregelingen worden gebruikt. De representatieve ruimten moeten door de aannemer worden bepaald en ter goedkeuring worden ingediend.

Nachtventilatie moet in werking treden als tegelijk aan de volgende waarden wordt voldaan:

- Eén van de referentie ruimte temperatuuropnemers moet de afgelopen dag boven 23°C geweest zijn en om 0.00 uur nog boven 21°C zijn;
- De buitentemperatuur moet de afgelopen dag boven de 18°C zijn geweest;
- De tijd moet zich bevinden tussen 0.00 en 7.00 uur (dagelijks, ook in het weekeinde);
- Het verschil tussen de gemiddelde referentie ruimte- en de buitentemperatuur moet groter zijn dan 4K;
- De buitentemperatuur moet tijdens nachtventilatie hoger zijn dan 10°C;
- Het gebouwdeel mag niet bezet zijn (niet meer dan 5% aanwezig (instelbaar);
- Het gebouwdeel mag niet in normaal bedrijf, aanwarmbedrijf of overwerkbedrijf zijn.

Wordt aan deze voorwaarden voldaan, dan moeten de betreffende:

- De toevoer- en afzuigdebielen VAV-boxen in alle ruimte naregelingen die in de bedrijfsvoering nachtbedrijf staan, op het nominale c.q. maximale ventilatie debiet van de toevoer- en afzuig VAV boxen worden gezet. In deze ruimten moet tijdens nachtventilatie de verwarming en koeling tijdelijk worden geblokkeerd (alleen vrije koeling met ventilatie).
- De inblaastemperatuur moet tijdens nachtventilatie worden ingesteld op 15°C. De gewenste inblaastemperatuur moet worden geregeld met de warmtewielen. De verwarmings- en koelbatterijen van de LBK's moeten tijdens nachtbedrijf worden geblokkeerd.

Zodra een ruimtetemperatuur van de representatieve ruimten lager dan 18°C wordt, dan moeten de nachtventilatie tijdelijk worden uitgeschakeld. Stijgt de ruimtetemperatuur echter weer boven de 19°C dan moet een en ander weer worden ingeschakeld. Deze cyclus continu blijven herhalen, totdat een constante ruimtetemperatuur van 18°C wordt bereikt.

Nachtventilatie bedrijf moet definitief worden beëindigd als aan de voorwaarden niet meer wordt voldaan. Na nachtventilatie bedrijf moet het aanwarmen van de verwarmingsgroepen de komende dag worden geblokkeerd.

Softwarematig moet een bedienfunctie worden aangebracht waarmee nachtventilatie bedrijf per bouwdeel eenvoudig geblokkeerd c.q. vrijgegeven kan worden.

Nachtventilatie bedrijf apart registreren op een software bedrijfsurenteller.

3.5.9.16 Ventilatie noord

REGELKAST RK2

Principeschema KAD-ARC-DRW-ME-FD-9701

De regeling voor deze luchtbehandelingskast is identiek als omschreven voor LBK Kantoren zuid.

3.5.9.17 Afzuigventilator toiletten regelkast RK1

REGELKAST RK1

De toiletten zijn voorzien van een afzuigventilator. De afzuigventilator dient door een klokprogramma te worden in-/uit geschakeld. Van de motorgroep moeten een bedrijfs- en storingsmelding op het DDC onderstation en GBS worden gevisualiseerd. De bedrijfsuren afzuigventilator in uur/dag/week/maand tabellen weergegeven.

3.5.9.18 Afzuigventilator toiletten regelkast RK2

REGELKAST RK2

De toiletten zijn voorzien van een afzuigventilator. De afzuigventilator dient door een klokprogramma te worden in-/uit geschakeld. Van de motorgroep moeten een bedrijfs- en storingsmelding op het DDC onderstation en GBS worden gevisualiseerd. De bedrijfsuren afzuigventilator in uur/dag/week/maand tabellen weergegeven.

3.5.9.19 Afzuigventilatoren keuken en spoelkeuken

REGELKAST RK2

De keuken is voorzien van twee afzuigventilatoren te weten keuken en spoelkeuken. De afzuigventilatoren dient door een klokprogramma te worden in-/uit geschakeld. Van elke motorgroep moet een bedrijfs- en storingsmelding op het DDC onderstation en GBS worden gevisualiseerd. De bedrijfsuren afzuigventilatoren in uur/dag/week/maand tabellen weergegeven.

3.5.9.20 Ventilatoren ruimte 00.03

REGELKAST RK1

Het toevoerluchtkanaal is voorzien van twee brandtoevoerkleppen (west en oost), een brandafvoerlep (midden) en twee brandafvoerleppen (west en oost). Indien een melding van de betreffende brandluchtklep wordt gedetecteerd moet de brandklep worden gesloten en een storingsmelding op het DDC onderstation en GBS worden gevisualiseerd.

3.5.9.21 Energie verbruiksmetingen

ALLE REGELKASTEN

Door de aannemer moeten alle in dit bestek genoemde en op tekeningen vermelde energie verbruiksmeters zoals warmtemeters voor verwarming- en koelenergie en elektriciteit kWh meters, leveren, monteren, aansluiten en inbedrijf stellen.

Alle energie verbruiksmeters moeten voorzien zijn van een gebufferd telwerk met automatische opslag van laatste gegevens na spanningsuitval, een BACnet/IP, M-bus of Modbus aansluiting voor uitlezing van de momentane meterstanden op afstand.

Hoofd elektriciteit kWh meter moet eveneens op afstand via het GBS kunnen worden uitgelezen.

Deze hoofd energie verbruiksmeters moeten voorzien zijn van een gebufferd telwerk met automatische opslag van laatste gegevens na spanningsuitval en een BACnet/IP, M-bus of Modbus aansluiting, voor uitlezing van de momentane meterstanden op afstand.

Tussen de energie verbruiksmeters onderling en de regelkasten moet door de aannemer datacommunicatie kabels worden geleverd, gemonteerd en aangesloten.

De energie verbruiksmeters warme- en koude opwerkingen en de energiecentrale moeten onderling met datacommunicatie kabels worden gekoppeld en worden aangesloten op een regelkast RK-3 in de technische ruimte niveau -1.

Elektriciteit kWh meters in verdeelkasten staan omschreven in het elektrotechnische deel van dit bestek. Ook tussen deze energie verbruiksmeters onderling en de regelkasten moet door de aannemer datacommunicatie kabels worden geleverd, gemonteerd en aangesloten.

Om alle energie verbruiksmeters in het gebouw te kunnen monitoren moet de verbruiksmeters geïntegreerd worden in het energie management systeem op het GBS. Alle beschikbare data van energieverbruik meters moeten op het GBS worden gepresenteerd. Het energie management programma moet worden aangevuld met alle voor dit project benodigde systeem- en applicatie software. De menustructuur, menu penetratie, de presentatie van beeldscherm plaatjes en printer afdrukken met energie verbruiken e.d. moeten in overleg met de opdrachtgever worden bepaald. Het energie management programma moet gebruikersvriendelijk zijn, zonder dat diepgaande kennis van de programmatuur benodigd is.

De aannemer moet een totaal meetplan op te stellen met daarin de technische relevante informatie. Dit meetplan moet ter goedkeuring aan de opdrachtgever worden aangeboden.

Periodiek (minimale meet frequentie 15 minuten per meetpunt), moet automatisch alle momentane meterstanden op afstand worden geregistreerd en opgeslagen in een database. Deze historische gegevens van alle datapunten moeten in dag, week, maand en jaartabellen worden opgeslagen.

Momentane water verbruiken moeten continu worden vergeleken met het nominale gedrag uit voorgaande periode, instelbare afwijkende verbruiken in een bepaalde tijd periode moet als storing op het GBS worden doorgemeld . Watermeters moeten gecertificeerd zijn.

Storing van een verbruiksmeter of storing datacommunicatie naar een verbruiksmeter moet storing worden gesignaleerd op het GBS.

Flowmeters warmte- of koude verbruiken

- Flowmeter warmteopwekking warmtepompen.
- Flowmeter koudeopwekking warmtepompen.
- Flowmeter warmteopwekking gebruikersgroepen.
- Flowmeter koudeopwekking gebruikersgroepen.
- Flowmeter koudeopwekking TSA-1.
- Flowmeter warmte-koude opslag bodem (hergebruik).

- Flowmeter gekoeldwaterinstallatie noord (hergebruik)
- Flowmeter gekoeldwaterinstallatie zuid (hergebruik)
- Flowmeter warmwaterinstallatie lbk's noord en naverwarmers (hergebruik)
- Flowmeter warmwaterinstallatie lbk's zuid en naverwarmers (hergebruik)

Van de flowmeters en bijbehoren sensoren moeten tenminste worden voorzien van de volgende informatie in het DDC onderstation en op het GBS worden gevisualiseerd:

- Gesommeerd energie verbruik (kWh).
- Actueel vermogen (kW).
- Actuele aanvoertemperatuur (°C).
- Actuele retourtemperatuur (°C).
- Actuele waterdebiet (m3/h).

Elektriciteitsmeters

- Regelkast RK1.
- Regelkast RK2.
- Regelkast RK3.
- Warmtepomp 1.
- Warmtepomp 2.
- Warmtepomp 3.
- Warme bronpomp.
- Koude bronpomp.
- Hoofdverdeelkast.

De elektriciteit meters moeten tenminste worden voorzien van de volgende datapunten:

- Gesommeerd energie verbruik (kWh).
- Actueel vermogen (kW).
- Actuele spanning per fase (V).
- Actuele stroom per fase (A).
- Foutcode.

Watermeter

- Centrale watermeter

3.5.9.22 Diverse installaties nabij regelkast RK1

Deze regelkast moet als verzamelstation worden gebruikt om meldingen van diverse "centrale" installaties uit dit bouwdeel op het GBS te kunnen melden en gebruik te kunnen maken van de bijbehorende storingsafhandeling.

Alle koppelingen tussen de regelkast en andere installaties uitvoeren met een veilige spanning 24V-50Hz.

Elektriciteitsmeters

- Regelkast RK1.

Roommanager

- 1x RMP storing netspanning;
- 1x RMP storing NSA;
- 1x RMP storing PLC;
- 1x RMP ventilatie afgeschakeld computerruimte.
- 1x RMP brandmelding;
- 1x RMP storing blusgas;
- 1x storing temperatuur computerruimte > 32C
- 1x storing RV computerruimte > 85%
- 1x storing waterdetectie computerruimte;
- 1x storing noodstop computerruimte.
- 1x storing computair computerruimte.
- 1x storing UPS computerruimte.
- 1x storing Shut down computerruimte.

Verdeelkasten

- 1x vrijgave OV-D 06.04;
- 1x vrijgave OV-K;
- 1x vrijgave OV-1-00.02;
- 1x vrijgave OV-2-00.92;
- 1x vrijgave OV-3-01.08;
- 1x vrijgave OV-4-02.13;
- 1x vrijgave OV-5-03.07;
- 1x vrijgave OV-5-04.10;
- 1x vrijgave OV-7-05.08;
- 1x vrijgave OV-8-06.12;
- 1x vrijgave OV-9-07.07;
- 1x vrijgave OV-10-08.07;
- 1x vrijgave OVN-1;
- 1x vrijgave MIVA-00.01;
- 1x vrijgave MIVA-01.08;
- 1x vrijgave MIVA-02.13;
- 1x vrijgave MIVA-04.10;
- 1x vrijgave MIVA-06.12;
- 1x vrijgave MIVA-08.07;
- 1x vrijgave reserve;
- 1x vrijgave RK-1 zuid;
- 1x vrijgave afwezig primaire spanning;
- 1x vrijgave afwezig primaire koude;
- 1x vrijgave reserve.

Algemeen

- 1x digitale ingang bediening bij brand toevoer uit;
- 1x digitale ingang bediening bij brand toevoer in;
- 1x digitale ingang bediening bij brand afvoer uit;
- 1x digitale ingang bediening bij brand afvoer in;
- 1x digitale ingang storing koelcel;
- 1x digitale ingang storing vriescel;
- 1x digitale ingang fase bewaking;
- 1x digitale ingang Brandmeldcentrale.

Op het DDC-station in de regelkast moeten de volgende reserve I/O's worden aangebracht, afgemonteerd op aansluitklemmen:

- 5x digitale ingangen;
- 2x digitale uitgangen;
- 2x analoge ingangen;
- 1x analoge uitgang(en).

3.5.9.23 Diverse installaties nabij regelkast RK2

Deze regelkast moet als verzamelstation worden gebruikt om meldingen van diverse "centrale" installaties uit dit bouwdeel op het GBS te kunnen melden en gebruik te kunnen maken van de bijbehorende storingsafhandeling.

Alle koppelingen tussen de regelkast en andere installaties uitvoeren met een veilige spanning 24V-50Hz.

Elektriciteitsmeters

- Regelkast RK2.

Zonnepanelen

- 1x storing overspanningsbeveiliging.

Hydrofoor

- 1x storing drukverhogingsinstallatie.

Verdeelkasten:

- 1x vrijgave DX koeler;

Luchtgordijn:

- 1x vrijgave luchtgordijn;

Ventilatorconvectoren:

- 1x vrijgave ventilatorconvector 1 GEA power GEKO;
- 1x vrijgave ventilatorconvector 2 GEA power GEKO
- 1x vrijgave ventilatorconvector 3GEA power GEKO

Algemeen

- 1x digitale ingang bediening bij brand toevoer uit;
- 1x digitale ingang bediening bij brand toevoer in;
- 1x digitale ingang bediening bij brand afvoer uit;
- 1x digitale ingang bediening bij brand afvoer in;
- 1x digitale ingang storing koelcel;
- 1x digitale ingang storing vriescel;
- 1x digitale ingang fase bewaking;
- 1x digitale ingang Brandmeldcentrale.
- 1x digitale ingang hydrofoor.

Op het DDC-station in de regelkast moeten de volgende reserve I/O's worden aangebracht, afgemonteerd op aansluitklemmen:

- 5x digitale ingangen;
- 2x digitale uitgangen;
- 2x analoge ingangen;
- 1x analoge uitgang(en).

3.5.9.24 Diverse installaties nabij regelkast RK3

Deze regelkast moet als verzamelstation worden gebruikt om meldingen van diverse "centrale" installaties uit dit bouwdeel op het GBS te kunnen melden en gebruik te kunnen maken van de bijbehorende storingsafhandeling.

Alle koppelingen tussen de regelkast en andere installaties uitvoeren met een veilige spanning 24V-50Hz.

Flowmeters warmte-en koude verbruiken

- Flowmeter warme bron (hergebruik).
- Flowmeter koude bron (hergebruik).
- Flowmeter warmteopwekking warmtepompen.
- Flowmeter koudeopwekking warmtepompen.
- Flowmeter warmteopwekking gebruikersgroepen.
- Flowmeter koudeopwekking gebruikersgroepen.
- Flowmeter koudeopwekking gebruikersgroepen.
- Flowmeter warmte-koude opslag bodem.
- Flowmeter gekoeldwaterinstallatie noord (hergebruik)
- Flowmeter gekoeldwaterinstallatie zuid (hergebruik)
- Flowmeter warmwaterinstallatie lbk's noord en naverwarmers (hergebruik)
- Flowmeter warmwaterinstallatie lbk's zuid en naverwarmers (hergebruik)

Elektriciteitsmeters

- Regelkast RK3.
- Warmtepomp 1.
- Warmtepomp 2.
- Warmtepomp 3.
- Warme bronpomp.
- Koude bronpomp.
- Hoofdverdeelkast.

Watermeter

- Centrale watermeter

3.5.10 Naregelingen

3.5.10.1 Algemeen

Op de plattegronden, zie bijlagen B, C, D, E en F, staat vermeld waar en welke ruimteklimatiseringssystemen (afgekort RKL) moet worden toegepast. In bijlage G staat o.a. de samenstelling van de naregelingen aangegeven. De lijst is niet limitatief.

Een digitale naregeling moet, o.a. bestaande uit een vrij programmeerbare Priva DDC station, een eigen veiligheidstrafo 230/24V-50Hz, incl. beveiligingen en 230V aansluitsnoer met GST-18 (Wielandstekker), een montageplaat en aansluitklemmen per kabelader. De GST18 (Wieland) aansluitsnoeren met tyraps vastzetten voor voldoende trekantasting bij de aansluitklemmen. De aannemer moet een voorstel en een proefmodel ter goedkeuring indienen.

Het vermogen van de veiligheidstrafo baseren op de maximale configuratie van een regelaar. De voedingsspanning moet voldoen aan de gestelde eisen van de fabrikant naregelapparatuur. Echter mag het spanningsverlies bij volledige belasting aan het eind van een tak niet lager dan $-10\% \times U_{nom}$ zijn. Tevens mag de spanning direct achter de voedingstrafo in onbelast situatie niet hoger zijn dan $+10\% \times U_{nom}$.

Ondanks de lage voedingsspanning moet het geheel "aanrakingsveilig" worden uitgevoerd. De ruimteregelaars (lokale DDC stations) moeten in een toegankelijke strook boven de plafonds in de gangzone worden aangebracht.

De ruimtenaregelingen moeten per bouwdeel en per verdieping vanuit de regelkaste RK 1 of RK2 (levering aannemer) met 230V-50Hz worden gevoed en worden afgemonteerd met een GST-18 stekkerdoos. In de regelkasten moet hiertoe een aparte groepen worden opgenomen.

Voor de aanleg van de bekabeling op de verdiepingen moet in overleg met de directie zoveel mogelijk gebruik worden gemaakt van het elektrotechnische kabelgotennetwerk.

De bekabeling naar de ruimtetemperatuuropnemers moet als "uit zicht installatie" worden aangebracht.

Om de verwarmingsgroep op de warmtevraag van de ruimtenaregelingen te laten schakelen, moet een warmtevraagcommando naar de verwarmingsgroep c.q. energiecentrale worden gegeven.

De warmtevraagcommando's moeten op DDC onderstations en het GBS afleesbaar zijn.

3.5.10.2 Functionaliteit naregelingen

Elke ruimte te voorzien van een digitale naregeling, zoals onder de rubriek "algemeen" is omschreven. Op deze digitale naregeling moet het klimaat geregeld, de verlichting en zonwering worden geschakeld. Afhankelijk van de ruimte indelingen zijn in de toevoerluchtkanalen VAV luchtkleppen en een naverwarmer aangebracht.

In de ruimten zal een ruimtebedienunit met touch display worden aangebracht, deze wordt voorzien van:

- Ruimtetemperatuuropmeter;
- Instelling gewenste waarde;
- Sturing verlichting;
- CO₂ opnemer (indien aanwezig);
- Aansturing zonwering (indien aanwezig).

De ruimtebedieneenheid zijn voornamelijk bedoeld voor de bediening van het klimaat, de verlichting en zonwering. De ruimteklimaatregelingen zullen onder commando staan van centrale klokprogramma's per verdieping en aanwezigheidsdetectie. De ruimteklimaatregeling kent de volgende bedrijfssituaties:

- Nachtbedrijf;
- Standby bedrijf;
- Comfortbedrijf.

Nachtbedrijf

Er is sprake van Nachtbedrijf indien het klokprogramma niet geactiveerd is. Bij Nachtbedrijf wordt in de betreffende ruimte de verwarming en ventilatie geblokkeerd, echter zal bij nachtbedrijf een minimale ruimtetemperatuur van 16°C

en maximaal van 26°C worden onderhouden. Indien de ruimtetemperatuur lager is dan 16°C of hoger is dan 26°C moet de betreffende centrale luchtbehandelingskast ingeschakeld en temperatuurregeling worden vrijgegeven.

Standby bedrijf

Er is sprake van Standby bedrijf indien het klokprogramma geactiveerd is. Tijdens de Standby bedrijf zal de ruimtetemperatuur op een constante waarde (20°C) worden geregeld. Bij een dalende ruimtetemperatuur zal de regelafsluiter naverwarmer modulerend worden geopend. De ruimte doorspoeling wordt gerealiseerd door middel van het VAV regelkleppen in toevoer.

Comfort bedrijf

Er is sprake van Comfortbedrijf indien het klokprogramma geactiveerd is en aanwezigheidsdetectie of bij bediening van het bedienapparaat. Tijdens de Comfortbedrijf zal de verlichting, indien aanwezig, worden ingeschakeld en de ruimtetemperatuur op een constante waarde (21,5°C) worden geregeld. Indien bij Comfortbedrijf gedurende 30 minuten geen aanwezigheid aanwezig is zal de verlichting worden uitgeschakeld en de temperatuurregeling naar Standby bedrijf worden gestuurd.

Deze temperatuurregeling wordt voorzien van een ruimtetemperatuur correctie. Door middel van het display is het mogelijk de gewenste waarde van de ruimtetemperatuur te verstellen (-2K/+ 2K). Bij een dalende ruimtetemperatuur zal de VAV regelkleppen o.b.v. koeling worden gesloten en in volgorde de regelafsluiter naverwarmer modulerend worden geopend en de VAV regelkleppen o.b.v. verwarming worden geopend. De ruimte doorspoeling wordt gerealiseerd door middel van de VAV regelkleppen in toevoer.

Indien ruimtes voorzien zijn van een CO₂ opnemer dient bij een stijgende CO₂ vervuiling door uitgedemde lucht, de toevoer variabele volumebox modulerend worden geopend waardoor het ventilatiedebiet in de ruimte wordt verhoogd. Indien er sprake is van een afvoer variabele volumebox zal deze volumebox de toevoer variabele volumebox volgen.

Indien er sprake is van zonwering dient de volgende regeling te worden opgenomen. De zonwering in de ruimte wordt dichtgestuurd indien gedurende 15 minuten de lichtintensiteit op deze gevel (gevel georiënteerd) hoger is 500 Lux. De zonwering in de ruimte wordt opengestuurd indien gedurende 30 minuten de lichtintensiteit lager is 300 Lux (instelbaar). De tijden en lichtsterktes (Lux) dienen op het GBS instelbaar en afleesbaar te zijn. Lokale bediening heeft een hogere prioriteit dan de automatische regeling.

3.5.11 Specificatie regeltechniek

3.5.11.1 Algemeen

Tot het werk behoren alle leveringen en werkzaamheden voor de bedrijfsvaardige oplevering van de volgens dit bestek te leveren installaties en installatie-onderdelen.

De aannemer moet vooraf een standaardlijst ter goedkeuring indienen met algemeen toe te passen apparatuur, materialen, fabricaten en product series waaronder:

Bij het ontwerpen van de installaties moet rekening worden gehouden met de toegankelijkheid, duurzaamheid en de corrosiebestendigheid van de installaties. Doelmatig en economisch onderhoud (onderhoudsarme uitvoering) moet mogelijk zijn met een minimale onderbreking in de bedrijfsvoering.

3.5.12 Regelkasten

3.5.12.1 Algemeen

Regelkasten moeten compleet met apparatuur en bedrading worden geleverd, gemonteerd en aangesloten. De regelkasten in de technische ruimten uitvoeren als een "staande" plaatstalen gemoffelde kasten met een hoogte van 1800 mm of 2000 mm, gemonteerd op een bijpassende 100 mm hoge gemoffelde stalen sokkel. Alle regelkasten moeten uitgevoerd worden met één uniforme hoogte.

De regelkasten moeten de voeding-, regel-, schakel- en signalering apparatuur bevatten voor de voeding c.q. besturing c.q. regeling van de regelkringen, welke zijn vermeld in de regeltechnische omschrijvingen. De motor besturingen voor de motoren, behorende bij een regelkring moeten eveneens in de betreffende regelkast worden ondergebracht.

Door de aannemer moeten beveiligde voedingskabels voor de regelkasten worden verzorgd. De aansluitspanning voor een regelkast bedraagt 3x400V+N+PE, tenzij anders is vermeld. De eisen van de voedingskabels staan vermeld in het hoofdstuk elektrische kabelaanleg.

Voor het bepalen van de kortsluitvastheid van een regelkast of schakelkast en het schakelmateriaal, geldt de smeltstroom waarde (afkapstroom) van de beveiliging van de voedingskabel. Van elke regelkast en schakelkast moet de kortsluitstroom worden berekend, gebaseerd op de meest ongunstige uitgangspunten. De kortsluit berekeningen moeten ter goedkeuring worden ingediend. De kortsluitvastheid van een regelkast, schakelkast en aangebrachte kast materialen moeten geschikt zijn voor de berekende kortsluitstromen.

De minimale kortsluitvastheid van een regelkast, schakelkast en aangebrachte kast materialen mag niet lager zijn dan 6 kA.

In iedere regelkast moet 1 reserve installatieautomaat worden aangebracht. Elke regelkast moet minimaal 20% reserve ruimte hebben en 10% reserve wartels met afgedichte wartels. De reserve ruimte zodanig indelen zodat tenminste de volgende onderdelen gemonteerd kunnen worden:

- 1x motorbeveiligingsschakelaar, 1x installatieautomaat, 1x magneetschakelaar, 2x hulprelais 230V,
- 2x hulprelais 24V, 2x DDC uitbreiding module, 1x dataswitch en reserve ruimte voor aansluitklemmen per spanning soort.

3.5.12.2 Opstelling en montage

De aannemer moet de regelkast recht en waterpas plaatsen, zonder dat het frame vervormt of sluiting van deuren wrijving optreedt. Regelkasten zodanig bevestigen, dat tussen de kast en wand een spleet van ten minste 5 mm blijft bestaan. Hangende regelkasten voorzien van afstand beugels. De bovenzijde van staande en hangende regelkasten moeten een uniforme hoogte hebben van maximaal 2,1 m boven de afgewerkte vloer.

Regelkasten moeten aan de bouwkundige wand of vloer worden bevestigd. Voor verticaal transport moeten de regelkasten voorzien zijn van demontabele hijsogen, welke na plaatsing verwijderd moeten worden. Indien bij transport de regelkasten worden opgedeeld, mogen er tussen de regelkast secties geen koppel klemmen worden toegepast.

3.5.12.3 Constructie en afwerking

Regelkasten moet vervaardigd worden uit plaatstaal met een dikte van minimaal 1,5 mm met een stootvaste en gemoffelde oppervlakte behandeling in een uniforme grijze kleur (bijvoorbeeld RAL 7035).

Regelkast deuren of deksels, waarop toestellen zijn aangebracht moeten scharnierend met de regelkast zijn verbonden. Deuren welke elkaar in de openstand elkaar kunnen raken voorzien van uitslag begrenzing of nylon koord. Deuren breder dan 800mm zijn niet toegestaan.

Regelkasten tot maximaal 1000 mm hoog en / of 800 mm breed moeten als hangende regelkast worden uitgevoerd. Regelkasten moeten worden voorzien van espagnoetsluiting met slot en één uniforme sleutel code met bijleveren van twee sleutels.

De kabelinvoeringen boven een regelkast moet afgewerkt worden door voor de invoeringen een omgezette stalen afschermplaat te plaatsen, in kleur van de kast of een rondom gesloten moeilijk brandbare kunststof afdekkap.

Inwendig moeten de regelkasten aanrakingsveilig zijn, ten minste beschermklasse IP2x. Binnen opgestelde regelkasten moeten ten minste geschikt zijn voor beschermklasse IP55. Buiten opgestelde regelkasten moeten ten minste geschikt zijn voor beschermklasse IP65. Buiten opgestelde regelkasten aanvullend voorzien van een abri voor bescherming van regeninslag bij geopende deuren regelkast.

Het binnenklimaat in regelkasten moet geschikt zijn voor de opgestelde apparatuur en materialen. Het binnenklimaat mag echter niet lager zijn dan 5°C en niet hoger zijn dan 35°C. Hoge relatieve vochtigheid en condens zijn niet toegestaan.

De regelkasten tenminste voorzien van natuurlijke ventilatie. Bij hoge interne warmtelast van de geplaatste apparatuur (frequentie regelaars, triac regelaars enzovoort) moet er geforceerde ventilatie of koeling worden aangebracht. Zowel bij natuurlijke als geforceerde ventilatie, tegen de zijwand van de regelkast hoog en laag (diagonaal geplaatst) een spatwaterdichte rooster monteren voorzien van brand dovend stof filter.

Apparatuur in regelkasten aanbrengen op verhoogde bevestigingsconstructies of montage platen. Alle apparatuur gemonteerd in regelkasten moeten soortgelijk in nummer volgorde gerangschikt worden.

Apparatuur in regelkasten moet minimaal geschikt zijn voor een spanning variatie $\pm 10\%$ en frequentie van $\pm 2\text{Hz}$.

Ten behoeve van de bekabeling moet tussen de klemmenstrook en aardrail een wissel / rangeer goot van voldoende grootte worden aangebracht. De wissel / rangeer goot mag maximaal 75% gevuld zijn en voorzien zijn van een passende deksel.

Kabels moeten bij voorkeur aan de bovenzijde worden ingevoerd. Kabels die onder in een staande regelkast worden ingevoerd, moeten op trek worden ontlast door middel van een daarvoor bestemde kabel opvang strippen. Voor het afmonteren van kabels in op de vloer staande kasten moet in de kasten een ruimte van minstens 200 mm hoogte worden vrijgehouden.

De bodems van staande regelkasten en bedieningspanelen moeten na het monteren van aan de onderzijde ingevoerde kabels knaagdier dicht worden afgesloten.

Regelkasten moeten bestand zijn tegen optredende kortsluitstromen, die in het voeding systeem kunnen optreden. De regelkast en apparatuur moet bestand zijn tegen een minimale kortsluitstroom van 6kA.

Spanningsrails moeten zijn vervaardigd van getrokken elektrolytisch zuiver koper. Beveiligingen van spanning circuits uitvoeren met installatie automaten. Escorte patronen uitvoeren als mespatroonlastscheider NH00 worden uitgevoerd. Voor algemene toepassing mogen uitsluitend gG veiligheden worden toegepast.

Elke motor besturing in een regelkast moet bestaan uit een motorbeveiligingsschakelaar of afhankelijk van het motorvermogen een 3 fase mespatroonlastscheiden (NH00) en thermische beveiliging, elektromagnetische schakelaar c.q. elektromagnetische sterddriehoek schakelaar c.q. elektromagnetische pooltal omschakelaar.

Motorbeveiliging schakelaars, installatie automaten en thermische beveiligingen moeten zijn voorzien van potentiaal vrije hulp contact voor storingsmelding. Motoren welke voorzien zijn van een ingebouwde motorbeveiliging moeten worden beveiligd met een installatieautomaat met signaleringscontact.

Voor stuurstroom circuits in een regelkast moet zoveel mogelijk de spanning 230V-50Hz worden gebruikt. De stuurstroom spanning 230V en/of 24V beveiligen met installatie-automaten tenzij de voorschriften van de leverancier anders vermeld.

Iedere sectie van een regelkast moet worden voorzien van een LED of TI-buis kastverlichting voorzien van deur schakel contacten. De verlichtingsarmatuur moet standaard voorzien zijn van een wandcontactdoos met randaarde.

De voeding voor de kastverlichting/ wcd moet voor de hoofdschakelaar worden afgetakt en moet worden beveiligd met een kortsluit vaste automaat of afschakelbare schroefveiligheid (Pasco). De beveiliging moet afzonderlijk worden opgesteld (nabij hoofdschakelaar) en tegen directe aanraking worden beschermd met duidelijk opschrift. De bedrading van en naar verlichtingsarmaturen moet afzonderlijk worden aangelegd.

DDC-bediening en uitlees display, led-signalering en bedieningsschakelaars moeten in de regelkast worden geplaatst op een hoogte van circa 1,6 m (ooghoogte) boven de vloer waarop de bedienende persoon staat.

In elke regelkast moet aan de binnenzijde van de deur een metalen tekeningen houder en een scharnierbare laptop lessenaar met hoge rand worden aangebracht.

Op iedere regelkast moet op het front een drukknop aanwezig zijn waarmee de signaallampen getest moeten kunnen worden. Op iedere regelkast moet op het front een reset drukknop aanwezig waarmee hardware of softwarematige vergrendeling schakelingen hersteld kunnen worden.

3.5.12.4 Aardingsvoorzieningen

Om potentiaal differentie tussen regelkast onderdelen (zijpanelen, deuren, montage plaat, wartelplaat e.d.) te voorkomen, moeten flexibele aardingskabels (aardlitze) van voldoende dikte worden aangebracht.

Voor de aansluiting van beschermleidingen moet in de regelkast een vertinde koperen hoofd beschermingsrail bij de aansluitklemmen worden aangebracht. De hoofd beschermingsrail moet voorzien zijn van een voldoende aantal tapgaten met koperen schroeven (M5) en ringen.

De hoofd beschermingsrail moet zo worden aangebracht dat hij goed bereikbaar is en duidelijk gekenmerkt worden met PE en/of aardteken aanduidingen.

Nabij de hoofdschakelaar moet een centrale aardklem van voldoende grootte worden aangebracht waarop de aardader van de voedingskabel rechtstreeks kan worden aangesloten.

Indien lage spanningen moeten worden geaard, moet de aardverbinding zo dicht mogelijk bij de transformator c.q. voedingsunit worden gemaakt en direct met de hoofd-beschermingsrail worden verbonden.

3.5.12.5 Hoofdschakelaars en afscherming

Elke regelkast voorzien van een 4-polige hoofdschakelaar. De stroomsterkte van de hoofdschakelaar moet gelijk of groter zijn dan de voorbeveiliging voedingskabel.

Hoofdschakelaars moeten afzonderlijk worden opgesteld en tegen directe aanraking worden beschermd door een separate afneembare transparante afdekplaat met duidelijke waarschuwing opschrift. De hoofdschakelaar moet m.b.v. een hangslot vergrendeling geblokkeerd kunnen worden.

Een voedingskabel op de regelkast moet rechtstreeks, zonder tussenkomst van aansluitklemmen, worden aangesloten op de hoofdschakelaar en moet in een separate bedrading koker met waarschuwing opschrift "blijft onder spanning" worden gemonteerd.

Hoofdschakelaars van 63A en hoger moeten op de montageplaat worden bevestigd en moeten bedienbaar zijn op het front van de regelkast door middel van een zelf zoekende deursluiting. Een in- of uitgeschakelde hoofdschakelaar mag het openen en sluiten van de deur niet blokkeren

De locatie van de hoofdschakelaar moet zodanig zijn dat invoeren en aansluiten van de voedingskabel geen beschadiging aan de kabel ontstaat. Hierbij rekening houden met de minimum buigradius van de voedingskabel. Bij de kabeldoorvoering mag geen druk- of trek spanning op de wartels worden uitgeoefend.

Daar waar na het uitschakelen van de hoofdschakelaar apparatuur onder spanning blijft staan door voeding vanaf "vreemde" spanningsbronnen groter dan 50V, moet deze apparatuur voorzien worden van rode afschermplaten met duidelijke waarschuwing opschrift "Let op vreemde spanning".

3.5.12.6 Bedrading, aansluitklemmen en wartels

Bekabeling moet op aansluitklemmen worden afgemonteerd. Aansluitklemmen van verschillende spanningen of verschillende afmetingen moeten voorzien zijn van scheidingschotjes en eindklemmen. Per spanning soort moeten 5 reserve klemmen worden aangebracht.

Aansluitklemmen moeten worden gecodeerd volgens de tekeningen en "Drie dubbele etage" aansluitklemmen zijn niet toegestaan.

De koperdoorsnede voor draden van hoofdstroom moet minimaal 2,5 mm² bedragen en voor draden van stroom van minimaal 1,0 mm². Bij 24V circuits moet extra aandacht besteed worden aan spanning verlies.

Soepele draadeinden moeten voorzien zijn van geïsoleerde draadpennen of pers kabelschoenen. Draad lassen in bedrading kokers zijn niet toegestaan.

Draden in regelkasten moeten in bedrading kokers worden ondergebracht, deze bedradingskokers bevestigingen met behulp van popnagels. Bedrading kokers moeten voorzien zijn van deksels en unieke codering. Bedrading kokers mogen maximaal 75% gevuld zijn.

In elke regelkast moet een naamplaat met onder andere naam kastenbouwer, productie nummer, productie jaar en draad kleuren worden aangebracht.

Voor elke spanning soort moet een afwijkende draad kleur worden toegepast.

De kleur van de draden moet tenminste als volgt zijn:

Toepassing:	Kleur:
Hoofdstroom fasedraden L1,L2,L3 :	zwart
Stuurstroom fase 230V/50Hz :	bruin
Nulleider :	lichtblauw
Schakeldraad :	zwart
Aarde :	geel-groen.

Zeer lage spanning < 50 V AC:	
Stuurstroom fase :	oranje
Schakeldraden :	oranje/wit
Nul :	wit
Zeer lage spanning < 50 V DC:	
Stuurstroom plus :	rood
Schakeldraden :	rood/wit
Min :	rood/blauw

Overige bedrading:	
Analoge ingangen :	grijs
Analoge uitgangen :	groen
Digitale ingangen: :	paars
Bedrijf meldingen:	grijs
Storing meldingen:	paars
Vreemde spanning :	transparant
Intrinsiek veilig :	blauw

Codering aansluitklemmen van verschillende spanningen moet als volgt zijn:

- X1: hoofdstroom 400V / 230V
- X2: stuurstroom 230V
- X3: stuurstroom 24Vac en <24Vdc
- X4: analoge ingangen
- X5: vreemde spanning
- X6: data DDC onderstation en gebouwbeheersysteem.

Draden van verschillende stroomketens mogen niet tegen elkaar zijn gelegd, tenzij deze draden voor de hoogste aanwezige spanning zijn geïsoleerd.

Bedrading 400V en / of 230V welke onder spanning blijven na afschakelen hoofdschakelaar moeten in afzonderlijke bedrading koker met waarschuwing opschrift worden aangebracht.

Indien op eenzelfde toestel verschillende stroomketens worden aangesloten, moet de uitvoering zo zijn dat onder geen enkele omstandigheid delen van verschillende stroomketens met elkaar in contact kunnen komen.

Draadbundels naar deuren uitvoeren met flexibele bedrading met beschermkous. Reserve draden in kabels tussen regelkasten onderling en/of bedienpanelen moeten op aansluitklemmen worden afgemonteerd. Reserve aders van overige kabels mogen niet worden ingekort, deze moeten gebundeld in de wisselgoot worden aangebracht.

Kabelinvoer regelkasten door middel van metrische wartels, met een dichtheid klasse (IPxx) overeenkomstig de regelkast. Wartels moeten door de kastenbouwer worden aangebracht. Per regelkast tenminste 5 reserve wartels opnemen. Reserve wartels moeten deugdelijk met blindstops worden dicht gemaakt. Wartels van M50 en groter moeten met vernikkeld messing wartels worden uitgevoerd. Tullles mogen niet worden toegepast. Per wartel mag slechts één kabel worden doorgevoerd. EMC kabels moeten met EMC kabelwartels worden uitgevoerd.

3.5.12.7 Aanvullende eisen

REGELKASTEN

Fabricaat: Rittal type PS/TS of Eldon met espagnoletsluiting of gelijkwaardig, voorzien van een europrofiel-cilinderslot welke zonder europrofielcilinder gewoon te openen en te sluiten is. De cilinders met de sleutels moet door de opdrachtgever worden toegeleverd (Ronis 2321E).

- Materiaal: plaatstaal dubbelgestrekt (Euro norm 130).
- Beschermingsgraad binnen IP 55, buiten IP65
- Oppervlaktebehandeling epoxy-polyester poedercoating structuur effect
- Afmetingen bxxhd (mm): nader te bepalen ten minste 20 % reserveruimte op montageplaat opnemen.
- Deursluiting middels espagnoletsluiting met slot, per kast twee sleutels bijleveren. Voor een werk alle kasten voorzien van eenzelfde slot. Bij dubbele deuren de linker- en rechter deur over de gehele hoogte voorzien van een aanslag.
- Regelkast deur voorzien van tekeninghouder en deur tableau t.b.v. service.
- Slot uitvoering Ronis 2132E.
- Staande kasten uitvoeren met Sluitsysteem Ergoform-S of gelijkwaardig. Hangende kasten voorzien van knevelsluiting greep.
- Deurbreedte (mm): afhankelijk van uitvoering, echter niet breder dan 800 mm. Deuren in geopende stand mogen niet in aanraking komen met apparatuur, wanden en andere deuren.

De aannemer draagt er zorg voor dat de regelkast recht en te lood worden aangebracht, zonder dat wringing in het frame of slecht sluiten van de deuren en/of deksels optreedt.

Indien in een regelkast mespatroonhouders worden aangebracht, dan moet een bedieningsgreep voor het aanbrengen en verwijderen van de mespatronen worden meegeleverd, gemonteerd met een beugel aan de binnenzijde van de deur.

Beschermplaten aanbrengen voor :

- aansluitklemmen van vreemde spanning;
- apparatuur aan de binnenzijde van de deur;
- zekeringen en automaten met sparringen, die passen over de beschermringen;
- elektronica printen met blanke onderdelen;
- alle blanke spanningvoerende delen boven de 24 Volt;
- apparatuur waarbij de aansluitingen niet aanrakingsvrij opgesteld zijn.

Afdekplaten uitvoeren in helder makralon, dikte 3 mm, bij zekeringen en automaten makralon in dekkleur grijs of zwart toepassen. Binnen zijde deur eveneens in helder makralon uitvoeren. De hoofdschakelaar moet afzonderlijk deugdelijk afgeschermd zijn ten opzichte van de overige apparatuur. De afdekplaat plaat van de hoofdschakelaar en railsystemen moet transparant zijn.

Afdekplaten voorzien van voldoende steunpunten en deze steunpunten uitvoeren middels stalendraadeinden voorzien van kunststof afscherming. Aan de bovenzijde de platen vastzetten middels kunststofmoeren met karteling aan de zijkant voor hand gebruik.

Kabelinvoeringen middels hoogwaardige kunststof wartels, van voldoende doorlaat, aan boven- of onderzijde monteren, afhankelijk van opstelling. Wartels in de fabriek aanbrengen voor aflevering en hierbij 5 reserve wartels opnemen.

Inbouwkasten voorzien van muurankers. De constructie moet zodanig zijn dat de frontplaten te allen tijde volkomen vlak op de wand kunnen worden aangesloten.

Opbouw- en staande kasten zodanig bevestigen, dat tussen kast en wand een spleet van tenminste 5 mm blijft bestaan.

BEDRADINGSKOKER

Deze kokers zodanig monteren, dat de afstand van de kokers tot de contactors, schakelaars en andere apparaten minstens 30 mm bedraagt.

De bedrading in kokers voor spanning hoger dan 50V, moet d.m.v. tussenschotten worden gescheiden van bedrading voor een spanning van 50 V en lager. Bedradingskokers moeten bij de oplevering nog 25 % reserve ruimte hebben.

Bedradingskokers en deksels te voorzien van een gelijke codering. Voor voedingen voor de hoofdschakelaar een aparte draad kokers met rode deksels opnemen. Deze draad kokers voorzien van waarschuwing stickers.

HULPRELAIS

Hulprelais uitvoeren in steekbare relais voorzien van testknop en LED stand indicatie. Hulprelais voor spanningen onder de 50 V uitvoeren met 4-polige omschakelcontacten en voor spanningen boven de 50 V met 3-polige omschakelcontacten. Voeten moeten uitgevoerd zijn met schroef aansluitingen.

Contacten opgenomen in meetvoeler circuits en andere circuits met minimale signaaloverdracht, uitvoeren met goud contacten.

TIJDRELAIS

De tijdrelais moeten als multifunctionele relais uitgevoerd te worden. Uitvoering met meerdere tijd bereiken en instellingen.

TRANSFORMATOREN

De transformatoren moeten uitgevoerd zijn als "veiligheid transformatoren" en specifiek ontwikkeld voor stroomtoepassingen. De transformatoren zo kiezen dat het nominaal aangesloten vermogen maximaal 75% is en de maximale gelijktijdige belasting (bijvoorbeeld bij inschakelen van relais) niet meer dan 5% daling van het vermogen van de transformator tot gevolg heeft.

De transformatoren moeten uitgevoerd zijn met aan de primaire zijde drie aansluitpunten voor de voedingsspanning, te weten nominaal en +5% en - 5%.

EMC AFSCHERMING

Apparaten die elektrische en/of magnetische storingen opwekken zodanig afschermen, dat geen nadelige beïnvloeding plaats vindt aan het voedingsnet en/of andere installatie-onderdelen. De apparatuur geheel afschermen zodat een kooi van Faraday ontstaat. Alle ingaande en uitgaande leidingen voorzien van ontstoringfilters zodat buiten de filters het storingsniveau niet hoger komt dan volgens de normen is vastgelegd.

MONTAGEWIJZE

Leidingsystemen, appendages, pompen, vloeistof-, en gas houdende reservoirs en andere installatiedelen mogen niet boven delen van elektrische installaties worden aangebracht als deze, door lekkages en afdruppend condenswater, schade kunnen veroorzaken.

3.5.13 Digitale meet en regelsystemen

Het benodigde digitale meet- en regelsysteem (vervolg DDC-systemen genoemd) moeten worden uitgevoerd met het volgende fabricaat:

- Priva Blue ID S-line of gelijkwaardig.

In elke regelkast moet een bedienterminal worden aangebracht. De installaties moeten geregeld en bestuurd worden met behulp van digitale meet- en regelsystemen (DDC-stations).

De digitale regelsystemen moeten compleet met systeemsoftware en applicatie software met de gevraagde functies voor dit project, bedrijfsvaardig worden geleverd, gemonteerd en aangesloten.

In de regelkasten moeten de benodigde DDC-stations in standalone uitvoering worden aangebracht. Uitgangspunt moet zijn dat alle installatie punten van een regelkring op één DDC-station moeten worden aangesloten. De communicatie tussen de DDC-stations moet tot een minimum worden beperkt en bij uitval moeten de DDC onderstations zelfstandig autonoom door functioneren.

Alle DDC-stations behorende tot dit bestek moeten via databus verbindingen met elkaar kunnen communiceren. Voor de regelinstallatie moet in het gebouw een separaat technisch datanetwerk worden aangebracht.

Het gehele DDC-systeem moet worden geprogrammeerd door de leverancier, waarbij de vereiste werking van de regelkringen en de samenhang daartussen softwarematige moet worden gerealiseerd.

Waar hardware-matige verwerking is toegestaan dan wel vereist, is dat apart aangegeven.

Alle DDC-stations moeten in een separaat compartiment in de regelkasten worden ingebouwd.

De aan te brengen meet- en regelinstallaties moeten via een GBS bedienpost kunnen worden beheerd.

De software van het centrale deel en de DDC- onderstations moet, inclusief de wachtwoorden, door de opdrachtgever zelfstandig aangepast kunnen worden. De levering van de daarvoor benodigde hulpprogramma's maken dus ook deel uit van dit bestek.

Na het verstrijken van de garantieperiode ten behoeve van de basis software moet de aannemer alle softwarematige beveiligingen, welke het door derden wijzigen en/of uitbreiden van de programma's belemmeren, op te heffen. Als alternatief hierop volstaat ook het geven van instructies met de bijbehorende bevoegdheden zodat het de beveiligingen zelfstandig door de opdrachtgever kunnen worden uitgeschakeld.

Bij het indienen van de werktekeningen van de betreffende regelkast moeten ook instrumentatie- c.q. proces regelschema's worden ingediend. Alsmede een gedetailleerde regeltechnische omschrijving van de werking van de installatie, aan de hand waarvan de programma's geschreven kunnen worden. Bij meerdere DDC-onderstations moet door de aannemer een netwerk configuratie schema waarin aangegeven staat toe te passen randapparatuur, netwerk bekabeling, routers e.d. ter goedkeuring worden ingediend. Voor het laden van de software moet de applicatie software (lay-out) en beeldplaatjes ter goedkeuring worden ingediend.

De project programmatuur moet vastgelegd zijn in EPROM, danwel EEPROM geheugen.

Alle berekeningen, tijd functies, voorwaarden en PID functies moeten in de DDC onderstations plaats vinden, zonder tussenkomst van een PC of overige DDC onderstations.

De tijd verloopt tussen 2 opeenvolgende dezelfde metingen mag voor de temperatuur- en RV-regelingen niet groter zijn dan 1 seconde. Deze eis prevaleert boven de ook in dit bestek genoemde specificatie van het aantal DDC-stations. Als meer DDC-stations nodig zijn om deze 1 seconde eis te honoreren, worden zij geacht tot de levering omvang van dit bestek te behoren.

De omzet nauwkeurigheid voor analoge ingangen (ADC) moet zodanig zijn dat wordt voldaan aan de in dit bestek gestelde eisen en doelstellingen. Voor temperatuurmetingen moet de nauwkeurigheid ten minste 0,25°C bedragen en voor RV-metingen ten minste 0,5% RV.

Alle in- en uitgangen moeten voorzien van een galvanische scheiding met de data verwerkende circuits. Zo nodig mag dit los van de DDC stations plaatsvinden, maar wel in de regelkast.

Alle uitgangen moeten kortsluit vast zijn. Contact uitgangen moeten geschikt zijn voor een belastingsstroom van ten minste 2A bij een spanning van 230V-50Hz.

Alle digitale uitgangen in de regelkast te voorzien van interventie schakelaars (A-O-H) met led signaleringen. Motoren of machines welke niet via elders in dit bestek genoemde interventie schakelaars bediend kunnen worden, moeten via een soortgelijke schakelaar (A-O-H) worden voorzien. Deze schakelaars achter de deur van de regelkast aanbrengen.

Alle analoge uitgangen in de regelkast te voorzien van een interventieschakelaar (A-O-H) met potentiometer (0-100%). Indien de regelafsluiters voorzien zijn van handbedieningen, dan behoeven geen interventie schakelaars te worden aangebracht. Driepunt besturingen zijn niet toegestaan, tenzij anders is vermeld.

Alle interventie schakelaars moeten worden voorzien van duidelijke opschrift (bijvoorbeeld regelafsl.verw.batt. LBK + code).

De niet automatische standen van de interventie schakelaars in de regelkast moeten worden verzameld en als storing op het front van de regelkast worden gesignaleerd (zie artikel "diverse meldingen en schakelingen").

Aan een analoge uitgang mag slechts één corrigerend orgaan worden gekoppeld. Het bijvoorbeeld in cascade regelen van regelafsluiters door middel van aparte signaal splitters is niet toegestaan. Alle signaal bewerkingen moeten uitsluitend via DDC worden uitgevoerd.

Alle digitale in- en uitgangen van een DDC-station moeten worden gesignaleerd door middel van leds. Bij iedere led moet een duidelijk opschrift worden aangebracht.

Storingen van een DDC-station zelf, zoals life-check (watchdog) storingen, spanning storingen e.d. moeten worden opgenomen in de verzamelstoringsmelding van de regelkast.

In elke regelkast moet tenminste één bediening toetsenbord en uitleesdisplay worden aangebracht, waarmee alle DDC-stations in het project moeten kunnen worden bediend en uitgelezen.

De bediening en uitlezing moet functioneren met Nederlandse tekst en met van het Nederlands afgeleide afkortingen. Tevens moet in elke regelkast een Nederlandstalig instructieboek aanwezig zijn.

In elke regelkast moet voor service doeleinden een aansluit contactdoos op de databus worden aangebracht, waarmee alle DDC stations in dit project kunnen worden uitgelezen c.q. bediend.

De gebruiker moet op eenvoudige wijze de benodigde parameters in een DDC-station kunnen instellen of verstellen zoals in algemene zin:

- klokfuncties;
- optimalisering functies (b.v. max. aanwarmtijd, min. ruimtetemperatuur bewaking, gewenste ruimtetemperatuur);
- stooklijnen, met min. en max. aanvoertemperatuur begrenzingen;
- setpoints temperatuurregelingen;
- temperatuur grenswaarden (b.v. min. ruimtetemperatuur, stookgrens).
- verstellingen door compensatieregelingen (b.v. winter compensatie inblaas regelingen) met min. en max. begrenzingen;

Tijdens de engineering moet in nauw overleg met de directie een definitieve lijst met door de gebruiker bereikbare parameters opgesteld worden.

Aan elke meting moet een instelbare boven- en onder grenswaarde signalering met instelbare tijdvertraging kunnen worden gekoppeld. Waar nodig mee glijdend met de regel grafiek. Deze grenswaarden moeten ook op eenvoudige wijze met de storing verzamel doormelding kunnen worden gekoppeld.

De grenswaarden moeten kritisch worden afgesteld op bewaking van de proces eisen en proces condities. De bezetting c.q. belasting van een DDC station mag niet hoger zijn dan 80% hardware en/of software "belasting eenheden".

De structuur in de software moet op een logische wijze worden ingedeeld in hoofdgroepen en subgroepen per regelkring (processen). Alsmede voldoende ruimte voor toekomstige uitbreidingen en aanpassingen binnen de software structuur.

3.5.13.1 Basis eisen software

De systeem- en applicatie software van het geprojecteerde systeem moet minimaal over onderstaande mogelijkheden beschikken. Door de leverancier van het systeem moeten deze mogelijkheden volledig geconfigureerd en volgens gestelde specificaties bedrijfsvaardig worden opgeleverd.

De systeem- en applicatie software moet o.a. bestaan uit:

- grafische bedien interface met interactieve dynamische grafische beelden;
- tekst georiënteerde bedien mogelijkheden;
- software ten behoeve van een storingsdoormelding en afhandeling;
- software ten behoeve van de registratie en bewaking van het energieverbruiken;
- historische en dynamische datalogging;
- tijd- en vakantieprogramma's;
- geoptimaliseerde in- en uitschakel programma's;
- automatische zomer-/wintertijdschakeling;
- cyclisch wisselen;
- gestaffelde opstart na spanning wegval.

De systeem- en applicatie software moet eerst volledig functioneel worden getest voordat deze in het betreffende onderstations wordt geladen.

3.5.13.2 Licenties

Alle benodigde licenties van het geprojecteerde systemen moeten geleverd worden aan de opdrachtgever. Deze licenties moeten alle benodigde licenties omvatten welke voortvloeien uit de overeenkomst waar dit regeltechnische omschrijving betrekking op heeft.

3.5.13.3 Applicatie

Het menuprogramma moet middels dynamische beeldschermen de installaties presenteren. Binnen het DDC station moet een historisch data opslag moduul aanwezig zijn waarmee continu de registrerende waarden van opnemers, stuur signalen en status veranderingen, met een instelbare meet frequentie, vastgelegd moet worden.

Storing- en alarmmeldingen moeten selectief op basis van urgentie en tijdstip automatisch doorgemeld kunnen worden. Eén en ander moet door de gebruiker aangepast kunnen worden.

Binnen het DDC station moeten de meldingen geregistreerd worden en in een buffer opgeslagen. De grootte van het buffer moet tenminste geschikt zijn voor de opslag van 100 meldingen. Het buffer moet werken volgens het principe first in - first out. Binnen deze buffer moet gerichte storing analyse mogelijk zijn.

Storingen/alarmen moeten te allen tijde direct op het scherm gemeld worden middels een markering. Deze markering blijft actief tot dat de melding is geaccepteerd. Acceptatie tijd en gebruiker moeten bij de melding worden geregistreerd in het geheugen. Evenzo het tijdstip en datum van herstelde melding.

Indien binnen de installatie meetwaarden, componenten of sturingen op een vaste hand waarde worden gezet, moet dit in een aparte buffer, onder vermelding van datum en tijdstip worden vastgelegd.

In het DDC station moet een gegevens buffer aanwezig zijn, waarin historische opslag kan plaatsvinden van alle datapunten uit het veld. De grootte van het buffer en de tijd interval en tijdsduur van opslag moet vrij instelbaar zijn.

De historische waarden van datapunten in de vorm van grafieken en tabellen moeten aaneengesloten in tijd gepresenteerd worden. De trendregistraties moeten een historische opslag zijn van tenminste de afgelopen 72 uur met een meet interval van 5 minuten (instelbaar).

In het DDC station moet een gegevens buffer aanwezig zijn, waarin trend informatie opgeslagen wordt van geactiveerde datapunten met een snelle tijd interval. Deze informatie moet direct op te vragen te zijn met een grafische presentatie.

In het DDC station of centrale moet een rapporten moduul aanwezig zijn voor het samenstellen van de te definiërend verslagen omtrent:

- tijd invullingen;
- storingen/alarmen;
- instellingen;
- bedrijfsuren;
- handmatige ingrepen;
- historische waarden;
- trends;
- grafieken.

De rapporten en grafieken/tabellen moeten in een Excel formaat geëxporteerd kunnen worden. De toegang tot het bedienen moet beschermd zijn middels een code (password). Deze code moeten in verschillende niveaus worden aangebracht, vanaf alleen lezen tot alles bedienen / instellen en aanpassen paswoorden . De verschillende autorisatie moeten door de systeembeheerder ingesteld kunnen worden, gekoppeld aan een gebruikersnaam. Wanneer voor een bepaalde tijd geen bediening meer plaats vindt moet het systeem automatisch in een geblokkeerde mode gaan.

Op het GBS moeten naast de basis instellingen ook de dieper gelegen instellingen van de regelkringen kunnen worden opgevraagd. Dat behoeft niet in de dynamische beeldplaatje, maar moet wel middels een goed toegankelijke wijze worden gepresenteerd.

3.5.13.4 Adres structuur

De datapunten moeten gecodeerd worden met een duidelijke en logische adres structuur, gebaseerd op de Nederlandse taal.

In de codering moet de geografische locatie van de datapunten worden opgenomen. Achter de codering moet een verklarende tekst worden toegevoegd, met een nadere omschrijving van het adres en status.

De adres opbouw moet minimaal uit alfanumerieke karakters bestaan.

3.5.13.5 Alarm- en storingsmeldingen

Het systeem moet voorzien zijn van automatische alarm- en storing meldingen. Dergelijke melding moet direct automatisch worden geconstateerd en éénmalig, onder vermelding van datum, tijd, adres en een tekst worden door gemeld naar de storingsdienst.

Opheffing van een alarm- of storing toestand moet eveneens kenbaar gemaakt worden onder vermelding van datum, tijd, adres en tekst, Het verschil tussen komende en gaande alarmen/storings moet in de registratie duidelijk tot uiting komen. Indien zich tegelijkertijd vele komende en gaande alarmen en/of storings voordoen moet registratie en verwerking van deze meldingen onvoorwaardelijk worden gegarandeerd.

Het is niet toegestaan dat reeds geregistreerde meldingen opnieuw worden gemeld wanneer zich nieuwe meldingen voordoen. Om dubbele meldingen en vervolg meldingen (domino-effect) te voorkomen moet het systeem toegerust zijn met een alarm- en storing onderdrukking systeem. Dit houdt in dat bij het inschakelen van een (hoofd) schakel adres de aan dit adres toegekende alarm-, storing- en grenswaarde meldingen (met bijbehorende situatie-afhankelijke

programma's) gedurende een bepaalde tijd onderdrukt moeten kunnen worden en dat bij het uitschakelen van dit adres deze meldingen geblokkeerd moeten zijn.

Per dialoog tussen gebruiker en het systeem moeten de toegankelijk gestelde alarm-, storing - en grenswaarde meldingen alsmede de onderdrukking tijd veranderd kunnen worden.

Onder de splitsing "urgent" en "niet urgent" wordt verstaan dat meldingen van de categorie "urgent" altijd verwerkt worden en meldingen voor de categorie "niet urgent" alleen tijdens in te geven periodes (uren en dagen) van een week. Buiten voornoemde periodes moeten niet urgente meldingen gebufferd en geblokkeerd worden voor doormelding.

Het systeem moet voorzien zijn van een schuifregister, waarin tenminste de laatste 500 storingen/alarmen gemeld staan met zowel komende als gaande datum en tijd.

Door middel van een apart menu moet de gebruiker een overzicht op kunnen vragen van de laatste meldingen in het geheugen van een specifieke component. Een zoekfunctie uitvoeren met gedeeltelijk wild karakters.

Acceptatie van meldingen moeten via één enkele handeling door middel van een functietoets geschieden waarbij na indrukken van de functietoets direct via een separaat pop-up de actuele storingen op het scherm moet laten verschijnen.

3.5.13.6 Bedrijfstoestanden en grenswaarde bewaking

Van alle aangesloten adressen moeten de bedrijf status uitgelezen kunnen worden.

Alle digitale- en analoge uitgangen moeten software matig kunnen worden overbrugd HAND UIT - AUT - HAND IN of AUT - HAND 0..100%

Bij alle hand- of automatische commando's moet het systeem kunnen controleren of de schakeling heeft plaatsgevonden. Niet opvolging moet als alarm op hetzelfde adres vertraagd worden terug gemeld. Correct uitgevoerd bedrijfsvoeringen mogen niet als storing worden doorgemeld.

Wanneer een actie vanuit het systeem niet opgevolgd wordt, hetgeen aan de hand van terugmelding gecontroleerd wordt, dan moet na een centraal instelbare tijd een zogenaamd "digitaal stuur alarm" gepresenteerd worden. Dit alarm moet via de bedienterminal gereset kunnen worden.

Via het GBS moet de beheerder de mogelijkheid hebben om een regeling als totale groep in of uit te schakelen. Hierbij moet de status meldingen blijven functioneren.

Het systeem moet apparatuur en software bevatten voor verwerking en indicatie van meetwaarden.

Fysische grootheden, zoals drukken, debieten temperatuur, relatieve en absolute vochtigheid e.e.a.. moeten weergegeven worden met de juiste (plus of min) waarde en grootheid. In het softwarepakket moeten de karakteristiek en het meetbereik worden afgestemd op de eigenschappen van de betreffende meet opnemer.

De voor ingestelde grenswaarden moeten per dialoog tussen beheerder en het systeem per meetpunt toegekend en gewijzigd kunnen worden. Grenswaarde bewaking van een meetpunt moet ook geblokkeerd kunnen worden, zodat geen over- of onderschrijdingen meer gemeld worden.

3.5.14 Regelapparatuur

De benodigde regelapparatuur moet, tenzij anders vermeld, worden uitgevoerd met één van de volgende fabricaten:

- Algemeen: Siemens of Belparts of gelijkwaardig.
- Transmitters: S+S Regeltechnik of gelijkwaardig.
- Transmitters: E+E Elektronik of gelijkwaardig.

Het combineren van meerdere luchtkleppen aan één servomotor is niet toegestaan. Luchtkleppen moeten worden voorzien van de juiste bevestigingsmiddelen en koppelingen. Alle luchtkleppen voorzien van eindcontacten of stand indicatie voor signalering op het GBS. Het benodigde koppel moet ruim voldoende zijn voor de toepassing. Luchtklep servomotoren uitvoeren met het fabricaat Siemens, Belimo of Belparts.

Meetbereik, nauwkeurigheid en overige specificaties van meetopnemers moeten voldoen aan de in dit bestek gestelde eisen, doelstellingen en omstandigheden.

Luchtdrukverschil opnemers uitvoeren met meetleidingen in rode polyethyleen slang voor de positieve druk en blauwe polyethyleen slang voor de negatieve druk. Indien de slangen langer dan 300 mm zijn moeten deze in een beschermende buis worden aangebracht.

Waterzijdige actieve drukverschilopnemers moeten zijn van het fabricaat Fischer of gelijkwaardig, type DE38 compleet met passende vierkranenblok type DZ14, M12 stekker (5 pin) en 2m aansluitsnoer, IP65, voedingsspanning 24V DC/AC, meetbereik: n.t.b., uitgang signaal 0-10V, 2 relais uitgang contacten, display (kPa, bar, %) en muur- c.q. schetsplaat bevestigingsset, meetbereik zo krap mogelijk afstemmen op toepassing,

Luchtzijdige actieve drukverschilopnemers moeten zijn van het fabricaat Fischer of gelijkwaardig, type DE45 compleet met M12 stekker (5 pin) en 2m aansluitsnoer, IP65 voedingsspanning 24V DC/AC, meetbereik: n.t.b., uitgangssignaal 0-10V, 2 relais uitgangcontacten, display (Pa, mbar, mWK) en muur- c.q. schetsplaat bevestigingsset.

Ultrasoon flowmeters en energiemeter uitvoeren met het fabricaat Kampstrup of Endress + Hauser of gelijkwaardig. o.a. voorzien van microprocessor gestuurd rekenwerk, wandmontage, IP65, aansluitspanning 230V-50Hz, LCD uitleesscherm, vrij programmeerbare analoge en digitale uitgangen, opslag van laatste gegevens na spanningsuitval, temperatuuropnemers incl. dompelbuizen en M-busmaster voor uitlezing op afstand. Het programmeren van de warmtemeters zelf moet door de leverancier worden uitgevoerd voor rekening van de aannemer. Datacommunicatie apparatuur zoals gateways, routers, interfaces, converters en switches (mits niet standaard leverbaar door leverancier DDC-systeem) uitvoeren met het fabricaat Loytec of Contemporary Controls.

Waterdetectie op vloeren uitvoeren met het fabricaat Croonwolter&dros type Cavia. De wateroverlastversterker met alarmcontact in DIN-rail uitvoering. Een ander fabricaat is toegestaan, mits de uitvoering en specificaties gelijk of beter zijn dan genoemd fabricaat.

3.5.14.1 Weerstation

Het weerstation moet als een professioneel meteorologisch weerstation worden uitgevoerd en moet worden geleverd door één van de volgende leveranciers:

- CaTec te Wateringen of gelijkwaardig.
- Ingenieursbureau Wittich & Visser te Rijswijk of gelijkwaardig.

Voor functionele omschrijving en montage wijze weerstation zie paragraaf weerstation.

- Andere fabricaten zijn toegestaan, mits de specificatie tenminste overeenkomt met de hier vermelde apparatuur

Het weerstation moet weersbestendig en onderhoudsvrij worden uitgevoerd o.a. bestaande uit:

- een mast met de benodigde montage brackets en bevestigingsmaterialen;
- een bliksemafleider met aardingslitze;
- een gecombineerde relatieve vochtigheid/ temperatuur/ 3 stuks lichtopnemers en neerslagdetectie, compleet met stralingsvrije sensorhut;
- een windsnelheidsopnemer;

- de benodigde overspanningsbeveiligingen op elke kabelader;
- de benodigde voedingsapparaten weerstation;
- de benodigde meetwaarde omvormers;
- één centrale aansluitkast voor montage overspanningsbeveiligingen, voedingsapparaten, meetwaarde omvormers, aansluitklemmen actieve meetsignalen e.d..

Alle opnemers beschermingsklasse >IP65.

3.5.14.2 Basis eisen

Alle apparatuur moet volgens de installatie voorschriften van de leverancier worden aangebracht. De opstelling, plaatsing, aansluiting en bevestiging van installatieonderdelen moet zodanig zijn, dat deze onderdelen goed en veilig bereikbaar zijn voor bediening, regeling, controle, onderhoud en herstel en tevens gemakkelijk verwisselbaar zijn.

Tenminste moeten de volgende installatie voorschriften worden gehanteerd:

Temperatuuropnemers voor water voerende leidingen:

- montage in een bocht tegen de stromingsrichting;
- montage bij kleine diameters (<DN50) onder een hoek (45°) tegen de stromingsrichting;
- montage bij grote diameters (>DN50) loodrecht op de stromingsrichting.

Temperatuuropnemers voor buiten:

- montage 50 mm vanaf de buitengevel op de noordzijde;
- montage waarbij geen directe invloed van warmtebronnen zoals uitblaas luchtkanalen en schoorstenen e.d.

Temperatuur- en/of vocht opnemers in ruimte:

- montage waarbij geen directe invloed van warmte- en/of koude bronnen zoals radiatoren, fancoilunits.
- montage waarbij geen directe invloed van tocht zoals deuren, ramen, uitblaasroosters, elektriciteitsbuis (afdichten);
- montage in nissen, achter kastwanden en tegen buiten muren is niet toegestaan;
- montage op een hoogte van circa 1,6 m (ooghoogte);
- montage doos en aansluit buis inwendig afdichten tegen thermische trek.

Temperatuuropnemers in de luchtkanalen:

- montage in toevoerkanaal na de geluiddemper;
- montage in retourkanaal voor de retourventilator.

Drukverschilopnemers voor lucht:

- montage op een verticaal rechte wand;
- montage slangen invoer onder de sensor.

Drukverschilopnemers voor watervoerende leidingen:

- mediumtemperatuur hoger dan 80°C koelribben of sifonbuis toepassen;
- montage door middel van een 4 kranenblok.

Drukopnemers voor watervoerende leidingen:

- mediumtemperatuur hoger dan 80°C koelribben of sifonbuis toepassen;
- montage door middel van afsluitkraan in het nulpunt van de installatie.

Flow(debiet)meters voor water:

- minimale snelheid medium 2 m/s;
- montage rechte inbouw lengte >5x DN voor de flow(debiet)meter en 2x> DN na de flow(debiet)meter.

De regelapparatuur moet worden geleverd met de benodigde restricties, kanaalsteunen, bevestigingsmaterialen, koppeling mechanisme, wartels e.d.

Buitenluchtkleppen moeten voorzien zijn van servomotoren met veerteruggang, tenzij anders vermeld.

Beveiligingsapparatuur zoals maximaal thermostaten, drukbeveiliging schakelaars e.d. moeten voorzien zijn van afgedekte instellingen.

Temperatuuropnemers moeten tenminste voldoen aan de volgende specificatie: Nauwkeurigheid $< \pm 0,5K$ bij nominale temperatuur, tijdconstante $< 30\text{sec.}$ Bij kanaal- en dompel temperatuuropnemers, tijdconstante $< 10\text{ min.}$ Bij ruimte temperatuuropnemers, meetbereik zo krap mogelijk afstemmen op toepassing.

Luchtvochtigheid opnemers moeten tenminste voldoen aan de volgende specificatie: meetbereik 0...100% RV, nauwkeurigheid $< 2\%$ RV bij 0..100% RV, tijdconstante $< 20\text{ sec.}$, afwijking $< 1,5\%$ RV per jaar.

Alle meetopnemers moeten voorzien zijn van documenten en grafieken, waarin de specifieke eigenschappen en meet afwijkingen zijn vastgesteld.

Capillair thermostaten, zoals vorstthermostaten, moeten zodanig worden gekozen dat de batterij volledig dekkend is, met een maximale onderlinge capillair afstand van 30 cm.

3.5.15 Elektrische kabelaanleg

Onder leidingaanleg wordt verstaan het leveren, monteren en aansluiten van de elektrische leidingen, inclusief de benodigde kabelgoten, bevestigingsmiddelen, doorvoer kokers enz.

Tot de leidingaanleg worden alle elektrische leidingen gerekend, welke benodigd zijn voor de volgens dit bestek te leveren installaties en installatie onderdelen, zoals leidingen tussen regelkasten en regelapparatuur, regelkasten en werktuigkundige installatie, onderlinge verbindingen tussen apparatuur.

De aanleg van de bekabeling moet regeltechnisch en elektrotechnisch worden gecoördineerd en wel zodanig dat een uniforme uitvoering ontstaat.

Voordat met de leidingaanleg wordt begonnen moet de aannemer met de opdrachtgever overleggen omtrent de keuze van montage materialen, kabelgoten e.d.

Voor de exacte plaats van de regelapparatuur moet tijdig overleg worden gepleegd met de opdrachtgever.

Alle bekabeling welke verband houdt met frequentie regelingen, thyristor regelingen en datacommunicatie moet worden uitgevoerd met afgeschermd leidingen. Alle elektromagnetische afschermingen van afgeschermd leidingen aansluiten volgens de richtlijnen van de apparatuur leverancier.

De gehele leidingaanleg moet in "technische ruimten" als "in zicht" installatie worden uitgevoerd, bestaande kabelgoten en buizen moeten zoveel mogelijk worden gebruikt, daar waar nodig moet de aannemer nieuw voorzien.

De leidingaanleg in "bewoonde ruimten" en gangen moet echter worden uitgevoerd als "uit zicht-installatie" of "in zicht achter verlaagd plafond"-installatie, bestaande uit kabel in kabelgoot of in buis, bestaande uit kabel in kabelgoot of in buis.

In "bewoonde ruimten" zonder verlaagd plafond moet als "inzicht installatie" worden uitgevoerd, echter de zakleidingen in wanden moeten als "uit zicht installatie" worden uitgevoerd. Voor leidingaanleg van de regeltechnische en werktuigkundige installaties mag gebruik worden gemaakt van de elektrotechnische kabelgoten, vloergoten, zakgoten en ladderbanen. Wel moet de gewenste kabelgoot belasting worden gecoördineerd.

In de technische ruimten moet voor de regeltechnische en werktuigkundige installaties zoveel mogelijk gebruik gemaakt worden van bestaande kabelgoten. Voordat met de uitvoering van de leidingaanleg wordt begonnen moet door de aannemer een kabelgoten plan ter goedkeuring worden ingediend.

De kabelgoten in de technische ruimte moeten uniform worden uitgevoerd, overeenkomstig het fabricaat zoals toegepast in de huidige situatie.

Het maken en afdichten van sleuven, het boren van gaten, het aanbrengen van betonnen opstortingen e.d. behoort tot de werkzaamheden van de aannemer van dit bestek

De aannemer moet ruim voor aanvang van de uitvoerende werkzaamheden de benodigde bouwkundige voorzieningen met de opdrachtgever coördineren.

Het aansluiten van de leidingen op de regelkasten, schakelkasten en apparatuur moet door de aannemer worden verzorgd.

3.5.15.1 Kabels

De elektrische leidingen moeten worden uitgevoerd in de kabel soort halogeenvrij (zh), low smoke (ls) en moeilijk brandbaar (mb). De elektrische leidingen moeten voldoen aan de NEN8012 - Brandclassificatie Elektrische Kabels.

Bovengrondse bekabeling moet tenminste geschikt zijn tegen brandrisico groot, met minimale klasse Cca, brand bijdrage beperkt, s1 (geringe rookontwikkeling), d1 (beperkte brandende vallende deeltjes) en a1 (lage corrosiviteit en zuurgraad). Indien dit niet voldoende bescherming biedt, dan moet worden opgeschaald naar een hogere classificatie.

Kabels in de kabelgoten moeten vlak, strak worden gebundeld door bijvoorbeeld tyraps en op de juiste onderlinge afstand worden aangebracht en zo worden gelegd dat alleen noodzakelijke kruisingen voorkomen. Indien kabels in kabelgoten bij en op elkaar gelegd moeten worden, moeten deze zodanig worden aangebracht dat de zwaarste kabels onder liggen.

Opbouw leidingen moeten worden uitgevoerd met slagvaste hostalit pijp.

In systeemwanden moeten de leidingen van flexibele buis verticaal worden gemonteerd. Horizontale leidingen moeten zodanig worden gelegd dat er zich geen water in kan verzamelen.

Kabels moeten bij muur- en vloer doorgangen en daar waar zij aan mechanische beschadigingen zijn blootgesteld, van een extra beschermbuis (staal of dik hostalit) welke aan beide zijden 1 cm uitsteken, worden voorzien. Bij vloerdoorvoeringen en andere verticale leidingen moeten de leidingen tot 10 cm boven de vloer beschermd en waterdicht op de vloer worden afgedicht.

Op plaatsen waar bekabeling de kabelgoten in- en uitgevoerd worden, evenals op plaatsen waar leidingen in regelkasten, lasdozen, apparaten enzovoort worden ingevoerd, moeten deze worden voorzien van een wartel in hoogwaardige kunststof uitvoering.

Bij kabeldoorvoeringen mag geen druk- of trek spanning op de wartels worden uitgeoefend, met name bij aansluitingen van zware kabels.

Alle aansluitingen in de buitenlucht en vochtige ruimten moeten extra afgedicht worden met elastische kit van ongevulkaniseerd rubber (bijvoorbeeld Wijma plast).

Lasdozen in de kabelgoten moeten van kunststof zijn en moeten door middel van montageplaten aan de goten worden bevestigd. De voorkant van de lasdozen moet in verband met het invoeren van de kabels vanuit de goot, gelijk liggen met de zijkant van de goot. Alle las- en overgang dozen voor kabel of buis moeten goed bereikbaar worden aangebracht. Op of direct bij de lasdozen moet duidelijk een code van de lasdozen worden aangegeven.

Buizen waarin elektrische leidingen worden aangebracht en welke over een lengte langer dan 1 meter niet ondersteund kunnen worden, moeten stalen buizen zijn. Alle uiteinden van metalen buizen moeten worden afgebraamd en van kunststof hulzen (tulen) worden voorzien.

Inbouwdozen moeten zodanig worden gesteld dat na het aanbrengen van de wandafwerking een strakke montage van het schakelmateriaal mogelijk is.

In kabels mogen geen verbinding dozen of moffen voorkomen, tenzij dit in overleg met de opdrachtgever noodzakelijk wordt geacht.

Kabeladers met soepele aansluitingen moeten worden voorzien van pers kabelschoenen.

Bekabeling buiten het gebouw moet bij binnenkomst worden voorzien van de benodigde overspanning beveiligingen per kabelader.

De minimale doorsnede van de kabeladers met de spanning 230/400V mag niet kleiner zijn dan 1,5 mm².

De elektrische leidingen voor elektronische apparatuur moeten worden uitgevoerd in de kabel soort volgens de specificatie van de apparatuur leverancier, echter moet de ader doorsnede gelijk of groter moet zijn dan 0,8 mm².

De bekabeling tussen frequentieregelaar en motor uitvoeren met EMC kabels en EMC wartels. Deze bekabeling moet zo kort mogelijk worden gehouden en afzonderlijk worden aangelegd. Het aansluiten van een motor op een frequentieregelaar moet volgens de voorschriften van de leverancier worden uitgevoerd. Hierbij moet extra aandacht worden besteed aan de aansluitwijze van de elektrische afschermingen en aarding wijze. De verbindingen naar aarde zo kort mogelijk en met aardlitze uitvoeren.

De kabels moeten daar waar deze in regelkasten, lasdozen, apparaten enzovoort worden ingevoerd, worden voorzien van een kabel nummer zoals aangegeven op de tekeningen.

3.5.15.2 Werkschakelaars

Alle motoren en toestellen moeten op een zichtbare plaats worden voorzien van een werkschakelaar. Na bediening moet direct (of via magneetschakelaars in de regelkast) de elektrische voedingen naar de motor c.q. toestel worden onderbroken (volledige galvanisch scheiding). Werkschakelaars uitvoeren met kunststof huis, dichtheid klasse IP55, hangslot vergrendeling en duidelijke stand indicatie. Alle in de buitenlucht te monteren werkschakelaars moeten aanvullend met een abri tegen regeninslag worden beschermd.

Motoren met meer toeren of vermogen groter dan 3kW voorzien van stuurstroom werkschakelaars

De leiding van de werkschakelaar naar de motor of toestel uitvoeren met soepele kabel en moeten van het type Edrateen kabel of gelijkwaardig siliconenkabel zijn. De ader doorsnede van de soepele leiding moet gelijk zijn aan de vaste leiding. Waar kans op mechanische beschadiging van de soepele aansluiting te verwachten is, moet deze beschermd worden door een metalen kabelbescherming met PVC-ommanteling, van het fabricaat Jobarco, type ms-sk. De aansluitingen afwerken met passende aansluit wartels type Skp-1 PG.

3.5.15.3 Kabelgoten

Bestaande kabelgoten moeten zoveel als mogelijk hergebruikt worden. Daar waar nodig dient door de aannemer nieuwe kabelgoot voorzien te worden.

Bundels van 4 of meer kabels moeten in kabelgoten worden aangebracht.

Kabelgoten en bevestigingsmiddelen zoals plafond beugels, ophangbeugels en klemmen, pendels, koppelplaten, scheiding schotten, afdekplaten, speciaal stukken enzovoort moeten sendzimir verzinkt zijn.

Kabelgoten moeten een zodanige sterkte bezitten dat een met kabels gevulde goot, bij voorgeschreven ondersteuningsafstand in de lengterichting, niet noemenswaardig doorbuigt. De onderlinge afstand van de ophangpunten en of muursteunen moet bepaald worden met inachtname van de montage voorschriften, evenals de goot belasting. Deze onderlinge afstand mag echter nergens meer bedragen dan 200 cm. De juiste lengte van de ophangbeugels moeten in het werk worden bepaald.

In verband met de buiging stralen van de kabels moeten alle hoek-, kruis-, verloop-, aftak- en T stukken worden afgerond. De afrondingen afstemmen op de toegestane buig stralen van de kabels. Deze afronding (speciaal) stukken moeten op het werk worden opgemeten. Haakse en scherpe kabelgoot overgangen zijn niet toegestaan, ook niet met kunststof afdek rand.

Goten waarin ook zwakstroom, datakabels en/of pneumatische leidingen aangebracht, moeten worden voorzien van scheidingsschotten en mogen elk maximaal 75% gevuld zijn. Bij kruisstukken of aftak stukken moeten, ter hoogte van de scheiding tussen de delen van de goot, de benodigde voorzieningen worden getroffen.

Kabelgoten mogen niet direct worden gelegd op een vloer of een plafond of op enig andere ondergrond en mogen niet onder evenwijdig lopende vloeistof leidingen worden aangebracht.

Vanaf de vloer zichtbare verticale en laag geplaatste horizontale kabelgoten moeten voorzien zijn van deksels.

Daar waar kabelgoten door brandscheidingen gevoerd worden, moeten deze met brandwerende materialen worden afgedicht, e.e.a. in overeenstemming met de brandwerendheid van de brandscheiding.

Daar waar kabelgoten door akoestische scheidingen gevoerd worden, moeten de kabelgoten ter plaatse van de doorvoering over voldoende lengte worden opgevuld met onbrandbare niet verouderend geluiddempende materialen (glas- of steenwol).

De inhoud van een kabelgoot moet goed bereikbaar zijn door middel van voldoende vrije ruimte boven en naast de kabelgoot. Minimaal 30 cm aan de bovenkant en 45 cm aan één zijkant.

Kabelgoten moeten worden geaard.

In vochtige ruimten of in buitensituatie moet weerbestendige banen of goten worden toegepast. Bijbehorende bevestigingsmaterialen zoals schroeven, montage steunen e.d. moeten gelijkwaardig worden uitgevoerd.

Kunststof goten zijn niet toegestaan.

De kabel aansluitingen op regel- en schakelkasten moeten haaks en strak met kabelgoten en/of ladderbanen worden gemonteerd.

3.5.15.4 Naamplaten

Nabij alle apparaten, motoren, corrigerende organen, pompen, opnemers, brandkleppen, schakelaars e.d. moet een naamplaat met een nader te bepalen codering en/of functie worden aangebracht. De naamplaten niet op het apparaat plakken, maar in de nabijheid daarvan op een onderdeel dat niet vervangen wordt bij reparatie of vervanging. De naamplaten in de regelkast hoofdzakelijk te voorzien van de code en functie volgens de tekeningen. Bedieningsschakelaars moeten voorzien zijn van duidelijke opschriften. De naamplaten platen uitvoeren in de kleur Wit met zwarte tekst

Op de naamplaat moet staan: Codering; Voorbeeld 081TT01

Naamplaten en codering plaatjes in- en op de regelkasten gemonteerde apparatuur en veldapparatuur moet worden uitgevoerd in resopal of Brady (EPREP) etiketten. Teksten op papier of Dymo tape zijn niet toegestaan.

3.5.16 Beproeven en valideren gebouwgebonden installaties

De aannemer moet in zijn beproevingsplan minimaal de volgende onderdelen opnemen:

- diverse acties bij brandmeldingen;
- diverse acties bij uitval netspanning;
- functionaliteit verwarming- en gekoeldwater groepen;
- functionaliteit luchtbehandelingskasten;
- functionaliteit naregelingen;
- integrale functionaliteit (iSAT en overall iSAT).

Door de aannemer moeten test protocollen worden opgesteld om aan te tonen dat de installaties of installatie onderdelen voldoen aan de gestelde eisen, prestaties, bestekken, normen, richtlijnen, wetgevingen en voorschriften. De test protocollen moeten ter goedkeuring worden ingediend.

De FAT (Fabriek Acceptance Test) afnames van de regelkasten moet bij de kastenbouwer op de fabriek worden uitgevoerd in aanwezigheid van de kastenbouwer, de regel leverancier, de aannemer en de opdrachtgever. De FAT afnames met de opdrachtgever worden alleen uitgevoerd als op voorhand de eigen testresultaten zijn overhandigd. De

uit de FAT afnames voortkomende restpunten moeten voor transport naar de bouwplaats, in de regelkast verwerkt zijn.

De FAT afnames van de software moeten plaats vinden bij de regel leverancier in aanwezigheid van de regel leverancier, de aannemer en de opdrachtgever. De regel leverancier moet een complete testopstelling verzorgen inclusief visualisatie in de vorm van de GBS beelden en moet gebaseerd zijn op goedgekeurde functionele omschrijvingen. De FAT afnames met de opdrachtgever worden alleen uitgevoerd als op voorhand de eigen testresultaten zijn overhandigd.

De SAT (Site Acceptance Test) afnames moeten bestaan uit volledige controles van de functionele werking van de regelinstallaties, zoals omschreven in de functionele omschrijvingen en het bestek. De SAT afnames mogen alleen worden uitgevoerd nadat de SAT test protocollen volledig zijn ingevuld en goedgekeurd door de opdrachtgever.

De SAT afnames moeten plaats vinden in aanwezigheid van de regel leverancier, de aannemer en de opdrachtgever. De SAT afnames met de opdrachtgever worden alleen uitgevoerd als op voorhand de eigen testresultaten zijn overhandigd.

Tijdens de SAT afnames moeten zoveel mogelijk de werkelijke functionaliteit worden gecontroleerd. Het simuleren van functies moet worden beperkt.

Pas nadat de SAT afnames met goed gevolg zijn uitgevoerd en de software en de beeldplaatjes zijn getest, mag de betreffende regelaar, op het technisch datanetwerk worden gekoppeld.

De iSAT (Integrale Site Acceptance Test) afnames moeten bestaan uit een volledige kop-staart controles van de functionele werking van de verschillende deel installaties onderling, zoals omschreven in de functionele omschrijvingen.

De iSAT afnames mogen alleen worden uitgevoerd nadat de iSAT test protocollen volledig zijn ingevuld en goedgekeurd door de opdrachtgever. De iSAT afnames mogen alleen worden uitgevoerd nadat alle SAT afnames van de betreffende deel installaties succesvol zijn afgerond en het GBS volledig operationeel is

De iSAT afnames moeten plaats vinden in aanwezigheid van de regel leverancier, de betreffende vakdisciplines, de aannemer en de opdrachtgever.

De iSAT afnames met de opdrachtgever worden alleen uitgevoerd als op voorhand de eigen testresultaten zijn overhandigd.

Tijdens de iSAT afnames moet uitsluitend de werkelijke functionaliteit worden gecontroleerd. Het simuleren van functies tijdens de iSAT afnames is niet gewenst.

De overall integrale testen (overall iSAT) moeten die activiteiten omvatten die noodzakelijk zijn om de opdrachtgever zekerheid te verschaffen dat de integrale werking van de installaties in het gebouw goed functioneren. Nadat de installaties (SAT) en integrale testen (iSAT) zijn gecontroleerd moeten alle installaties overeenkomstig de gestelde eisen functioneren. Om de juiste integratie en samenhang aan te tonen moeten kritische veiligheid- en beveiliging functies in het gebouw ook worden gecontroleerd en getest aan de hand van reële situaties zoals: spanningsuitval, brand- en ontruiming situaties, calamiteiten situaties.

De overall integrale testen moeten door de aannemer worden geïnitieerd en uitgevoerd, voor ingebruikname van de betreffende gebouwdelen door de opdrachtgever. Tijdens de overall integrale testen installaties laatste bouwphase, moeten de installaties in voorgaande bouwfasen ook worden betrokken in de controle werkzaamheden.

De overall iSAT afnames mogen alleen worden uitgevoerd nadat de overall iSAT test protocollen volledig zijn ingevuld en goedgekeurd door de opdrachtgever. De overall iSAT afnames mogen alleen worden uitgevoerd nadat alle SAT en iSAT afnames van de betreffende installaties succesvol zijn afgerond en het GBS volledig operationeel is. De overall iSAT afnames moeten plaats vinden in aanwezigheid van de regel leverancier, de betreffende vakdisciplines, de aannemer en de opdrachtgever.

Het testen en beproeven van de installaties behoort tot de werkzaamheden van de aannemer.

4 Gebouwbeheersysteem

4.1 Algemeen

4.1.1 Normen en richtlijnen

De installaties moeten tenminste voldoen aan de van toepassing zijnde normen en richtlijnen, alsmede aan de in deze documenten opgenomen voorschriften.

Voor de uitvoering van de werkzaamheden zijn de landelijke, provinciale, regionale en lokale normen en richtlijnen van toepassing zoals die drie maanden voor de datum van de inschrijving, respectievelijk de aanbiedingsdatum van kracht waren.

Expliciet voor de regeltechniek zijn de volgende normen van toepassing:

- NEN1010: Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties;
- NEN3157 : Symbolen procestechniek.
- NEN5158 : Principes tekeningen.
- NEN5152 : Technische tekeningen - Elektrotechnische symbolen.
- NEN2322 : Symbolen voor warmte- en luchttechnische installaties.
- NEN3140 : Bepalingen voor veilige werkzaamheden, inspectie en onderhoud.

4.1.2 EMC normering

Alle apparatuur en bekabeling moet voldoen aan de elektromagnetische compatibiliteit volgens de daarvoor geldende normen en richtlijnen, waaronder::

- EN 50081-1 (EMC-emissie);
- EN 50082-2 (EMC-immuniteit);
- EN 50178 (laagspanningsrichtlijn);
- EN 61800-3 (productnorm frequentie regelaars);
- EN 55011, klasse B;
- Richtlijnen voor toelaatbare harmonische stromen (uitgave EnergieNed Groep Techniek).

4.1.3 CE markering

Alle apparatuur moet aan de (voordat product) geldende CE richtlijnen voldoen. Niet gecertificeerde apparatuur mogen niet toegepast worden. Bij samenstelling van verschillende onderdelen tot een apparaat moet een IIB verklaring worden afgegeven.

4.1.4 Informatie-overdracht; Algemeen

De aannemer zorgt voor de goedkeuring van de daarvoor in aanmerking komende installaties of delen hiervan door:

- De kosten van keuring zijn voor rekening van de aannemer.
- De kosten voor het verkrijgen van goedkeuring zijn voor rekening van de aannemer.

4.1.5 Informatie-overdracht; Revisiebescheiden

De aannemer moet bij oplevering minimaal de volgende documenten en gegevens "as built" met de revisiebescheiden aanleveren:

- Lijst met namen en adressen leveranciers en onderaannemers;
- Topologie regel-, besturing-, schakelkasten;
- Netwerk topologie;

- Functionele omschrijvingen;
- Software, inclusief alle ingestelde parameters, alarm instellingen, kloktijden, e.d.;
- Berekeningen;
- Plattegronden
- Testprotocollen functioneel testen (FAT) ;
- Testprotocollen functioneel testen (SAT);
- Testprotocollen kop staart testen (iSAT) ;
- Testprotocollen van het GBS en afstandsbeheer;
- Testprotocollen voor integrale testen (iSAT);
- Bedieningsinstructie en cursus;
- Materiaallijsten en documentatie;
- Meet- en keuring rapportages;
- CE-verklaringen;
- Opleverprotocol en garantieverklaring;
- Vergunningen en certificaten;
- Bediening en onderhoudsvoorschriften;
- Finetunen, optimaliseren en meetrapporten tijdens garantie periode;
- Back-up software per deeloplevering;
- Definitieve software, inclusief software licenties.

4.1.6 Informatie-overdracht; Onderhouds-/bedrijfsvoorschriften

Na inbedrijfstelling van de installatie moet de aannemer, ter plaatse instructie over de bediening en het onderhoud van de installatie geven aan de opdrachtgever.

Voor omschrijving zie paragraaf instructies en cursussen.

4.2 Omvang van de werkzaamheden

4.2.1 Omvang van de werkzaamheden

Om de technische installaties in dit gebouw te kunnen beheren moeten alle digitale installaties geïntegreerd worden in het centrale gebouwbeheersysteem (GBS).

De werkzaamheden omvatten in hoofdzaak:

Het leveren, schrijven, laden, testen, documenteren enz. van een compleet gebouwbeheersysteem (GBS webserver met bedien PC) voorzien van de benodigde systeem- en applicatie software, inclusief licenties, tot een bedrijfsvaardig systeem.

Het leveren, monteren, testen en aansluiten van alle benodigde elektrische leidingen voor alle bij dit bestek behorende installaties en installatie onderdelen.

Het leveren, schrijven, laden, testen, documenteren, enzovoort, van de benodigde systeem- en applicatie software voor de integratie van alle in het hoofdstuk regeltechniek genoemde technische installaties via het datanetwerk en het gebouwbeheersysteem (GBS), tot bedrijfsvaardige systemen.

Het op de GBS integreren van het complete digitale revisie pakket technische installaties.

Het leveren, plaatsen en aansluiten van een afstand beheersysteem om via het internet automatisch storingen te kunnen doormelden en op afstand de installaties via internet te kunnen beheren.

De coördinatie met de opdrachtgever en met derden, welke betrokken zijn bij de uitvoering van de aan te sluiten installaties, alsmede het geven van advies in alle voorkomende vraagpunten. Het voeren van overleg met de adviseur, installateurs, gebruikers, opdrachtgever enzovoort wordt eveneens tot de werkzaamheden gerekend.

Het leveren van de benodigde werk- en revisietekeningen, installatie omschrijvingen, bediening- en onderhoud boeken en overige bijbehorende bescheiden.

4.2.2 Werkplan

De aannemer moet voor het uitvoeren c.q. inrichten van het GBS een gedetailleerd werkplan (planning) indienen. De in dit hoofdstuk vermelde werkzaamheden moeten volledig synchroon lopen met de overige werkzaamheden in dit bestek.

In de planning moet minimaal zijn opgenomen:

- afstemming implementatie met opdrachtgever;
- engineering en productie grafische beelden;
- engineering en productie topologie datanetwerk;
- controle grafische beelden;
- controle topologie datanetwerk;
- implementatie technische installaties op het GBS;
- implementatie van energie verbruik meters op het GBS;
- kop staart testen (SAT) van technische installaties op GBS;
- testen van afstandsbeheer;
- afname controles voor integrale testen (iSAT);
- bedieningsinstructie en cursus;
- oplevering en revisie gegevens;
- optimaliseren tijdens garantie periode.

De aannemer moet de opdrachtgever tijdig melden wanneer een aanvang wordt gemaakt met de werkzaamheden en wanneer de volgende stappen in het werkplan plaats vindt. In de planning moeten duidelijk Go, No-Go momenten worden aangegeven. Go / No Go momenten vereisen goedkeuring van de opdrachtgever.

De planning moet worden gecoördineerd met de aannemer, opdrachtgever en alle uitvoerende partijen. De planning moet geïntegreerd worden in de bouw planning van alle contractpartijen.

4.3 Functionele omschrijving

De in dit bestek genoemde regelinstallaties moeten volledig autonoom kunnen functioneren, zoals omschreven in de hoofdstuk regeltechniek.

De regelinstallaties moeten onderling via een databus met BACnet/IP worden gekoppeld en aangesloten op GBS webserver.

Op een nader te bepalen locatie in overleg met de opdrachtgever moet een GBS bedien PC worden opgesteld. De GBS bedienpost moet worden opgesteld op een door de opdrachtgever beschikbaar gestelde tafel. De GBS bedienpost moet door de aannemer worden aangesloten op een voeding vanuit de dichtstbijzijnde regelkast. De GBS bedienpost voorzien van een resopal naamplaat met de tekst "GBS bedienpost. Niet uitschakelen.

4.3.1 Datacommunicatie

Tussen de automatisering stations en het GBS moet door de aannemer datacommunicatie kabels worden geleverd, gemonteerd en aangesloten.

Het gebruik van losse netwerk switches is niet toegestaan, m.u.v. van standaard geïntegreerde netwerk switches welke als één integraal onderdeel vormen met het betreffende apparaat, zoals DDC naregelingen met geïntegreerde netwerk switches (zoals Daisy Chain).

De datacommunicatie moet peer to peer over het gehele datanetwerk plaatsvinden. De datacommunicatie tussen systemen onderling uitvoeren met het BACnet protocol over TCP/IP volgens ISO 16484-6 (BACnet/IP)

De BACnet/IP bekabeling uitvoeren volgens specificatie leverancier regelapparatuur, echter tenminste uitvoeren met standaard CAT 6a F/UTP of U/FTP met koperen kern netwerk snoeren, met aangegoten RJ45 stekkers. De maximale BACnet/IP kabels of doorgeluste kabels mogen niet langer zijn dan 90 meter.

Met de aanleg moeten mogelijke elektromagnetisch stoorbronnen (zoals "zware" voedingskabels) worden vermeden. Zonodig moet op "kritische" plaatsen de datacommunicatie kabels met extra afschermingen CAT 7 S/FTP met koperen kern of in een separate geaarde stalen buis te worden aangebracht.

Datacommunicatie apparatuur, meetversterkers e.d. moeten in regel- of schakelkasten worden ondergebracht. Het plaatsen van "losse" apparatuur is niet toegestaan.

4.3.2 Grafische beelden

De in dit bestek genoemde regelinstallaties moeten vanuit een centrale GBS kunnen worden bediend en beheerd.

De grafische beelden moeten qua bediening en uitlezing uniform worden uitgevoerd in overeenstemming met de gewenste bedien- en presentatie wijze GBS beeldplaatjes (HMI) van de opdrachtgever.

Via paswoorden moet de toegankelijkheid van de betreffende systemen worden vrijgegeven. De paswoorden moeten in overleg met de opdrachtgever worden bepaald.

De dialoogvoering met de GBS bedienposten moet intuïtief zijn en zoveel mogelijk met dynamische beeldscherm plaatjes worden uitgevoerd, zoals

- proces plaatjes en/of blokschema's;
- plaatjes met alarmen overzichten;
- plaatjes met bedrijfsuren overzichten;
- plaatjes met overzichten energie verbruiken;
- plaatjes met overzichten trendregistraties;
- plattegronden met naregelingen en opnemers;
- verzamelplaatjes voor brand, klok- en overwerk instellingen e.d.
- logboek van bijzondere situaties en acties (zoals storingen, handbedieningen, verstellingen e.d.)
- enzovoort.

Het wijzigen van teksten, beeldscherm plaatjes, alarm urgentie, e.d. moet door de gebruiker vrij eenvoudig kunnen gebeuren, zonder diepgaande kennis van de programmatuur.

De menustructuur, menu penetratie alsmede beeldscherm plaatjes, kleurstellingen e.d. moeten in overleg met de opdrachtgever worden bepaald.

De menustructuur en beeldscherm plaatjes moeten door de aannemer ter goedkeuring worden ingediend. De grafische bedien omgeving van de installaties moet in het GBS uniform zijn.

Middels instelbare paswoorden moet het recht tot gebruik van de GBS functies worden bepaald. Per installatie onderdeel moeten de gewenste toegankelijkheid kunnen worden ingesteld. De aannemer moet een voorstel voor autorisaties ter goedkeuring indienen.

De actuele energieverbruiken en vergelijk voorgaande energieverbruiken, moeten op een eenvoudige en overzichtelijke wijze op één verzamel beeldplaatje ("klokkenuisachtige energie dashboard) worden gepresenteerd.

Reclame uitingen zijn niet toegestaan.

4.3.3 Opslag revisie

Het complete revisie pakket van alle technische installaties moet door de aannemer ook digitaal (Autocad, Word, Excel, PDF) worden geleverd en opgeslagen in het GBS.

Vanuit de beeldscherm plaatjes moeten de actuele revisiegegevens oproepbaar zijn, zoals functionele omschrijvingen van processen regelkringen, plattegronden technische installaties, specificaties en detailleringen technische installaties.

4.3.4 Automatisering en managementfuncties

De in dit bestek genoemde installaties moeten zoals in de betreffende hoofdstukken is omschreven, volledig autonoom functioneren.

4.3.4.1 Primaire automatiseringsfuncties

Primaire koppelingen tussen installaties onderling zijn vermeld in de betreffende installatie hoofdstukken. Veelal zijn dit veiligheid functies met directe aansturingen bijvoorbeeld: Na brandmelding in een bouwdeel moet de ventilatie worden geactiveerd.

4.3.4.2 GBS managementfuncties

Van elke storing-, alarm- en grenswaarde melding moet de prioriteit en de bijbehorende afhandeling naar mogelijke ontvangers (E-mail, SMS bericht, uitbellen naar storingsdienst e.d.) worden ingesteld. Doormeldingen moeten kunnen worden gekoppeld aan een voorwaardelijke storing afhandel wijze.

Via een pop-up venster moet afhankelijk van de autorisatie, de betreffende melding op het GBS worden gepresenteerd.

Door de aannemer moeten lijsten worden opgesteld van alle meldingen. Hierbij moet per melding de prioriteit, de presentatie, de instructie, toelichtende meldt tekst, de afhandeling wijze e.d. worden aangegeven.

Vanuit het GBS moeten alle klokken in de automatisering stations worden gesynchroniseerd, waaronder automatische omschakelen zomer/wintertijd. De tijd-, overwerk- en vakantieprogramma's in de automatisering stations moet vanuit het GBS kunnen aangepast.

De gewenste bedrijfsvoering moet in overleg met de opdrachtgever worden bepaald.

Periodiek moet een automatisch systeem check (life-check) worden uitgevoerd om te controleren of alle aangesloten automatisering stations inbedrijf zijn. Installaties welke niet inbedrijf zijn moeten als storing worden gemeld. De systeem check (life-check) moet doorlopend worden uitgevoerd.

Historische gegevens van de aangesloten installaties moeten per tijdseenheid op de harde schijf van het GBS worden opgeslagen. Na verloop van tijd moet een database ontstaan met historische gegevens. Deze gegevens moeten in tabel- en/of grafiek vorm op het GBS gepresenteerd en geanalyseerd kunnen worden.

Naast de in de onderscheidenlijke hoofdstukken vereiste registraties, moet de aannemer als basis de volgende registraties worden aangebracht::

- metingen van alle meetopnemers, met een meet frequentie per 15 minuten (instelbaar);
- alle storing- en alarmmeldingen;
- alle handmatige bedieningen en verstellingen, onder vermelding van de gebruiker;
- alle genomen acties na een storing- of alarmmelding, onder vermelding van de gebruiker;
- bedrijfsuren;

De gegevens moeten minimaal 10 jaar worden bewaard.

De historische gegevens moeten ook omgezet kunnen worden naar het Microsoft programma "Excel" (uniforme omgeving). Hiervoor moet de benodigde conversie software worden geleverd.

Tijdens de engineeringsfase moet door de aannemer in goed overleg met de opdrachtgever de definitieve managementfuncties te worden bepaald. Alle gewenste managementfuncties moeten door de aannemer op het GBS worden geïmplementeerd.

4.3.4.3 Analytics en Customizable dashboard

Om inzicht in de gegevens in het gebouw te krijgen moet een dashboard door de aannemer worden ingericht en werkend worden opgeleverd. Op basis van een gesprek met de opdrachtgever van 4 uur moet de belangrijke parameters worden geïnventariseerd en in een dashboard worden weergegeven. Er moeten rekening worden gehouden met vier dashboards zoals voor de warmte- koude opslagsysteem, energetisch beheer, onderhouds & beheer en benchmarking. De kosten van het maken en richten van de dashboards zijn voor rekening van de aannemer.

4.3.5 Afstandsbeheer

Storing- en alarmmeldingen moeten via internet kunnen worden doorgemeld naar mogelijke ontvangers (E-mail, SMS bericht, uitbellen naar storingsdienst, doormelden naar bewakingsdienst e.d.). Het doormelden van storingen en alarmen moet worden afgestemd met de opdrachtgever.

Door de aannemer moeten hiertoe lijsten met alle meldingen worden opgesteld en ter goedkeuring te worden ingediend. Hierbij moet per melding de prioriteit, de presentatie, de afhandeling wijze, toelichtende meldt tekst, instructie- en afhandel protocol e.d. worden aangegeven.

Alle in dit bestek vermelde GBS-functies moeten ook op afstand via het internet te kunnen worden beheerd. Via paswoorden moet de toegang worden geautoriseerd. Tenminste 4 gebruikers moeten gelijktijdig kunnen inloggen op het GBS en DDC regelinstallatie.

4.4 Specificatie gebouwbeheersysteem

4.4.1 Omvang van de levering

Tot het werk behoren alle leveringen en werkzaamheden voor de bedrijfsvaardige oplevering van de volgens dit bestek te leveren installaties en installatie-onderdelen.

4.4.2 Fabricaatkeuze gebouwbeheersysteem

Het gebouwbeheersysteem moet worden uitgevoerd met Priva Building Operator, Secure Cloud operations, Remote commissioning, Notification center en History Data storage, Priva Analytics en Customizable dashboard of gelijkwaardig.

Het gebouwbeheersysteem c.a. maakt onderdeel uit van een totaal systeem welke door één "totaal leverancier" bedrijfsvaardig moet worden geleverd.

Het complete gebouwbeheersysteem c.a., onder andere bestaande uit:

de GBS apparatuur c.a. (incl. apparatuur "andere fabricaten"), de volledige engineering (waaronder, software omschrijvingen en kabellijsten), het inbedrijfstellen, het beproeven, het opleveren, het optimaliseren e.d., moet voor rekening van de aannemer worden uitgevoerd.

4.4.3 Specificatie gebouwbeheersysteem

Het gebouwbeheersysteem, regelinstallaties en naregelingen maken onderdeel uit van een totaal systeem welke door één "totaal leverancier" bedrijfsvaardig moet worden geleverd.

Het complete gebouwbeheersysteem onder andere bestaande uit:

GBS bedienpost met een volledige "webbased" PC configuratie geschikt voor de doelstellingen zoals genoemd in dit bestek, met de bijbehorende software, beeldscherm, dataopslag, en automatische back-up dataopslag, de GBS apparatuur c.a. (incl. apparatuur "andere fabricaten"), de volledige engineering (waaronder, software omschrijvingen

en kabellijsten), het inbedrijfstellen, het beproeven, het opleveren, het optimaliseren e.d., moet voor rekening van de aannemer worden uitgevoerd.

De PC configuratie voor de GBS bedienpost moet bestaan uit een desktop PC voorzien van kleurenbeeldscherm, toetsenbord en muis. De PC uitvoeren met krachtige processoren, ruim voldoende werkgeheugen, grafische kaart, ruime SSD opslagruimte, ruime HDD opslagruimte, ruime HDD back-up opslagruimte, USB-, Wifi- en ethernet aansluitingen.

De GBS bedienpost moet worden aangesloten op een door de opdrachtgever aan te brengen printer indien van toepassing.

5 Beproeven en valideren van installaties

De aannemer moet in zijn beproevingsplan, minimaal de volgende onderdelen opnemen:

De aannemer moet testprotocollen opstellen, om aan te tonen dat de installaties of installatieonderdelen voldoen aan de gestelde eisen, prestaties, bestekken, normen, richtlijnen, wetgevingen en voorschriften. De testprotocollen moeten ter goedkeuring worden ingediend.

De SAT (Site Acceptance Test) afnames moeten bestaan uit volledige controles van de functionele werking van de betreffende deelinstallaties, zoals omschreven in de functionele omschrijvingen en het bestek. De SAT afnames mogen alleen worden uitgevoerd nadat de SAT testprotocollen volledig zijn ingevuld en goedgekeurd door de opdrachtgever.

De SAT afnames moeten plaats vinden in aanwezigheid van de betreffende leverancier, de aannemer en de opdrachtgever. De SAT afnames met de opdrachtgever worden alleen uitgevoerd als op voorhand de eigen testresultaten zijn overhandigd.

Tijdens de SAT afnames moeten zoveel mogelijk de werkelijke functionaliteit worden gecontroleerd. Het simuleren van functies moet worden beperkt.

De iSAT (Integrale Site Acceptance Test) afnames moeten bestaan uit een volledige kop-staartcontroles van de functionele werking van de verschillende deelinstallaties onderling, zoals omschreven in de functionele omschrijvingen en het bestek.

De iSAT afnames mogen alleen worden uitgevoerd nadat de iSAT testprotocollen volledig zijn ingevuld en goedgekeurd door de opdrachtgever. De iSAT afnames mogen alleen worden uitgevoerd nadat alle SAT afnames van de betreffende deelinstallaties succesvol zijn afgerond en het GBS volledig operationeel is.

De iSAT afnames moeten plaats vinden in aanwezigheid van de betreffende leverancier, de betreffende vakdisciplines, de aannemer en de opdrachtgever.

De iSAT afnames met de opdrachtgever worden alleen uitgevoerd als op voorhand de eigen testresultaten zijn overhandigd.

Tijdens de iSAT afnames moet uitsluitend de werkelijke functionaliteit worden gecontroleerd. Het simuleren van functies tijdens de iSAT afnames is niet gewenst.

De overall integrale testen (overall iSAT) moeten die activiteiten omvatten die noodzakelijk zijn om de opdrachtgever zekerheid te verschaffen dat de integrale werking van de installaties in het gebouw goed functioneren.

Nadat de installaties (SAT) en integrale testen (iSAT) zijn gecontroleerd moeten alle installaties overeenkomstig de gestelde eisen functioneren. Om de juiste integratie en samenhang aan te tonen moeten kritische veiligheid- en beveiligingfuncties in het gebouw ook worden gecontroleerd en getest aan de hand van reële situaties zoals: 10kV spanningsuitval, brand- en ontruiming situaties, gasalarm situaties, calamiteiten situaties e.d.

De overall integrale testen moeten door de aannemer worden geïnitieerd en uitgevoerd, voor ingebruikname van de betreffende gebouwdelen door de opdrachtgever.

De overall iSAT afnames mogen alleen worden uitgevoerd nadat de overall iSAT testprotocollen volledig zijn ingevuld en goedgekeurd door de opdrachtgever. De overall iSAT afnames mogen alleen worden uitgevoerd nadat alle SAT en iSAT afnames van de betreffende installaties succesvol zijn afgerond en het GBS volledig operationeel is.

De overall iSAT afnames moeten plaats vinden in aanwezigheid van de betreffende leveranciers, de betreffende vakdisciplines, de aannemer en de opdrachtgever.

Het testen en beproeven van de installaties behoort tot de werkzaamheden van de aannemer.

5.1.1 Optimaliseren van het gebouwbeheersysteem

De aannemer moet op aanwijzing van de opdrachtgever en tenminste elke drie maanden vanaf oplevering tot en met einde garantieperiode, de functies van het GBS controleren, rapporteren en optimaliseren.

Na overleg moet door de aannemer de overeengekomen verbeteringen c.q. aanpassingen direct in de installaties worden uitgevoerd.

Het optimaal afstellen van de GBS functies c.a. behoort tot de werkzaamheden van de aannemer.

6 Elektrotechnische installatie

6.1 Algemeen

Het hoofdstuk centrale elektrotechnische installaties betreft het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk brengen en bedrijfsgereed maken van de kabelgoten, aarding en aansluiten van apparatuur voor de elektrotechniek. Alle voorzieningen en materialen welke niet met name genoemd in dit hoofdstuk staan vermeld, maar benodigd zijn om een goede werking van de installatie te garanderen, worden geacht in de installatie te zijn opgenomen.

Elektrotechnisch dienen de volgende werkzaamheden te worden verricht:

- Voorzieningen ten behoeve van de lucht/water warmtepompen.
- Voorzieningen ten behoeve van regelkast RK4.

6.2 Centrale elektrotechnische voorzieningen, schakel- en verdeelinrichtingen (61)

6.2.1 Algemeen

Het hoofdstuk centrale elektrotechnische installaties betreft het geheel van leveranties en werkzaamheden, nodig voor het in het werk brengen en bedrijfsgereed maken van de kabelgoten, aarding en aansluiten van apparatuur voor de elektrotechniek. Alle voorzieningen en materialen welke niet met name genoemd in dit hoofdstuk staan vermeld, maar benodigd zijn om een goede werking van de installatie te garanderen, worden geacht in de installatie te zijn opgenomen.

Elektrotechnisch dienen de volgende werkzaamheden te worden verricht:

- Afschakelen en loskoppelen van de spanning van alle afgaande verbruikers;
- Het demonteren en afvoeren van de elektrotechnische voorzieningen warmtepomp en drycooler.
- Het tijdelijk demonteren en monteren van de brandmelders in techniekruimten;
- Het demonteren en afvoeren van elektra componenten en bekabeling van vervallen onderdelen.
- Het maken van nieuwe leidingwegen ten behoeve van de voeding van elektrische apparatuur.
- Controleren en aanpassen aardings- en potentiaalvereffeningsinstallatie.

6.2.2 Bestaande installatie

De energievoorziening van het gebouw wordt verzorgd door een bestaande 1000 kVA transformator. Op niveau -1 is een bestaande laagspanningsruimte ingericht, waarin de bestaande hoofdschakel- en verdeelinrichting (HVK) is geplaatst.

6.2.3 Nieuwe installatie

Voor de nieuwe aansluitpunten moeten nieuwe voedingsgroepen in de bestaande hoofdschakel- en verdeelinrichting (HVK) worden aangebracht. Vanaf deze verdeler gaan de voedingskabels naar de betreffende installatiedelen.

6.2.4 Voorschriften en richtlijnen

Het ontwerp en de realisatie van de installaties mede uitvoeren volgens:

Norm	Norm specificatie en omschrijving
Bouwbesluit	Bouwbesluit laatste versie
NEN 1010	Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties;
NEN 3011	Veiligheidskleuren en -tekens in de werkomgeving en in de openbare ruimte
NEN 3140	Bedrijfsvoering van elektrische installaties- Aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanningsinstallaties

NEN-EN-ISO 7010	Grafische symbolen - Veiligheidskleuren en -tekens - Geregistreerde veiligheidstekens
NEN-EN 50110-1	Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Algemene bepalingen
NEN -EN-50174-2	Installatie van bekabeling – Deel 2: Planning en werkwijze in gebouwen
Aanvullende eisen van de fabrikant / leverancier	

6.2.5 Specifieke ontwerpisen

Het ontwerp en de uitvoering van de installaties dient, naast de eigen vereiste vakinhoudelijke installatie-kwaliteiten, eveneens voldoen aan de specifieke eisen die zijn gesteld aan de verschillende (technische) inrichtingen van de ruimten, en moeten integraal zijn afgestemd op de ontwerpuitwerkingen van deze inrichtingen die door de desbetreffende specialisten wordt gemaakt.

6.2.6 Tekeningen

De ontwerp- en uitvoeringstekeningen moeten voor wat betreft de te gebruiken software, databases en digitale platforms, de opmaak, schaal en lay-outs, worden vervaardigd. Voor de bij dit werkomschrijving revitalisering werktuigkundige installaties behorende ontwerptekeningen wordt verwezen naar tekenlijst bijlage A. De revisietekeningen zijn in pdf- en tiff bestanden beschikbaar en moeten in dwg of Revit, versie xx, worden uitgewerkt.

Aanvullend hierop, en specifiek voor de tekeningen van de elektrotechnische voorzieningen geldt dat deze minimaal de volgende informatie moeten bevatten:

Algemeen

- Materiaallijsten van toe te passen (hoofd)componenten) met fabricaten en types;
- Verklaring componenten;
- Locaties van (hoofd)componenten;
- Routing van de leiding- en kabelwegen;
- Locaties van aansluitpunten;
- Verzorgingsgebieden met kastscheidingen.

Kabelwegen

- Het soort leidingweg;
- Fabricaat, type en afmetingen;
- De vullingsgraad;
- Het aantal scheidingsschotten.

Verdeelinrichting HVK

- De aardingsinstallatie;
- Het type voorbeveiliging en hoofdschakelaars;
- De maximale belasting van de railsystemen;
- Het aantal eindgroepen;
- Het aantal reserve-eindgroepen;
- Het type van de gebruikte beveiligingen;
- De nominale belasting en de gelijktijdige belasting van de aangesloten eindgroepen;
- Omschrijving van de aangesloten apparatuur op de eindgroepen;
- Stuurstroombestemming van de toegepaste sturingen.

6.3 Aarding (61)

6.3.1 Algemeen

Om de veiligheid van personen in het gebouw te kunnen waarborgen is het gebouw voorzien van een aardings- en potentiaalvereffeningsinstallatie welke bestaat uit:

- Centrale voorzieningen;
- Installatie-aarding;
- Potentiaalvereffeningsinstallatie;
- Aardingsvoorzieningen van overige ruimten en installaties.

6.3.1.1 Voorschriften en richtlijnen

De hierna volgende normen zijn van toepassing:

- NEN 1010 Elektrische installaties voor laagspanning, laatste versie.
- NPR 5310 Nederlandse praktijkrichtlijn bij NEN 1010.

6.3.1.2 Specifieke ontwerpisen

Aandacht moet worden besteed aan:

- Aarding van metalen werkbladen uitgifte, zitgedeelte etc..

6.3.1.3 Tekeningen

Door de aannemer te vervaardigen werktekeningen:

- plattegrondtekeningen (mag worden gecombineerd met de schakel- en verdeelinrichtingen);
- blokschema aardingsinstallatie;
- revisietekeningen.

Op de tekening(en) moeten zijn aangegeven:

- de locatie van de schakel- en verdeelinrichtingen met kastcodering;
- de locatie van de aardrail- en potentiaalvereffeningsrails;
- de locatie van de aardingspunten (meubels etc.) Op het blokschema moet zijn aangegeven:
- de elektrische gegevens van de toegepaste componenten en de aangesloten bekabeling;
- bij de aardrails de aardverspreidingsweerstand van de veiligheidsaarding;
- de diameter van de aderkern.

Als het werk is uitgevoerd moet de aannemer de werktekeningen aanpassen naar aanleiding van de uitvoering en indienen als revisietekeningen.

6.3.2 Functionele omschrijving

6.3.2.1 Beschrijving functionele werking

Veiligheidsaarding

De warmtepompen en regelkast moeten voorzien worden van een nieuwe veiligheidsaarding. De veiligheidsaarding bij de overige verdeelinrichtingen (HVK) moet gecontroleerd worden. Indien de waardes niet voldoen aan de geldende normen dan moet de installatie worden aangepast.

Potentiaalvereffeningsinstallatie

Alle nieuw te plaatsen kabelgoten in het werkgebied moeten worden gecontroleerd en indien noodzakelijk alsnog worden aangesloten op de potentiaalvereffening. Tevens moeten alle nieuw te plaatsen metalen werktafels in de keukens en waterleidingen worden aangesloten op de potentiaalvereffeningsinstallatie. De potentiaalvereffening van de bestaande werktafels moet worden gecontroleerd en indien noodzakelijk, worden aangepast.

De uitvoering van de aarding/ potentiaalvereffening dient, naast de eigen vakinhoudelijke installatiekwaliteiten, tevens te voldoen aan de specifieke eisen die gelden voor warmtepompen en regelkasten.

6.3.2.2 Beschrijving kwaliteit materialen en uitvoeringseisen

De toe te passen kabels moeten worden uitgevoerd met een koperen kern.

Aardleidingen van 6 mm² en zwaarder zijn met toepassing van perskabelschoenen aangesloten; de montage dient te geschieden met gebruikmaking van een gasdrukpers of een perstang met blokkeerinrichting.

Alle aardrails (inclusief potentiaalvereffeningsrails) moeten worden gecodeerd; dit geldt voor alle aardrails voor zover zij zich niet in een schakel- en verdeelinrichting bevinden. Elke leiding aangesloten op aardrails moeten zijn voorzien van een onverliesbare codering. Tot de revisietekeningen behoren tevens van alle aardrails aanzicht tekeningen waarop alle gebruikte coderingen zijn verklaard.

Van elke rail en aansluiting moet tevens op deze tekeningen vermeld:

- de bestemming (doel) met het betreffend ruimte of ruimtenummer;
- de geleiderdoorsnede in mm².

6.4 Krachtaansluitingen (62)

6.4.1 Algemeen

Tot de verplichtingen van de aannemer behoren het leveren, monteren en bedrijfsvaardig aansluiten van de krachtinstallatie, bestaande uit o.a.:

- Aansluitpunt van lucht/water warmtepomp no. 2 op het dak van niveau warmtepomp, 400V;
- Aansluitpunt van lucht/water warmtepomp no. 3 op het dak van niveau warmtepomp, 400V;
- Aansluitpunt van Regelkast 4 niveau -1, 400V;
- Buisleidingen.

Elk aansluitpunt moet voorzien worden van een kWh-meter met registratie op het GBS.

6.4.1.1 Voorschriften en richtlijnen

De hierna volgende normen zijn van toepassing:

- NEN 1010 Elektrische installaties voor laagspanning, laatste uitvoering.
- NPR 5310 Nederlandse praktijkrichtlijn bij NEN 1010.
- NEN-EN 50110-1 Bedrijfsvoering van elektrische installaties.
- NEN 8012 Beperking van schade als gevolg van brand van en via de elektrische leidingen in de elektrische installatie.
- NPR 2576 Functiebehoud bij brand - Richtlijnen voor bekabeling, ophanging en montage van transmissiewegen.

6.4.1.2 Tekeningen en berekeningen

Door de aannemer te vervaardigen tekeningen:

- Zie artikel schakel- en verdeelinrichtingen;

Alle afgaande voedingskabels moeten bepaald worden volgens de in NEN 1010 aangegeven methode, waarbij de volgende uitgangspunten gelden:

- het aangesloten vermogen;
- wijze van aanleg: geen vrije afstand tussen de kabels, met uitzondering van enkel aderige kabels;
- omgevingstemperatuur 30°C;
- aders van koper;
- 4 aantal belaste aders i.v.m. 3e harmonische;
- gelijktijdigheid van de belasting 100%;
- maximale spanningsverlies ter plaatse van een schakel- en verdeelinrichting 2% (bij $I_b = I_n$);
- maximale spanningsverlies bij een 400V eindgroep 3%;
- maximale spanningsverlies bij een 230V eindgroep 3%;
- soort beveiliging (smeltveiligheid/automaat);
- maximaal toelaatbare lengte;
- cosinus phi 0,9.
- uitschakeltijd 5 seconden bij schakel- en verdeelinrichtingen.
- Voor de kabelberekening van de voedingen naar gebruikers/apparatuur moet een gelijktijdigheid van 100% worden aangehouden.
- Voor de kabelberekeningen van de (bestaande) schakel- en verdeelinrichtingen moet de aannemer eerst het vermogen van de verdeelinrichting bepalen door de schakel- en verdeelinrichting te ontwerpen aan de hand van de uitgangspunten.
- Voor de kabelberekeningen van de keukeninstallatie zie exacte vermogens van de Foodmarqt en restaurant. Zie desbetreffende DO ontwerpdocumenten in de bijlagen.

6.4.2 Functionele omschrijving

6.4.2.1 Beschrijving functionele werking

Ten behoeve van warmtepompen en nieuwe regelkast RK4 welke voor zijn werking een 400V voeding nodig heeft moet de aannemer een kabel leveren, aanbrengen en aansluiten. Algemeen geldt dat voor alle 400V apparatuur, door de aannemer installaties moet worden geleverd, aangebracht en aangesloten. De installatie aannemer moet de voorzieningen met de betreffende leveranciers coördineren. Controle uitvoeren of alle aders goed zijn aangesloten en het draaiveld alvorens het bovenste deel van de behuizing wordt gemonteerd.

De aannemer installaties moet voor alle lucht/water warmtepompen de voedingen leveren, aanbrengen en aansluiten die benodigd zijn. Hergebruik van de bestaande bekabeling drycooler indien mogelijk is toegestaan.

Bijlage A Tekeningenlijst

Revisie tekeningen:

Werktuigbouwkundige tekeningen overzicht:

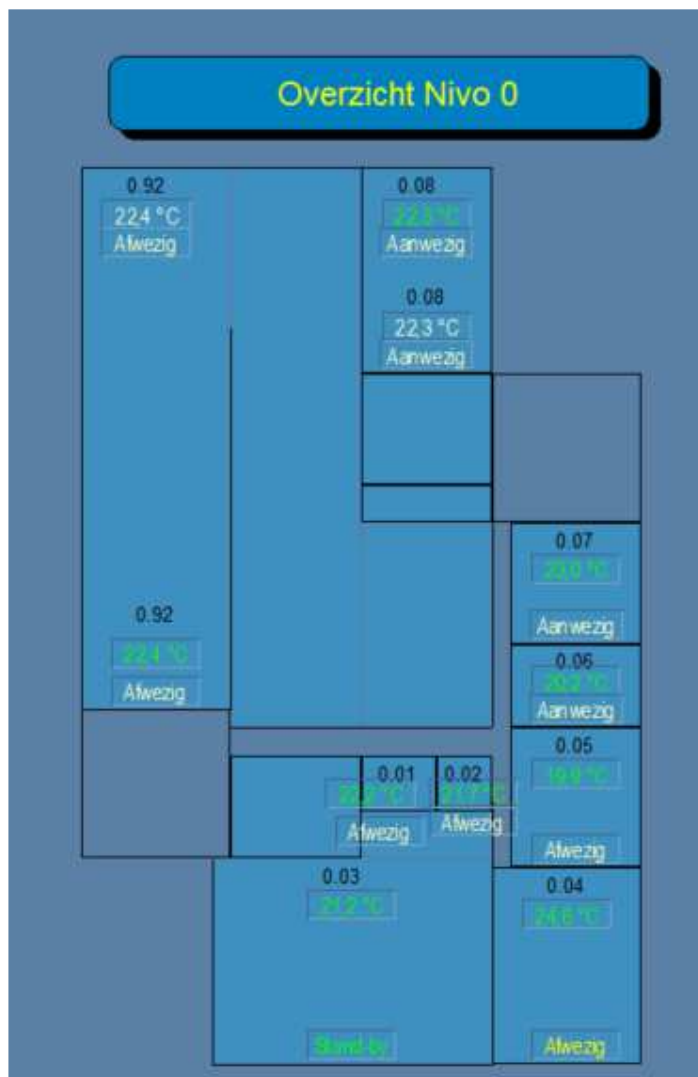
- Pompenruimte-D01-GKW-VAT.pdf
- Pompenruimte-D02-CV-VAT.pdf
- Pompenruimte-D03-VERDELER1.pdf
- Pompenruimte-D04-VERDELER2+3.pdf
- Pompenruimte-D05-AANSLUITINGEN-WP.pdf
- Pompenruimte-D06-TSA-OPSTELLING.pdf
- Pompenruimte-P0-1.pdf
- Principeschema PO-1 (WTB).pdf
- Principeschema PO-3 (lucht).pdf
- Regelkast RK1 Zuid
- Regelkast RK2 Noord
- Regelkast RK3 WKO
- Regelkast RK3a droge koeler
- Verdieping 1 & 2-A0.pdf
- Verdieping 3 & 4-A0.pdf
- Verdieping 7 & 8-A0.pdf
- Verdieping 9 & 10-A0.pdf

Ontwerptekening tekeningen:

RKL overzicht:

- KAD-ARC-DRW-ME-FD-9501 Energiecentrale De Brug
- KAD-ARC-DRW-ME-FD-9701 LBK Noord en Zuid De Brug

Bijlage B Plattegrond naregelingen niveau 0



Bijlage C Plattegrond naregelingen niveau 1 en 2



Bijlage D Plattegrond naregelingen niveau 3 en 4



Bijlage E Plattegrond naregelingen niveau 5 en 6



Bijlage F Plattegrond naregelingen niveau 7 en 8



Bijlage G Overzicht naregelingen

Omschrijving	Ruimte- nummer	Aantal naregelingen	RKL VAV- box	Na- verwarmer	Verlichting	Aanwezigheids- detectie	zonwering	ventilator	
Nivo 0	0.01	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 0	0.02	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 0	0.03	1	1	Nee	Ja (2st)	nee	ja	Ja	Ja
Nivo 0	0.04	1	1	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee
Nivo 0	0.05	1	1	Nee	Ja	ja	ja	Nee	Ja
Nivo 0	0.06	1	1	Nee	Ja	ja	ja	Ja	Ja
Nivo 0	0.07	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 0	0.08	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 0	0.92	2	1	Ja	Ja	Ja	ja	Nee	Nee

Omschrijving	Ruimte- nummer	Aantal naregelingen	RKL VAV- box	Na- verwarmer	Verlichting	Aanwezigheids- detectie	zonwering	ventilator	
Nivo 1	1.01	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 1	1.02/1.03	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 1	1.04/1.05	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (3x)	Nee
Nivo 1	1.06	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 1	1.07	3	1	Ja	Ja	Ja (3x) Dimbaar	ja	Ja (2x)	Nee
Nivo 1	1.08	1	1	Ja (CO2)	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 1	1.09/1.10	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (2x)	Nee
Nivo 1	1.11	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 1	1.12/1.13	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja(3x)	Nee
Nivo 1	1.14/1.15	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 1	1.16	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 1	1.17	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 1	1.18	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 1	1.19	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 1	1.20	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 1	1.21	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 1	1.22	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee

Omschrijving	Ruimte- nummer	Aantal naregelingen	RKL	VAV- box	Na- verwarmer	Verlichting	Aanwezigheids- detectie	zonwering	CO ₂ meting
Nivo 2	2.01	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 2	2.02	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 2	2.03	2	1	Ja	Ja	Ja (dimbaar)	ja	Ja	Ja
Nivo 2	2.04	2	1	Ja	Ja	Ja (dimbaar)	ja	Nee	Ja
Nivo 2	2.05	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 2	2.06	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 2	2.07/2.08	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (3st)	Nee
Nivo 2	2.09/2.10	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (2st)	Nee
Nivo 2	2.11	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 2	2.12	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 2	2.13	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 2	2.14/2.15	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 2	2.16	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 2	2.17/2.18	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 2	2.19/2.20	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (3st)	Nee
Nivo 2	2.21	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 2	2.22	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee

Omschrijving	Ruimte- nummer	Aantal naregelingen	RKL	VAV- box	Na- verwarmer	Verlichting	Aanwezigheids- detectie	zonwering	ventilator
Nivo 3	3.01	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 3	3.02/3.03	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 3	3.04/3.05	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (3x)	Nee
Nivo 3	3.06	2	1	Ja	Ja	Ja (dimbaar)	ja	Ja	Nee
Nivo 3	3.07	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 3	3.08/3.09	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 3	3.10	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 3	3.11	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 3	3.12/3.13	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (3x)	Nee
Nivo 3	3.14	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 3	3.16	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 3	3.17	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 3	3.18	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 3	3.19	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee

Nivo 3	3.20	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 3	3.21	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 3	3.22	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee

Omschrijving	Ruimte- nummer	Aantal naregelingen	RKL	VAV- box	Na- verwarmer	Verlichting	Aanwezigheids- detectie	zonwering	CO ₂ meting
Nivo 4	4.01	2	1	Ja	Ja	Ja (dimbaar)	ja	Ja	Ja
Nivo 4	4.02	2	1	Ja	Ja	Ja (dimbaar)	ja	Ja	Ja
Nivo 4	4.03	2	1	Ja	Ja	Ja (dimbaar)	ja	Nee	Nee
Nivo 4	4.04	1	1	Ja	Ja	Ja	ja	Ja	Nee
Nivo 4	4.05/4.06	2	1	Ja	Ja	Ja	ja	Ja (3x)	Nee
Nivo 4	4.07/4.08	2	1	Ja	Ja	Ja	ja	Ja	Nee
Nivo 4	4.09	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 4	4.10	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 4	4.11/4.12	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 4	4.13	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 4	4.14/4.15	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Ja
Nivo 4	4.16	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 4	4.17	1	1	Ja	Ja	ja	ja	ja	Nee
Nivo 4	4.18/4.19 4.20	3	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (4x)	Nee
Nivo 4	4.21	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 4	4.22	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee

Omschrijving	Ruimte- nummer	Aantal naregelingen	RKL VAV- box	Na- verwarmer	Verlichting	Aanwezigheids- detectie	zonwering	CO ₂ meting	
Nivo 5	5.01	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 5	5.02/5.03	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 5	5.04/5.05	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (3x)	Nee
Nivo 5	5.06	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 5	5.07	1	1	Ja	Ja	Nee	ja	Ja	Nee
Nivo 5	5.08	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 5	5.09/5.10	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (2x)	Nee
Nivo 5	5.11	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 5	5.12/5.13	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (3st)	Nee
Nivo 5	5.14/5.15	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee

Nivo 5	5.16	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 5	5.17	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 5	5.18	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 5	5.19	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 5	5.20	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Ja
Nivo 5	5.21	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 5	5.22	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee

Omschrijving	Ruimte- nummer	Aantal naregelingen	RKL	VAV- box	Na- verwarmer	Verlichting	Aanwezigheids- detectie	zonwering	CO ₂ meting
Nivo 6	6.01	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 6	6.02	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 6	6.03	2	1	Ja	Ja	Ja (dimbaar)	ja	Ja	Nee
Nivo 6	6.04 SER	3	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Remote I/O 6x storing RVmeting
Nivo 6	6.05	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 6	6.06/6.07	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (3st)	Nee
Nivo 6	6.08/6.09	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 6	6.10	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 6	6.11	3	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Ja
Nivo 6	6.12	2	1	Ja	Ja (dimbaar)	ja	ja	Nee	Ja
Nivo 6	6.13/6.14	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 6	6.15	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 6	6.16/5.17	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 6	6.18/6.19	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 6	6.20	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 6	6.22	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee

Omschrijving	Ruimte- nummer	Aantal naregelingen	RKL	VAV- box	Na- verwarmer	Verlichting	Aanwezigheids- detectie	zonwering	ventilator
Nivo 7	7.01	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 7	7.02/7.03	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 7	7.04/7.05	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (3 st)	Nee
Nivo 7	7.06	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 7	7.07	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 7	7.08/7.64	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 7	7.09	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 7	7.10/7.11	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja (3 st)	Nee
Nivo 7	7.12/7.13	2	1	Ja	Ja	ja	ja	Ja	Nee
Nivo 7	7.14	1	1	Ja	Ja	ja	ja	Nee	Nee
Nivo 7	7.61	1	1	Ja	Ja	Nee	ja	Nee	Nee
Nivo 7	7.62	1	1	Ja	Ja	Ja	ja	Nee	Nee

Omschrijving	Ruimte- nummer	Aantal naregelingen	RKLVAV- box	Na- verwarmer	Verlichting	Aanwezigheids- detectie	zonwering	ventilator	
Nivo 8	8.01	1	1	Ja	Ja	Ja	ja	Ja	Nee
Nivo 8	8.02/8.03	2	1	Ja	Ja	Ja	ja	Ja (3x)	Nee
Nivo 8	8.04/8.05	2	1	Ja	Ja	Ja	ja	Ja	Nee
Nivo 8	8.06	3	1	Ja	Ja	Ja (dimbaar)	ja	Nee	Nee
Nivo 8	8.07	1	1	Ja	Ja	Ja	ja	Nee	Nee
Nivo 8	8.08/8.09	2	1	Ja	Ja	Ja	ja	Nee	Nee
Nivo 8	8.10	1	1	Ja	Ja	Ja	ja	Nee	Nee
Nivo 8	8.11/8.12	2	1	Ja	Ja	Ja	ja	Ja	Nee
Nivo 8	8.13/8.14	2	1	Ja	Ja	Ja	ja	Ja (3x)	Nee
Nivo 8	8.15	1	1	Ja	Ja	Ja	ja	Ja	Nee
Nivo 8	8.61	1	1	Ja	Ja	Nee	ja	Ja	Nee
Nivo 8	8.62	1	1	Ja	Ja	Ja	ja	Nee	Nee

Omschrijving	Ruimte- nummer	Aantal naregelingen	RKL	VAV- box	Na- verwarmer	Verlichting	Aanwezigheids- detectie	zonwering	ventilator
Nivo 9	Dakopbouw	1	1	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee
Nivo 10	Dakopbouw	1	1	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee

Colofon

KADASTER LOCATIE DE BRUG
WERKOMSCHRIJVING REVITALISERING WERKTUIGKUNDIGE INSTALLATIES

KLANT

Kadaster Apeldoorn

AUTEUR

Fred Fraikin, John Kerkhof

PROJECTNUMMER

30114199

ONZE REFERENTIE

D10037855:209

DATUM

15 april 2022

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

VRIJGEGEVEN DOOR

John Kerkhof
Senior Specialist

Fred Fraikin
Senior Adviseur

Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[arcadis-nederland](https://www.linkedin.com/company/arcadis-nederland)



[arcadis_nl](https://twitter.com/arcadis_nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.facebook.com/ArcadisNetherlands)