STANDAARD ALGEMENE TECHNISCHE BEPALINGEN

Betreft

Elektrotechnische installaties

Versie

Versie: jan 2019

Kantoor Heerlen
Maanstaete
Parallelweg 2B
Postbus 528
6400 AM Heerlen
045 571 39 39

Kantoor Rotterdam
Westerstraat 56
3016 DJ Rotterdam
010 750 35 85

Kantoor 's-Hertogenbosch
Europalaan 2
5232 BC 's-Hertogenbosch
073 207 03 00

INHOUDSOPGAVE Blz.

1 ALGEMENE TECHNISCHE BEPALINGEN 4

1.1 Normen en regelgeving 4

1.2 In bedrijf stellen 9

1.3 Garanties 10

1.4 Algemene werkwijze 11

2 ALGEMENE INSTALLATIESPECIFIEKE TECHNISCHE BEPALINGEN 15

2.1 Begrippen elektrotechniek algemeen 15

2.2 Eisen en uitvoering algemeen 16

2.3 Eisen en uitvoering bliksemafleiderinstallaties 18

2.4 Eisen en uitvoering kanalisatie 19

2.5 Eisen en uitvoering schakel- en verdeelinrichtingen 25

2.6 Eisen en uitvoering kabel en draad 28

2.7 Eisen en uitvoering schakel- en aansluitmateriaal 31

2.8 Eisen en uitvoering krachtinstallatie 32

2.9 Eisen en uitvoering verlichtingsinstallatie 34

2.10 Eisen en uitvoering armaturen 37

2.11 Begrippen communicatie Installaties algemeen 39

2.12 Eisen en uitvoering communicatie- en beveiligingsinstallaties algemeen 40

2.13 Eisen en uitvoering beveiligingsinstallaties 41

2.14 Eisen en uitvoering communicatie- en beveiligingsinstallaties schakel- en aansluitmateriaal 41

3 RICHTLIJNEN VOOR REVISIETEKENINGEN EN BEDRIJFSVOORSCHRIFTEN 42

3.1 Algemene richtlijnen revisietekeningen 42

3.2 Aanvullende richtlijnen revisietekeningen per installatie 45

3.3 Richtlijnen voor bedrijfsvoorschriften 52

INLEIDING

Deze algemene technische bepalingen van Bremen Bouwadviseurs bv maken deel uit van de projectgerichte informatie. Projectgerichte informatie kunnen zijn prestatie-omschrijvingen, werkomschrijvingen, (richtlijnen) bestekken. Deze algemene technische bepalingen zijn opgebouwd uit de navolgende hoofdstukken:

Hoofdstuk 1: Algemene technische bepalingen
Hierin zijn opgenomen technische bepalingen welke gelden voor alle voorkomende Installaties en/of delen hiervan.

Hoofdstuk 2: Algemene Installatiespecifieke technische bepalingen
Hierin zijn opgenomen technische bepalingen welke gelden voor specifieke voorkomende Installaties en/of delen hiervan.

Hoofdstuk 3: Revisiebescheiden en bedieningsvoorschriften
Hierin zijn opgenomen bepalingen met betrekking tot revisiebescheiden, bedieningsvoorschriften, inrichting (meet)boeken en onderhoudscontracten.

1 ALGEMENE TECHNISCHE BEPALINGEN

1.1 NORMEN EN REGELGEVING

1.1.1 Normen en richtlijnen

De Installaties dienen te voldoen aan de geldende voorschriften en bepalingen en aan ondergenoemde normen en praktijkrichtlijnen, waarvan de belangrijkste zijn:

- NEN 1010-2015 "Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties";
- NPR 1014 " Bliksembeveiliging ";
- NEN 2768 "Meterkasten en bijbehorende voorzieningen voor leidingaanleg in woningen";
- NEN 3011 "Veiligheidskleuren- en –tekens in de openbare ruimte";
- NEN 3140 "Laagspanningsinstallaties, bepalingen voor veilige werkzaamheden, inspectie en onderhoud";
- NEN 3410 "Veiligheidsbepalingen voor hoog- en laagspanningsinstallaties in ruimten met ontploffingsgevaar";
- NEN-EN 50200 "Beproevingsmethode voor het functiebehoud bij brand van niet-beschermde dunne kabels voor gebruik in noodcircuits";
- NEN 6068 "Bepalingen van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten";
- NEN-EN 50131-1-6 "Alarmsystemen – inbraakalarmsystemen….";
- NEN-EN 50173 "informatietechnologie, generieke bekabelingssystemen";
- NEN-EN 50173 C1 "informatietechnologie, generieke bekabelingssystemen";
- NEN-EN 50174-1 "Informatietechnologie – Installatie van bekabeling – deel 1: specificatie en kwaliteitsborging";
- NEN-EN 50174-2 "Informatietechnologie – Installatie van bekabeling – deel 2: planning en praktijk in gebouwen";
- NEN-EN 50174-3 "Informatietechnologie – Installatie van bekabeling – deel 3: planning en praktijk buiten gebouwen";
- NEN-EN 55022 "Grenswaarden en meetmethoden van radiostoringkenmerken van gegevensverwerkende apparatuur";
- NEN-EN 60439-1 "Geprefabriceerde schakel- en verdeelinrichtingen voor laagspanning: algemene bepalingen";
- NEN-EN-IEC 61439 -1 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen deel 1 "Algemene regels";
- NEN-EN-IEC 61439-2 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen deel 2 "Vermogensschakel- en verdeelinrichtingen" voor geïnstrueerde personen";
- NEN-EN-IEC 61439-3 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen deel 3 "Verdeelborden bedoeld voor bediening door ondeskundig personeel";
- NEN-EN-IEC 61439-4 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen deel 4 "Bijzondere eisen voor bouwkasten";
- NEN-EN-IEC 61439-5 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen deel 5 "Inrichtingen bestemd voor verdeelkasten in openbare netwerken";
- NEN-EN-IEC 61439-6 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen deel 6 "Railkokersystemen";
- NEN-EN IEC 62305-1 "Bliksembeveiliging - Deel 1: Algemene principes";
- NEN-EN IEC 62305-2 "Bliksembeveiliging - Deel 2: Risicomanagement";
- NEN-EN IEC 62305-3 "Bliksembeveiliging - Deel 3: Fysieke schade aan objecten en letsel aan mens en dier";

- NEN-EN IEC 62305-4 "Bliksembeveiliging – Deel 4: Elektrische en elektronische systemen";
- 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 8110 Risicoklassenindeling voor overspanningsbeveiliging'"

De bundel "bedrijfsvoering van elektrische Installaties - Laagspanning", die de tekst van de volgende normen bevat:

- NEN-EN 50110-1 "Bedrijfsvoering van elektrische Installaties". Algemene bepalingen;
- NEN 3140 "Bedrijfsvoering van elektrische Installaties". Aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanningsinstallaties.
- NEN-EN 12464-1 "Licht en verlichting – Werkplekverlichting Deel 1: Werkplekken binnen";
- NEN 1891 "Licht en verlichting – Meten van verlichtingsprestaties";
- NEN 3087 "Ergonomie. Visuele ergonomie: achtergronden, principes en toepassingen";
- NEN-EN 1838 "Toegepaste verlichtingstechniek - Noodverlichting";
- NPR 5310 "Nederlandse Praktijkrichtlijn bij NEN 1010";
- NEN 1814 "Toegankelijkheid van buitenruimten, gebouwen";
- ANSI / TIA / EAI / TSB67 eisen en voorschriften (delen 568A, 586B en 586B.2-1);
- IEC 60439-1 "Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen; deel 1: Eisen met gehele of gedeeltelijke typegoedkeuring voor samenstellingen";.

- Praktijkgids "Elektrische veiligheid in medisch gebruikte ruimten".

Communicatie-en beveiligingsinstallaties dienen minimaal te voldoen aan de geldende voorschriften, bepalingen en normen, waarvan belangrijkste hierna worden genoemd. Daarnaast dienen de installaties aanvullend te voldoen aan de specificaties conform dit bestek, daar waar deze in kwaliteit en omvang boven de norm uitstijgen.

- NEN-EN 541, Automatische brandmeldinstallaties Deel 1: Inleiding.
- NPR 2576, Functiebehoud bij brand Richtlijn voor bekabeling, ophanging en montage van transmissiewegen.
- Uitgave 'Brandbeveiligingsinstallaties' van Brandweer Nederland.
- CCV Certificatieschema leveren Brandmeldinstallaties.
- CCV Certificatieschema installeren BMI.
- CCV Certificatieschema onderhoud BMI.
- CCV Certificatieschema BMI.

BRANDMELDINSTALLATIE

- NEN 2535, Brandveiligheid van gebouwen – Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen.
- NEN 2654, "Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties - Deel 1: Brandmeldinstallaties";
- NEN 2555, "Brandveiligheid van gebouwen. Rookmelders voor woonfuncties";
- NEN 2654-1, Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties Deel 1: Brandmeldinstallaties.
- NEN-EN 54 normen, nader gespecificeerd in bestekposten per component.

ONTRUIMINGSINSTALLATIE

- NEN 2575-1, Brandveiligheid van gebouwen Ontruimingsalarminstallaties Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen Deel 1: Algemeen.
- NEN 2575-2, Brandveiligheid van gebouwen Ontruimingsalarminstallaties Systeem,- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen- Deel 2: Luidalarm Ontruimingsalarminstallatie type A.
- NEN 2575-3, Brandveiligheid van gebouwen Ontruimingsalarminstallaties Systeem en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen Deel 3: Luidalarm Ontruimingsalarminstallatie van type B.
- NEN 2575-4, Brandveiligheid van gebouwen Ontruimingsalarminstallaties Systemen kwaliteitseisen en projectierichtlijnen Deel 4:
- NEN 2654-2, Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties Deel 2: Ontruimingsalarminstallaties.

ZONNEPANELEN

- NEN-EN-IEC 62446-1, Fotovoltaïsche (PV) systemen - Eisen voor beproeving, documentatie en onderhoud - Deel 1: Netgekoppelde systemen - Documentatie, in-bedrijfsname-testen en inspectie;
- NEN-EN 50618:2015, Elektrische leidingen voor fotovoltaïsche systemen;
- NEN-EN 12975 -1 en 2, Algemene eisen en testmethoden van collectoren;
- NEN-EN 12976 -1 en 2, Algemene eisen en testmethoden van voorgemonteerde installaties;
- NEN-EN 1991-2-3-4, Grondbeginselen van draagvlakontwerp en invloed op draagvlakken;
- NEN 7250: 2014, Zonne-energiesystemen - Integratie in daken en gevels - Bouwkundige aspecten
- DIN EN 516, Voorzieningen om op het dak te kunnen lopen;
- NEN-EN 517, Dakhaken voor de veiligheid.

NETWERK BRANDBEVEILIGINGSINSTALLATIE

- NEN-EN 54-13, Automatische brandmeldinstallaties Deel 13: Compatibiliteitsbeoordeling van onderdelensystemen.

Brandklasse

CPR (Construction Products Regulation) is een Europese verordening die ervoor zorgt dat er eenduidige eisen worden gesteld aan de eigenschappen en prestaties waaraan toegepaste bouwmaterialen moeten voldoen. Kabels die zijn geïnstalleerd in permanente elektrotechnische installaties vallen met betrekking tot hun brandgedrag onder de CPR. Kabels worden hierbij geclassificeerd in brandklassen, zie NEN8012. 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. De CPR wettelijk van toepassing is op nieuwe projecten (dat wil zeggen projecten waar een bouwvergunning moet worden verleend) echter voor grootschalige projecten is het goed mogelijk dat voor het project de CPR toch wordt gevolgd. Daarom is het uitgangspunt voor de inschrijving dat de inschrijver voor bekabeling als bedoeld in de CPR ervoor dient te zorgen dat deze tenminste voldoet aan de volgende brandklasse: **C_{ca} s1,d1,a1 (projectafhankelijke keuze maken.**

Geluidinstallaties voor slechthorenden dienen te voldoen NEN-EN-IEC 60118-4 en dienen te worden gekeurd door de Nederlandse Vereniging voor Slechthorenden (NVVS).

Audio installaties dienen een gelijkmatige geluidsdekking conform ANSI/INFOCOMM 1M-2009 te hebben en over het gehele publieksvlak te worden gerealiseerd met een Speech Transmission Index (STI) van tenminste 0,6. De AV-installateur dient dit middels meetrapportages aan te tonen.

Daar waar in de standaarden meerdere opties genoemd worden dienen de "Preferred" of "Best practice" of "Better" of "recommended" opties gekozen te worden.

Daar waar hierboven voorgeschreven Internationale standaarden tegenstrijdig zijn met lokale wetgeving/bouwbesluit dient de wetgeving/ bouwbesluit te prevaleren boven de internationale standaarden.

1.1.2 Voorschriften

Bij de uitvoering van Installatiewerken moet o.a. worden voldaan aan de bepalingen en voorschriften zoals geëist door:

- De N.V. KEMA te Arnhem (keuringseisen);
- Bepalingen en voorwaarden van de Directie Toezicht Energie (DTe);
- Voorschriften en aansluitvoorwaarden van de plaatselijke energiebedrijven en kabelbedrijven;
- De eventueel extra ter plaatse van overheidswege geldende voorschriften;
- Het door de commissie voor brandpreventie van de Nederlandse Brandweer Federatie uitgegeven boek "Een brandveilig gebouw bouwen" en het boek "Een brandveilig gebouw installeren";
- Regeling brandmeldinstallaties van het Nationaal Centrum voor Preventie (NVP);
- Wet Milieubeheer;
- Bouw- en woningtoezicht (Bouwbesluit, (model) bouwverordening);
- Normen van het Nederlands Normalisatie Instituut;
- Brandweereisen;
- Veiligheidsbesluit restgroepen;
- Voorschriften ARBO-wet;
- Handboek Toegankelijkheid;
- De voorschriften van de fabrikanten en leveranciers van bouwstoffen zijn voor de behandeling en verwerking van deze bouwstoffen van overeenkomstige toepassing.

1.1.3 CE-markering

Alle in het bestek omschreven Installaties en systemen moeten voorzien zijn van een CE-markering (CE: Conformité Européenne).
Dit houdt in dat aan de volgende richtlijnen moet worden voldaan:

1. De Machine Richtlijn 98/37/EEG met bijbehorende wijzigingen. Deze heeft betrekking op werktuigkundige Installaties en systemen;
2. De EMC-richtlijn (Electro Magnetische Compatibiliteit) 2004/108/EC. Deze heeft betrekking op elektrische- en elektronische apparaten en samengestelde systemen (relais, vermogenselektronica, frequentie-regelaars, softstarters en DDC-regel- en besturingsapparatuur die op basis van meetsignalen van sensoren de aandrijvingen en bijbehorende apparatuur aanstuurt);
3. De Laagspanningsrichtlijn 2006/95/EG met bijbehorende wijzigingen;
4. De richtlijn persoonlijke beschermingsmiddelen 2016/425;
5. De richtlijn Randapparatuur voor Telecommunicatie;
6. De richtlijn 2014/34/EU betreffende apparaten en beveiligingssystemen bedoeld voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen;
7. De richtlijn 2006/42/EG betreffende liften.

1.1.4 Machinerichtlijn

De Installatie-aannemer dient conform de Machinerichtlijn zorg te dragen voor CE-markering en dient een verklaring, volgens bijlage IIA van genoemde richtlijn, af te geven voor alle in het kader van dit bestek te leveren machines, waarvan redelijkerwijs gesteld kan worden dat deze zelfstandig kunnen werken.

De Installatie-aannemer dient voor alle in een groter geheel in te bouwen machines zorg te dragen voor:
een verklaring dat aan al datgene is voldaan wat er volgens bijlage IIA van de Machinerichtlijn vereist zou zijn, indien sprake zou zijn geweest van een zelfstandig functionerende machine;
een verklaring, conform bijlage IIB van de Machinerichtlijn.

De Installatie-aannemer moet een CE-plan opstellen waarin zijn activiteiten en procedures beschreven worden met betrekking tot de CE-markering van samengestelde machines.

1.1.5 Overige

Indien in de van toepassing zijnde voorschriften keuzemogelijkheden worden opengelaten, waarin het bestek niet voorziet, is de Installatie-aannemer verplicht tijdig de Directie te raadplegen over de uiteindelijke keuze.

Indien het de Installatie-aannemer of de Directie blijkt, dat de overeenkomst onverenigbare strijdigheden bevat, dan wel dat er verschillen bestaan tussen de overeenkomst en de werkelijkheid, zijn zij verplicht tot wederzijds overleg omtrent de gevolgen daarvan voor de uitvoering van het werk.

1.2 IN BEDRIJF STELLEN

INTEGRALE FUNCTIONELE TEST

De aannemer is verplicht inspecties uit te voeren en deze te protocolleren voordat de installatie in bedrijf wordt gesteld. De protocollijsten worden mede ondertekend door de directie en bij de oplevering overhandigd aan de directie.

De correcte uitvoering en werking van de installaties moet door de Opdrachtnemer van dit ontwerp worden aangetoond aan de hand van testresultaten. De opzet van het testprotocol moet vooraf ter goedkeuring bij de directie worden ingediend. Er moeten testprotocollen worden opgezet van alle in dit bestek vernoemde installatiedelen.

De testen zijn onder te verdelen in:

- SAT = Site Acceptance Test
- ISAT = Integrated Site Acceptance Test

De installaties die getest moeten worden zijn:

- Nieuwe installaties elektrotechnisch en werktuigkundig;
- Gewijzigde installaties elektrotechnisch en werktuigkundig;
- Gehele bestaande elektrotechnische installaties.
- Bestaande elektrotechnische functionaliteiten die in het GBS zijn voorzien.

De tests c.q. afnames moeten door de Opdrachtnemer worden uitgevoerd op basis van door de Opdrachtnemer opgestelde testprotocollen.

De Opdrachtnemer dient hiertoe minimaal 6 weken voor aanvang van de integrale beproeving een testprotocol in te dienen bij de Directie, waaruit per installatie blijkt:

- Startsituatie
- Initiërende actie
- Resultaat actie zowel voor de betreffende installatie als de integraal gekoppelde installaties

In het testprotocol moet (minimaal) zijn opgenomen:

- Omschrijving van de installatie en omvang van de betreffende test.
- Flowcharts van alle installaties en de integrale werking.
- Stap voor stap handleiding voor het uitvoeren van de testen (initiërende acties, reacties, etc.) van alle installaties en de integrale werking.
- Een 100% beschrijving (kop / staart) van alle mogelijke functionaliteiten.
- Beschrijving hoe te handelen in geval van storingen en calamiteiten.
- Beschrijving van verantwoordelijkheden.
- Benoemen aanwezige partijen.
- Benoemen van de geaccordeerde tekeningen.
- Beschrijving van wijze van beproeving met goed- en afkeuringprocedure.
- Calibratierapporten van meetapparatuur.
- Benoemen en beschrijven van referentie waarden waarbinnen een test al dan niet wordt goedgekeurd. Bv. Indien een meetwaarde wordt gemeten met gekalibreerde apparatuur, dient meetwaarde en toelaatbare afwijking te worden weergegeven.

Daarnaast dient de regeltechnische omschrijving (RTO) aan het testprotocol te worden bijgevoegd. De testresultaten moeten door de Opdrachtnemer van het ontwerp worden vastgelegd in de testrapportage. De testrapportage dient uiterlijk 2 weken na de test gereed te zijn.

De verantwoording en bediening van de installatie tijdens de tests berust geheel bij de Opdrachtnemer.

Voordat de Opdrachtnemer de installatie gereed meld voor de tests in bijzijn van de Directie, moeten alle testen al door hem zijn uitgevoerd. Hiervan dienen ingevulde testrapporten te worden overhandigd aan de Directie. Zonder ingevulde testrapporten mogen de testen in bijzijn van de Directie en gebruikers niet worden uitgevoerd.

De testresultaten van deze (voorlopige) tests moeten minimaal 1 maand voor de geplande oplevering van de installatie ter beschikking worden gesteld aan de Directie. Pas als deze tests (volgens oordeel van de Opdrachtnemer) met goed gevolg zijn afgesloten, mag de installatie gereed gemeld worden voor de uiteindelijke testen in bijzijn van de Directie.

De uiteindelijke testen dienen in aanwezigheid van de Directie, gebruiker, en genodigden van de Directie en gebruiker te worden uitgevoerd.

Indien de Opdrachtnemer volgens oordeel van de Directie niet volgens bovenstaande procedure handelt dan zal de Directie alle kosten voor de Directie voortvloeiende uit de afwijkende procedure bij de Opdrachtnemer in rekening brengen. De Opdrachtnemer zal door de Directie hiervan van te voren schriftelijk in kennis worden gesteld. De Opdrachtnemer krijgt dan maximaal 2 weken de tijd om de tekortkomingen t.o.v. de ontwerpeisen te corrigeren.

De testprotocollen dienen door de Opdrachtnemer in overleg met de adviseur te worden uitgewerkt.
Tijdens de SAT en ISAT dient door de Opdrachtnemer te worden aangetoond dat aan eisen wordt voldaan.

1.3 GARANTIES

Indien niet nader bepaald dienen op alle elektrotechnische installaties en componenten bij oplevering een garantie van minimaal 1 jaar gegeven te worden.

1.4 ALGEMENE WERKWIJZE

Alle werkzaamheden aan de technische installaties moeten worden uitgevoerd volgens de eisen en regels van goed vakmanschap en volgens de laatste stand van de techniek.

1.4.1 Montage-instructies leveranciers

De Installatie-aannemer stelt zich alvorens met de aanleg van de Installaties aan te vangen op de hoogte van de montage-instructies van de leveranciers/fabrikanten van toe te passen materialen en van het hierbij eventueel noodzakelijk gebruik van speciaal gereedschap.

1.4.2 Aanvang werkzaamheden

Met de installatie werkzaamheden in technische ruimte(n) mag niet eerder worden aangevangen, dan nadat deze ruimten glas- en waterdicht zijn.

1.4.3 Bereikbaarheid Installatie(delen)

De opstelling, plaatsing, aansluiting en bevestiging van de daarvoor in aanmerking komende Installatie onderdelen moeten zodanig zijn, dat deze onderdelen goed en veilig bereikbaar zijn voor bediening, regeling, controle, onderhoud, reiniging en herstel, alsmede dat zij gemakkelijk verwisselbaar zijn.

1.4.4 Geprefabriceerde Installatiedelen

Indien de Installatie-aannemer gedeelten van Installaties elders laat prefabriceren, dient hij zich er van te vergewissen dat deze bouwwijze mogelijk is binnen de randvoorwaarden (zoals plafondruimte, beschikbare technische ruimte, toegankelijkheid of ruimtebeslag in relatie met overige Installaties).

1.4.5 Voorbewerking

Alvorens leidingen en hulpstukken te monteren, moeten deze worden ontdaan van verontreinigingen, alsmede van scherpe kanten en bramen. Te lassen, te lijmen en te solderen verbindingen moeten voor montage schoon, droog en vetvrij zijn.

1.4.6 Spanningsvrije montage

Installatiedelen, leidingen, toestellen en dergelijke moeten vrij van mechanische spanningen worden gemonteerd en mogen geen krachten uitoefenen op de overige Installatieonderdelen.

1.4.7 Bevestigingen, verbindingen en hulpstukken

Beugels en sokverbindingen van meerdere in het zicht blijvende verticale leidingen in hetzelfde vlak moeten ten opzichte van elkaar op gelijke hoogte worden aangebracht.

De definitieve plaatsen van in het zicht blijvende bevestigingspunten in overleg met de Directie vaststellen.

Overtollig afdichtingsmateriaal direct na het maken van de buisverbindingen van de leiding verwijderen.

Bochten in stalen en koperen buis met een uitwendige diameter en 35 mm en groter, met behulp van bochtstukken uitvoeren. Bochten in kleinere diameters tot stand brengen door middel van bochtstukken of buigen.

Ter plaatse van buisverbindingen de volledige leidingdoorlaat behouden. Bij boutverbindingen moet de steel van de bout tenminste 2, doch ten hoogste 5 gangen buiten het Installatiedeel uitsteken. Tussen Installatiedelen onderling en tussen deze en bouwkundige onderdelen, mogen geen elektrolytische spanningen optreden.

Daar waar meer dan twee leidingen evenwijdig lopen, ophangrails toepassen. Indien niet nader omschreven, moeten de bevestigingsmiddelen ter controle aan de Directie worden voorgelegd.

1.4.8 Moeilijk bereikbare Installatiedelen

Leidingen onder vloeren die na montage onbereikbaar zijn (bijvoorbeeld naadloze dekvloeren) uitsluitend uit te voeren als uitneembare rechte oversteekleidingen. Zij worden over de volle lengte gevoerd door mantelbuizen met een diameter van ten minste drie maten boven de leidingdiameter. Deze mantelbuizen laten uitmonden op open plaatsen, waar uitvloeiing door lekkage opvalt en van waaruit vervanging of herstelling van de leiding mogelijk is. Bochten en verbindingen hierbij voorkomen.

Leidingen die in vloeren of muren worden weggewerkt, voorzien van een kunststof beschermslang of krimpkous.

Verbindingen in muursleuven mogen alleen worden toegepast met toestemming van de Directie.

Leidingen door betonconstructies (bijvoorbeeld door randbalken) zodanig uitvoeren dat eventuele vervanging van deze leidingdelen (in geval van lekkage en dergelijke) te allen tijde mogelijk is.

1.4.9 Leidingdoorvoeringen algemeen

Indien niet nader omschreven, moeten doorvoeren van leidingen door bouwkundige constructies bestaan uit een mantelbuis waarvan de lengte ten minste gelijk is aan de dikte van de afgewerkte constructie.

Leidingdoorvoeringen door de bouwkundige constructie van stookruimten gasbelemmerend uitvoeren.
Beneden het maaiveld moeten binnen te voeren leidingen de te verwachten grondzettingen kunnen volgen zonder spanningen over te dragen op aansluitende leidinggedeelten binnenshuis.

Mantelbuizen behoren in het algemeen gelijk met de afgewerkte oppervlakten van muren, plafonds etcetera (max. 5 mm uitstekend) te eindigen, evenwijdig hiermee te zijn afgezaagd en vlak te zijn afgewerkt.

Mantelbuizen in vloeren 10 mm boven de afgewerkte vloer laten uitsteken, bij zichtwerk afwerken met een rozet.

Indien voor grotere leidingdiameters geen standaard rozetten verkrijgbaar zijn, dan deze vervaardigen van PVC-plaat met een dikte van 1 - 1,5 mm.

In zogenaamde natte ruimten, waar regelmatig water of een andere vloeistof langs de doorgevoerde leidingen zou kunnen lekken, de vloerdoorvoering aan de bovenzijde waterdicht uitvoeren. In dit geval de mantelbuizen in koper uitvoeren tot 70 mm boven de afgewerkte vloer en inkloppen tot de doorgevoerde leidingen.

Mantelbuizen van in het zicht blijvende leidingdoorvoeringen ten hoogste 5 mm buiten de oppervlakken van de afgewerkte constructies laten uitsteken en evenwijdig daaraan afwerken.

Druipwaterdichte doorvoeren ten hoogste 100 mm boven het afgewerkte vloeroppervlak laten uitsteken.

In buitenmuren mantelbuizen met waterkering toepassen. Aan de open binnenzijde de ruimte tussen leiding en huls opvullen met een rand siliconenkit van voldoende diepte.

In het zicht blijvende doorvoeren aan de zichtzijde voorzien van rozetten.

Indien een geluiddichte afwerking wordt verlangd, moet de inwendige diameter van de mantelbuis minstens 20 mm groter zijn dan de uitwendige diameter van de door te voeren ongeïsoleerde of geïsoleerde leiding. De ruimte tussen buis en mantelbuis daarbij over een voldoende lengte opvullen met glas of steenwol en afwerken met siliconenkit, dan wel volspuiten met een niet geheel uithardend kunststofschuim.

Overeenkomstig NEN 3028 mogen in grondkerende wanden van stookruimten geen doorvoeren voorkomen.

1.4.10 Doorvoeren in brand en rookscheidingen

Op plaatsen waar eisen worden gesteld aan de brandveiligheid en rookwerendheid van de doorvoering, dient de doorvoering afgewerkt te worden met brandvertragende materialen passend bij de maatvoering van de opening, materialisatie van de wand, de vochtbelasting van de doorvoering, de doorgevoerde materialen, de eisen aan brand,- en rookwerendheid van de wand. De minimaal aan te brengen WBDBO eis bedraagt 60 minuten. Pasta’s en kitten dient geselecteerd te worden op een levensduur van >25 jaar.

1.4.11 Wegonderdoorvoeringen

Voor alle wegonderdoorvoeringen worden slagvaste PVC-mantelbuizen (wanddikte ten minste 4 mm) toegepast, waarvan de diameter ten minste 2 maten groter is dan de doorgevoerde leiding en tevens ten minste 125 mm bedraagt.

Doorvoerbuizen liggen op een diepte van 900 mm gerekend vanaf de kruin van de weg tot het hart van de buizen.

Doorvoerbuizen zijn maximaal voor 2/3 deel gevuld.

Doorvoerbuizen zijn voorzien van een nylon trekkoord (diameter 4mm).

1.4.12 Maatregelen ter voorkoming van corrosie

Verzinkte onderdelen mogen geen bewerkingen meer ondergaan die de zinklaag kunnen beschadigen. Aan verzinkte materialen mag niet worden gelast. Buigen van verzinkte staalwerken is niet toegestaan.

Pijpen of onderdelen die moeten worden gecoat of verzinkt, eerst monteren en na juist gebleken maatvoering demonteren en daarna bij een gespecialiseerd bedrijf laten behandelen. Tijdens en na de definitieve montage mogen deze buizen niet meer worden bewerkt, tenzij vorenstaande procedure wordt herhaald. Stalen bevestigingsmiddelen voor binnen toepassingen tegen corrosie beschermen d.m.v. verzinken volgens NEN 1275.

Stalen mantelbuizen en andere stalen of ijzeren onderdelen of constructies die zich niet lenen voor de hiervoor genoemde beschermlaag, van losse walslaag, roest en eventuele vetlaag ontdoen en vervolgens van twee lagen loodijzermenie voorzien. Hiervoor toepassen als eerste laag Siconex loodijzermenie 90/10 en als tweede laag Siconex loodijzermenie 50/50. Stalen onderdelen, voor zover die in betonconstructies worden opgenomen, mogen uitwendig niet met verf zijn behandeld, uitgezonderd stalen mantelbuizen; deze aan beide uiteinden over een lengte van 30 mm met loodijzermenie behandelen. Na montage eventuele beschadigingen aan de verflaag, de beschadigde plaatsen alsmede de lasplaatsen met dezelfde grondverf bijwerken, nadat deze plaatsen zijn ontdaan van verontreinigingen en slakken. Bevestigingsmiddelen in blijvend vochtige ruimten en in de buitenlucht moeten corrosiebestendig zijn, overeenkomstig roestvast staalkwaliteit A2, of tegen corrosie beschermd door middel van thermisch verzinken met een laagdikte van ten minste 50 micron.

1.4.13 Naamplaten

Naamplaten uitvoeren in Resopal, zwarte letters op een witte achtergrond en bevestigen met behulp van parkers in RVS-uitvoering dan wel lijmen met deugdelijke lijm.

De Directie zal per geval bepalen welke bevestigingsmethode moet worden toegepast.

1.4.14 Leidingcoderingen

Kabelcoderingen voor voeding-, stuur- en groepenkabels te voorzien van een door de Directie goed te keuren code en een nummer dat overeenkomt met het leidingnummer op de revisietekeningen.

2 ALGEMENE INSTALLATIESPECIFIEKE TECHNISCHE BEPALINGEN

2.1 BEGRIPPEN ELEKTROTECHNIEK ALGEMEEN

2.1.1 Bedieningspanelen, regelkasten en dergelijke

Bedieningspanelen en inrichtingen voor besturings-, regel- en beveiligingsapparatuur, alsmede voor regeltechniek worden mede gerekend tot schakel- en verdeelinrichtingen.

2.1.2 Aansluitpunten

Onder bedraad aansluitpunt wordt verstaan:

a. "zichtwerk": plaats waar de van draad/kabel voorziene buis eindigt met vrije draad-/kabellengte, respectievelijk de plaats waar de kabel aangesloten wordt op het elektrisch materieel met vrije kabellengte;
b. "weggewerkt": plaats, hart inbouwdoos, waarin de van draad/kabel voorziene buis eindigt, met vrije draad- /kabellengte.

Onder onbedraad aansluitpunt wordt verstaan:

a. "zichtwerk": plaats waar de lege buis eindigt;
b. "weggewerkt": plaats hart inbouwdoos, waarin de lege buis eindigt.

2.1.3 Afkortingen

Onder "CEV" wordt verstaan Centrale Elektrische Voorziening.
Onder "LED" wordt verstaan een (signaal)lamp, uitgevoerd als Licht Emitterende Diode.

2.2 EISEN EN UITVOERING ALGEMEEN

2.2.1 Netspanning

Nieuw aan te brengen apparaten met een nominale spanning van 220 V AC moeten tevens geschikt zijn voor een nominale spanning 230 VAC.

2.2.2 Leidingloop en leidingdimensionering

In het algemeen wordt op de Installatietekeningen de loop van de leidingen, de doorsneden, het aantal aders en dergelijke worden vermeld op de Installatietekeningen en/of de Installatieschema's, de blokschema's, de kabelnummerslijsten, en dergelijke. Als de hiervoor vermelde gegevens ontbreken, geeft de Installatie-aannemer het juiste type en de juiste wijze van aanleg van de tot het werk behoren, de leidingen aan.

De keuze in dit geval baseren op NEN 1010 en op:

- voldoende belastbaarheid;
- voldoende lage impedantie ter vermijding van te hoge spanningsverliezen;
- bestendigheid tegen invloeden vanuit de omgeving;
- goede herkenbaarheid van kabels/aders door kleur en/of cijfercode;
- voorkoming van capacitieve en/of inductieve koppeling met andere leidingen, voor zover dit aanleiding kan geven tot storingen;
- reserve aantal aders in stuurstroomleidingen.

Alle voedingskabels uitleggen op minimaal een hele nul, oftewel de aderdoorsnede van de nulgeleider is minimaal gelijk aan de aderdoorsnede van een fase geleider. Indien parallel leidingen worden toegepast, mag de nulleider niet worden verminderd. Een PEN-systeem is niet toegestaan voor de distributie vanaf de hoofdschakel- en verdeelinrichtingen.

2.2.3 Uitwisselen van Installatiedelen

In aanvulling op NEN 1010, bepaling 340, moet het uitwisselen van Installatiedelen mogelijk zijn en zonder bouwkundige vernietigingskosten.
Dit betekent bv dat aanlegwijze met losse bekabeling zonder gebruik making van buisinstallaties niet is toegestaan zonder expliciete systeembeschrijving vanuit ontwerp of na expliciete toestemming door de directie.

2.2.4 Bevestigingsmiddelen

Indien niet nader omschreven, de bevestigingsmiddelen ter goedkeuring aan de Directie voorleggen.

2.2.5 Aan apparatuur te stellen omgevingseisen

Indien bij de desbetreffende Installaties niet nader aangegeven, geldt dat de apparatuur c.q. Installatie geschikt moet zijn dan wel goed moet functioneren bij een:

- omgevingstemperatuur van -5 tot + 40°C, bij binnenopstelling (code AA4) en van -25 tot 40°C bij buitenopstelling (code AA3 +AA4);
- relatieve vochtigheid (RV): 10 tot 90 %, niet condenserend;
- elektromagnetisch of elektrostatische invloeden conform de eisen uit de DIN-VDE 0893-10 volgens klasse A2 of A3 afhankelijk van de toepassing;
- indirecte invloed van bliksem, volgens code AQ2 bij binnenopstelling en code AQ3 bij buitenopstelling, rekening houden met directe inslagen indien geen beveiligende voorzieningen aanwezig zijn;
- zonnestraling bij buitenopstelling, conform code AN2. (Codes volgens NEN 1010)

2.2.6 Elektromagnetische ontstoring

Elektrische apparatuur moet zijn ontstoord met betrekking tot hoogfrequente radiostoring respectievelijk voldoen aan de daarvoor geldende normen: de Europese EN-normen en de CISPR-normen waarnaar deze verwijzen.

Voor de verschillende soorten Installaties gelden de hierna genoemde normen:

- voor zenders, industriële ovens en medische apparatuur de NEN-EN 55011;
- voor ontsteking van verbrandingsmotoren de NEN-EN 55013;
- voor huishoudelijke apparatuur, kleine gestuurde halfgeleiders, de NEN-EN 55015;
- voor fluorescentie-armaturen, de NEN-EN 55015;
- voor apparatuur voor informatieoverdracht en -verwerking, de EN 55022.

Materiaal dat niet valt binnen de strekking van deze normen, maar wel een hoger radiostoorniveau veroorzaakt dan toegelaten volgens deze normen, mag alleen toegepast worden na overleg en met schriftelijke toestemming van de Directie.

2.2.7 Aansluitingen

Het aansluiten van apparatuur omvat:

- de benodigde hulpmaterialen, waaronder wartels, aansluitdozen,en dergelijke
- het leveren van kabelnummer- en adernummerlijsten, mede aan de hand van aansluitgegevens; op deze lijsten de volgende gegevens vermelden:
- het aangesloten punt met klemmencodering en de omschrijving van de aangesloten functie;
- de kabel- en adercodering, de rangeerkast (indien van toepassing) met de aansluitklemmencodering;
- apparatuur met aansluitklemmencodering;
- het hardware- en softwareadres.
- afgeschermde leidingen aan het einde aftappen, afscherming en aansluiten conform specificaties leverancier aan te sluiten apparatuur.

- apparaten eenduidig aansluiten; zelfde aderkleur op gelijksoortige aansluiting.

Eisen en uitvoering aarding

2.2.8 Aardingsvoorzieningen, verspreidingsweerstand

De verspreidingsweerstand meten bij het indrijven van een aardelektrode om de 3 meter;
Bij het gebruik van het wapeningsstaal in heipalen de verspreidingsweerstand, van de aangegeven palen in het plan, meten direct na het "koppensnellen".

De meetresultaten vermelden in een meetrapport en aan de Directie overhandigen.

2.2.9 Vereffenings- en beschermingsleidingen

Beschermingsleidingen leggen in leidingwegen.
Beschermingsleidingen in stijgschachten afzonderlijk bevestigen overeenkomstig de andere leidingen.
Lasverbindingen ten behoeve van aardingsvoorzieningen beperken tot een minimum.

2.2.10 Aardingsvoorzieningen, bouwkundige werkzaamheden

De Installatie-aannemer controleert de door de bouwkundige aannemer uit te voeren werkzaamheden voor wat betreft de aanleg, het eventuele laswerk en dergelijke.

De Installatie-aannemer is mede verantwoordelijk voor de goede uitvoering van deze werkzaamheden; zonodig verschaft hij de benodigde informatie aan de bouwkundige aannemer.

2.2.11 Gemeenschappelijke leidingwegen, definitieve plaatsbepaling

In verband met de onderdelen van de overige Installaties, wordt de juiste plaats en de wijze van bevestiging van de leidingwegen (kabelgoten, -ladders en -banen) en dergelijke, in overleg met de Directie en de betrokken partijen bepaald, voordat met de uitvoering wordt begonnen.

2.3 EISEN EN UITVOERING BLIKSEMAFLEIDERINSTALLATIES

Lasverbindingen in leidingen van de bliksemafleiderinstallatie tot een minimum beperken.

Bouwkundige voorzieningen:
De Installatie-aannemer controleert de door de bouwkundige aannemer uit te voeren werkzaamheden voor wat betreft de aanleg, het eventuele laswerk e.d;
De Installatie-aannemer is mede verantwoordelijk voor de goede uitvoering van deze werkzaamheden; zonodig verschaft hij de benodigde informatie aan de bouwkundige aannemer.

2.4 EISEN EN UITVOERING KANALISATIE

2.4.1 Kabelgoten, kabelladders en kabelbanen

Sendzimir verzinkte kanalisatie met een laagdikte van tenminste 20 micrometer.

In vochtige ruimten thermisch te verzinken kanalisatie; verzinken overeenkomstig NEN 1275 met een laagdikte van tenminste 60 micrometer. In het zicht blijvende metalen delen van de kanalisatie lakken en moffelen in de standaardkleur van de fabrikant met een laagdikte van tenminste 40 micrometer.

KABELGOTEN voorzien van bodem- en zijwandperforatie; indien breder dan 300 mm voorzien van een bodemversterking met diepgetrokken verstevigingsribben of van een geprofileerde bodem.

KABELLADDERS voorzien van zijwandperforatie en sporten van C-profielen, die om en om met de opening naar onder en boven zijn gemonteerd, de afstand tussen de sporten minimaal 20 mm.

STIJGGOTEN uitvoeren als verticaal aangebrachte kabelgoten, voorzien van bodemperforatie en inwendig om de 300 mm van een C-profiel, afmeting 30x15 mm en van deksels (afdekplaten). De C-profielen bevestigen met klembeugels, de deksel met dekselklemmen. De goten onderling koppelen met schroefloze koppelplaten. De stijggoten verhoogd monteren op een C-profiel, afmeting 30x30 mm, onderlinge afstand 500 mm en bevestigen met schroeven en glijmoeren. Pendels, bouten, moeren, ringen en dergelijke cadmeren of elektrolytisch verzinken.

Zaagsneden en beschadigingen behandelen met zinkcompound. De kanalisatie compleet uitvoeren en voorzien van alle benodigde hulpstukken.

Tenzij aangebracht op wandconsoles de kabelgoten of kabelladders met een breedte van 300 mm of minder een éénpuntsophanging toepassen. Aan beide zijden van de bochten, hoek-, aftak-, kruisstukken en dergelijke extra ophanginrichtingen aanbrengen. Kabelgoten en kabelladders met een breedte van 400 mm of meer moeten per ophangpunt worden voorzien van een dubbele ophanging waartussen een deugdelijke ondersteuningsprofiel. Ophanging m.b.v. zijdelings aan de goten of ladders bevestigde oren is niet toegestaan. De maximale afstand van de ophanginrichtingen en wandconsoles is:

- 1800 mm voor kabelgoten en kabelladders met een breedte van 300 mm of minder;
- 1000 mm voor kabelgoten en kabelladders breder dan 300 mm.

Kabelgoten en kabelladders die op consoles worden aangebracht, bevestigen met borgbeugels, zodat een starre verbinding ontstaat tussen console en kabelgoot respectievelijk kabelladder. Indien consoles worden gemonteerd op zachte wanden of op een muur met een zachte afwerklaag, deze voorzien van metalen schetsplaten.

Kabelgoten of kabelladders die op de vloer worden aangebracht, verhoogd aanbrengen. Hiervoor gebruik maken van C-profielen, afmetingen 40x22 mm (b x h), voorzien van sleufgaten. De profielen op de vloer bevestigen met wigbouten M6. De kabelgoot en/of kabelladder op het C-profiel bevestigen met wandbeugels; hierbij gebruik maken van glijmoeren.

Daar waar de ophangings- en bevestigingsmiddelen voor de kabelgoten, -ladders, en -banen niet rechtstreeks kunnen worden vastgezet, bevestigingsrails aanbrengen, waarop de hiervoor genoemde ophang- en bevestigingsmiddelen kunnen worden gemonteerd.

Indien kabelgoten, -ladders en -banen op consoles worden gemonteerd, dan zoveel mogelijk een gelijkmatige verdeling aanhouden per ruimte en/of muur.

Tenzij in het bestek anders vermeld, de plafondbeugels/wandconsoles als volgt bevestigen:

- tegen betonplafonds/wanden met zelfborgende betonankers M10 en bout-M10;
- tegen gasbetonplafonds met metalen turbopluggen M10 en bout M10;
- tegen metalen constructies met spantklemmen of met ophangrails met spanen kikkerplaten;
- tegen houten constructies met houtdraadbouten M10, lengte 60 mm;
- tegen metselwanden met wigbouten M8.

Indien gecombineerde voorzieningen moeten worden aangebracht in verband met Installaties van derden (bijvoorbeeld luchtkanalen, watervoerende leidingen en dergelijke), wordt de juiste plaats en de wijze van ophanging van de kabel- en stijggoten en stijg- en kabelladders, in overleg met de betrokken partijen bepaald, voordat met de uitvoering wordt aangevangen.

De kanalisatie, voor zover van toepassing, recht, waterpas, te lood en te strak aanbrengen. Vóór het aanbrengen van de kabels de kanalisatie inwendig schoonmaken. Na het aanbrengen van de kabels in de kanalisatie deze uitrichten en, indien noodzakelijk, dit nogmaals voor de oplevering uitvoeren.

De kabelgoten, ladders, banen en kokers mogen bij volle belasting, ten hoogste een afwijking vertonen ten opzichte van de referentielijn van 10 mm.
De afmetingen van de ruimte in de kanalisatie dusdanig dimensioneren, dat er bij de oplevering in de compartimenten bestemd voor laagspanningsleidingen nog een reserveruimte van 25% aanwezig is. Kabels mogen in niet meer dan twee lagen worden gelegd.

In de compartimenten voor zwakstroomleidingen (o.a. LAN) moet bij oplevering een reserveruimte van 30% aanwezig zijn.

Kabelgoten met een hellingshoek groter dan 45° en bij vloer- en wanddoorvoeringen afsluiten met een deksel; de deksels bevestigen met RVS dekselklemmen.

Ter plaatse van de doorvoering de kanalisatie over een lengte van circa 50 mm onderbreken. Indien dit niet mogelijk is bijvoorbeeld bij bestaande Installaties dan de doorvoering als volgt uitvoeren:

- ter plaatse van de doorvoeringen de kanalisatie over een lengte van 50 mm onderbreken; ten minste aan één zijde in de muur- of vloersparing een brandschot aanbrengen, met een dikte van 60 mm, dat aan beide zijden is behandeld met een schuimvormende coating;
- het brandschot nauwsluitend in de sparing en rondom de kabels aanbrengen zodanig dat één zijde gelijk komt met de wand/vloer;
- de kabels aan beide zijden van de doorvoering behandelen met een brandwerende coating, bij horizontaal aangebrachte kabels over een lengte van 1000 mm, bij verticaal aangebrachte kabels over een lengte van 2000mm.

Indien kanalisatie geluidwerend (gw) door wanden worden gevoerd, het doorvoergat voorzien van Sendzimir verzinkte plaatstalen manchetten. De manchetten zijn 100 mm breder en hoger dan het bouwkundige doorvoergat. In de manchetten het doorvoergat 5 mm groter dan de kabelgoot of kabelladder. Indien de kabelgoot in gelakte uitvoering is, dan zijn ook de manchetten in gelakte uitvoering. Het doorvoergat tussen manchetten opvullen met steenwol.

Indien de kanalisatie wordt voorzien van scheidingswanden en/of scheidingsgoten, zorgt de Installatie-aannemer ervoor, dat de leidingen ook indien deze door derden worden aangebracht, in de juiste compartimenten worden aangebracht.

Bij metalen kanalisatie metalen en bij kunststof kanalisatie kunststof scheidingsschotten toepassen.

Kabel- en stijggoten, waarin middenspanningskabels worden aangebracht voorzien van deksels bevestigd met snijschroeven. Deze goten en hulpstukken gelakt in de kleur signaalrood; de deksels om de 1500 mm voorzien van een sticker met een hoogspanningssymbool en om de 3000 mm van een naamplaat met de tekst: "LET OP HOOG SPANNING".

Kabel- en stijggoten voor datakabels, om de 3000 mm voorzien van een merkteken met de tekst "DATAKABELS" (uit zicht zelfklevende stickers, in zicht Resopal naamplaten). De kabelwegen ten behoeve van het LAN onderling met de patchkast(en) resp. de bestaande kabelwegen deugdelijk en blijvend galvanisch verbinden met koppelstukken, litze of dergelijke, zodanig dat een ononderbroken systeem ontstaat. De oppervlakte van de doorsnede van de verbinding bedraagt telkens 12 mm² , ongeacht de galvanische verbinding. Alle scheidingsschotten zijn van metaal.

In kabelgoten en kabelladders met een hellingshoek kleiner dan 30° mogen de kabels los worden gelegd, mits ordelijk en overzichtelijk. Indien noodzakelijk, zoals bij hellingshoeken groter dan 30°, de kabels bundelen met nylon bundelbanden. Datakabels bundelen met klittenband met een breedte van meer dan 30 mm.
Kabeldozen op kabelgoten moeten op schetsplaten gemonteerd worden zodanig dat de voorzijde van de doos gelijk is aan de zijkant van de goot.

2.4.2 Vloergoten

De zogenaamde "open" en "gesloten" vloergoten zuiver waterpas en op hoogte stellen op de ruwe betonvloer en aanbrengen in de afwerklaag van de vloer. De bovenkant van de "open" vloergoten en de toegangs-aansluithulpstukken van de "gesloten" vloergoten aanbrengen gelijk met bovenkant van de afwerklaag.

Bij het stellen kan de Installatie-aannemer zich er niet op beroepen, dat de betonvloer niet vlak of waterpas is. De Installatie-aannemer treft die maatregelen, die nodig zijn om de vloergoten recht, waterpas en op de juiste hoogte aan te brengen. De ruimten tussen de vloergoot en betonvloer opvullen (onderkouwen) met kunstharstmortel.

Bij "open" vloergoten worden de deksels en de afdicht- resp. markeerprofielen gemonteerd, voordat de afwerklaag wordt aangebracht. Voor het aanbrengen van de vloerbedekking de deksels demonteren en aan de binnenzijde merken en deze ter beschikking stellen aan de firma die de vloerbedekking aanbrengt.

Nadat de deksels zijn voorzien van vloerbedekking, deze wederom monteren. De Installatie-aannemer ziet er op toe dat het aanbrengen van de vloerbedekking zorgvuldig geschiedt.

De kabelwegen ten behoeve van het LAN onderling met de patchkast(en) resp. de bestaande kabelwegen deugdelijk en blijvend galvanisch verbinden met koppelstukken, litze of dergelijke, zodanig dat een ononderbroken systeem ontstaat. De oppervlakte van de doorsnede van de verbinding bedraagt telkens 12 mm² , ongeacht de galvanische verbinding. Alle scheidingsschotten zijn van metaal.

2.4.3 Wand- en plintgoten en energiezuilen

Indien de wand- en of plintgoten en zuilen in plaatstalen gelakte en/of in geanodiseerde aluminium uitvoering worden toegepast, treft de Installatie-aannemer de nodige maatregelen om beschadiging te voorkomen, bijvoorbeeld door de goten en zuilen in plastic krimpfolie verpakt aan te voeren en te verwerken. Nadat de ruimten bouwkundig zijn afgewerkt, de krimpfolie verwijderen. Indien de wand- en of plintgoten en zuilen worden voorzien van drie kanalen is:
het bovenste/meest rechtse kanaal voor sterkstroomleidingen;
het middelste kanaal voor de zwakstroomleidingen;
het onderste/meest linkse kanaal voor LAN-kabels en informatieleidingen.

Indien LAN-kabels worden aangebracht, alle scheidingsschotten uitvoeren in plaatstaal.
In metalen wandgoten uitsluitend stalen scheidingschotten toepassen.
Bij elke wanddoorgang akoestische gootvulstukken gebruiken.
Wandgoten zuiver horizontaal monteren.

2.4.4 Eisen en uitvoering buisleidingen

Verbindingssokken zo weinig mogelijk toepassen. Bij weggewerkte Installaties de sokverbindingen waterdicht verlijmen. Verbindingen bij in te storten en in de afwerklaag aan te brengen buisleidingen van ø16 mm en ø 19 mm uitvoeren met een zogenaamde sokkenhuis (lengte circa 200 mm). De verbindingen bij de buisleidingen met een diameter van ø 25 mm of groter waterdicht verlijmen met gebruikmaking van passende sokken. Aan beide zijden van de sok extra bevestigingen aanbrengen.

Buisleidingen waar mogelijk uit één stuk, strak en recht verticaal en horizontaal aanbrengen. De leidingen zonodig voorzien van trekdozen. Waar het wegwerken van leidingen wordt geëist, het centraaldozensysteem toepassen.

Buizen, die in betonvloeren, kolommen of wanden worden ingestort, tussen de wapeningsconstructie aanbrengen. De buizen met binddraad aan de wapeningsstaven bevestigen. Op plaatsen waar tijdens het storten gevaar bestaat voor beschadigingen, de buizen beschermen met extra wapeningsstaven. De Installatie-aannemer houdt toezicht bij het storten van beton, waarin buisleidingen door hem zijn aangebracht. Ontstane beschadigingen herstelt hij terstond. Zo spoedig mogelijk na het ontkisten van het gestorte beton, ter controle van verstoppingen, een trekveer door de buisleidingen voeren. Indien nodig de leidingen watervrij maken. De eventuele verstoppingen direct verhelpen. Reparatiekosten van verstopte leidingen worden niet verrekend. Dit geldt eveneens voor de levering en aanleg van extra buisleidingen ten gevolge van verstoppingen en beschadigingen.

Voor bevestiging van buisleidingen op het net van verlaagde steengaas- of stukanetplafonds verzinkte binddraad toepassen.

Open buiseinden en open invoeren van dozen, die niet worden gebruikt afdichten.

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

Flexibele buisleidingen mogen uitsluitend worden toegepast na toestemming van de Directie. Flexibele buis 16 mm mag niet worden toegepast i.v.m. de geringe binnendiameter.

De op schakel- en verdeelinrichtingen aangesloten buisleidingen zodanig verhoogd monteren, dat de buizen zonder buigen kunnen worden ingevoerd. Voor het later benutten van alle reservegroepen van inbouw-, schakel- en verdeelinrichtingen ledige buisleidingen aanbrengen vanaf de kast tot boven de verlaagde plafonds en tot onder de vloer.

Las- en trekdozen van de eindgroepen voorzien van het groepsnummer. Bij las- en trekdozen, die boven de plafonds worden aangebracht, het groepsnummer zowel in de doos als op het deksel duidelijk leesbaar aanbrengen met onuitwisbare inkt. Indien de doos in het zicht is aangebracht, het groepsnummer in de doos met onuitwisbare inkt aanbrengen en op het deksel met een Resopal naamplaat.

2.4.5 Installatie aanleg in grondsleuf

Te gebruiken kabeltype: YMvKas-mb (tenzij anders is aangegeven): vinyl mantelkabel met aardscherm en gevulcaniseerde polyetheen aderisolatie, in moeilijk brandbare uitvoering.

Kabels leggen uit één stuk. De kabels leggen in sleuven op een diepte van 0,6 m met uitzondering van hoogspanningskabels die op 0,9 m diepte gelegd moeten worden. In kabelsleuven de kabel niet strak leggen. Kabels in een schoon zandbed van 0,2 m dikte leggen en voorzien van een waarschuwingslint.

Hoogspanningskabels tevens te voorzien van kunststof afdekband van 3 mm dikte wat tot 0,1 m buiten het kabeltracee reikt.

Bij kruisingen van wegen en paden de kabels door slagvast HDPE mantelbuis beschermen. Bij geveldoorvoeringen moeten de kabels tot 1 m buiten de gevel zijn ondersteund met een buis die verbonden is met de gevel, dit ter voorkoming van problemen door zettingsverschijnselen.

Kabels om de 5 m van een kunststof merkstrip voorzien, waarop de doorsnede, het aantal aders van de kabel en het kabelnummer is vermeld. Dit nummer moet overeenkomen met het kabelnummer op de revisietekening. Merkstenen te plaatsen boven de kabeltracees bij iedere bocht, kabelmof, weg- of waterkruising, aan weerszijden. Indien de kabelsleuven door derden wordt gegraven, is dit in het bestek vermeld.

De levering en montage van alle kabeltoebehoren zoals merkstenen, strippen, afdekplaten en dergelijke behoren ook dan tot de verplichting van de aannemer.

Minimale horizontale onderlinge afstand (in m):

	H.S.	L.S.	D	T	W	G
H.S.	0,25	0,30	0,1	0,1	0,1	0,1
L.S.	0,30	2 x ø	0,6	0,6	0,1	0,1
D	0,1	0,6	0	0	0,1	0,1
T	0,1	0,6	0	0	0,1	0,1
W	0,1	0,1	0,1	0,1	0,25	0,5
G	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,25

H.S. = Hoogspanningkabel
L.S. = Laagspanningsbekabeling
D = Data-bekabeling
T = Telefoonbekabeling
W = Waterleiding
G = Gasleiding
De afstand tussen elkaar kruisende kabels en leidingen moet minstens 0,1 m zijn.
Kabels en leidingen moeten zoveel mogelijk in bermstroken, onder trottoirs of onder parkeerstroken worden gelegd.

2.5 EISEN EN UITVOERING SCHAKEL- EN VERDEELINRICHTINGEN

2.5.1 Montage schakel- en verdeelinrichting laagspanning

Afschermingen tegen directe aanraking moeten afneembaar zijn zonder de bedieningsorganen of beveiligingstoestellen te verwijderen. Bedrading moet zijn voorzien van onuitwisbare, onverliesbare identificatiemerken, die zijn bevestigd op iedere aansluitklem en aan iedere ader nabij de aansluitklem dan wel aansluiting. Deuren van schakel- en verdeelinrichtingen moeten zodanig kunnen worden geopend dat de dagmaat van de opening niet wordt verkleind. Niet gebruikte openingen tbv kabeldoorvoeren etc. dienen gedicht te worden met de specifieke product accessoires. Bouwvorm verdeler dient indien niet nader bepaald minimaal uitgevoerd te worden in bouwvorm 2.

In dan wel op de schakel- en verdeelinrichtingen moeten onuitwisbaar en onverliesbaar tekstplaten zijn aangebracht die de functie aangeven van de bedienings- en signaleringsorganen.

In overleg met de Directie moet worden bepaald de tekst en de plaats van de tekstplaten. In schakel- en verdeelinrichtingen moeten invoeringen ten behoeve van reservegroepen aanwezig zijn. De definitieve plaats en het tijdstip van opstellen en monteren moet in overleg en na goedkeuring met de Directie worden bepaald.

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

In het algemeen de kasten van schakel- en verdeelinrichtingen bevestigen met wigbouten.

Daar waar de Directie dit nodig acht gebruik maken van doorgaande bevestigingsbouten met volgplaten en moeren.

Opbouwkasten tegen wanden bevestigen met behulp van vulplaten of verhoogde bevestigingsnokken.

Bij wandmontage de kasten met de bovenzijde op 2 m boven de afgewerkte vloer bevestigen.

Nadat alle groepen in de kabelruimte van de schakel- en verdeelinrichtingen zijn aangesloten, de openingen in de vloer onder de kasten brandwerend afsluiten. De kleuren, afmetingen en bevestigingswijze in overleg met de Directie vaststellen. Kasten bij wandmontage vrijhouden van de wand; kasten op vloer opstellen op stalen profiel NP10.

2.5.2 Rails

De stroom-, nul- en beschermingsrails vervaardigen uit (getrokken) elektrolytisch koper.

De rails merken in de kleuren als aangegeven in de aansluitvoorwaarden van het stroomleverend bedrijf (fasen L1, L2 en L3 en nul- en beschermingsrails). Tevens moeten in alle schakel- en verdeelinrichtingen de rails van boven naar beneden, van links naar rechts en van voor naar achter, in de volgorde L1, L2 en L3, als zodanig worden gemerkt.

De nulrails geïsoleerd afmonteren. De doorsnede van de nulrail gelijk aan die van de doorsnede van de stroomrails.
De beschermingsrails verbinden met de in de kasten aangebrachte klemmen. Bij het samenbouwen van de kasten de zich daarin bevindende aardrails onderling doorverbinden met éénaderige leidingen, waarvan de kleur van de isolatie dezelfde is als die waarmee de aardrails zijn gemerkt. Bij plaatstalen kasten de beschermingsleiding verbinden met de omkasting.

2.5.3 Bedrading en klemmen en dergelijke

Tussen klemmen voor verschillende spanningen en tussen klemmen het afwijkende afmetingen scheidingsschotjes aanbrengen. Deze schotjes moeten een grotere afmeting hebben dan de desbetreffende klemmen.

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

De bedrading in kokers voor spanning hoger dan 50V, met tussenschotten scheiden van bedrading voor een spanning van 50V en lager. De afmetingen van de bedradingskokers dusdanig dimensioneren dat er bij de oplevering nog een reserveruimte van 25% aanwezig is.

Bedradingskokers en deksels voorzien van een gelijke codering.

Uiteinden van leidingen met soepele kern en samengeslagen aders kleiner dan 6 mm² afwerken met kernhuls met gekleurde schacht, respectievelijk kabelschoenen.

De interne bedrading van schakel- en verdeelinrichtingen moet op rijgklemmen en/of blokklemmen worden aangesloten, zodanig dat de aders van alle uitgaande, binnenkomende en reservekabels naast elkaar kunnen worden gemonteerd.

2.5.4 Schakelaars, zekeringen en dergelijke

Het verwisselen van apparatuur is mogelijk zonder enig onderdeel in de schakel- of verdeelinrichting te hoeven verwijderen, met uitzondering van de afschermplaten. Smeltpatronen moeten kunnen worden vervangen zonder verwijdering van de afschermplaat.

Laagspanningsschakelaars kunnen de nominale stroom schakelen zonder dat vonkoverslag plaatsvindt. Zonodig vonkenschotten toepassen.

2.5.5 Aansluitingen

Kabels die onder een staande kast worden ingevoerd ontlasten van trek door middel van kabelopvangstrippen. Hiervoor onder in de kasten een ruimte van tenminste 250 mm hoogte vrijhouden. In de overige kasten is deze vrije ruimte ter beoordeling van de Directie. Voor het invoeren van kabels met een kunststof mantel, de invoeren te voorzien van pakkingbussen in en uitvoering die afhankelijk is van de uitwendige invloeden.

Voor het invoeren van buisleidingen zware hulzen van isolatiemateriaal opnemen. In kunststof deksels, dikte tenminste 8 mm, doorvoergaten met stuitranden aanbrengen.
Genoemde invoervoorzieningen tevens aanbrengen voor reserve-groepen.

2.5.6 Reiniging, controle en dergelijke

Na het aansluiten van de voedings- en groepsleidingen de schakel- en verdeelinrichtingen in- en uitwendig schoonmaken.

Alle verbindingen controleren; boutverbindingen en dergelijke natrekken met een sleutel met momentbegrenzing. Voor de oplevering dit nogmaals herhalen.

De schakel- en verdeelinrichtingen moeten voldoen aan de eisen, die bij de gewone keuring van geprefabriceerde schakel- en verdeel-inrichtingen voor lage spanning worden gesteld onder KEMA-nummer M15b met wijzigingsbladen en aan het gestelde in NEN2439. Routinekeuring zoals vermeld in NEN-EN 60.439-1 of IEC 439-1.

2.5.7 Blindschema’s, tekeningen en dergelijke

Blindschema’s en symbolen vervaardigen uit kunststof of metalen stroken.

Revisietekeningen aan de binnenzijde van de deur aanbrengen in een kunststof tekeninghouder, vastgeplakt met tweezijdig plakband.

Bij dubbel geïsoleerde kunststof schakel- en verdeelinrichtingen de tekeninghouder op een door de directe te bepalen plaats op de wand naast de schakel- en verdeelinrichting aanbrengen.

2.6 EISEN EN UITVOERING KABEL EN DRAAD

2.6.1 Goedkeuring leidingaanleg

Met het intrekken van draden en het doorvoeren van kabels mag niet worden begonnen voordat de buizenaanleg door de Directie is goedgekeurd.

2.6.2 Kabels binnen handbereik

Tenzij gelegd in of op andere gemeenschappelijke leidingwegen kabels binnen handbereik en aansluitend op schakel- en verdeelinrichtingen in beschermbuizen aanbrengen.

2.6.3 Montage van draad in buis

Nadat de draden zijn getrokken de draadeinden met een ruime lus in de dozen opbergen, die daarna met de bijbehorende deksels worden afgesloten. Voordat de lassen worden gemaakt, de draden zover mogelijk in de leidingen terugschuiven. De te lassen en de doorgaande draden met een lus in de doos aanbrengen, zodanig dat de doos gemakkelijk met een deksel kan worden gesloten. Onnodige lassen en zogenaamde treklassen mogen niet voorkomen.

2.6.4 Kabels in de grond

Lasverbindingen in kabels in de grond mogen geen lasverbindingen/moffen worden aangebracht, tenzij dit in verband met de lengte van de kabel onvermijdelijk is.

Mantelbuizen voor het invoeren van kabels in gebouwen op afschot leggen naar buitenzijde van het gebouw. Deze buizen voldoen aan het vermelde in NEN-EN 1401-1 en NEN-EN 13476.

Niet direct te verwerken afgezaagde kabels waterdicht afsluiten.

2.6.5 Aansluiting, verbindingen en doorvoeringen

Het aansluiten van leidingen met samengeslagen kernen moet geschieden met kabelschoen of draadpen. Leidingen moeten bij invoeringen op trek zijn ontlast. Zakeinden en stijgleidingen moeten verticaal zijn aangebracht.

Voor het aansluiten van leidingen met soepele aders met een doorsnede tot 6 mm² gebruik maken van perskernhulzen met schacht, waarvan de kleur correspondeert met de kleur van de aderisolatie. Voor het aansluiten van draden en aders van kabels met een doorsnede groter dan 6 mm² gebruik maken van een bij de draden/aders behorende perskabelschoen, tenzij schroef- of klemverbindingen worden toegepast, die een goede verbinding waarborgen. Persingen zeskantig uitvoeren overeenkomstig DIN 48 083-1, DIN 48 083-3 en DIN 48 083-4.

Bij een dakdoorvoer van draad of kabel moet het doorvoerpunt waterdicht zijn en tenminste 20 mm boven de waterlijn zijn gelegen.

Metalen las- en/of centraaldozen mogen niet worden toegepast.

Indien niet anders in het bestek is omschreven of aangegeven op de tekeningen moeten alle leidingen bedrijfsklaar worden aangesloten.

Bij het toepassen van parallel kabels, dienen de toe te passen kabels minimaal de doorsnede te hebben van 70 mm². Bij een kerndoorsnede groter dan 6 mm2 dient de kern uit meerdere samengeslagen aders te zijn samen gesteld.

Voedingskabels met een ader doorsnede vanaf 25 mm2 dienen aan beide einden afgewerkt te worden met een krimpsok (uier). De aders over de volle lengte met krimpkous in de fase dan wel de 0 kleur brengen. De aders van voedingskabels met een aderdoorsnede tot 10 mm2 aan de uiteinden voorzien (over de hals van kabelschoen) een stukje krimpkous in fase/0 kleur.

Daar waar vaste plafonds worden toegepast moeten kabel- en lasdozen buiten het betreffende gebied geplaatst worden. Hierop moeten leidinglengtes worden afgestemd en daar waar nodig (gesloten) buisleiding systemen worden toegepast.
Kabels moeten zoveel mogelijk uit één stuk worden gelegd, onvermijdelijke lasverbindingen moeten worden uitgevoerd met een door de directie goedgekeurde type mof. Leidingen die in de bestaande bouwdelen moeten worden aangebracht, moeten indien mogelijk, conform de bestaande leidingaanleg aangebracht worden, anders zoals hierboven is omschreven.

De aannemer moet, indien leidingen van bestaande installaties in verband met technische en/of bouwkundige wijzigingen worden onderbroken, de verbinding van deze leidingen op deugdelijke wijze herstellen en zonodig tijdelijk in bedrijf houden. Van centraal geschakelde lichtgroepen moet de geschakelde bedrading minimaal 2,5 mm² zijn. Voor lasverbindingen met massieve aders t/m 2,5mm2 in de algemene licht- en wandcontactdoosinstallaties verdienen lasdoppen met metalen binnenwerk de voorkeur. Het gebruik van zogenaamde insteek lasklemmen is alleen toegestaan na bemonstering van de toe te passen insteeklas en toestemming van de installatieverantwoordelijke. Toestemming zal per project of gedeelte van een project worden verleend. Insteeklassen mogen alleen verwerkt worden in combinatie met gebruik van de bij de insteeklas behorende gereedschap voor het afstrippen van de isolatie.
Overtollige leidingaanleg moet worden verwijderd.

2.6.6 Identificatie

Niet in de grond aangebrachte leidingen moeten bij het begin, bij het einde en bij doorvoeringen en zichtbare omhullingen (waaronder las-, trek- en aansluitdozen) voorzien van in blokletters gestelde, niet-verliesbare, onuitwisbare identificatiekenmerken.

Uitvoering en tekst bepalen in overleg met de Directie. De tekst moet in overeenstemming zijn met hetgeen op de revisietekeningen wordt vermeld.

Kabels en dozen moeten worden voorzien van duidelijke coderingen van de verdeelkasten, groepsnummers e.d. Deze coderingen moeten met watervaste viltstift worden aangebracht.
Daar waar een kabeldoos/lasdoos geplaatst is, moet het groepsnummer en/of de functie (noodverlichting, verlichting, contactdozen, schakelfuncties etc.) onuitwisbaar op de goot of de doos worden aangegeven. Codering op de deksel is niet voldoende.

Kabels moeten in elk geval aan begin en eind gecodeerd worden. Kabels waarvan de diameter zo gering is, dat coderen met een viltstift niet mogelijk is, moeten worden gecodeerd door middel van zelfklevende merkstroken of kunststof indicatiebandjes. De codering op de revisietekeningen moet overeenkomen met de codering op de kabel. Kabeldozen en lasdozen voor het preferente net moeten worden voorzien van een deksel uitgevoerd in de kleur rood.

Hoofdleidingen moeten in de kasten worden gemerkt in de fasekleuren, terwijl stuurstroomleidingen bij de aansluitpunten moeten worden voorzien van een nader door de directie op te geven codering. Het eerste van het in deze bepaling gestelde geldt niet wanneer de aders van de hoofdleidingen zijn geïsoleerd met plastic materiaal in de fasekleuren.

2.6.7 In de grond gelegde leidingen, identificatie

In de grond gelegde kabels op de volgende plaatsen van kunststof merkstrippen voorzien:
- op 500 mm vanaf het punt waar een kabel het gebouw wordt ingevoerd;
- op het punt waar een kabel van richting verandert;
- aan weerszijden van een weg- en/of waterkruising;
- op onderlinge afstanden van circa 10 m;
- boven iedere kabelmof.

Op de merkstrip aangeven:
- het kabelnummer;
- het jaar waarin de kabel is gelegd;
- de nominale bedrijfsspanning.

De kleuren van de merkstrips zijn voor:

hoog-, tussen en middenspanningskabels	:	rood;
LAN-kabels	:	groen.

De bovenzijde van de merkstrippen gelijk leggen met de bovenzijde van de bestrating of met het maaiveld. Het opschrift wordt in overleg met de Directie vastgesteld. De kabels tevens markeren met waarschuwingsband, overeenkomstig het type van het fabrikaat Coroplast.

2.7 EISEN EN UITVOERING SCHAKEL- EN AANSLUITMATERIAAL

2.7.1 Algemeen

De toe te passen bekabeling dient geclassificeerd te zijn conform de NEN 8012.
Toepassing van de brandklasse E en rookontwikkeling klasse S3 zijn niet toegestaan.

Ledige buisleidingen eindigend in een wand moeten voorzien worden van een inbouwdoos voorzien van afdekraam en inzetplaat, overeenkomstig het gekozen schakelmateriaal.

Bevestigingsmaterialen welke zonder gebruik van gereedschap te openen zijn, zijn niet toegestaan voor montage binnen handbereik.

Kabeldozen zoveel mogelijk tegen de zijkant van de ladderbaan monteren. Hiervoor de bij de goot behorende montageplaat gebruiken. Kabeldozen altijd met de deksel vanaf de goot monteren. Kabeldozen dienen op een goed bereikbare plaats te worden gemonteerd, hierbij rekening houdend met door derden aan te leggen leidingsystemen. Bij montage van kabeldozen tegen kabelgoten en ladderbanen mogen alleen de wartel ingangen evenwijdig met de goot of baan worden benut.

2.7.2 Schakel- en aansluitmateriaal, inbouw

Inbouwdelen in wanden niet ruggelings tegenover elkaar doch versprongen plaatsen.

Inbouwdelen in brandscheidende wanden en vloeren uitvoeren met brandwerende inbouwdozen en/of centraaldozen. Toepassen van inbouwdelen in brandscheidende wanden en vloeren altijd in overleg met de adviseur brandveiligheid.

Inbouwdelen in betimmeringen, natuursteen, tegelwerk en schoonmetselwerk nauwkeurig aanbrengen op een naad of voegverdeling, op aanwijzing van de Directie.

2.7.3 Schakel- en aansluitmateriaal, opbouw

Opbouwdelen met bescherming tegen binnendringen van vocht bevestigen met nylon pluggen en twee messing of corrosievaste schroeven van tenminste 4x 25 mm.

2.7.4 Schakel- en aansluitmateriaal, combinaties

Bij combinaties van inbouwschakelaars en inbouwcontactdozen en bij meervoudige inbouwcontactdozen voor elke schakelaar en contactdoos een afzonderlijke inbouwdoos toepassen.

2.7.5 Schakelmateriaal, laagspanning

Met uitzondering van wissel- en kruisschakelaars, de schakelaars voor de verlichting zodanig monteren, dat de knop van de wipschakelaar naar beneden wijst als de verlichting is ingeschakeld, tenzij een anders geconstrueerde schakelaar wordt toegepast.

Indien de volgorde van het schakelen niet op tekening is aangegeven, dan aanhouden dat de eerste schakelaar, gerekend vanaf de deur, de dichtstbijzijnde rij verlichtingsarmaturen bedient.

Bij éénfase-contactdozen de fase-ader links en de nul-ader rechts monteren.

Bij driefasen-contactdozen met nul-ader is de fasevolgorde N, L1, L2 en L3; op de contactdoos deze aansluiten voor een rechtsdraaiend veld.

2.7.6 Identificatie

Codering van lasdozen dient onuitwisbaar te worden aangebracht.
Bij inzicht installaties binnenzijde doos en deksel. Bij uit zicht installaties op de doos en deksel.

In de codering dient naast de groepscodering eveneens de verdeler code opgenomen te worden.

2.8 EISEN EN UITVOERING KRACHTINSTALLATIE

2.8.1 Ontwerp uitgangspunten krachtinstallatie

Verzorgingsgebied verdeler

- Overzichtelijke cq logische verzorgingsgebieden per bouwdeel per verdieping;

Berekeningen

Door de aannemer te vervaardigen berekening voor vermogens groter dan 3500VA:

- bepaling maximaal gelijktijdige belasting;
- kabelberekeningen:
    - doorsnede;
    - spanningsverlies;
    - kortsluitvastheid;
    - selectiviteit;
    - aanraakspanning.

Berekeningsmethode:
Computerberekening.

Gelijktijdigheid

Bepaling maximaal gelijktijdige belasting:

Algemeen

- totaal over de hoofdverdeelkast 70% gelijktijdigheid;
- voedingsleidingen met bijbehorende beveiliging van onderverdeelkasten dienen een overcapaciteit van 20% t.o.v. de nu bekende vermogens resp. nominale stroom te hebben;
- voor de voedingsleidingen van de krachtverdeelkasten uitgaan van een gelijktijdigheidsfactor van 40% van het geïnstalleerde vermogen.
- in de verdeelkasten moet minimaal 25% aan reservegroepen aanwezig zijn en 10% fysieke ruimte voor toekomstige groepen aanwezig zijn;
- voor het bepalen van het vermogen dient tevens de reservecapaciteit van de hoofdverdeelkast in de berekening worden meegenomen;
- bij 3-fasen te rekenen op 4 belaste aders en met minimaal 15% harmonische.
- verlichting en (wand)contactdozen op afzonderlijke eindgroepen;

Kracht

- wandcontactdozen verblijfsruimten 60% gelijktijdigheid;
- wandcontactdozen verkeersruimten 10% gelijktijdigheid;
- wandcontactdozen overige ruimten 20% gelijktijdigheid;
- contactdozen en aansluitpunten waarbij een vermogen of stroomwaarde aangegeven is 100% gelijktijdigheid;
- regeltechnische installatie 80% gelijktijdigheid;
- Groepenindeling (indien niet op tekening aangegeven):
- gang wandcontactdozen op eigen eindgroep;
- eindgroep t.b.v. wandcontactdozen voor algemeen gebruik maximaal 2400VA;
- eindgroep t.b.v. wandcontactdozen voor werkplekken maximaal 1600VA;
- contactdozen welke niet voorzien zijn van een vermogen of stroomwaarde moeten gerekend worden als enkelvoudig 100VA, tweevoudig 200 VA, drievoudig 300 VA, met een gelijktijdigheid zoals eerder vernoemd;
- aansluitpunten welke niet voorzien zijn van een vermogen of stroomwaarde moeten gerekend worden als 500 VA met een gelijktijdigheid van de eerdergenoemde contactdozen;
- aparte groepen voor voeding van apparatuur van de beveiligingsinstallaties
- (toegangscontrole) preferente groep, rekening houdend met een vermogen van 3000VA per eindgroep;
- eindgroepen welke conform NEN 1010 moeten zijn beveiligd door aardlekschakelaars met een nominale aanspreekstroom van ten hoogste 30mA uitvoeren met automaten voorzien van aardlekbeveiliging 30mA.

2.8.2 Uitvoeringseisen installatie

Zie Eisen en uitvoering schakel- en aansluitmateriaal

2.9 EISEN EN UITVOERING VERLICHTINGSINSTALLATIE

2.9.1 Ontwerp uitgangspunten verlichting

De lichtinstallatie moet voldoen aan de Europese richtlijnen voor binnenverlichting NEN-EN 12464-1 en volgens onderstaande specificatie.

Algemene uitgangspunten

Met het maken van aangepaste lichtberekeningen de meest actuele licht reflectiefactoren voor plafond, wanden en vloer toepassen Voor de reflectiefactoren moet worden uitgegaan van de volgende waarden indien de wand-, plafond- en vloerafwerking niet bekend is:

- plafond 0,7
- wanden 0,5 (indien meer dan 50% glas dan 0,2)
- vloer 0,2
- beglazing 0,1
- voor buitenverlichting gelden afwijkende reflectiefactoren afhankelijk van de situatie

Kleurtemperatuur: 4000K tenzij anders door architect of opdrachtgever gewenst.
Gelijkmatigheidsindex: volgens norm
UGR limiet: volgens norm

Verlichtingssterkte

De praktijkverlichtingssterkte (Em) wordt in de NEN-EN 12464-1 gedefinieerd als de laagst toelaatbare waarde van de gemiddelde verlichtingssterkte op het gespecificeerde oppervlak (taakgebied). Het taakgebied bestaat uit het gebied waarin de oogtaak zich bevindt. Indien het gespecificeerde oppervlak niet nader gedefinieerd is bedraagt de hoogte bij werkplekken 700 mm + vloer en in verkeersgebieden 200 mm + vloer. In de onderstaand tabel zijn de vereiste lichtniveaus weergegeven.
Voor hoogten waarop de genoemde verlichtingssterkte geldt moet men uitgaan van de volgende niveau's:

- kantoorruimten, kleedruimten 700 mm +vloer
- gangen, hal en trappenhuizen 200 mm +vloer
- keukens/werk tafels 950 mm +vloer
- buitenverlichting vloerniveau 0mm

Uitgangspunten verlichtingsberekeningen:

- randzone : 0,5m
- randzone verkeersruimte : 0,2m
- gelijkmatigheidsindex taakgebied : groter of gelijk aan 0,6
- gelijkmatigheidsindex omgeving : groter of gelijk aan 0,5
- nieuwwaarde index : 1,18 (uitgaande van definitie levensduur lichtbron L90/B10)

Te hanteren lichtniveau’s afwijkend van de norm
noodverlichting 1 lux

- verkeersruimte: 200 lux;
- pantry: 200 lux;
- sanitaire ruimte: 100 lux;

- garderobe: 100 lux;
- werkkast: 100 lux;
- balie: 400 lux;
- trappenhuis: 150 lux;
- technische ruimte: 300 lux;
- buitenterrein, gelijkmatigheidindex volgens NEN 2443: 2000 normtekst.

Lichttechnische eisen

In de onderstaande tabel staan de waarden die voor de desbetreffende ruimte gelden. Deze waarden zijn gebaseerd op de hedendaagse verlichtingseisen (o.a. NEN-EN 12464-1). Tevens is de volgende norm van toepassing: NEN 1891.

Voor het berekenen van de verlichting de NEN-EN 12464-1 hanteren.

2.9.2 Ontwerp uitgangspunten noodverlichting

Binnen de noodverlichting kan onderscheid gemaakt worden tussen:

1. Vluchtwegverlichting: vervangingsverlichting bij stroomuitval, hieronder valt ook antipaniekverlichting, het verlichten van werkplekken met een verhoogd risico en technische ruimten
2. Vluchtwegaanduiding: pictogrammen

De projectering van noodverlichting dient aan de volgende eisen te voldoen:

1. Bouwbesluit 2012: Eisen omtrent de aanwezigheid van noodverlichting (tabellen 6.1 en 6.3)
2. Bouwbesluit 2012: Eisen omtrent de aanwezigheid van vluchtwegaanduiding (tabellen 6.22 en 6.24)
3. Eventuele aanvullingen op het Bouwbesluit gepubliceerd in de Staatscourant.
4. De projectie van vluchtwegverlichting en vluchtwegaanduiding conform NEN 1838 en NEN 1010.
5. De projectie van vluchtwegaanduiding moet voldoen NEN 1838 en NEN 1010. De gekozen pictogrammen moeten voldoen aan NEN-EN-ISO 7010.

Het aanbrengen van noodverlichting conform het Bouwbesluit 2012 (bovenstaand punt 1 en 2) is een wettelijke verplichting voor de aannemer van dit bestek en wordt niet verder toegelicht hier. Volgens dit bestek worden aanvullende eisen gesteld m.b.t. de projectie van vluchtwegverlichting en vluchtwegaanduiding conform punt 3 en 4.

Liftkooi en vluchtroutes:

Noodverlichting aanbrengen conform de eisen in het Bouwbesluit.
Voor de minimale montagehoogte van vluchtwegaanduidingen is de vrije hoogte van een ruimte uit het Bouwbesluit leidend. Als maximale montagehoogte bij deuropeningen dient aangehouden te worden dat deze binnen vertikaal 1 meter boven de deuropeningen worden aangebracht.

Vluchtwegsignalering

De vluchtwegsignalering (pictogramarmaturen) ten minste aanbrengen bij:

- Vlucht- en verkeersruimten, zoals gangen, trappenhuizen, centrale hal;
- Elke richtingsverandering of splitsing in gangen;
- Brandscheidingsdeuren in gangen;
- In bijeenkomstruimten voor meer dan 50 personen;
- De voorgeschreven nooduitgangen naar buiten;

- Elke finale (nood)uitgang aan de binnenzijde van het gebouw.

De kijkafstand van de pictogrammen dient bepaald te worden op basis van de NEN 1838.

Vluchtwegverlichting

Algemeen:

Vluchtwegen zoals verkeersgebieden, nooduitgangen en vluchtroutes in bijeenkomstruimten:

- Horizontale verlichtingssterkte op de vloer dient minimaal 1 lux te bedragen langs de as van de vluchtroute
- Verder mag de verlichtingssterkte binnen de halve breedte (max. 1 meter) van de vluchtroute (vanuit de as gezien) niet lager dan 0,5 lux zijn.
- De verhouding tussen maximale en minimale verlichtingssterkte mag niet meer bedragen dan 40:1.

2.9.3 Uitvoeringseisen installatie

De leidingaanleg moet, tenzij anders in dit bestek of op de tekeningen is aangegeven, bestaan uit halogeenvrije bekabeling, aangebracht in de kanalisatiesystemen. Het gebruik van halogeenvrije bekabeling geldt ook voor in de grond gelegde kabel!

De afgaande leidingen moeten bestaan uit halogeenvrije kunststof buisleidingen met halogeenvrije installatiedraad en/of bekabeling. De aannemer moet een certificaat overleggen, waarin hij vermeldt dat hij conform het bestek halogeenvrije installatiematerialen heeft toegepast. Dit document moet ondertekend zijn door de projectdirecteur van de aannemer.

Horizontale leidingen aangebracht boven het verlaagd plafond, aanbrengen als leidingen in het zicht.
Verticale leidingen weggewerkt in de wanden als buisleidingen in steen en beton en/of als buisleidingen in gipskarton wanden.
Uitzonderingen hierop vormen:

- De buisleidingen in bordessen van trappenhuizen, betonkolommen e.d. deze moeten in het beton worden ingestort.
- De buisleidingen in werkplaatsen, technische ruimten, leidingschachten en liftmachinekamers, in slagvaste uitvoering, deze moeten in het zicht worden aangebracht.
- De leidingen in liftschachten, deze moeten in het zicht worden aangebracht.
- Terreinleidingen, deze moeten in de grond worden aangebracht.
- De buisleidingen voor de ontruimingsinstallatie, deze kunnen volledig ingestort worden.
- De buisleidingen voor stuurleidingen van de brandmeldinstallatie, deze kunnen volledig ingestort worden.
- Bij ingestorte leidingen moet per lichtgroep de leiding eindigen boven het kabelinstallatiesysteem in de gang.
- De leidingen in gangen, deze moeten bestaan uit kabels aangebracht in kabelinstallatiesystemen.
- Bij ingestorte leidingen moeten eindigen in een toegankelijke installatie boven het kabelinstallatiesysteem.
- Binnen een ruimte mogen inbouwarmaturen met geprefabriceerde snoeren en stekkers worden verbonden. Het maximale aantal door te verbinden armaturen mag niet meer bedragen dan 10 stuks en de maximale lengte per snoer mag niet langer zijn dan 5 meter.

- Bij het gebruik van een flexibel voedingssysteem zoals Wieland is het doorrijgen van bekabeling tussen twee verschillende ruimten niet toegestaan.
- In wanden inbouwdozen toepassen met een diepte van 50 mm.
- Buisleidingnetten samenstellen uit buizen met een zo groot mogelijke lengte, om het aantal verbindingsmoffen tot een minimum beperken.

Vluchtwegverlichting ten minste aanbrengen in de volgende ruimten:

- Vlucht- en verkeersruimten, zoals gangen over de volledige lengte, entree;
- Vlucht- en verkeersruimten ter plaatse van verschil in vloerpeil (op- en afstappen);
- Elke richtingsverandering of splitsing in gangen;
- Trappenhuizen, zodat elke trede direct wordt aangelicht;
- Ter plaatse van voorgeschreven nooduitgangen;
- Bij elke nooduitgang aan de binnenzijde;
- Aan elke buitenzijde van een nooduitgang (binnen 2m);
- Bij ARBO-technische bedrijfsmiddelen min. 5 lux ook in de vluchtroute;
- Nabij hulpmiddelen voor mindervaliden, verzamelpunten, 2-weg communicatiemiddelen voor mindervaliden (incl. alarmerling bij miva-toiletten) minimaal 5 lux ook als deze zich in de vluchtroute bevinden.

Anti-paniekverlichting

Bijeenkomstruimten met een oppervlakte groter dan 60 m2 of de aanwezigheid van 50 personen of meer, voorzien van anti-paniekverlichting. De horizontale verlichtingssterkte op de vloer mag hier niet lager zijn dan 0,5 lux, met uitzondering van een randzone van 0,5 m.

Werkplekken met verhoogd risico

Werkplekken waar plotselinge stroomuitval en dus lichtuitval gevaarlijk kan zijn zoals een werkplaats met draaiende machineonderdelen, voorzien van noodverlichting. De noodverlichtingssterkte op het werkvlak mag niet lager zijn dan 10% van de normale verlichtingssterkte, met een minimum van 15 lux en een gelijkmatigheid van 0,1. Deze noodverlichting moet binnen 0,5 seconden de vereiste verlichtingssterkte kunnen leveren.

Technische ruimten

De veiligheidsnoodverlichting (10 lux) conform de NEN 1010 aanbrengen bij:

- Ruimte waarin hoofdschakel- en verdeelinrichtingen is opgesteld;
- Ruimte waarin de schakel- en verdeelinrichting voor de noodstroomvoorziening is opgesteld;
- Ruimte opstelling apparatuur werktuigbouwkundige installaties;

2.10 EISEN EN UITVOERING ARMATUREN

2.10.1 Verlichtingsarmaturen

Armaturen voorzien van bedrading en aansluitklemmen bestand tegen een temperatuur van tenminste 105°C.
Onder de hoogte van hangarmaturen wordt verstaan de hoogte tot aan de onderzijde van het verlichtingsarmatuur. Onder de hoogte van wandarmaturen wordt verstaan de hoogte tot het hart van het verlichtingsarmatuur. De juiste hoogte van de armaturen wordt in het werk door de Directie vastgesteld, ook indien de hoogte in het bestek is aangegeven.

Wijzigingen van ophanghoogten plus of min 0,50 m komen niet in aanmerking voor verrekening.

Verplaatsbare leidingen, waaraan verlichtingsarmaturen worden opgehangen, zijn van trek ontlast door middel van in de leidingen opgenomen trekdraden. Deze leidingen zijn bestand tegen temperaturen van tenminste 105°C, de aderdoorsnede is tenminste 0,75 mm².

De levensduur van de onderhoudsvrije nikkel-cadmium (Ni-Cd) gasrecombinatie accumulatorenbatterijen dient tenminste 4 jaar te bedragen. De apparatuur voorzien van een diepontlaadbeveiliging die voorkomt dat de spanning van de batterij lager wordt dan 85% van de nominale spanning. De apparatuur voorzien van een zelftestinrichting.

Armaturen, welke in of aan systeemplafonds respectievelijk in vast verlaagde plafonds worden gemonteerd, aansluiten op boven het plafond geplaatste tweepolige contactdozen met beschermingscontacten. Hiertoe de armaturen voorzien van een aansluitleiding, bestand tegen een temperatuur van tenminste 105°C, met een lengte van maximaal 2 m (afstand armatuur tot contactstop) en aderdoorsnede van tenminste 1 mm² en voorzieningen voor brandveiligheid kenmerk F.

De aansluitleiding aan één zijde voorzien van een haakse tweepolige contactstop met beschermingscontacten en de ander zijde de soepele aders voorzien van een kernhuls of speciaal insteekbusje.

Armaturen aanleveren in folieverpakking en zo lang mogelijk tegen vervuiling beschermen. Roosters in TL-armaturen kort voor de ingebruikname van verpakking ontdoen.

2.10.2 Compensatie gasontladingslampen

In armaturen voor gasontladingslampen gecompenseerde voorschakelapparatuur toepassen; indien dit niet mogelijk is, gebruik maken van compensatiecondensatoren in elk armatuur zodat een arbeidsfactor van 0,9 wordt bereikt.

Afzonderlijk opgestelde voorschakelapparaten zo dicht mogelijk bij het armatuur opstellen.

Het verschil in aantal tussen inductieve en capacitieve voorschakel-apparaten per schakeling en per eindgroep mag niet meer dan 1 bedragen.

2.11 BEGRIPPEN COMMUNICATIE INSTALLATIES ALGEMEEN

LAN: het geïntegreerde kabelsysteem ten behoeve van data- en telecommunicatie;

Uitlopers: de LAN-kabels tussen patchkasten en werkplekken;

Tussenverbindingen: LAN-kabels tussen patchkasten in verschillende LAN-ruimten;

Backbone: de LAN-kabels tussen de LAN-ruimten en de computerruimte c.q. hoofd LAN-ruimte;

Connector: de steker of de contactdoos. In PDS-netwerken zijn de steker (RJ 45-plug of dergelijke) en de contactdoos (jack) verschillend.

Bij LAN wordt verstaan onder aansluitpunt de combinatie van connector en standaardmontagedoos in de wandgoot, boven het plafond en dergelijke.

2.12 EISEN EN UITVOERING COMMUNICATIE- EN BEVEILIGINGSINSTALLATIES ALGEMEEN

2.12.1 Uitvoering

De communicatie- en beveiligingsinstallaties uitvoeren overeenkomstig de Installatievoorschriften van de leveranciers. Deze leveranciers moeten de desbetreffende Installaties ook testen en in bedrijf stellen. De kosten hiervoor in de aanneemsom opnemen.

De monteur die de apparatuur heeft gemonteerd en aangesloten, dient bij het testen en in bedrijf stellen aanwezig te zijn en zonodig hulp te verlenen. De benodigde ladders, steigers en hulpapparatuur hiervoor door de Installatie-aannemer aan het personeel van de desbetreffende leveranciers ter beschikking te stellen.

Tot de verplichting volgens dit bestek behoren alle niet nader aangegeven aansluitingen 230 V, nodig voor de stroomverzorging van de centrale apparatuur van de communicatie-, beveiligingsinstallaties en dergelijke.

2.12.2 Communicatie- en beveiligingsinstallaties

De communicatie- en beveiligingsinstallaties uitvoeren overeenkomstig de Installatievoorschriften van de leveranciers. Deze leveranciers moeten de desbetreffende Installaties ook testen en in bedrijf stellen. De kosten hiervoor in de aanneemsom opnemen.

De monteur die de apparatuur heeft gemonteerd en aangesloten, dient bij het testen en in bedrijf stellen aanwezig te zijn en zonodig hulp te verlenen. De benodigde ladders, steigers en hulpapparatuur hiervoor door de Installatie-aannemer aan het personeel van de desbetreffende leveranciers ter beschikking te stellen.

Tot de verplichting volgens dit bestek behoren alle niet nader aangegeven aansluitingen 230 V, nodig voor de stroomverzorging van de centrale apparatuur van de communicatie-, beveiligingsinstallaties en dergelijke.

2.12.3 Eisen en uitvoering leidingen LAN

Kabels opslaan in een gesloten ruimte (dus niet in de open lucht).
De LAN-kabels langs de meest directe weg in de daarvoor bestemde tracés en compartimenten onderbrengen. Indien het betreffende tracé meer dn twee compartimenten bevat, de LAN-kabels en de sterk-stroomkabels in de twee verst van elkaar verwijderde compartimenten onderbrengen. De LAN-kabels en de sterkstroomkabels in de overige tracés onderbrengen onder gebruikmaking van een zo groot mogelijke onderlinge afstand tussen de LAN-kabels enerzijds en de sterkstroom-kabels anderzijds. Dit betreft o.a. kabelladders. De LAN-kabels identificeren overeenkomstig is omschreven in leidingidentificatie.

De maximum toelaatbare treksterkte en de minimum buigstraal van alle LAN-kabels te allen tijde aanhouden, ook tijdens de Installatie, teneinde de transmissie-eigenschappen niet te beïnvloeden.

De minimum buigstraal van LAN-koperkabels bedraagt te allen tijde 10 keer de nominale diameter, tenzij anders aangegeven. Uitzondering: in de montagedoos van de RJ-45-connectors is een buigstraal van 25 mm toegestaan.

De minimum buigstraal van de LAN-glasvezelkabel bedraagt te allen tijde 20 keer de nominale diameter, tenzij anders aangegeven.

Bij andere dan ronde kabel is de lagere waarde van de nominale maten bepalend.

De maximum toelaatbare treksterkte van de LAN-koperkabel is 100 N.

De maximum toelaatbare treksterkte van de LAN-glasvezelkabel is 200 N.

2.13 EISEN EN UITVOERING BEVEILIGINGSINSTALLATIES

Leidingen voor inbraak- en overvalinstallaties uit het zicht te monteren. Daar waar dit niet mogelijk is de leidingen leggen in leidingwegen, welke vandaalbestendig zijn.

Leidingen naar deursloten, -drangers, -signaleringen en dergelijke leggen in de profielen van de kozijnen.

2.14 EISEN EN UITVOERING COMMUNICATIE- EN BEVEILIGINGSINSTALLATIES SCHAKEL- EN AANSLUITMATERIAAL

Delen van communicatie-, LAN- en beveiligingsinstallaties mogen niet tezamen onder gemeenschappelijke afdekplaten gemonteerd worden met delen van laagspanningsinstallaties.

3 RICHTLIJNEN VOOR REVISIETEKENINGEN EN BEDRIJFSVOORSCHRIFTEN

De navolgende hoofdstukken omvatten instructies voor revisietekeningen en bedrijfsvoorschriften.
Alvorens conceptstukken te verstrekken moet de Installatie-aannemer in overleg treden met de Directie.

Naast de omschreven instructies en richtlijnen heeft de Directie voorbeeldexemplaren van:
- onderhouds- en bedieningsvoorschrften;
- meetboeken;
- onderhoudscontracten.

Na een toelichting door de Directie worden genoemde exemplaren tijdelijk aan de Installatie-aannemer ter inzage verstrekt. Deze voorbeeldexemplaren zijn zonder voorbehoud van toepassing.

3.1 ALGEMENE RICHTLIJNEN REVISIETEKENINGEN

3.1.1 Kwaliteit van het tekenwerk

Het tekenwerk uitvoeren in AutoCAD en de volgende normen in acht nemen:
- NEN-ISO 128-22: ”Technische tekeningen – Lijnsoorten”;
- NEN-ISO 3098-1: ”Technische tekeningen – Schrift (letters, cijfers en leestekens)”.

De Installatie-aannemer moet voor het vervaardigen van de revisietekeningen uitgaan van de revisietekeningen van de bouwkundige plattegrondtekeningen.

3.1.2 Formaten

De tekeningen uitvoeren op normaalformaten, zoals aangegeven in NEN 379: “Technisch tekenen. Formaten voor tekeningen. Vouwen en hechten”.
Het formaat groter dan A0 bij voorkeur niet gebruiken. Schema’s voor verdeelinrichtingen, stroomkringschema’s en groepenverklaringen uitvoeren op A4-, A3- of Z-formaten.

3.1.3 Onderhoeken en nummering tekeningen

Voor elke revisietekening, afhankelijk van het formaat, een kleine of grote onderhoek toepassen.
In de onderhoek het volgende vermelden:
- de naam van het project;
- de algemene Installatiebenaming (voorbeeld: Revisie elektrotechnische Installaties), de detailbenaming (voorbeeld: Lichtinstallatie) en het bouwdeel waarop de tekening betrekking heeft (voorbeeld: 4de verdieping);
- het projectnummer;
- het tekeningnummer;
- naam, adres en telefoonnummer van de Installatie-aannemer;
- logo, naam en plaats van bedrijf;
- logo, naam en plaats van Bremen Bouwadviseurs.

Boven de onderhoek opnemen (alleen voor plattegronden):

- schematische weergave van het gebouw en de situatie, met arcering van het gedeelte waarop de tekening betrekking heeft (indien de tekening slechts op een deel van het gebouw c.q. complex betrekking heeft);
- noordpijl;
- schaalstok.

3.1.4 Symbolen en benamingen

Symbolen en benamingen voor zover mogelijk toepassen volgens de volgende normen, praktijkrichtlijnen en eventuele aanvullingen.

NEN 3009:	Normenclatuur en definities in de techniek van het automatisch regelen.
NEN 3282:	Automatische informatieverwerking. Symbolen voor schema's.
NPR 3592:	Automatische gegevensverwerking. Regels voor het toepassen van stroomschemasymbolen en stroom-schema's.
NEN 5152:	Elektrotechnische symbolen
NPR 5160:	Het tekenen van logicaschema's.
NPR 5161:	Elektrotechnische tekeningen. Voorbeelden voor de energietechniek.
NPR 5162:	Elektrotechnische tekeningen. Voorbeelden voor de telecommunicatietechniek.
NPR 5163:	Elektrotechnische tekeningen. Voorbeelden voor de besturingstechniek.
NPR 5164:	Theoretische logicaschema's voor beveiligen, sturen en melden; symbolen en voorbeelden.
NEN-EN-IEC 61346 1-4:	Industrial systems, Installations and Equipment and Industrial Products — Structuring Principles and Reference Designations.

Afstemming tussen normen voor werktuigkundige tekeningen:
Bij doublures in de normen geldt het volgende: de NEN 3157 gaat boven de NEN 2322 en NEN 3048. Dit houdt in dat de regeltechnische symbolen 5.1 t/m 5.6 uit de NEN 2322 niet worden toegepast, alsmede de symbolen 6.1 t/m 6.1.4 uit de NEN 3048.
De NEN 3214 gaat boven de NEN 2322 en de NEN 114. Dit houdt in dat de symbolen par. 3.6 en 3.7 uit de NEN 114 en het symbool 1.21 uit de NEN 2322 niet worden toegepast.

3.1.5 Opname Installaties

De gegevens voor de revisiebescheiden worden vastgelegd voordat de onderdelen aan het zicht worden onttrokken.

3.1.6 Situatietekening

Indien een tekening betrekking heeft op een deel van een gebouw (en complex) een situatietekening met schaalaanduiding, bij voorkeur op formaat A4, van het gehele gebouw (en complex) bijvoegen.

3.1.7 Schaal

Voor Installatietekeningen de schaal van de werktekeningen aanhouden, in het algemeen schaal 1:100. Wanneer dit voor de overzichtelijkheid nodig is, tekenen op grotere schaal (technische ruimten en schachten). Indien er meerdere tekeningen per bouwdeel of bouwlaag worden gemaakt, dienen deze allen op deze schaal te worden getekend. Symbolen op één tekening dienen allen in dezelfde schaal te worden getekend.

3.1.8 Ruimtebenamingen

In het algemeen naast of in de betreffende ruimten in overleg met de Directie en ruimtenummer aangeven. Op de tekening een lijst opnemen met een verklaring van de ruimtenummers.

3.1.9 Mappen

Het in het bestek genoemde aantal stellen witdrukken van de revisietekeningen gevouwen in mappen onderbrengen. De inhoud van en de verdeling over de map(pen) moeten in overleg met de Directie zijn bepaald. In de mappen een inhoudsblad opnemen.

De mappen zijn van A4-formaat en zijn voorzien van een 4-ringssysteem en van een kunststof omhulling, kleur grijs of wit. De dikte van de mappen zodanig kiezen, dat de afdrukken ruim kunnen worden ondergebracht, doch met niet meer dan 100% overruimte.

Tekeningen in de mappen onderbrengen met behulp van een verstevigde hechtrand of in transparante showmappen van extra stevige kwaliteit kunststof. De rugetiketten van de mappen voorzien van de door de Directie te bepalen gegevens.

3.2 AANVULLENDE RICHTLIJNEN REVISIETEKENINGEN PER INSTALLATIE

3.2.1 Algemeen

Het fabrikaat en de typenummers van de toegepaste materialen vermelden op een aparte lijst. Op de tekeningen deze gegevens daar vermelden, waar van de standaardtypen wordt afgeweken.

3.2.2 Installatietekeningen

Ten minste afzonderlijke tekeningen vervaardigen van de licht- en krachtinstallatie en de overige Installaties, tenzij de Directie dit niet nodig oordeelt.

De plaats van aansluitpunten, las- en trekdozen en de Installatieonderdelen duidelijk en overeenkomstig de werkelijkheid aangeven.

Op de tekeningen tevens de loop van buisleidingen, de kabel-, vloer- en wandgoten en dergelijke aangeven, overeenkomstig de werkelijkheid (inclusief ledige). Hierbij aangeven:

- het leidingmateriaal en/of leidingtype met afmetingen (lengte, breedte, diameter) c.q. adersamenstelling;
- de peilmaat c.q. hoogte ten opzichte van de vloer;
- de zak- en stijgstukken;
- de scheidingsschotten en deksels.

Kabels en leidingen in de grond
Van de in de grond liggende leidingen, kabels en andere onderdelen de diepten ten opzichte van een door de Directie op te geven peil vermelden, benevens gemaatvoerd de loop van deze leidingen, kabels enzovoorts en de plaats en grootte van beschermbuizen.

Bij schakel- en aansluitmateriaal tenminste de locatie en soort aangeven en, uitsluitend indien afwijkend van de algemene omschrijving:

- fabrikaat en typenummer;
- belastbaarheid van schakelaars;
- aansluitgegevens.

Bij stroomverbruikende toestellen het nummer van de groep waarop is aangesloten aangeven.

De benamingen van de stroomverbruikende toestellen en van de door motoren aangedreven machines aangeven.

Van speciaaldozen detailtekeningen maken indien het verloop van de leidingen niet zonder meer duidelijk is.

De verdeelkasten, signaal- en bedieningstableaus, lampenpanelen, enzovoorts met letters en cijfers aanduiden volgens een door de Directie goed te keuren codering.

Aarding

Van de aardingsvoorzieningen tenminste aangeven:
- de aardspreidingsweerstand van iedere aardelektrode, alsmede die van het gekoppelde systeem;
- de plaats, soort, samenstelling, diameter en lengte van de aardelektroden;
- de plaats van de hoofdaardrail en de vereffeningsrails;
- potentiaalvereffening van verhoogde vloeren;
- de routen van voor aardingsdoeleinden gebruikte wapeningsstaven;
- de plaats van meet- en aansluitpunten;
- de datum van plaatsing van de aardelektroden.

Van de bliksemafleiderinstallaties tenminste aangeven:
- de leidingloop van de Installatie;
- de route van voor bliksemafleiding gebruikte wapeningsstaven;
- de plaats van de aardplaten, dakdoorvoeren, gootdoorvoeringen, vonkbruggen, aardstekken, meetkoppelingen en verbindingen van metalen delen met het net.

3.2.3 Noodstroom

Opleveringsdocumenten per component:
- Onderhoudsvoorschriften;
- Bedieningsvoorschriften en instructie;
- Revisietekeningen;
- Keur/meetrapporten van leverancier, indien van toepassing met FAT rapportage
- Geluid-,isolatiemeting;
- Duurproef ter plaatse; rapportage;
- Keur/meetrapporten van installateur;
- frequentie-,spanning-,vermogen-,weerstands-,temperatuurmeting;
- Berekeningen install./leverancier, kortsluit-,kabeldoorsnedeberekening.

3.2.4 Schakel- en verdeelinrichtingen

Van alle schakel- en verdeelinrichtingen worden Installatieschema's vervaardigd en een groepenverklaring met een tekening van het aanzicht van de inrichting.

Wanneer een Installatie meer dan één schakel- en verdeelinrichting omvat (inclusief aan te sluiten reeds bestaande of door derden geplaatste inrichtingen) moet een blokschema worden vervaardigd.

Schakelaars, relais, signaallampen, drukcontacten, speciaaldozen, enzovoorts met letters en/of cijfers aanduiden. Het coderingssysteem moet door de Directie worden goedgekeurd. Op de schema's en dergelijke worden de apparaten, contactors, relais en dergelijke gecodeerd overeenkomstig de Installaties.

Op de schema's tevens aangeven:
- de afgaande groepen;

- de beveiligingen;
- al dan niet geschakeld;
- aantal fasen;
- samenstelling van de kabel;
- waarvoor bestemd;
- de reservegroepen;
- aantal armaturen, contactdozen, toestellen, enzovoorts per groep;
- nominale stroomsterkte van de smeltveiligheden (bijvoorbeeld 160/80 resp. 25/16, schakelaars, contactors en dergelijke.

Groepenverklaringen
De groepenverklaringen van de schakel- en verdeelinrichtingen behoren tot de revisietekeningen.

Voor groepenverklaringen de plattegronden van het betreffende gebouwdeel enkellijnig tekenen met hierin aangegeven de plaatsen van elektrische toestellen met het bijbehorende groepsnummer.

De groepenverklaringen in de revisiemap(pen) onderbrengen en tevens aanbrengen in, op of nabij de betreffende verdeelkasten in doorzichtig plastic beschermhoezen, fabrikaat Attema, type 12501 (A4) of type 12502 (A3) of fabrikaat Brokerhof-Plastic te Rotterdam, type 1 (voor het formaat 2Z) of uitvoering 2 (voor formaten 3Z en 4Z).

In de verdeelinrichtingen een tekeninghouder aanbrengen van of overeenkomstig het type SZ 2514 van het fabrikaat Rittal, waarin de hoezen moeten worden opgeborgen. Bij kunststof schakel- en verdeelinrichtingen de tekeninghouder op de wand naast de verdeelinrichting aanbrengen.

Indien de leesbaarheid dit noodzakelijk maakt moeten groepenverklaringen, hoezen en eventueel tekeninghouders van grotere afmetingen dan is voorgeschreven worden toegepast.

3.2.5 Verlichting

Opleveringsdocumenten per object:
Totaal van verlichtingsarmaturen van zowel:
- in het gebouw;
- buiten het gebouw aan de gevel;
- buiten het gebouw (aanstraalverlichting, parkeerterreinverlichting, tuinverlichting e.d,).

- Aantallen verlichtingsarmaturen per lettercode met fabricaat, type en beeldplaatje van de armaturen, compleet met lichtbron;
- de standaard fabrieksdocumentatie van alle toegepaste onderdelen;
- de bedieningsvoorschriften;
- onderhoudsvoorschriften ;
- het opgenomen vermogen van de armaturen;
- de montage van de armaturen (inbouw of opbouw);
-

Revisie tekeningen:
- de montage van de armaturen (inbouw of opbouw);
- de montagehoogte bij de wandarmaturen;
- de plaats, fabrikaat en type van toegepaste trafo’s, schemerschakelaars, bewegingsmelders, dimmers, klokken en dergelijke;
- aanduiding van de groepsnummering en verdeelkast waarop het armatuur is aangesloten;
- schakelfunctie bij het armatuur, die verwijst naar de bedieningsschakelaar of naar het centraal bedieningstableau;
- aanzichttekening en aansluitschema van een eventueel centraal bedieningstableau.

3.2.6 Noodverlichting

Opleveringsdocumenten per object:

- Aantallen noodverlichtingsarmaturen per lettercode met fabricaat, type en beeldplaatje van de armaturen, compleet met lichtbron;
- de standaard fabrieksdocumentatie van alle toegepaste onderdelen;
- de bedieningsvoorschriften;
- onderhoudsvoorschriften ;
- het opgenomen vermogen van de armaturen;
- het fabrikaat, type en vermogen van de kasten en de accu's;
- de montage van de armaturen (inbouw of opbouw);

Revisie tekeningen:

Op de door de aannemer te vervaardigen revisietekening(en) moet zijn aangegeven:

- de plaats en aantallen van centrale noodvoedingskasten;
- plaats van eventuele centrale controle eenheid (PC — printer en dergelijke).
- de plaats van de noodverlichtingsarmaturen voorzien van een lettercode;
- de montagehoogte bij de wandarmaturen;
- aanduiding van de groepsnummering en verdeelkast waarop het armatuur is aangesloten.

3.2.7 Tekening brandveiligheidsvoorzieningen

Van alle af te werken doorvoeringen dient een genummerde lijst opgesteld te worden waarbij elke doorvoer een uniek nummer krijgt. Deze nummers dienen op een separate tekening "brandveiligheidsvoorzieningen" terug te komen welke als revisie stuk wordt aangeboden. Van elke doorvoer aangeven de soort doorvoer (kabelgoot, buisleiding) en de aangebrachte materialisatie van de beschermende maatregel (brandmanchet, wurgmanchet, opschuimende paste etc.). Als onderdeel van de revisie dienen de certificaten van de brandpreventieve middelden te worden toegevoegd waaruit per maatregel de technische levensduur blijkt zodat bepaald kan worden wanneer de betreffende doorvoer geïnspecteerd danwel vervangen dient te worden.

3.2.8 Brandmeld,- en ontruimingsinstallatie

Opleveringsdocumenten per object:

- Opleveringsrapport;
- De revisiebescheiden moeten bestaan uit Logboek voorzien van:

  PVE's
  - Ondertekende PvE's brandmeld en ontruimingsinstallaties;

  Tekeningen
  - Revisiepakket in dwg –autocad bijgewerkt revisiepakket;
  - Revisietekeningen met componenten en leidingloop;
  - Revisietekeningen met componenten brandmelding en resultaten geluidmetingen;
  - Blokschema's;

  Documentatie
  - De standaard fabrieksdocumentatie van alle toegepaste onderdelen;
  - Alle bedieningsvoorschriften;
  - Onderhoudsvoorschriften brandmeldinstallatie , ontruimingsinstallatie en PZI;

Programmering

- Programmering bmi, oai en pzi;
- Functiematrix.
- Softwarematige wachtwoorden, toegangssleutels etc.;
- Overzicht instellingen per component, vb vermogenstap luidsprekers;

Beproevingen

- Beproevingsrapporten (installaties en geluid en ontvangst);
- Berekening en beproeving accu's;
- Prestatieverklaring;
- Veldsterktemeting PZI installatie;
- Installatie certificaten brandmeldinstallatie;
- Installatie certificaten ontruimingsinstallatie;
- Installatie certificaten PZI;
- Certificaat met ja conclusie geaccrediteerde instelling brandmeld;
- Certificaat met ja conclusie geaccrediteerde instelling ontruiming;

- Onderhoudscontract PAC tbv storingsdoormelding
- Onderhoudscontract brandmeldalarminstallatie.
- Onderhoudscontract ontruimingsalarminstallatie.
- Onderhoudscontract PZI installatie.

3.2.9 Inbraakinstallatie

Opleveringsdocumenten per object:

- Opleveringsrapport

  In het opleveringsrapport zijn opgenomen:
  - een aanduiding van de beveiliging van de instelling (soort instelling, adres, e.d.);
  - een verwijzing naar het ontwerp;
  - de resultaten van de uitgevoerde keuringen;
  - het resultaat van de vergelijking van de beveiligingsmaatregelen met het ontwerp;
  - de datum van de opleveringskeuring;
  - de autorisatie van het opleveringsrapport.
- Logboek
- De standaard fabrieksdocumentatie van alle toegepaste onderdelen;
- De bedieningsvoorschriften;
- onderhoudsvoorschriften
- Onderhoudscontract inbraakalarminstallatie
- In dwg –autocad bijgewerkt revisiepakket bestaande uit:
  - de plaats van de inbraakcentrale;
  - de plaats van de in- en uitschakelapparatuur (codebedienpanelen);
  - de plaats, type en aantallen van de detectoren, met vermelding van groeps- en lusnummer;
  - de plaats van de laskasten, koppelmodules en dergelijke;
  - de plaats van de schootcontacten en magneetcontacten;
  - de plaats van flitslichten;
  - de schema's waarop aangegeven de lus- en groepsindeling, interne sturingen en externe meldingen.

3.2.10 Toegangscontrole installatie

Opleveringsdocumenten per object:

- Opleveringsrapport

  In het opleveringsrapport zijn opgenomen:
  - een verwijzing naar het ontwerp;
  - de resultaten van de uitgevoerde keuringen;
  - de datum van de opleveringskeuring;
  - de autorisatie van het opleveringsrapport.
- In dwg –autocad bijgewerkt revisiepakket bestaande uit:
  - de plaats van de centrale apparatuur;
  - de plaats van de centrale bedien- en uitleesapparatuur (pc, printer);
  - de plaats, type en aantallen van de kaartlezers en bedienpanelen;
  - de plaats van de laskasten, koppelmodules, schakelklokken, overbruggingsschakelaars en dergelijke;
  - de plaats van de elektrische deursloten;
  - de schema's waarop aangegeven de interne sturingen (tijdens brand en overige calamiteiten).
- Nederlandstalige handleiding;
- Bedieningsinstructie.

3.2.11 Data installatie

Opleveringsdocumenten per object:

- Opleveringsrapport;
- De revisiebescheiden moeten bestaan uit:
  - revisietekeningen;
  - de standaard fabrieksdocumentatie van alle toegepaste onderdelen;
  - de bedieningsvoorschriften;
  - onderhoudsvoorschriften ;
  - beproevingsrapporten;
  - certificaat;
  - blokschema;
  - Revisiepakket in dwg –autocad bijgewerkt revisiepakket;
    - de plaats en type van de centrale apparatuur (server);
    - type netwerk en bekabelingssysteem (categorie aanduiding);
    - de plaats van het DATA wandcontactdozen voorzien van coderingen;
    - de plaats van de laskasten, patchkasten, hubs en dergelijke;
    - de schema's waarop aangegeven de apparatuur alsmede de type bekabeling.

3.3 RICHTLIJNEN VOOR BEDRIJFSVOORSCHRIFTEN

3.3.1 Indeling

De bedrijfs-/bedieningsvoorschriften volgens onderstaande indeling samenstellen:

1. inhoudsopgave
2. symbolenlijst
3. beschrijving uitgangspunten, opzet en werking van de Installaties
4. bediening van de Installaties en het opheffen van storingen
5. lijsten van toegepaste materialen of apparatuur met instelgegevens en opgaven van leverancier
6. inregelgegevens
7. beproevingsrapporten
8. onderhoudsvoorschriften
9. documentatie van toegepaste apparatuur
10. lijst van geadviseerde reservematerialen
11. overzicht van de revisietekeningen

De verschillende onderdelen dienen in een map te worden ondergebracht en door kunststof tabbladen te worden gescheiden.

3.3.2 Toelichting op de onderdelen

Inhoudsopgave

In de inhoudsopgave vermelden uit hoeveel mappen het gehele bedienings- en onderhoudsvoorschrift bestaat.

Per hoofdstuk of onderwerp aangeven uit welke onderdelen het hoofdstuk bestaat met vermelding van de bladzijden. De afdeling “documentatie” eveneens voorzien van een inhoudsopgave.

Beschrijving uitgangspunten, opzet en werking Installaties

Bij deze beschrijving, die kan zijn gebaseerd op de in het bestek opgenomen toelichting op de Installaties, behoren de schema’s van de betreffende Installaties of Installatieonderdelen. De beschrijving geeft in het kort aan uit welke onderdelen de Installatie is opgebouwd en welke condities en dergelijke kunnen worden gerealiseerd.

Voorts beschrijven deze hoe de Installaties worden geregeld en in- of uitgeschakeld (bijvoorbeeld door centrale schakelklok of met de hand) met opgaven van de bedrijfstijden en op welke bedieningskast signalering en bediending plaatsvinden.

De volgorde van de omschreven Installaties is gelijk aan de volgorde van de bestekhoofdstukken.

De schema’s tekenen op A4, A3 of Z-formaten, aan de hechtzijde voorzien van een blanco gedeelte ter breedte van een bladzijde (ten behoeve van het uitvouwen) en deze achter de beschrijving voegen.

A4 schema’s mogen ook in transparante mappen (1 per schema) worden gevoegd.

Op de processchema's alle apparaten en appendages aangeven, voorzien van een code.
Elke omschrijving op een nieuw blad beginnen.

Bediening Installaties en opheffen storingen

Van elke Installatie puntsgewijs omschrijven hoe deze in bedrijf moeten worden genomen en hoe de Installaties uit bedrijf moeten worden genomen. Teven aangeven welke maatregelen moeten worden getroffen alvorens de Installaties in bedrijf te stellen (bijvoorbeeld controle stand schakelaars enzovoorts).

Duidelijk tot uitdrukking brengen welke handschakelingen op de desbetreffende schakelkasten of op plaatselijke bedieningspanelen moeten worden verricht.

Bij deze beschrijving de vooraanzichten van de betreffende schakelkasten voegen, waarop de functie van schakelaars en signaallampjes is aangegeven, alsmede de stroomschema's (voorwaarde-diagrammen).

De mogelijke storingen beschrijven met de wijze van opheffen.
Elke omschrijving op een nieuw blad beginnen.

Voorts behoren bij deze beschrijving de parameterbladen (ingevoerde parameters per functiepunt) en de programmauitdraaien van de tijd- en gebeurtenisafhankelijke schakelprogramma's (naast en in overeenstemming met de programmastroomschema's).

Bij DDC/PLC-toepassingen van elke aangesloten gebouwinstallatie puntsgewijs beschrijven hoe deze in bedrijf moet worden genomen en hoe deze uit bedrijf moet worden genomen.

Lijsten van toegepaste materialen of apparatuur

De op de processchema's gecodeerde Installatieonderdelen per Installatie verzamelen op lijst(en). Deze lijsten moeten een volledige specificatie geven (fabrikaat, typenummer, grootte en leverancier).

De lijsten zodanig inrichten, dat hierop meetbereiken en instellingen kunnen worden vermeld van bijvoorbeeld inregelafsluiter en meet- en regelapparatuur. Een lijst met adressen en telefoonnummers van de leveranciers bijvoegen.

Onderhoudsvoorschriften

De onderhoudsvoorschriften omvatten een schema waarin alle onderhoudsactiviteiten en tijdstippen voor alle Installaties zijn samengevat.

Voor de exacte uitvoering van iedere onderhoudsactiviteit wordt bij voorkeur verwezen naar de onderhoudsvoorschriften van de leverancier of fabrikant van de desbetreffende Installatieonderdelen (blz. en paragraafnummer vermelden).

De voorschriften van de leverancier hiertoe ontdoen van overtollige informatie (zoals bijvoorbeeld Installatievoorschriften), bijvoorbeeld door het doorstrepen van niet relevante teksten, mits deze de leesbaarheid niet aantast.

Indien naar het oordeel van de Directie de leesbaarheid onvoldoende is, kan van de Installatie-aannemer worden verlangd de onderhoudsvoorschriften zelf samen te stellen.