

INHOUDSOPGAVE

09	ALGEMENE TECHNISCHE BEPALINGEN	2
09.00	ALGEMEEN	2
09.02	UITGANGSPUNTEN BEREKENINGEN SPECIFIEK	3
09.03	WERKTEKENINGEN	4
09.04	REVISIEBESCHIEDEN	6
09.05	BEPROEVEN, INREGELLEN, IN BEDRIJF STELLEN EN CONTROLEREN	7
09.06	BEMONSTERING	12
09.08	INSTRUCTIES	12
09.10	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN	13
09.58	BUISLEIDINGEN ELEKTRO- EN REGELTECHNISCHE INSTALLATIE	15
09.59	KABELDRAAGSYSTEMEN ELEKTRO- EN REGELTECHNISCHE INSTALLATIE	16
09.60	KABELS EN DRAAD ELEKTRO- EN REGELTECHNISCHE INSTALLATIE	18
09.61	AARDING EN BLIKSEMAFLEIDING	22
09.62	SCHAKEL- EN VERDEELINRICHTINGEN EN REGELKASTEN	22
09.63	INSTALLATIEMATERIAAL	26

09 ALGEMENE TECHNISCHE BEPALINGEN

09.00 ALGEMEEN

09.00.09 ALGEMEEN

01. NORMEN EN BEPALINGEN

De installaties dienen te voldoen aan de wetten, voorschriften, bepalingen, normen etc. met de aanvullingen hierop, zoals die gelden drie maanden voor uitgave van dit vraagspecificatie.

- Bouwbesluit 2012 - Besluit van 29 augustus 2011 houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken (Staatsblad 2011-416).
- EU EMC richtlijn - Richtlijn 2014/30/EU van het Europees Parlement en de Raad van 26 februari 2014 betreffende de harmonisatie van de wetgevingen van de lidstaten inzake elektromagnetische compatibiliteit (herschikking).
- EU Laagspanningsrichtlijn - Richtlijn 2014/35/EU van het Europees Parlement en de Raad van 26 februari 2014 betreffende de harmonisatie van de wetgevingen van de lidstaten inzake het op de markt aanbieden van elektrisch materiaal bestemd voor gebruik binnen bepaalde spanningsgrenzen.
- NEN 1010 - Elektrische installaties voor laagspanning : Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks.
- NEN 3140 - Bedrijfsvoering van elektrische installaties : laagspanning.
- NEN 4010 - Elektrische installaties voor laagspanning - Eisen voor de algemene Nederlandse installatiepraktijk
- NEN 5152 - Technische tekeningen : elektrotechnische symbolen.
- NEN 8012 - Keuze van het leidingtype met als doel het beperken van schade als gevolg van brand van en via elektrische leidingen met inbegrip van glasvezelleidingen.
- NPR 2576 - Functiebehoud bij brand : richtlijn voor bekabeling, ophanging en montage van transmissiewegen.
- NPR 8110 - Risicoklassenindeling voor overspanningsbeveiliging.
- NEN-EN 1838 - Toegepaste verlichtingstechniek : noodverlichting.
- NEN-EN 50110-1 - Bedrijfsvoering van elektrische installaties : deel 1 : algemene eisen.
- NEN-EN 50171 - Noodverlichtingssystemen : centrale voedingssystemen.
- NEN-EN 50172 - Noodverlichtingssystemen voor vluchtwegen.
- NEN-EN-IEC 60445: 2018 - Basis- en veiligheidsprincipes voor mens-machine-raakvlak, merken en aanduidingen : aanduidingen van aansluitklemmen en einden voor geleiders van elektrisch materieel voor een alfanumerieke notatie voor klemaanduidingen
- NEN-EN-IEC 61000-2-2 - Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) : deel 2-2 : compatibiliteitsniveau's voor laagfrequente geleide storingen en signaaloverdracht in openbare laagspanningsnetten
- NEN-EN-IEC 61310-1 - Veiligheid van machines : signalering, markeringen en bediening : deel 1 : eisen aan zichtbare, hoorbare en voelbare signalen.
- NEN-EN-IEC 61439-1 - Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen : deel 1 : algemene regels.
- NEN-EN-IEC 61643-11 - Beveiligingsmiddelen voor laagspanningsverdeelnets : deel 11 : overspanningsbeveiligingsmiddelen voor laagspanningsnetten : gebruikseisen en beproevingsmethoden.
- Arbobesluit (arbeidsomstandhedenbesluit).
- NEN-EN-IEC 62305-4 - Bliksembeveiliging : deel 4 : elektrische en elektronische systemen in objecten.
- NEN 3347 - Technische tekeningen : symbolen voor de meet- en regeltechniek : uitgewerkte symbolen voor de procesinstrumentatie.
- NPR 5269 - Meet- en regeltechniek : basisdocumentatiepakket voor procesbesturingsinstallaties.
- NEN-EN 1434-3 - Heat meters : part 3 : data exchange and interfaces
- NEN-EN 13321-1 - Open datacommunicatie in gebouw automatisering, regeleenheden en gebouwmanagement : woning- en gebouwwautomatiseringssystemen : deel 1: product en systeemeisen.
- NEN-EN 13321-2 - Open datacommunicatie in gebouw automatisering, regeleenheden en gebouwmanagement : woning- en gebouwwautomatiseringssystemen : deel 2 : KNXnet/IP

Communicatie.

- NPR-CLC-IEC/TR 62541-1 - OPC unified architecture : deel 1 : overzicht en concepten.
- NEN-EN-ISO 16484-1 - Building automation and control systems (BACS) : part 1 : project specification and implementation.
- NEN-EN-ISO 16484-2 - Gebouwautomatisering en beheersystemen (BACS) : deel 2 : apparatuur.
- NEN-EN-ISO 16484-3 - Gebouwautomatisering en beheersystemen (BACS) : deel 3 : functies.
- NEN-EN-ISO 16484-5 - Gebouwautomatisering en beheersystemen (BACS) : deel 5 : protocol voor uitwisseling van gegevens.
- NEN-EN-ISO 16484-6 - Gebouwautomatisering en beheersystemen (BACS) : deel 6 : data-communicatie en conformiteitsbeproeving.
- ISSO 69 - Model voor de beschrijving van de werking van een klimaatinstallatie : model voor het functioneel ontwerp van een klimaatinstallatie.
- BTL certificering: De te koppelen devices dienen te zijn voorzien van een test certificaat afgegeven na december 2007 door het WSPLab uit Stuttgart Duitsland. De gehele configuratie dient te zijn gecertificeerd met de BTF test tool (BACnet Test Framework) conform het datacommunicatieprotocol BACnet volgens ISO standaard 16484-6.
- IEC 62443 - Cyber security for Industrial automation

AANVULLING

De gehele installatie moet volledig voldoen aan de NEN 1010.

09. VRAAGSPECIFICATIE DOCUMENTEN

Waar in dit document gesproken wordt over de vraagspecificatie, wordt hiermee bedoeld het gestelde in het Programma van eisen en de Beschikbare regeltechnische informatie, met alle bijlagen.

19. WERKTIJDEN

Werkzaamheden, die lawaai veroorzaken, zoals boren, moeten in overleg met opdrachtgever uitgevoerd worden op tijden, die acceptabel zijn voor de opdrachtgever. Denk aan boren voor 9:00 of na 16:00.

09.02

UITGANGSPUNTEN BEREKENINGEN SPECIFIEK

09.02.68

UITGANGSPUNTEN BEREKENINGEN: REGELINSTALLATIES

90. BEREKENINGEN

Door de aannemer te vervaardigen berekening(-en) en uit te voeren acties:

- Kvs-waarden van de regelafsluiters te berekenen (als uitgangspunt voor de Kvs-waardeberekening moet een klepautoriteit van minimaal 0,5 worden genomen).
- Voor drukgecompenseerde regelafsluiters moet het ingestelde debiet voor de regelkring maximaal 80% van de maximum waarde van de regelafsluiter zijn.
- De proportionele band, integratietijd en de dode zone bepalen en instellen aan de hand van het dynamisch gedrag van de betreffende installaties.
- De regeltechnische inregelwerkzaamheden laten uitvoeren door de leverancier van de regelapparatuur. De aannemer blijft echter wel verantwoordelijk voor deze werkzaamheden.
- De regelkarakteristieken optimaal instellen (dat wil zeggen maximale nauwkeurigheid bij een nog stabiele regeling) nadat de installaties zijn ingelopen op hun geprojecteerde waarden.
- Alle processpecifieke parameters die afhankelijk zijn van de organisatorische bedrijfsvoering in het gebouw (zoals bijvoorbeeld bedrijfstijden et cetera) zelf in regel- en besturingssystemen invoeren. De aannemer moet deze informatie rechtstreeks bij de gebouwgebruiker of beheerder schriftelijk opvragen.
- De benodigde test- en meetapparatuur voor de regelinstallaties leveren en opstellen.

09.03 WERKTEKENINGEN

09.03.68 REGELINSTALLATIE

90. TEKENINGEN

Door de aannemer te vervaardigen tekening(en) betreffende regelinstallaties.

De werktekeningen moeten omvatten:

- per schakel/regelkast een separaat schemapakket met:
 - inhoudsopgave;
 - verklaringenlijst;
 - stroomkringschema's, voorzien van klem- en relaiscontactnummers, alsmede contacten spoelverwijzing;
 - processchema's, voorzien van regeldiagrammen en procesnummers;
 - aansluitschema's;
 - indeling en frontaanzicht;
 - naamplaatlijsten;
 - fabrikaten- en typevermeldingen gebruikte apparatuur;
 - de gespecificeerde tot de installatie behorende apparaten, meet- en regelkasten;
 - de locatie van de apparaten, meet- en regelkasten;
 - het pneumatische en elektrische leidingsysteem met ondersteuning- en bevestigingspunten diameters dan wel doorsneden en peilmaten;
 - capaciteiten of het vermogen van toestellen codenummers van apparaten en aansluitklemmen;
- per type naregeling een sepeeraat schemapakket met:
 - inhoudsopgave;
 - verklaringenlijst;
 - stroomkringschema's, voorzien van klem- en relaiscontactnummers, alsmede contacten spoelverwijzing;
 - processchema's, voorzien van regeldiagrammen en procesnummers
 - aansluitschema's;
 - indeling en frontaanzicht;
 - naamplaatlijsten;
 - fabrikaten- en typevermeldingen gebruikte apparatuur;
- bij toepassing van PLC- en DDC-technieken:
 - volledig ingevulde functielijsten, waarop vermeld de gebruikersadrescodering, technische adrescodering, alsmede gespecificeerde digitale en analoge in-/uitgangsfuncties;
 - indelingstekeningen van de rekken met daarop aangegeven de posities van iedere digitale en analoge in-/uitgangsmodule;
- bij toepassing van bedienings- en signaleringspaneel:
 - layout bedienings- en signaleringspaneel;
- plattegronden van de installaties met apparaat-, toestel- en bedieningscoderingen;
- processchema's per afgerond procesinstallatiedeel, waarop regelkringen en het proces in principe maar volledig zijn weergegeven.

09.03.79 VERLICHTINGSSCHAKELSYSTEEM

90. VERLICHTINGSSCHAKELSYSTEEM

Door de aannemer te vervaardigen tekening(en) betreffende het verlichtingsschakelsysteem.

Algemeen

De gegevens van het verlichtingsschakelsysteem moeten ten minste bevatten:

- het fabricaat en type;
- de aansluitgegevens;
- de locatie van alle apparatuur;
- een kabellijst, met vermelding van waar naar waar de kabel wordt aangelegd, het soort isolatie, het aantal aders en de doorsnede van iedere ader kern;
- de kast-/wandaanzichten;
- de opstellingstekeningen;
- de aansluitschema's.

91. GEGEVENS

De gegevens van alle omschreven installaties moeten minstens de benodigde actuele schema's, tekeningen of tabellen bevatten, welke noodzakelijk voor:

1. Het op de juiste wijze installeren van de installatie. Welk materieel moet waar worden aangebracht?
2. Het inspecteren van de installatie.
3. Het beheren van de installatie.
4. Het testen van de installatie.
5. Het onderhoud van de installatie.
6. Het storing zoeken in een installatie.
7. Het maken van een ontwerp voor een wijziging of een uitbreiding van een bestaande installatie.

92. SCHEMA'S, TEKENINGEN EN TABELLEN

De werktekeningen moeten omvatten:

- per besturingskast een separaat schemapakket met:
 - inhoudsopgave;
 - verklaringenlijst;
 - stroomkringschema's, voorzien van klem- en relaiscontactnummers, alsmede contacten spoelverwijzing;
 - processchema's, voorzien van regeldiagrammen en procesnummers;
 - aansluitschema's;
 - indeling en frontaanzicht;
 - naamplaatlijsten;
 - fabrikaten- en typevermeldingen gebruikte apparatuur;
 - de gespecificeerde tot de installatie behorende apparaten, besturingskasten;
 - de locatie van de apparaten, besturingskasten;
 - capaciteiten of het vermogen van toestellen codenummers van apparaten en aansluitklemmen;
- per type RIO een separaat schemapakket met:
 - inhoudsopgave;
 - verklaringenlijst;
 - stroomkringschema's, voorzien van klem- en relaiscontactnummers, alsmede contacten spoelverwijzing;
 - processchema's, voorzien van regeldiagrammen en procesnummers
 - aansluitschema's;
 - indeling en frontaanzicht;
 - naamplaatlijsten;
 - fabrikaten- en typevermeldingen gebruikte apparatuur;
 - volledig ingevulde functielijsten, waarop vermeld de gebruikersadrescodering, technische adrescodering, alsmede gespecificeerde digitale en analoge in-/uitgangsfuncties;
 - indelingstekeningen van de rekken met daarop aangegeven de posities van iedere digitale en analoge in-/uitgangsmodule;
- plattegronden van de installaties met apparaat-, toestel- en bedieningscoderingen;
- processchema's per afgerond procesinstallatiedeel, waarop regelkringen en het proces in principe maar volledig zijn weergegeven.

Installatietekeningen

In installatietekeningen behoort ten minste te zijn aangegeven:

1. De ligging en bestemming van terreinen, gebouwen en ruimten.
2. De locatie van de te monteren centrale en decentrale componenten.
3. Het tracé van in de aangebrachte leidingen.
4. Alle benodigde coderingen ter indicatie van de weergegeven componenten.

09.04

REVISIEBESCHEIDEN

09.04.10

REVISIEBESCHEIDEN

90. ALGEMEEN

De revisiebescheiden van alle installatiecomponenten moeten door de aannemer van deze vraagspecificatie gecontroleerd en ter goedkeuring bij de opdrachtgever ingediend worden.

Aantal te verstrekken exemplaren:

- ter goedkeuring: in pdf-formaat

Maximaal tweemaal ter controle indienen:

- goedgekeurde: in pdf-formaat

Verstrekkingsvorm per fase:

- aanleveren in pdf op usb stick - met naamgeving/ uniek kenmerk in combinatie met excel lijst met document ID's met metagegevens (bouwdeel, discipline, onderwerp, datum)
- Plattegronden dienen tevens in Autocad formaat te worden aangeleverd

Moment van verstrekken:

- uiterlijk 1 maand na oplevering per fase

De regeltechnische software (DDC- en GBS-software) moet ter beschikking gesteld worden aan de opdrachtgever maximaal 1 maand na oplevering.

91. REVISIETEKENINGEN

Op de revisietekening(en) moeten zijn aangegeven alle gegevens als vermeld onder het hoofdstuk 'werktekeningen' aangevuld met specifieke test- en inbedrijfstelling- / capaciteitsgegevens vanuit de realisatie / oplevering.

AANVULLEND

Bestaande revisiebescheiden moeten aangepast worden aan de nieuwe situatie.

De aannemer verstrekt de opdrachtgever de benodigde gegevens ten behoeve van de revisiebescheiden.

De aannemer moet de revisie tijdens de bouw bijhouden en bij oplevering indienen.

De revisiegegevens moeten tenminste bevatten:

- De gespecificeerde tot de installatie behorende bekabeling, apparaten en panelen/ besturingskasten;
- De locatie van de apparaten en panelen/besturingskasten;
- De indeling en de bedradingsschema's van de apparatuur en panelen/besturingskasten
- Het principeschema van de installatie;
- Het processchema van de installatie;
- De indeling en de stroomkringschema's van de panelen/kasten;
- Functionele omschrijvingen;
- Apparatenbladen - product specifieke informatie;
- Onderhoud instructie en documentatie;
- Componenten lijsten conform Rijksvastgoed Bedrijf Standaarden;
- Garantieverklaring.

09.05

BEPROEVEN, INREGELLEN, IN BEDRIJF STELLEN EN CONTROLEREN

09.05.10

ALGEMEEN

90. ALGEMEEN

Het proces van testen en beproeven wordt ook wel commissioning genoemd. In dit proces worden de volgende stappen ondernomen:

- FAT
- SAT
- SIT

Voordat bepaalde componenten de fabriek verlaten, moeten deze getest worden (FAT).

Na het inbedrijfstellen van de installaties moet hiervan een SAT worden uitgevoerd.

Nadat alle installaties separaat getest zijn en akkoord bevonden, wordt een integrale test uitgevoerd (SIT).

De bescheiden van alle beproevings-, inregel-, inbedrijfstellings- en controlerapporten moeten door de aannemer van deze vraagspecificatie gecontroleerd, ondertekend en ter goedkeuring bij de opdrachtgever ingediend worden.

Format te verstrekken exemplaren:

- ter goedkeuring: in pdf-formaat

Maximaal tweemaal ter controle indienen.

Moment van verstrekken:

- uiterlijk 1 maand voor oplevering per fase

De aannemer moet zich door middel van een visuele inspectie ervan vergewissen dat nieuwe installaties volgens de gestelde eisen zijn aangebracht. Hierbij moet met name worden gelet op de volgende punten:

- de installatie moet volgens de geldende installatievoorschriften zijn afgemonteerd;
- de installatie moet conform de volgens fabrikant-specificatie geldende voorwaarden zijn aangebracht.

De visuele inspectie moet tijdens de realisatiefase periodiek, conform eigen kwaliteitssysteem van de aannemer worden uitgevoerd.

De (visuele) inspectie moet door middel van een schriftelijke rapportage worden vastgelegd.

Voor aanvang van de periodieke inspectieronden moet de aannemer de opdrachtgever informeren.

Voor alle specifieke installatiedelen is een beproeving vereist, indien van toepassing bij de fabrikant.

Alle rapporten/protocollen moeten in de Nederlandse taal worden aangeleverd.

Zodra de gehele installatie of enig gedeelte daarvan in gebruik genomen moet worden, moet de juiste werking van de installatie, inclusief de daarop aangesloten apparaten behorende tot de werkzaamheden van de installateur, worden beproefd.

Bij renovatieprojecten moet door de aannemer een nulpuntmeting worden uitgevoerd op alle te handhaven installatieonderdelen. Resultaten met bijbehorende conclusie moeten worden vastgelegd in een nulpuntmeting rapportage, welke ter goedkeuring aan de opdrachtgever wordt verstrekt.

AANVULLEND

Testen moeten gefaseerd uitgevoerd worden.

Het gefaseerd testen van de installatie(s) houdt het volgende in:

- Eerst de centrale software op de GBS stresstesten in een simulatie voordat het geüpload wordt in het systeem. Hierin ook functionaliteiten met betrekking tot de master-slave simuleren.
- Vervolgens moet er getest worden per individuele verdieping / bouwlaag binnen een gebouw;
- Daarna moeten per gebouw de primaire installaties kop-staart worden getest (dus tot op de gratis beelden in het GBS).
- Na alle individuele verdieping / bouwlaag testen moet er getest worden per individueel gebouw / bouwdeel;
- Vervolgens dient het individuele gebouw / bouwdeel getest te worden in combinatie met bediening via het Honeywell EBI Systeem in de centrale meldkamer;
- Na alle individuele gebouw / bouwdeel testen in combinatie met de bediening in de meldkamer, moet het gehele complex getest worden in combinatie met de bediening via het Honeywell EBI Systeem in de centrale meldkamer.

Voor alle duidelijkheid: het functioneren van de klimaatinstallaties, met de lokale regelingen, moeten via het GBS worden getest. Het functioneren van de centrale verlichting ten behoeve van bediening door de beveiliging moet via het Honeywell EBI systeem worden getest.

Testen buiten kantooruren:

Testen die buiten kantooruren uitgevoerd moeten worden :

- Testen die bouwlaag overschrijdend zijn, bijvoorbeeld gebouw en complex testen moeten buiten kantooruren uitgevoerd worden.
- Testen gekoppeld aan interactie vanuit de meldkamer, bijvoorbeeld via Honeywell EBI Systeem moeten buiten kantooruren uitgevoerd worden.
- Testen van centrale verlichtingssturingen, bijvoorbeeld verkeerswegen, parkeergarages, fietsenstallingen, vergadercentra, restaurant - uitgifte en dergelijke moeten buiten kantooruren uitgevoerd worden.

91. FAT (FACTORY ACCEPTANCE TEST)

De onderstaande apparaat/installatieonderdelen moeten door de aannemer van deze vraagspecificatie in samenwerking met de leverancier in de fabriek worden getest. Tijdens deze test moeten alle technische specificaties en de functionele werking genoemd in de vraagspecificatie, worden aangetoond. De aannemer moet hiertoe alle extra componenten huren, welke van belang zijn voor het testen van de omschreven componenten.

Het testprotocol voor deze test moet minimaal twaalf weken voor de test ter goedkeuring zijn ingediend en acht weken voor afname akkoord zijn bevonden door opdrachtgever en zijn adviseurs. Te rekenen op de aanwezigheid van twee personen namens de opdrachtgever en twee personen namens zijn adviseurs.

TE REKENEN OP MINIMAAL EEN FAT VOOR:

- Regelkasten
- Software regeltechniek / GBS
- Software verlichtingsschakeling

Tussen de FAT en de SAT moeten de geleverde installaties / apparatuur geïnstalleerd / in bedrijf gesteld worden.

In deze fase zal de aannemer alle apparatuur installeren, meten/inspecteren en inbedrijfstellen. Aan het einde van deze fase zijn de installatiewerkzaamheden gereed, zijn de regelkringen correct ingesteld qua setpoints, stooklijnen, tijdprogramma's, tijdvertragingen, PID-instellingen en dergelijke en heeft de leverancier alles in bedrijf gesteld. Alle restpunten zijn dan ook weggewerkt.

92. SAT (SITE ACCEPTANCE TEST)

Elk apparaat/installatieonderdeel moet door de aannemer van deze vraagspecificatie in samenwerking met de leverancier na installatie op de bouw door de aannemer gedegeen worden getest middels het protocol. Indien het apparaat/installatieonderdeel getest moet worden, in combinatie met een installatie van derden, dan behoort dit gecoördineerd te worden. Middels het herhalen van deze geslaagde test, aan de hand van het protocol en in aanwezigheid van de opdrachtgever met zijn adviseurs, zullen alle technische specificaties en de functionele werking, genoemd in de

vraagspecificatie, aangetoond moeten worden. Het testprotocol behorende bij deze test moet minimaal zes maanden voor de test zijn ingediend en vier maanden voor de door de aannemer zelf uit te voeren test akkoord zijn bevonden door opdrachtgever en zijn adviseurs. Twee weken voor de SAT moet de aannemer het ingevulde SAT-document naar aanleiding van zijn eigen test aan de opdrachtgever aanleveren.

Voor elke test geldt dat, indien de test invloed heeft op een reeds in bedrijf/gebruik zijnde installatie, er een change procedure moet worden aangevraagd bij de opdrachtgever door de aannemer.

TE REKENEN OP MINIMAAL EEN SAT VOOR:

- Regelkasten en software
- Verlichtingsinstallatie en software
- GBS

Voor Quintax Centrum, te vervangen regelkasten voor de diverse ventilatie installaties, te rekenen op een SAT per fase (4 stuks).

93. SIT (SITE INTEGRATED TEST)

Voor de overname van de installaties, het onderhoud en het eigendom van de nieuwe en aangepaste installaties als geheel beschreven in de vraagspecificatie, moet middels een SIT door de aannemer aangetoond worden dat de installaties als een geheel samenwerken, de beschikbaarheidsmatrix functioneert en alle separate software de "installatie" als één geheel bestuurd als in de separate ontwerpken beschreven. De werking van de installaties is de verantwoording van de leverende aannemer en voor aanvang van de SIT middels de FAT en SAT naar tevredenheid aangetoond. De organisatie van de SIT is de verantwoording van de aannemer van werk, echter de overige onderaannemers/leveranciers zijn mede verantwoordelijk voor het uitvoeren van de SIT.

Door middel van het gebruik van het nieuwe GBS en het aangepaste Honeywell EBI moet de installatie beproefd worden en nagegaan worden volgens de testlijst. Tevens moet de beproeving door middel van een visuele beoordeling in het veld worden gecontroleerd op de juiste werking. De contractant en onderaannemers zullen aanwezig zijn tijdens de test.

Aandachtpunten hierbij zijn onder andere:

- Uitval van energievoorziening en noodstroom voorziening
- Uitval van ICT lijnen en redundante GBS"

Het document (protocol), behorende bij deze test moet minimaal zes maanden voor de test ter goedkeuring zijn ingediend en vier maanden voor afname akkoord zijn bevonden door opdrachtgever en zijn adviseurs. Twee weken voor de SIT moet de aannemer het ingevulde SIT document naar aanleiding van hun eigen test aan de opdrachtgever aanleveren.

Voor elke test geldt dat, indien de test invloed heeft op een reeds in bedrijf/gebruik zijnde installatie, er een change procedure moet worden aangevraagd bij de opdrachtgever door de aannemer.

94. GEGEVENS VERSTREKKING

De rapporten/protocollen moeten minimaal de volgende gegevens bevatten:

Inregel- en inbedrijfstellingrapporten:

- datum van uitvoering;
- een beschrijving van het object.

In het rapport moeten ten minste zijn vermeld de resultaten;

- ontwerp uitgangspunt;
- de definitieve inregelwaarden/instellingen.

Bij het rapport moeten ten minste de schema's bijgevoegd zijn van de installatie.

Beproeversrapporten:

- in het beproevingsrapport moeten ten minste zijn vermeld de resultaten;
- bij het rapport moeten ten minste de schema's bijgevoegd zijn van de installatie.

Meetrapport:

- datum van de meting;
- een beschrijving van het gemeten object;
- de toegepaste meetmethode;
- kenmerken van de toegepaste meetapparatuur;
- de plaats van de meting;
- ontwerp uitgangspunt;
- de meetresultaten;
- meetpuntaanduiding met verklaring op plattegrond;
- gemeten waarde;
- afwijking in procenten van de gemeten waarde ten opzichte van de ontwerpwaarde.

Testrapporten:

Het rapport omvat de beproeving van alle betrokken installaties. In de testrapportbeproeving moeten ten minste zijn vermeld de resultaten en de principeschema's van de installaties moeten bijgevoegd zijn. De door de aannemer in te dienen testrapporten bevatten alle relevante, op een nette manier gerangschikte informatie over de volgende onderdelen:

- Voorblad met titel, status, projectbeschrijving, regelkastnummer, wie document moet goedkeuren, wie testprotocol moet goedkeuren
- Revisiehistorie
- Inhoudsopgave
- Verklaring afkortingen
- Inleiding met toelichting welke functionaliteit zal worden getest met welk doel
- Lijst met documenten, die bij aanvang van de test beschikbaar moet zijn
- Testplan, waarin staat beschreven welke functies aanwezig moeten zijn zoals testleider, tester, witness, projectmanager en wat hun functies inhouden, en wat de algemene opzet van de tests is (uitvoering, wat te doen bij afwijkingen, conclusies van de test en respunten lijst actiehouder, datum hersteld)
- Checklisten voor V&G, voorbereidende acties, benodigde apparatuur + kalibratierapporten indien benodigd
- En dan het testprotocol met de kolommen testnummer, RTO-artikel, procescode, onderdeel, te testen functionaliteit:
 - acties + reacties om tot een testbare situatie te komen;
 - acties + reacties om de gewenste functionaliteit te testen;
 - acties + reacties om in de uitgangspositie terug te komen.
- Per actie en reactie dient vast te worden gelegd of de test hieraan voldoet en eventuele opmerkingen, datum test
- Eventuele certificaten of gegevens van de aan de test onderworpen componenten (fabricaat)

De aannemer moet een apart platform/map maken waarbij alle testgegevens worden opgeslagen, en welke vrij toegankelijk is voor de opdrachtgever. Aan het einde van het project worden al deze gegevens beschikbaar gesteld aan de opdrachtgever.

95. OPTIMALISEREN

De aannemer is verplicht tijdens de inbedrijfstelperiode, gedurende het testen en gedurende het garantiejaar, de regel- en besturingsstrategie, de gewenste waarden te monitoren in piek-, alsmede deellasten en andere relevante ingestelde parameters. Op basis van bevindingen en het dynamisch gedrag van de installaties deze verregaand te optimaliseren. Hiertoe moeten maandelijke rapportages verstrekt worden aan opdrachtgever en adviseur, waarin aangegeven staat welke onvolkomenheden aangetroffen zijn, hoe deze zijn verholpen en welke optimalisaties in de regelparameters zijn doorgevoerd.

09.05.68

REGELINSTALLATIES

90. WERKPLAN

In het werkplan moet minimaal zijn opgenomen:

- engineering en productie schakel/regelkastschema's;
- datum voor controle (door aannemer, mits ge-engineerd door onderaannemer) schakel/regelkastschema's;
- datum voor controle (door opdrachtgever) schakel/regelkastschema's;

- datum voor engineering, productie en levering van schakel/regelkasten;
- datum voor engineering en productie FAT-document schakel/regelkasten;
- datum voor controle (door opdrachtgever) FAT-document;
- datum voor engineering en productie SAT-document;
- datum voor controle (door opdrachtgever) SAT-document;
- datum voor engineering en productie SIT-document;
- datum voor controle (door opdrachtgever) SIT-document;
- datum voor controle (door opdrachtgever) regeltechnische functionele omschrijvingen;
- datum voor engineering en productie testlijsten schakel/regelkasten, veldapparatuur op klemmen schakel/regelkast, DDC-automatiseringstations, GBS en processen in het veld;
- datum voor controle (indien wenselijke, door opdrachtgever) van schakel/regelkasten voor levering;
- datum voor engineering en productie functionele omschrijvingen;
- datum voor controle (door opdrachtgever) testlijsten schakel/regelkasten, veldapparatuur op klemmen schakel/regelkast, DDC-automatiseringstations, GBS en processen in het veld;
- montagewerkzaamheden;
- testen van de schakel/regelkasten;
- testen van veldapparatuur op klemmen schakel/regelkast;
- testen van de DDC-automatiseringstations;
- testen van het GBS;
- testen van de processen in het veld;
- datum voor de afnamecontrole (door opdrachtgever);
- FAT;
- SAT;
- SIT;
- definitieve opleveringsdatum.

Er moet een algemeen werkplan opgeteld worden door de aannemer waarin wordt toegelicht hoe het commissioningsproces wordt aangepakt en hoe de migratie van de bestaande regelinstallaties naar de nieuwe uitgevoerd zal worden, met minimale impact op de lopende processen en overlast van de gebruiker. Bijgevoegd moet worden een planning van de werkzaamheden en testmomenten. Dit document moet een maand voor aanvang van de werkzaamheden definitief zijn en goedgekeurd door opdrachtgever.

91. KEURING REGELSTRATEGIE

Voordat software voor de automatisering van de regelinstallaties in de DDC- automatiseringstations aangebracht mag worden en in bedrijf wordt gesteld, moet deze software zijn goedgekeurd volgens het gestelde in de vraagspecificatie.

Taal: Nederlands

Aan te leveren format: pdf.

09.05.68

VERLICHTINGSSCHAKELINGSINSTALLATIES

90. WERKPLAN

In het werkplan moet minimaal zijn opgenomen:

- engineering en productie schema's;
- datum voor controle (door aannemer, mits ge-engineerd door onderaannemer) schema's;
- datum voor controle (door opdrachtgever) schema's;
- datum voor engineering, productie en levering van besturingskasten / panelen;
- datum voor engineering en productie FAT-document besturingskasten / panelen;
- datum voor controle (door opdrachtgever) FAT-document;
- datum voor engineering en productie SAT-document;
- datum voor controle (door opdrachtgever) SAT-document;
- datum voor engineering en productie SIT-document;
- datum voor controle (door opdrachtgever) SIT-document;
- datum voor controle (door opdrachtgever) verlichtingsschakeling functionele omschrijvingen;
- datum voor engineering en productie testlijsten besturingskasten/panelen, veldapparatuur op klemmen besturingskasten/panelen, RIO's, Honeywell EBI Systeem en processen in het veld;
- datum voor controle (indien wenselijke, door opdrachtgever) van besturingskasten voor levering;
- datum voor engineering en productie functionele omschrijvingen;

- datum voor controle (door opdrachtgever) testlijsten besturingskasten/panelen, veldapparatuur op klemmen besturingskasten/panelen, RIO's, Honeywell EBI Systeem en processen in het veld;
- montagewerkzaamheden;
- testen van de besturingskasten / panelen;
- testen van veldapparatuur op klemmen ;
- testen van de RIO's;
- testen van het verlichtingsschakelsysteem;
- testen van de processen in het veld;
- datum voor de afnamecontrole (door opdrachtgever);
- FAT;
- SAT;
- SIT;
- definitieve opleveringsdatum.

Er moet een algemeen werkplan opgeteld worden door de aannemer waarin wordt toelichten hoe het commissioningsproces wordt aangepakt en hoe de migratie van de bestaande installaties naar de nieuwe uitgevoerd zal worden, met minimale impact op de lopende processen en overlast van de gebruiker. Bijgevoegd moet worden een planning van de werkzaamheden en testmomenten. Dit document moet een maand voor aanvang van de werkzaamheden definitief zijn en goedgekeurd door opdrachtgever.

91. KEURING REGELSTRATEGIE

Voordat software voor de automatisering van de verlichtingsschakeling aangebracht mag worden en in bedrijf wordt gesteld, moet deze software zijn goedgekeurd volgens het gestelde in de vraagspecificatie.

Dit geldt tevens voor de aanpassen / configuratie van het Honeywell EBI Systeem gedeelte ten behoeve van de verlichtingssturing.

Taal: Nederlands

Aan te leveren format: pdf.

09.06 **BEMONSTERING**

09.06.00 **ALGEMEEN**

90. ALGEMEEN

Op verzoek van de opdrachtgever moet de aannemer een bemonsteringssessie beleggen. Tijdens deze sessie wordt de aannemer in de gelegenheid gesteld te presenteren op welke wijze is gewaarborgd dat toe te passen materialen voldoen aan de eisen die voortvloeien uit de Overeenkomst. Betreffende keurings-/verificatie rapporten dienen tijdens deze sessie aanwezig te zijn. Opdrachtgever zal voorafgaand aan de aannemer kenbaar maken welke selectie van materialen tijdens deze bemonsteringssessie onderwerp van toetsing zullen zijn.

09.08 **INSTRUCTIES**

09.08.10 **INSTRUCTIES**

90. ALGEMEEN

De aannemer moet daags vóór de oplevering complete instructie en uitleg geven aan de eigenaar/beheerder over de werking en bediening van alle technische installaties, waarbij tevens aandacht moet worden geschonken aan hoe om te gaan met calamiteiten (uitval van installaties). Vooruitlopend op deze complete instructie en uitleg over de werking en bediening van alle technische installaties moet de aannemer gedurende de realisatiefase in overleg met de eigenaar / beheerder ook reeds op regelmatige basis uitleg geven over deelinstallaties.

- De instructietijd is minimaal: vier uur voor de regeltechnische installaties
- De instructietijd is maximaal: acht uur voor de regeltechnische installaties
- De instructietijd is minimaal: twee uur voor het Honeywell EBI systeem
- De instructietijd is maximaal: vier uur voor het Honeywell EBI systeem

- Tijdstip van verstrekken van de bedieningsinstructie:
- één week voor de eerste deeloplevering

09.10 ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

09.10.10-a ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

1. ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

De voorschriften voor de materialen en de technische uitvoering omschreven in dit hoofdstuk, zijn bindend voor de in de diverse hoofdstukken van de vraagspecificatie omschreven installaties, behoudens wanneer in deze hoofdstukken van de vraagspecificatie afwijkende voorschriften of eisen zijn vermeld. In die gevallen prevaleren de voorschriften of eisen als omschreven in diverse hoofdstukken, ook al is hierbij niet uitdrukkelijk vermeld dat deze afwijken van de voorschriften volgens dit hoofdstuk 09.

Onderdelen

Onderdelen genoemd in deze vraagspecificatie in de zin van 'behorend tot de uitvoering' respectievelijk als 'medeleveren' worden in het algemeen niet extra op de tekening aangegeven of in de geleverde documenten genoemd.

Opstelling

De daarvoor in aanmerking komende installatiedelen moeten zodanig zijn opgesteld, geplaatst, aangesloten en bevestigd, dat deze delen gemakkelijk verwisselbaar zijn en bovendien goed en veilig bereikbaar zijn voor bediening, regeling, controle, onderhoud, reiniging en herstel.

Sparingen en boorgaten

Het boren van gaten in, het lassen en slijpen aan bouwkundige constructies behoort tot de werkzaamheden van de aannemer, maar is alleen na toestemming van de opdrachtgever toegestaan.

Alle sparingen, inclusief afwerking (akoestisch, brandwerend, waterdicht,) voor de technische installaties zijn voor rekening van de aannemer.

Hulpmaterialen

Tot het leveren en aanbrengen behoren alle onderdelen en hulpmaterialen, benodigd voor de totstandkoming van goede, compleet afgewerkte en gebruiksklare installaties, welke voldoen aan de gestelde eisen, ook al zijn deze niet met name genoemd of op de tekening aangegeven.

Verpakkingen

Verpakkingsmaterialen van installatie-onderdelen mogen pas dan worden verwijderd als de uitvoering van de werkzaamheden dit noodzakelijk maakt.

AANVULLEND

Sparingen

De afhandeling en registratie van doorvoeringen moet geschieden conform de Rijksvastgoed Bedrijf Standaarden.

Bouwkundige werkzaamheden

Alle bouwkundige werkzaamheden benodigd voor de realisatie van het project zijn onderdeel van de werkomvang.

Hieronder valt ook het aanhalen van bouwkundige constructies na verwijderen / aanbrengen van installaties. Dit geldt dus ook voor het realiseren van de benodigde sparingen / openingen.

Bestaande sparingen / openingen, na verwijdering van componenten, in plafond- en wandconstructies moeten dichtgezet worden met blindplaten. De kleurstelling van de blindvoorzieningen moet gelijk zijn aan de kleurstelling van de bouwkundige constructie.

Schade als gevolg van uitvoeringswerkzaamheden moeten herstelt / vervangen worden conform de huidige kwaliteitseisen en materiaal uitvoering.

Zie tevens overige documenten en bijlagen.

CPR-Classificatie - Bekabeling

Op basis van de stroomschema's en/of de risicograaf uit de NEN 8012 dient in overleg met de opdrachtgever de vereiste brandklasse te worden vastgesteld. Hierin onderscheiden we de volgende brandklassen: Eca, Dca, Cca en B2ca.

Aan de hand van de NEN 8012 is de brandrisico "Groot". Dit betekent dat alle nieuwe bekabeling de classificatie van Cca-s1,d1,a1 zal moeten hebben.

Kleurstelling componenten

De kleurstelling van alle nieuw aan te brengen materialen en componenten, in het zicht, moet overeenkomen met de omgeving waarin het geplaatst wordt.

09.10.13-a

NAAMPLATEN EN KLEURCODERINGEN

1. CODERING ELEKTROTECHNISCHE EN REGELTECHNISCHE INSTALLATIES

Alle kabels, lasdozen, aansluitpunten en dergelijke van een onuitwisbare code (code-/groepsnummer/eventueel kabelnummer) voorzien. Dit geldt voor alle nieuw te leveren elektrotechnische en regeltechnische installaties.

Alle contactdozen, melders en dergelijke moeten worden geleverd met een coderingskader.

Het groeps- en/of codenummer moet op een codelabel worden gesjabloneerd en in het coderingskader worden ingeschoven.

CEEform-contactdozen, werkschakelaars, aansluitpunten, schakel- en verdeelinrichtingen, dataverdeelkasten, laskasten en dergelijke moeten zijn voorzien van een resopalplaat waarin het groeps- en/of codenummer is gegraveerd.

Alle kabeleinden, draden en kabeladers, alsmede klemmen en soldeerstiften in schakel- en verdeelinrichtingen, dataverdeelkasten, laskasten, regelkasten en dergelijke moeten zijn voorzien van de code als aangegeven op de revisietekeningen.

De aannemer moet voor alle elektrotechnische en regeltechnische installaties volgens deze vraagspecificatie een opzet van de coderingssystematiek opzetten en ter controle bij de opdrachtgever indienen.

Voor de regeltechnische installatie moet de minimale informatie bestaan uit:

- capaciteit;
- debiet;
- temp. traject;
- drukval.

Apparaatcodering

De huidige apparaatcoderingen moeten worden aangehouden.

Regel-/schakelkastcodering

De huidige regelkastcoderingen voor het Walterboscomplex moeten worden aangehouden; die van het Quintax complex moeten op gelijke wijze als bij het Walterboscomplex worden opgezet.

09.58

BUISLEIDINGEN ELEKTRO- EN REGELTECHNISCHE INSTALLATIE

09.58.10-a

BUISLEIDINGEN ELEKTRO- EN REGELTECHNISCHE INSTALLATIE

1. MATERIAAL

In het algemeen moeten de buisleidingen en toebehoren in kunststof of slagvast kunststof, zonder halogenen, worden uitgevoerd in zo groot mogelijke standaardlengte.

Het toepassen van zogenaamde flexibele buis is niet toegestaan.

2. MONTAGE

Buisleidingen moeten waar mogelijk uit het zicht worden aangebracht, boven verlaagde plafonds, in holle wanden of ingestort in beton.

Alleen in technische ruimten en parkeergarages mogen zij in het zicht worden aangebracht.

De buisleidingen zoveel mogelijk uit één stuk, strak en recht aanbrengen, voorzien van trekdozen, zodat wordt voorkomen dat over een grotere lengte dan circa 10 meter draad moet worden getrokken. Hierbij rekening houden met het toegestane aantal bochten en de afstand tussen de bochten.

De aanleg van bekabeling in wanden of vloeren zonder bescherming door buis is niet toegestaan.

Voor de leidingaanleg in alle soorten holle wanden waaronder bijvoorbeeld systeemwanden en metalstud wanden, zijn de installatiemethoden volgens het gestelde in de voorschriften genoemd onder artikel xx.00.19 in tegenstelling tot de norm niet toegestaan.

De leidingaanleg in holle wanden moet worden uitgevoerd in gesloten installatiebuis, welke doelmatig moet worden gebeugeld, zodat de buis nooit kan verschuiven bij het eventueel later vervangen van draden of kabels.

Het gebruik van open bochten in holle wanden is derhalve niet toegestaan.

De buizen in- en uitwendig braamvrij maken.

Buisleidingsystemen in wegneembare verlaagde plafonds moeten worden uitgevoerd als zichtinstallatie.

Bij zichtwerkleidingbundels moeten de bevestigingen op onderling gelijke afstanden worden gebeugeld.

- | | | |
|---|---------------------|--------------------------|
| - Stalenbuis / slagvaste kunststofbuis: | verticaal 1 meter | niet-verticaal 1 meter |
| - Kunststof buis: | verticaal 0,5 meter | niet-verticaal 0,4 meter |
| - Flexibele buis: | verticaal 0,4 meter | niet-verticaal 0,3 meter |

Bij kunststof buis moet een bevestigingsmiddel aan weerszijden van de bocht zijn aangebracht.

Zichtwerkleidingbundels mogen met open bochten worden uitgevoerd, met uitzondering van leidingen voor beveiligingsinstallaties of daar waar de voorschriften een gesloten buissysteem voorschrijven.

Aansluitingen van installatiebuis op kabelgoot voor de overgang van kabels moeten haaks worden uitgevoerd en tevens worden voorzien van een buisklembevestiging aan zowel het (beton)dek als een buisklembevestiging aan de kabelgoot.

3. SOKVERBINDINGEN

Verbindingssokken zo weinig mogelijk gebruiken.

4. HORIZONTALE EN VERTICALE LEIDINGEN

Horizontale en verticale buisleidingen en dozen verlijmen en zodanig monteren dat zich hierin geen

water kan verzamelen.

09.58.30-a**BUISLEIDINGEN IN EN OP WANDEN****1. AANLEG**

Zakleidingen in en op wanden zuiver verticaal aanbrengen.

Buisleidingen en dozen in schoon metselwerk tijdens het metselen stellen en deugdelijk vastzetten, zodat zij niet uit elkaar kunnen schuiven.

Buisleidingen in holle wanden met montagerails aan de wand bevestigen.

In wanden mogen geen horizontale buisleidingen worden weggewerkt.

2. BUNDELAANLEG

Voor meerdere buisleidingen naast elkaar moet gebruik gemaakt worden van rijgbare kabelbuisclimmen.

Gekoppelde kabelbuisclimmen moeten om en om worden bevestigd aan de ondergrond.

Alle kabelbuisclimmen en toebehoren moeten van één en hetzelfde fabricaat zijn.

Aftakkingen van buizen in een bundel moeten achter de bundel worden aangebracht met toepassing van lasdozen voor verhoogde montage. Daartoe moeten de buizenrails extra verhoogd worden bevestigd.

09.59**KABELDRAAGSYSTEMEN ELEKTRO- EN REGELTECHNISCHE INSTALLATIE****09.59.10-a****KABELDRAAGSYSTEMEN ELEKTRO- EN REGELTECHNISCHE INSTALLATIE****1. ALGEMEEN**

(Functiebehoud) Kabeldraagsystemen aanleggen volgens de specificaties van de fabrikant.

De exacte plaats van de kabelgoten en ladderbanen moet gecoördineerd met de overige bouwpartners worden vastgesteld.

De kabelgoten en ladderbanen moeten uit het zicht worden aangebracht, tenzij dit als gevolg van de bouwkundige situatie niet mogelijk is.

09.59.20-a**KABELGOTEN EN KABELLADDERS****1. MONTAGE**

Kabelgoten en ladderbanen onafhankelijk van de overige installaties ophangen.

De ophanging moet in hoogte instelbaar zijn.

De vrije hoogte tussen bovenkant kabelgoten en onderkant constructie (-delen) moet minimaal 15 cm zijn.

Kabelgoten en ladderbanen breder dan 400 mm moeten aan weerszijden bereikbaar zijn.

Aan weerszijden van bocht- of aftakstukken ophangingen of consoles toepassen.

Voor bevestiging van kabelgoten en ladderbanen aan betonnen wanden of vloeren boorankers gebruiken.

Bij bevestiging aan een elementvloer, pendels aanbrengen die door vooraf geboorde gaten in de systeemvloer worden gestoken en daarna voorzien van een schetsplaat en moer; het geheel tegen

corrosie behandelen. De pendels aanbrengen voordat de afwerklaag wordt aangestort.

Alle bouten, moeren, ringen, consoles, beugels, montagerails, trek- of draadstangen en ander bevestigingsmateriaal in corrosiewerende uitvoering aanbrengen.

Daar waar de ophanging- en bevestigingsmiddelen voor de kabeldraagsystemen niet rechtstreeks kunnen worden bevestigd, moet de aannemer bevestigingsrail aanbrengen, waarop de hiervoor genoemde ophang- en bevestigingsmiddelen kunnen worden gemonteerd. Indien kabeldraagsystemen op consoles worden gemonteerd, moet er per ruimte en/of muur zoveel mogelijk een gelijkmatige verdeling worden aangehouden.

Verticale kabeldraagsystemen met een hellingshoek groter dan 45° of bij direct zicht in horizontale kabeldraagsystemen deze afsluiten met een deksel. Het deksel bevestigen met dekselklemmen. De bekabeling in verticale kabeldraagsystemen ordelijk rangschikken en door middel van speciale bevestigingsmiddelen vastzetten.

In kruipruimten en natte ruimten RVS-materialen toepassen.

Verticale delen in het zicht voorzien van passende deksels.

Alle goten moeten ter plaatse van wanddoorvoeringen van een deksel zijn voorzien.

Kabeldozen op kabelgoten monteren op schetsplaten, waarbij de voorzijde van de doos gelijk is aan de zijkant van de goot.

Maximale afstand van beugels en ophanging conform montagevoorschriften leverancier.

Voor oplevering goten en banen uitrichten en zo nodig bijstellen zodat het geheel een strak aanzien biedt.

Bij vloer- of wanddoorvoeringen de kabelgoten en ladderbanen niet onderbreken.

Kabelgoten en ladderbanen niet direct op een vloer, een plafond of op een andere constructie leggen.

Bij toepassing van hoogspanningskabels dichte deksels aan boven en onderzijde aanbrengen. Op het tracé om de vijf meter horizontaal en twee meter verticaal goed zichtbaar een waarschuwingssticker aanbrengen met opschrift 'LEVENSGEVAAR HOOGSPANNING'.

Een verlaagd plafond, een verhoogde vloer, of een holle wand mag niet worden beschouwd als een royaal uitgevallen ondersteunende kabelgoot.

De toepassing van de ISO-installatiestrips als installatie alternatief en kabeldraagsysteem boven de verlaagde plafonds en onder verhoogde vloeren is niet toegestaan.

2. AARDING

Alle segmenten van kabelgoten en ladderbanen moeten worden geaard conform montagevoorschriften leverancier, aan te sluiten op de aardrail van de betreffende lokale verdeelkast en/of regelkast.

Voor een stelsel met een lengte groter dan 50 meter moet maximaal elke 50 meter een directe aansluiting op de plaatselijke verdeelkast worden gemaakt.

09.59.40-a

DOORVOERINGEN

1. BRANDWERENDE EN GELUIDSDICHTE DOORVOERINGEN

Waar de kabeldraagsystemen door akoestische of brand- en/of rookscheidingswanden of -vloeren gaan, moet door de aannemer, geluidsdichte danwel brandwerende doorvoeringen worden aangebracht.

Voor uitvoeringseisen met betrekking tot brandwerendheid zie montage/verwerkingsvoorschriften

leverancier, zie tevens overige bijlagen / documenten.

09.60

KABELS EN DRAAD ELEKTRO- EN REGELTECHNISCHE INSTALLATIE

09.60.10-a

KABELS EN DRAAD ELEKTRO- EN REGELTECHNISCHE INSTALLATIE

1. AANLEG

Kabel en draad aanleggen volgens de bijbehorende specificaties van de leverancier.

De belangrijkste specificaties zijn de minimale buigstraal, de maximale trekbelasting, wijze van bevestiging en EMC-voorschriften.

Kabels moeten in principe ononderbroken zijn, tenzij dit in verband met de maximale lengte op één haspel niet mogelijk is.

Alle buigzame leidingen moeten worden ondersteund door een kabelgoot, ladderbaan, wandgoot, vloergoot of buis behoudens de in hoofdstuk 70 genoemde uitzonderingen.

Toepassing van vlakbandkabels is uitsluitend toegestaan in- of aan- kabelgoten en ladderbanen.

De toepassing van vlakbandkabels boven verlaagde plafonds en onder verhoogde vloeren, welke niet in kabelgoten zijn aangebracht is niet toegestaan.

De leidingsoorten, welke als soepele leiding boven de verlaagde plafonds en onder verhoogde vloeren worden toegepast, moeten voldoen aan de vastgestelde classificatie conform de NEN8012.

Functiebehoudende kabels moeten worden aangelegd in functiebehoudende leidingwegen respectievelijk met functiebehoudende bevestigingsmiddelen van minimaal dezelfde FB-klasse als de kabel.

Verbindingen tussen leidingen en andere delen van de installatie moeten, indien via of door deze leidingen mechanische krachten kunnen worden uitgeoefend, deugdelijk van deze krachten worden ontlast.

Indien leidingen overgaan van vaste op beweegbare onderdelen of omgekeerd, moet gebruik gemaakt worden van speciale duurzame en voor dit doel geschikte overgangen.

Boven de verlaagde plafonds en onder de verhoogde vloeren moet de bekabeling in een buis- of kokersysteem met open bochten van maximaal 50 mm x 50 mm worden aangelegd.

2. KABELSCHOENEN

Voor het aansluiten van kabeladers waarvan de koperkern uit meerdere draden is samengesteld, kabelschoenen toepassen, welke door persen tot boven de vloiegrens een hechte verbinding met de aders vormen.

3. KABELS INVOEREN

Bij het invoeren van kabels in kabeldozen, schakelkasten, verdeelinrichtingen, regelkasten of andere elektrische apparaten, de buitenmantel van de kabel invoeren tot in de pakkingbuis of invoertulen.

09.60.10-b

SELECTIE KABELS EN DRAAD - ALLE INSTALLATIES

1. MATERIAAL

1. De installatie van alle aan te leggen kabel- en draadverbindingen moet voldoen aan de Construction Products Regulation (CPR) conform de uitgangspunten van de NEN8012. Deze bepaling geldt voor alle kabel- en draadverbindingen die worden aangelegd voor de elektrotechnische sterkstroominstallaties en elektrotechnische zwakstroominstallaties zoals de meet- en regeltechnische installaties, de datacommunicatie installaties, en de veiligheids- en beveiligingsinstallaties, inclusief stekerbare installaties.
2. De toe te passen classificatie van de aan te leggen kabel- en draadverbindingen binnen dit project

is vastgesteld op Cca / s1 / d1 / a1.

09.60.20-a**INSTALLATIEDRAAD IN BUIS****1. AANLEG**

Nadat de draden zijn getrokken de draadeinden met een ruime lus in de dozen opbergen. De dozen daarna met de bijbehorende deksels sluiten.

2. LASSEN

De draden zover mogelijk in de leidingen terugschuiven voordat de lassen worden gemaakt.

De te lassen draden met een lus in de doos aanbrengen, zodanig dat de doos gemakkelijk met een deksel kan worden gesloten.

Onnodige lassen en zogenoemde treklassen mogen niet voorkomen.

09.60.30-a**KABELAANLEG BINNEN GEBOUWEN****1. AANLEG**

Kabels voor speciale systemen moeten van een type zijn volgens opgave van de leverancier van het betreffende systeem.

Kabels voor brandpreventieve voorzieningen (brandweerstand, rookafzuigventilatoren, sturingen RWA-installaties, en dergelijke) uitvoeren als FR (Fire Resistant), tenzij deze kabels brandveilig zijn aangelegd.

Functiebehoud moet voor 30/60/90 minuten gewaarborgd zijn.

Kabels moeten in buis of in kabelgoot of op ladderbaan worden aangebracht.

Waar vanuit de diverse disciplines meer dan drie kabels parallel lopen, moet hiervoor een kabelgoot worden aangebracht.

De aannemer van deze vraagspecificatie heeft de verplichting dit af te stemmen met alle betrokken uitvoerende partijen.

Voor verbindingen vanaf kabelgoot naar regelapparatuur, motoren, et cetera de kabels aanbrengen in buis op verhoogde zadels.

Kabels in horizontale goten en ladderbanen strak en vlak aanbrengen en coderen.

De kabels zodanig aanbrengen dat die met de grootste diameter op de gootbodem liggen; kruisingen zoveel mogelijk vermijden.

Bij de oplevering van het werk moet in kabelgoten nog minstens 25% reserveruimte beschikbaar zijn. Kabels mogen in niet meer dan twee lagen worden gelegd. Rekening houden met een vulfactor van 1,4.

Bij bochten, kruisingen en aftakstukken moet rekening worden gehouden met de straal van de erin aan te brengen kabels. Eventueel moeten twee stuks 45° bochten worden toegepast.

Kabels in kabelgoot of ladderbaan voor eindgroepen en voor zwakstroomsystemen bundelen per soort, maximaal twaalf kabels per bundel.

Zwakstroomkabels moeten in kabelgoten in aparte compartimenten worden aangebracht, gescheiden van de sterkstroominstallaties.

Databekabeling bundelen met klittenband, maximaal twaalf kabels per bundel.

Bij indeling van kabeltransmissiewegen moet rekening worden gehouden met de EMC-eisen en de daarin vermelde onderlinge afstanden van de diverse type bekabeling.

2. VERTICALE AANLEG

Verticaal aangebrachte kabels met kabelklemmen tegen de kabelladder bevestigen.

Voor kabels met diameter >11 mm moet de klem eenmaal per verdieping van metaal te zijn. Voor dunnere kabels moet dit een keer per twee verdiepingen zijn, per bundel.

Bij 1-aderige kabels kunststof kabelklemmen gebruiken per 0,5 meter.

09.60.50-a

ZWAKSTROOMKABEL

1. AANLEG

Kleur toe te passen bekabeling moet overeenkomstig bestaand worden toegepast.

Zwakstroomkabel die niet in kabelgoot, op ladderbaan, in wand of vloergoot wordt aangebracht, aanbrengen in een kunststof beschermbuis zonder halogeen.

Aan de aansluitklemmen van enig onderdeel van de installatie mag per aansluitklem maar één draad, ader of kabelschoen worden bevestigd, tenzij de betreffende aansluitklem speciaal voor het bevestigen van meerdere draadaders of kabelschoenen is ingericht.

Elektrische verbindingen moeten als schroef-, klem-, soldeer- of daarmee gelijk te stellen verbindingen worden uitgevoerd. Deze verbindingen moeten met de daarvoor ontworpen gereedschappen en verbindingsmaterialen tot stand worden gebracht.

Soldeerverbindingen moeten met behulp van harskernsoldeer tot stand worden gebracht.

Soldeerverbindingen mogen dan alleen toegepast worden indien door het solderen geen defecten, schade, en dergelijke kunnen worden veroorzaakt.

Het soldeermateriaal moet zijn samengesteld uit loodvrije componenten.

Indien soepele leidingkernen door middel van schroefverbindingen worden bevestigd, moeten goed passende kabelschoenen of -bussen worden toegepast. Hiervoor is solderen niet toegestaan.

09.60.60-a

TELEMATICAKABEL

1. AANLEG

Kleur toe te passen bekabeling moet overeenkomstig bestaand worden toegepast.

Telematicakabel die niet in kabelgoot, op ladderbaan, in wand- of vloergoot wordt aangebracht, aanbrengen in een kunststof beschermbuis zonder halogeen.

EMC-NORMERING

Het bekabelingssysteem moet worden aangebracht conform alle geldende Europese Normen met betrekking tot Elektro Magnetische Comptabiliteit, kortweg EMC genoemd. Alle bekabeling moet worden aangebracht in het hiervoor bestemde compartiment van de kabelgoten.

Kabelscheiding

Voor kabelscheiding moeten de volgende regels worden gehanteerd:

Voor U-vormige open kabelgoten naast elkaar:

- minimale onderlinge afstand tussen opvolgende kabelklassen: 0,2 meter;
- minimale onderlinge afstand tussen gevoelige en storende kabels: 0,5 meter.

Voor open ladderbanen/kabelrekken naast elkaar zijn de afstanden twee keer zo groot.

Voor U-vormige open kabelgoten boven elkaar:

- minimale onderlinge afstand tussen opvolgende kabelklassen: 0,4 meter;
- minimale onderlinge afstand tussen gevoelige en storende kabels: 0,8 meter.

Voor open ladderbanen/kabelrekken boven elkaar zijn de minimale afstanden 0,6 m respectievelijk 1,20 meter.

Voor stalen kabelgoten met gesloten deksel zijn geen minimale onderlinge afstanden van toepassing.

Bij toepassing van een gesloten kabelgoot met scheidingsschot moet het scheidingsschot over de gehele lengte van de goot contact maken met zowel de goot als het deksel.

Een scheidingsschot gemonteerd op een ladderbaan biedt nauwelijks extra afscherming; hier moeten voor verschillende kabelklassen de onderlinge afstanden van separate ladderbanen worden toegepast.

De aannemer moet door de fabrikant van het bekabelingssysteem gecertificeerd zijn voor de aanleg van het betreffende bekabelingssysteem.

De universele bekabeling moet met voldoende afstand ten opzichte van de elektrotechnische installaties worden aangelegd volgens het gestelde in de voorschriften genoemd onder artikel 70.00.19.

De aannemer moet vóór installatie van de universele bekabeling de betreffende kabelgotentracés controleren op afwerking en voldoende afstand tot elektrische voedingskabels en apparaten volgens het gestelde in de voorschriften genoemd onder artikel 70.00.19.

De bekabeling moet worden aangelegd overeenkomstig de richtlijnen van de fabrikant (onder andere minimale buigradius).

In de verkeersruimten moet de bekabeling in separate goten en/of gootcompartimenten worden aangelegd.

In de schachten moet de bekabeling op separate kabelladders ten opzichte van de sterkstroom bekabeling worden aangelegd.

De maximale lengte van de bekabeling (lengte tussen patchpaneel en aansluitpunt) mag nooit groter dan 90 m zijn.

In de communicatieruimten mag niet worden begonnen met de afmontage wanneer deze niet gereed, schoon en afsluitbaar zijn.

Leidingen voornamelijk in kabel uitvoeren en in de daarvoor bestemde kabeldraagsystemen.

Het aanleggen van bekabeling in beton zonder bescherming door een buis is niet toegestaan.

Leidingaanleg in alle ruimten met uitzondering van de technische ruimten uitvoeren als inbouwinstallatie.

Verticale leidingen in de ruimten en in de wanden in buis wegwerken.

Kabeldozen met behulp van montageplaten op de draadgoten en kabelgoten monteren en voorzien van groeps codering.

In de kelder en de schachten moet de bekabeling (voor de telematica installatie) worden aangebracht in slagvaste installatiebuis en uitgevoerd in spatwaterdicht en slagvast installatiemateriaal.

09.60.70-a DOORVOERINGEN

1. ALGEMEEN

Kabels, niet gelegen in kabelgoot of ladderbaan, bij doorvoeringen door vloeren, plafonds en wanden beschermen door slagvaste kunststof mantelbuis halogeenvrij.

Doorvoeringen door gevels moeten waterdicht afgewerkt worden door toepassing van doorvoerramen en pas- en vulblokken.

Als de pas-en vulblokken losgenomen worden, moeten ze worden vervangen door nieuwe blokken.

Bij nieuwe doorvoeringen moet er reserveruimte worden opgenomen.

Waar kabels en leidingen van buiten het gebouw worden ingevoerd, moeten kabelschermen en leidingen op de plaats van de doorvoer worden aangesloten op de ringleiding respectievelijk het aardnet van het gebouw conform EMC-voorschriften.

09.61 AARDING EN BLIKSEMAFLEIDING

09.61.10-a BESCHERMINGSLEIDINGEN

1. ALGEMEEN

Beschermingsleidingen voor schakel- en verdeelinrichtingen, regelkasten, toestellen, contactdozen en armaturen tezamen met de stroomvoerende aders in de buizen aanbrengen, respectievelijk in de kabels opnemen.

Beschermleidingen in kabelgoten of ladderbanen, die niet in een kabel zijn opgenomen, moeten daarin los gelegd zijn.

In de stijgschachten moeten zij nabij de kabelbundel worden gebeugeld op dezelfde wijze als de kabels in goten en op banen.

Beschermingsleidingen buiten goten of banen aanbrengen in kunststof beschermbuizen; aansluitingen, bochten en aftakkingen daarbij vrijlaten.

Beschermingsleidingen moeten in principe ononderbroken zijn, niet voorzien van lasverbindingen.

Aftakkingen van deze beschermingsleidingen moeten door middel van persverbindingen worden uitgevoerd.

09.62 SCHAKEL- EN VERDEELINRICHTINGEN EN REGELKASTEN

09.62.10-a SCHAKEL- EN VERDEELINRICHTINGEN EN REGELKASTEN

1. PLAATSING EN BOUW

Schakel- en verdeelinrichtingen zodanig plaatsen, dat voldoende vrije werk- en vluchtruimte gewaarborgd is volgens het gestelde in de voorschriften genoemd onder artikel 70.00.19 en voldoet aan de montagevoorschriften van de leverancier.

Bij geopende vluchtdoors moet de vluchtweg te allen tijde obstakelvrij zijn.

De draairichting van de deuren moet zodanig zijn, dat de vluchtweg niet geblokkeerd wordt.

De kortsluitvastheid van de rails en het afschakelvermogen van automaten afstemmen op de toegepaste beveiligingssystemen.

Kabelinvoeringen in schakel- en verdeelinrichtingen in de gewone technische bedrijfsruimten stofvrij met warteldoorvoeringen afdichten.

In vochtige ruimten moet de warteldoorvoering waterdicht afgewerkt zijn. Dit geldt ook voor de reservegroepen.

Op alle schakel- en verdeelinrichtingen een nummering aanbrengen, welke naast het betreffende kastnummer ook de herkomst van de voedingskabel (kast/paneel/veld) moet aangeven.

In de nabijheid of aan de binnenzijde van de kast een harde kunststoffen tekeningenhouder aanbrengen voor het onderbrengen van groepenverklaringen en/of schema's.

Voor iedere schakel- en verdeelinrichting met mespatronen een passende patroontrekker meeleveren.

De naams- en coderingsplaten moeten van resopal zijn vervaardigd.

Vloerstaande onderverdeelinrichtingen moeten worden voorzien van een stalen sokkel.

Opbouwkasten moeten aan de achterzijde zijn voorzien van bevestigingsnokken, die een opstelling vrij van de wand mogelijk maken.

De kortsluitvastheid van de componenten moet worden afgestemd op de ter plaatse optredende waarde van de kortsluitstromen met een minimum van 4,5 kA.

De aardrail(s) moet(en) boven de 230V aansluitklemmen worden aangebracht en zijn voorzien van voldoende aansluitklemmen voor de afgaande groepen.

Doorgaande voedingen (doorluskabels) die door de verdeelkast lopen, moeten in een buis of worden aangebracht op de achterwand van de verdeelkast in een apart kabelcompartiment.

De afscherming van kabels moet in de schakel- en verdeelkasten worden aangesloten op de desbetreffende aardrails of aardklemmen.

2. COMPARTIMENTERING

Voorzieningen die werken met verschillende spanningsniveaus en die in één kast worden ondergebracht, van elkaar scheiden door schotten van 2 mm dik isolatiemateriaal.

De verschillende compartimenten zodanig naast elkaar plaatsen, dat de leidingen niet door een compartiment voor een andere spanning gaan.

De kasten voorzien van dieptescheidingen, zodat spanningsvoerende delen niet vanuit een ander compartiment kunnen worden aangeraakt.

Dieptescheiding (scheiding tot op de kastbodem) moet worden aangebracht rondom het/de vak(ken) waarin zich de hoofdaansluitklemmen, hoofdschakelaar en hoofdbeveiligingen bevinden.

Voorgaande voedingsleidingen in schakel- en verdeelinrichtingen door een vrije sectie van de kast voeren. Voor dit doel in deze sectie degelijke klemmen op geschikt isolatiemateriaal monteren.

De verdeelinrichtingen bij geregen voedingen voorzien van KSV-smeltpatronen als hoofdbeveiliging, voor de hoofdschakelaar(s).

De sectie door afzonderlijke isolatieplaten tegen aanraking van de klemmen beveiligen.

Verbindingen van onderdelen in deuren met de in de kast aangebrachte vaste bedrading moeten uitgevoerd worden via aansluitklemmen. De uit een draadbundel bestaande verbinding beschermen en ter plaatse van het scharnierpunt voorzien van een ruime lus.

Voedingskabels moeten door middel van goed aansluitende wartels worden ingevoerd in een aansluitcompartiment, dat voldoende ruimte biedt om de betreffende kabel(s) aan te sluiten.

3. KLEMMENSTROKEN

In kasten met onderliggende groepsklemmenstroken een dubbele rij pakkingbussen plaatsen.

De achterste rij is voor de onderste groepsaansluitingen.

Stuurstroomleidingen en relais door middel van genummerde klemmenstroken zodanig aansluiten, dat bij revisie of defect een relais kan worden gedemonteerd zonder daarbij verbindingen van andere delen uit het circuit te verbreken.

Eindgroepen en stuurstroomleidingen via stapelklemmen met nummerblokjes aansluiten.

Onder één klemschroef mag slechts één ader bevestigd zijn, tenzij de klemschroef is ingericht voor het bevestigen van meer aders.

- Bij doorverbinding van aders op een klemmenstrook gebruik maken van speciale doorverbindingsklemmen.
- Naast elkaar geplaatste klemmenstroken die behoren tot verschillende circuits, moeten als zodanig gemerkt en gescheiden worden door isolatieschotten.

Bij soepele bedrading de uiteinden afwerken met zogenaamde 'draadschoenen' of stiften.

5. THERMISCHE BEVEILIGINGEN

Thermische relais instellen op de nominale stroomsterkte, welke is aangegeven op het typeplaatje van de betreffende motor.

De smeltveiligheden overeen laten komen met de voorwaarden, welke de fabrikant van de thermische beveiliging stelt (ook al zijn andere waarden op de tekening vermeld).

6. WARMTEHUISHOUDING

De kasten zodanig samenstellen, dat bij de te verwachten belasting, inclusief de uitbreidingsreserve, de warmtehuishouding zodanig is, dat de onderdelen belast kunnen worden volgens de ontwerpuitgangspunten.

Waar nodig moeten in verband met reductiefactoren bij hogere temperaturen de componenten zwaarder worden gedimensioneerd. Uitgangspunt is plaatsing van de kast bij een omgevingstemperatuur van 35°C.

09.62.20-a

PLAATSTALEN SCHAKEL- EN VERDEELINRICHTINGEN EN REGELKASTEN

1. DEUREN

Dubbele deuren voorzien van een espagnoetsluiting met slot. Uitvoering van het slot in overleg met de opdrachtgever.

2. BESCHERMING TEGEN AANRAKING

Ter bescherming tegen het aanraken van onder spanning staande delen van veiligheids-, schakelaars-, automaten, enzovoorts een afdekplaatplaat van isolatiemateriaal aanbrengen.

Deze plaat voorzien van de nodige gaten voor het doorlaten van de automaten respectievelijk smeltpatronen, knoppen van de schakelaars enzovoorts.

De knoppen van de schakelaars moeten voor de afdekplaat liggen, maar achter de deur(en).

De afdekplaat moet kunnen worden afgenomen zonder de schakelaarknoppen te verwijderen.

De aansluitingen van de hoofdschakelaar door een afzonderlijke isolatieplaat tegen aanraken beveiligen.

De deur moet zijn geaard met HVD of Litze-draad.

3. KLEUR

Plaatstalen schakel- en verdeelinrichtingen en regelkasten, welke gemonteerd zijn in een bouwkundige kast of technische ruimte, moeten in de standaard RAL-kleur worden geleverd.

Indien kasten in het zicht gemonteerd zijn, moeten deze in een nader te bepalen RAL-kleur worden geleverd.

09.62.40-a

BEDRADING IN KASTEN

1. ALGEMEEN

Elke ader van de bedrading aan beide uiteinden voorzien van een codenummer.

De bedrading uitvoeren als soepele leiding en op genummerde klemmen monteren met gebruikmaking van kabelschoenen of draadhulzen.

De bedrading in kunststof bedradingskokers met deksel aanbrengen.

De bedradingskokers zodanig onder de rails, schakelaars en andere apparatuur monteren, dat de verbinding tussen koker en apparatuur zo kort mogelijk is.

Elke eventuele draadbundel vanuit de kast naar de kastdeur beschermen door een soepele kunststof slang.

De deuren van de kasten met een soepele aardverbinding (Litze-draad) met de kast verbinden.

Stuurstroomleidingen en relais door middel van genummerde klemmenstroken zodanig aansluiten, dat bij revisie of defect een relais kan worden gedemonteerd zonder daarbij verbindingen van andere delen uit het circuit te verbreken.

Elke draad moet aan beide uiteinden worden voorzien van een onverliesbare codering of merktule, passend bij de doorsnede waarop met onuitwisbare inkt het met de revisietekeningen overeenkomende nummer is aangegeven.

Soepele bedrading voorzien van een draadhuls of netsel.

Waar insteekrelais met verschillende spoelspanning worden toegepast, mogen deze niet onderling uitwisselbaar zijn.

Sterkstroomrelais uitvoeren met platte stekerpennen en de zwakstroomrelais met ronde stekerpennen uitvoeren.

Alle componenten die zich in de kast bevinden moeten van de juiste coderingen worden voorzien.

- Codering conform de standaard van de opdrachtgever of in overleg met de opdrachtgever aanbrengen.

2. STROOM EN SPANNINGSTRANSFORMATOREN

Stroom- en spanningstransformatoren moeten aangesloten worden via zogenaamde 'meetklemmen'.

Stroomtransformatoren voorzien van een kortsluitinrichting; spanningstransformatoren moeten gescheiden wikkelingen bezitten.

3. MEETINSTRUMENTEN, SIGNAALLAMPEN EN SCHAKELAARS

Meetinstrumenten, signaallampen en schakelaars die behoren tot één groep moeten bij elkaar gemonteerd worden.

- Meetinstrumenten voor zover mogelijk op circa 1.65 meter boven de afgewerkte vloer aanbrengen.

4. OPLEVERING

- Bij de eerste oplevering van het werk zorgt de aannemer van deze vraagspecificatie dat schakel- en verdeelkasten in- en uitwendig volledig schoon zijn, dat wil zeggen zonder stof, kabelafval, specie

- en dergelijke.
- In de onderverdeelinrichtingen moet 25% reserveruimte opgenomen zijn voor eventuele latere uitbreidingen.

09.63 *INSTALLATIEMATERIAAL*

09.63.10-a **INSTALLATIEMATERIAAL**

1. ALGEMEEN

Installatiemateriaal (zoveel mogelijk) van één fabricaat en in dezelfde uitvoering.

2. CONTACTDOZEN

Contactdozen voor een nominale spanning van 250 V aansluiten met de nulleider links en de faseleider rechts.

De fasen van meerpolige contactdozen aansluiten in de volgorde L1, L2 en L3 respectievelijk R-S-T.

Alle contactdozen en aansluitpunten moeten worden voorzien van een tekstvenster, inclusief de bijbehorende kast- en groeps codering.

Alle contactdozen moeten worden geleverd in een nader te bepalen standaard RAL-kleur.

Contactdozen moeten worden gemonteerd met een horizontale penstand.

Spatwaterdichte inbouwcontactdozen, welke worden gemonteerd op een tegelwand, moeten voorzien zijn een veersluitend klapdeksel en van de juiste flenzen die de IP-waarde garanderen.

Spuutwaterdichte contactdozen moeten voorzien zijn van een veersluitend klapdeksel. De juiste uitvoering in nader overleg met de opdrachtgever vast te stellen.

6. MONTAGEHOOGTE

Schakelmateriaal moet horizontaal worden aangebracht, montagehoogte in overleg met opdrachtgever.