Rijksvastgoedbedrijf
Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening

Samenvatting
Technische Eisen Rijksvastgoedbedrijf

Datum	1 november 2024
Kenmerk	FN6128678

Vragen en concrete verbeterpunten:
hans.wiezer@rijksoverheid.nl

Inhoud

1. ALGEMEEN

2. PV-SYSTEEM (611)

3. ONDERBROKEN NOODSTROOMVOORZIENING (611)

4. NO-BREAKINSTALLATIE (611)

5. AARDING, BESCHERMING, EN VEREFFENING (612)

6. BLIKSEMBEVEILIGING (612)

7. VERDEELINRICHTINGEN (612)

8. LEIDINGWEGEN EN DOORVOERINGEN (613)

9. HOOGSPANNING (614)

10. LICHT- EN KRACHTINSTALLATIE (620)

11. BINNENVERLICHTING (631)

12. NOODVERLICHTING (632)

13. OMROEPINSTALLATIE (642)

14. INTERCOMINSTALLATIE (642)

15. DATA-INSTALLATIE (645)

16. CENTRALE ANTENNE-INSTALLATIE (646)

17. BRANDMELDINSTALLATIE (651)

18. ONTRUIMINGSALARMINSTALLATIE (651)

19. BEVEILIGING (652)

20. OVERLASTSIGNALERING (653)

21. SOCIALE ALARMERING (654)

22. ENERGIEMONITORING (671)

23. AUDIOVISELE INSTALLATIES (681)

24. INSTALLATIES OP EN IN TERREINEN (906)

25. BUITENVERLICHTING (906)

26. BIJLAGE: GRAAFPROCEDURE

1. ALGEMEEN

Het Rijksvastgoedbedrijf realiseert en beheert de vastgoedportefeuille voor zijn gebruikers, en zet gebouwen en terreinen in voor de realisatie van economische en maatschappelijke meerwaarde op basis van beleidsdoelen.

Een van de doelstellingen van het Rijksvastgoedbedrijf is om de vastgoedportefeuille zo in te zetten dat de gebruikers deze veilig en doelmatig kunnen gebruiken. Om dit doel te behalen moeten organisatie, processen, en techniek hierop worden ingericht.

Het doel van dit document is om elektrotechnische installaties in beheer bij het Rijksvastgoedbedrijf op onderdelen te uniformeren, om daarmee een bijdrage te leveren aan efficiënte gebouwen, die veilig, onderhoudbaar, bedrijfszeker, en toekomst-vast zijn.

Bij een voornemen om af te wijken van de eisen in dit document, moet dit vooraf schriftelijk worden gemotiveerd. De motivatie aanbieden aan de kennislijn. In beginsel wordt dit niet gehonoreerd.

1.1. Algemeen

1.1.1. Alle installaties moeten geheel voldoen aan NEN 1010.

1.1.2. Alle installaties moeten zijn uitgevoerd volgens het uitgangspuntendocument ‘cybersecurity gebouwinstallaties’. Dit moet per project specifiek worden gemaakt.

1.1.3. In Caribisch Nederland moeten aanvullend de regels ter plaatse zijn gevolgd.

1.1.4. Bij gebouwen van Justitie moeten de installaties aanvullend voldoen aan het PvE DJI, waarbij de laatste versie bij huisvestingsadviseur moet worden opgevraagd.

1.1.5. Bij gebouwen van de rechterlijke organisatie moeten de installaties aanvullend voldoen aan de eisen uit Functionele Eisen Gerechtsgebouwen (FEG), en Technische Specificatie Rechterlijke Organisatie (TSRO).

1.1.6. Bij gebouwen van de Koninklijke Marechaussee moeten de installaties aanvullend voldoen aan de eisen uit het document Technische Detail Gegevens (TDG).

1.1.7. Bij gebouwen voor de ‘wacht’ bij Defensie moeten de installaties aanvullend voldoen aan de eisen uit het PvE DBBO.

1.1.8. Coderingen bij de Defensie Pijpleiding Organisatie moeten aanvullend voldoen aan de eisen uit de Typicals and Standards Guide (TSG).

1.1.9. Alle licenties zijn zonder einddatum, en in zijn geheel afgekocht inclusief toekomstige veiligheidsupdates. Abonnementen mogen niet worden toegepast.

1.2. Revisiebescheiden

1.2.1. Per installatie in een gebouw moet een overzicht aanwezig zijn van alle toegepaste materialen, inclusief specificaties van componenten en de toegepaste hoeveelheid.

1. Waar dit niet duidelijk blijkt moet de codering van het component op de lijst zijn aangegeven.
2. In geval van besturings- en beveiligingsapparatuur moet de lijst gegevens bevatten over ingestelde waarden, zoals standen en schakeltijden.

1.2.2. Alle gevraagde revisiebescheiden, beproevingrapporten, inspectierapporten, logboeken, en verklaringen van ondersteuningsgarantie moeten als pdf en als bewerkbaar formaat (dwg, rekenblad, e.d.) zijn verstrekt. Op tekening gebruikte symbolen, en titelblokken moeten zijn uitgevoerd volgens het ‘Rijksvastgoed symbolen sjabloon’.

1.2.3. Per gebouw worden alle revisiebescheiden opgenomen op een documentenlijst, inclusief bestandsbenaming met extensie, voorzien van het onderwerp van het stuk, en voor tekeningen inclusief de informatie uit het titelblok.

1.2.4. Voor CAD geldt dat alle onderdelen zijn geplaatst in de zogenaamde modelspace. In de paperspace wordt de tekening voorzien van kader, en titelblok. M.u.v. het titelblok, kader en viewport mogen in paperspace geen gegevens aanwezig zijn.

1. In een zogenaamde layout is één tekening aanwezig. In de naam van de layout ten minste het bladnummer en het papierformaat van de afdruk benoemen.

1.2.5. De vorm van verstrekking van revisiebescheiden, indeling van te verstrekken stukken, gegevens met betrekking tot de mutatie van aanwezige en nieuwe gegevens, en bestandsbenaming, moeten zijn uitgevoerd volgens de 'RVB CAD Specificatie', 'RVB BIM Specificatie', en alle stukken in het ZIP-bestand 'Revisiebescheiden RVB'.

1.2.6. Bij de revisiebescheiden hoort voor iedere installatie en installatiedeel een samenvatting van het onderhoudsvoorschrift, dat geschikt is om bij onderhoudscontracten te voegen.

1.2.7. Alle onderhouds- en bedieningsvoorschriften moeten zijn in Nederlandse taal.

1.2.8. Alle aanpassingen aan brandwerende scheidingen en -doorvoeringen, moeten zijn bijgewerkt in het digitale dossier. Waar dit niet aanwezig is, moet worden bijgewerkt in het aanwezige logboek.

1.6. Ontwerpeisen

1.6.1. Voor zover er opties zijn in het ontwerp moet altijd de optie worden gekozen die aantoonbaar het veiligst is volgens de arbeidshygiënische strategie. Hierbij hoort dat componenten aan plafonds minimaal 1 m van de open zijde van trappen verwijderd blijven.

1.6.2. In aanvulling op NEN 1010: 2020 bepaling 513 moeten installatie-onderdelen zo zijn geplaatst dat deze gemakkelijk verwisselbaar zijn, dat deze gedemonteerd kunnen worden zonder beschadigingen, en dat deze na demontage voor hergebruik beschikbaar zijn.

1.6.3. In het ontwerp van installaties moet het mogelijk zijn dat deze uit te breiden zijn zonder hak- of breekwerk, en dat bij eerste aanleg minimaal 20% reserveruimte beschikbaar is. De reserve moet zijn gehouden als elektrisch vermogen, zowel als beschikbare fysieke ruimte in alle delen van de installatie. Hierbij behoort bijvoorbeeld ook ruimte in aanwezige kanalisatie, adresruimte in buslijnen, en switchpoorten.

1.6.4. Installaties zijn niet met elkaar geïntegreerd.

1.6.5. Alle installaties zijn zo veel mogelijk onafhankelijk gehouden van andere installaties, ook voor eventueel bijbehorende netwerken. Als installaties zijn verbonden moet dit met gestandaardiseerde koppelvlakken, en waar mogelijk met i/o-contacten. Als alleen via een netwerk kan worden gekoppeld moet dit aan beide zijden met een firewall worden beveiligd.

1.6.6. Als minimaal 80% van een installatie wordt aangepast, moet ook het resterende deel worden aangepast, zodanig dat de gehele installatie voldoet aan de nieuwste normen en voorschriften.

1.6.7. Verbindingen die geen toepassing meer krijgen moeten uit gebruik worden genomen, en geheel worden verwijderd.

1.6.8. Tussen installatiedelen onderling, en tussen installaties en bouwkundige onderdelen, mogen geen elektrolytische spanningen optreden.

1.6.9. Alle overdracht van elektrische energie en signalen zijn volledig bekabeld uitgevoerd.

1.6.10. Componenten mogen niet zijn voorzien van batterij, accu, of soortgelijke energieopslag, tenzij dit nadrukkelijk wordt vereist.

1.6.11. Kabels moeten zijn uitgevoerd met de brand- en rookklasse volgens Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) voor nieuwbouw, met als ondergrens brandklasse C(ca). Materialen met een 'slechtere' brandklasse dan C(ca) mogen niet zijn toegepast.

1.6.12. Alle toegepaste kunststoffen moeten halogeenvrij en moeilijk brandbaar zijn uitgevoerd. Ten overvloede wordt genoemd dat dit ook geldt voor alle kunststof buis.

1.6.13. Waar dit technisch mogelijk is zijn AC-spanning toegepast.

1.6.14. DC-spanningen zijn maximaal 48 V.

1.6.15. Iedere motor is beveiligd met een thermische motorbeveiliging, die is afgestemd op de motor. Waar van toepassing moet deze aanvullend op een beveiliging van de verbinding zijn aangebracht.

1.6.16. Waar besturingen met een PLC worden uitgevoerd moet deze voldoen aan de volgende eisen:

1. Voldoen aan NEN-EN-IEC 61000-6-2, NEN-EN-IEC 61000-6-7, en NEN-EN-IEC 60068-2-27.
2. MTBF is minimaal 20 jaar.
3. De programmering is aanwezig op een wisselbare opslag, en maakt alleen gebruik van open standaarden, bij voorkeur ladderdiagrammen.
4. De PLC is voorzien van een zogenaamde watchdog, met terugkoppeling op het beheersysteem. Waar vereist deze op een bijbehorend scherm weergeven met een bewegende animatie.
5. Iedere input is voorzien van pull up/ pull down weerstand.
6. Alle i/o zijn uitgevoerd via interfacerelais naast de PLC, met keuzeschakelaar in/ automatisch/ uit.

1.6.17. Voor bedienpanelen en schermen gelden de volgende eisen:

1. Bedienpanelen uitvoeren met een knopgrootte van minimaal ca. 25 x 40 mm. Dit geldt ook voor bediening via een scherm.
2. Eventuele menu's zijn duidelijk van opbouw en functie, en hebben niet meer opties dan voor de bediening noodzakelijk zijn.
3. De indeling van het paneel moet zijn afgestemd met de gebruiker.
4. Bij bediening via een scherm mag het beeld niet uitschakelen of dimmen zolang er alarmen of storingen op het scherm worden gesignaleerd.
5. Vanwege rood/ groen kleurenblindheid de volgende signaleringen gebruiken:
   a. Veilig/ goed : kleur groen, continue.
   b. Storing/ onveilig : kleur geel.
   c. Alarm : kleur rood, knipperend.

1.6.18. Techniekruimten van gebouwinstallaties niet combineren met ruimten van het kantoornetwerk.

1.6.19. Boven en naast kasten van elektrotechnische installaties mogen geen vloeistofvoerende leidingen worden aangebracht, zodat deze bij een defect geen schade kunnen veroorzaken.

1.6.20. Met de netbeheerder moet het benodigde vermogen tijdig zijn afgestemd. Voor Defensielocaties verloopt deze afstemming via het Energiedistributiebedrijf Defensie.

1.7. Uitvoeringseisen

1.7.1. Voor zover er opties zijn in de aanleg moet altijd de optie worden gekozen die aantoonbaar het veiligst is volgens de arbeidshygiënische strategie.

1.7.2. Elektrotechnische werkzaamheden aan laagspanningsinstallaties in projecten moeten zijn uitgevoerd door een elektrotechnisch installateur, minimaal gecertificeerd volgens BRL 6000- 03.

1.7.3. Een geautomatiseerd systeem waar instellingen en/ of parameters rechtstreeks in de programmacode zijn opgenomen mag alleen toegepast zijn als er geen alternatief is, en als de noodzaak schriftelijk is aangetoond. De opdrachtgever beoordeelt of dit voldoende aannemelijk is gemaakt. Pas nadat de opdrachtgever schriftelijk toestemming heeft verleend mag dit worden uitgevoerd. Het is nooit toegestaan om een geautomatiseerd systeem toe te passen waar de instellingen en/ of parameters rechtstreeks zijn opgenomen in auteursrechtelijk beschermde programmacode.

1.7.4. Bouwstoffen moeten zijn verwerkt volgens de voorschriften, en de eisen van de fabrikant en leverancier.

1.7.5. Op componenten die in het zicht zijn aangebracht mogen geen logo's, teksten, e.d. zichtbaar zijn van de opdrachtnemer, fabrikant en/ of leverancier, tenzij het in het geheel niet mogelijk is dit soort componenten zonder opschrift te leveren.

1.7.6. Alle te programmeren teksten en coderingen in installaties moeten met de opdrachtgever zijn afgestemd. De opdrachtnemer dient hiervoor een voorstel in, in overleg met de opdrachtgever. Pas nadat de opdrachtgever schriftelijk toestemming heeft verleend mag dit worden uitgevoerd.

1.7.7. Bevestigingsmiddelen moeten zijn uitgevoerd in corrosiebestendig materiaal.

1.7.8. Metalen materialen en bevestigingsmiddelen in vochtige ruimten, behalve zwembaden, en in de buitenlucht moeten zijn uitgevoerd in roestvast staal RVS316, of thermisch verzinkt. Montagemiddelen uitvoeren als RVS A4.

1.7.9. In overleg met de opdrachtgever alle componenten per stuk voorzien van naamplaten. Ten overvloede wordt genoemd dat hiertoe ook las- en kabeldozen behoren.

1. De tekenhoogte moet zijn afgestemd op de herkenbaarheidsafstand, met een minimumhoogte van 5 mm.
2. Het label uitvoeren als een zelfklevend halogeenvrij foamlabel, met een zwarte machineschrift letters op een witte achtergrond.
3. De naamplaat weer-, UV-, kras-, en chemisch bestendig uitvoeren, en geschikt voor onbeschermde toepassingen buiten.
4. De teksten moeten met de opdrachtgever zijn afgestemd, en zijn opgenomen op de diverse tekeningen en schema’s. Te rekenen op een unieke aanduiding per component.
    a. Op contactdozen moet de codering zijn uitgevoerd met ‘kastnaam groepsnummer’.
    b. Onderdelen die zijn opgenomen op schema’s met een rij- en kolomaanduiding, zoals processchema’s, moeten zijn met de codering ‘bladnummer rijletter kolomnummer’.

1.7.10. In aanvulling op NEN 1010: 2020 bepaling 522.8.9 moeten alle verbindingen zijn voorzien van een trekontlasting bij de aansluiting met een kabelklem, of hiervoor aantoonbaar geschikte wartel, tenzij dit aantoonbaar niet nodig is.

1.7.11. Alle verbindingen moeten zijn aangebracht in leidingwegen met bijbehorende voorzieningen, volgens hoofdstuk LEIDINGWEGEN EN DOORVOERINGEN. In het terrein zijn deze aangebracht volgens hoofdstuk INSTALLATIES OP EN IN TERREINEN.

1.7.12. Op onderdelen met een IP-klasse worden verbindingen niet aan de bovenzijde ingevoerd.

1.7.13. Alle verbindingen en de bijbehorende leidingwegen moeten zijn voorzien van merklabels met de volgende eisen. Ten overvloede wordt genoemd dat hiertoe ook PE-geleiders en mantelbuizen behoren.

1. De labels uitvoeren met zwarte letters in machineschrift, op een witte achtergrond. Voor datanetwerken van de gebruiker de achtergrondkleur anders dan wit, maar met voldoende contrast ten opzichte van de tekst.
2. De teksten met de opdrachtgever afstemmen, en opnemen op de diverse tekeningen en schema’s.
3. De labels aanbrengen ter plaatse van:
    a. Invoer, uitvoer, en doorvoeringen.

b. Aansluitingen.
c. Over de gehele lengte iedere 3 meter.
d. Leidingen in het terrein, zoals aangegeven in hoofdstuk INSTALLATIES OP EN IN TERREINEN.

1.7.14. Voor verbindingen gelden navolgende eisen:

1. Alle geleiders, inclusief een aardscherm, uitvoeren in koper.
2. Litzes, en leidingen veiligheidsaarding in de grond uitvoeren in vertind koper.
3. Iedere ader aan beide zijden afmonteren op een klemmenstrook. Per klem mag er slechts één ader zijn aangesloten.
4. De mantel van kabels mag alleen in rode en/ of oranje kleur zijn uitgevoerd bij toepassingen met functiebehoud-, en bij brandmeld-, en ontruimingsalarminstallaties.

1.7.15. De opdrachtnemer moet schriftelijk aantonen dat installaties voldoen aan alle gestelde eisen.

1.7.16. De opdrachtnemer moet aangepaste en nieuwe installaties volledig beproeven, en de werking hiervan schriftelijk aantonen aan de opdrachtgever.

1.7.17. De opdrachtnemer moet de werking van aangepaste en nieuwe installaties aan de opdrachtgever aantonen in een representatieve situatie volgens het document ‘richtlijn commissioning’.

2. PV-SYSTEEM (611)

3. ONDERBROKEN NOODSTROOMVOORZIENING (611)

4. NO-BREAKINSTALLATIE (611)

5. AARDING, BESCHERMING, EN VEREFFENING (612)

5.1. Algemeen

5.1.1. De installatie moet voldoen aan NEN-EN-IEC 62305. Ook als er geen opvanginrichting aanwezig is.

5.1.2. De installatie bij ontplofbare stoffen van Defensie moet voldoen aan MP40-21.

5.1.3. De installatie bij netwerkruimten van Defensie moet voldoen aan het telecommunicatie-ontwerp, dat bij Defensie moet zijn aangevraagd.

5.1.4. De installatie bij netwerkruimten van het Rijk moet voldoen aan het Handboek ICT-huisvesting en Bekabeling.

5.1.5. Veiligheidsaarding moet zijn aangebracht door een erkend installateur voor bliksemafleider- en aardingsinstallaties.

5.2. Revisiebescheiden

5.2.3.1. De plattegrondtekening moeten aanwezig zijn, separaat voor iedere bouwlaag en het dak.

5.2.3.2. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn aangeven, voorzien van codering.

5.2.3.9. Op de tekening voor medisch gebruikte ruimten de groep aangeven volgens de medische classificatie in NEN 1010. Waar dit een deel van een ruimte betreft moet het betreffende deel zijn gearceerd.

5.2.5.1. Een blokschema van de installatie moet aanwezig zijn.

5.2.5.2. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn aangeven, voorzien van de codering uit de stuklijsten.

5.2.5.6. Op de tekening moet ieder onderdeel van alle medisch gebruikte ruimten zijn aangegeven.

5.2.5.9. Op de tekening moet duidelijk met welke onderdelen de installatie is opgebouwd, inclusief leidingverloop, en eventuele integratie met andere installaties.

5.2.5.10. Op de tekening moet duidelijk zijn waar verbindingen zijn aangebracht in mantelbuis.

5.2.5.13. Op de tekening moet bij de onderdelen duidelijk bouwdeel en -laag blijken.

5.2.5.14. Wanneer de tekening meerdere gebouwen en/ of het terrein omvat moeten op de tekening de posities van de onderdelen en gebouwen t.o.v. elkaar zijn weergegeven volgens de geografische spreiding op het terrein.

5.3. Logboek

5.3.1.1. Per gebouw moet een logboek aanwezig zijn. Hierin moet minimaal het volgende zijn opgenomen:

8. Alle gegevens van ESD-voorzieningen.
9. Alle gegevens van de Kooi van Faraday, waaronder de dempingswaarden per frequentie.

5.6. Inspectie

5.6.1. Een ESD-voorziening moet zijn geïnspecteerd overeenkomstig NEN-EN-IEC 61340. Het rapport moet zijn verstrekt voor oplevering, zodat geverifieerd kan worden dat de installatie veilig is. In het rapport mogen geen restpunten voorkomen. De volgende onderdelen inspecteren:

1. Weerstandsmeting tussen werkoppervlak en het ESD-aardpunt.
2. Weerstandsmeting tussen ESD-vloer en het ESD-aardpunt.
3. Weerstandsmeting tussen ESD-aardpunt en veiligheidsaarde.
4. De meetpunten moeten in het rapport zijn aangegeven.

5.6.2. Een ruimte die is uitgevoerd als Kooi van Faraday moet zijn geïnspecteerd overeenkomstig NEN-EN 50147-1, waarbij de dempingswaarden per frequentie moeten zijn gemeten. Het rapport moet zijn verstrekt voor oplevering, zodat geverifieerd kan worden dat de installatie veilig is. In het rapport mogen geen restpunten voorkomen.

1. De meetpunten moeten in het rapport zijn aangegeven.

5.7. Eisen

5.7.1. Op de aardrails moeten ook alle volgens NEN 1010 aanbevolen onderdelen zijn aangesloten.

5.7.2. Een gebouw moet zijn voorzien van een aardleiding in de fundering.

5.7.3. Een gebouw moet minimaal overhoeks aan een verticale aardelektrode zijn verbonden.

5.7.4. Aardelektroden moeten zijn uitgevoerd in koper.

5.7.5. Aardelektroden moeten zijn aangesloten in aardputten. De aardputten moeten zijn geïntegreerd in het tegelpad.

5.7.6. Leidingen moeten zijn verbonden met C-klemmen.

5.7.7. In aardputten moeten alle verbindingen losneembaar zijn.

5.7.8. In iedere aardput moet de aardleiding in de fundering, of de ringaardleiding om het gebouw zijn aangesloten.

5.7.9. In de laagste vloer van een gebouw moet een vermaasd aardnet zijn aangebracht, met een vermazing van ca. 15 x 15 meter. Deze moet iedere 15 meter met de funderingsaarding zijn verbonden.

5.7.10. Bij systeemvloeren moet een vermaasd aardnet zijn aangebracht op de bouwkundige vloer. Bij iedere vloertegel moet één pootje zijn aangesloten op dit aardnet.

1. Vanwege het risico op beschadiging moet dit zijn uitgevoerd met leidingen Cu50.
2. Het aardnet moet overhoeks, en iedere 5 meter met de ringaard-leiding zijn verbonden.
3. Op het aardnet moet de 'gevoelige apparatuur' uit de ruimte zijn verbonden, inclusief overhoeks iedere 19inch-kast. De overige technische installaties mogen niet direct met het aardnet zijn verbonden, en moeten zijn aangesloten op de ringaardleiding.

5.7.11. De volgende ruimten moeten zijn voorzien van een ringaardleiding, uitgevoerd met minimaal Cu50.

1. ATEX-ruimten.
2. Hoogspanningsruimten.
3. Ruimten met een hoofdverdeelinrichting direct na een transformator.
4. Ruimten met een noodstroomaggregaat.
5. Ruimten met een dynamische no-break.

6. Ruimten met zendapparatuur.
7. Ruimten met systeemvloeren.
8. Ruimten met een ESD-vloer.
9. Ruimten die zijn uitgevoerd als Kooi van Faraday.
10. Laboratoria.
11. Kelders met veel in- en uitvoer van verbindingen.

5.7.12. In ruimten met een ringaardleiding moet op deze leiding minimaal de volgende onderdelen zijn aangesloten:

1. Alle metalen delen die de ruimte worden in- of uitgevoerd bij het punt van invoer, inclusief kabels met een aardscherm. De mantel van de kabel moet hiervoor zijn onderbroken.
2. Het begin en einde van alle kanalisatie in de ruimte.
3. De ringaardleiding in naastgelegen, en bovenliggende ruimten, in iedere hoek.

5.7.13. Bij minimaal de volgende onderdelen moet een aardplaat zijn aangebracht, waar het onderdeel mee moet zijn verbonden:

1. In iedere ruimte met een ringaardleiding, overhoeks (dus twee stuks).
2. Bij iedere 'Kooi van Faraday'.
3. Bij iedere verdeelinrichting.
4. In iedere techniekruimte.
5. Bij iedere lift twee stuks, in het midden van de zijwand op ca. 150 mm +vl.
6. Bij iedere roltrap.
7. Bij iedere ‘natuurlijke zakleiding’ bliksembeveiliging.
8. Naast iedere toegang en uitgang van het gebouw aan weerszijden op ca. 2 meter afstand, voor potentiaalsturing.
9. Waar dit wordt vereist rondom iedere afgaande leiding van bliksembeveiliging, aan weerszijden op ca. 2 meter afstand, voor potentiaalsturing.

5.7.14. Bij verdeelinrichtingen, besturingskasten, en 19inch-kasten moet kanalisatie links en rechts zijn verbonden aan de kast met een litze 6mm².

6. BLIKSEMBEVEILIGING (612)

6.1. Algemeen

6.1.1. De installatie moet voldoen aan NEN-EN-IEC 62305.

6.1.2. De installatie bij ontplofbare stoffen van Defensie moet voldoen aan MP40-21.

6.1.3. Bliksembeveiligingsinstallaties moeten zijn ontworpen en aangebracht door een bedrijf dat hiervoor in bezit is van een certificaat volgens BRL 1201.

6.2. Revisiebescheiden

6.2.3.1. De plattegrondtekening moeten aanwezig zijn, separaat voor iedere bouwlaag en het dak.

6.2.3.2. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn aangeven, voorzien van codering.

6.2.3.3. Op de tekening moeten de posities van overspanningsbeveiligingen zijn aangegeven.

6.2.3.4. De tekening moeten zijn overeenkomstig NEN-EN-IEC 62305-3, bijlage E.

6.5. Inspectie

6.5.1. De installatie moet zijn geïnspecteerd overeenkomstig NEN-EN-IEC 62305. Het rapport moet zijn verstrekt voor oplevering, zodat geverifieerd kan worden dat de installatie veilig is. In het rapport mogen geen restpunten voorkomen.

6.6. Eisen

6.6.1. De opvanginrichting moet zijn uitgevoerd in bliksembeveiligingsklasse 1, 2, of 3 (klasse 4 niet toepassen).

6.6.2. Op een dak één klasse opvanginrichting toepassen.

6.6.3. Een opvanginrichting aanbrengen in de klasse die volgt uit een representatieve risicoanalyse volgens de norm. Als deze niet aanwezig is, de VdS 2010 volgen.

6.6.4. Er moet zijn aangetoond hoe bliksempotentiaalvereffening naar interne installaties is gerealiseerd.

6.6.5. Als PV-panelen op het dak aanwezig zijn, de opvanginrichting uitvoeren met gebruik van de bliksembolmethode.

6.6.6. Alle onderdelen op het dak, inclusief PV-panelen, in zone LPZ0B plaatsen. Als dit bij antennes vanwege signaalverstoring niet mogelijk is, de voet van de antenne koppelen met de opvanginrichting.

6.6.7. Alle afgaande leidingen, inclusief natuurlijke afgaande leidingen, voorzien van een meetkoppeling.

6.6.8. Afgaande leidingen met montageklemmen ten minste iedere meter aan de constructie monteren.

6.6.9. Bij MP40-21 gebouwen vangdraden aanbrengen boven het gebouw, gemonteerd met een afspaninrichting om doorhangen te beperken.

6.7. Overspanningsbeveiliging

6.7.1. Behalve bij een separaat energiegebouw moet in een hoofdverdeelinrichting een overspanningsbeveiliging zijn geplaatst, gecombineerd type 1/ 2.

6.7.2. In een onderverdeelinrichting een overspanningsbeveiliging aanbrengen, type 2.

1. In een verdeelinrichting aangesloten via een no-break hoeft geen overspanningsbeveiliging te zijn geplaatst.

2. Waar vereist moet een verdeelinrichting in het terrein zijn voorzien van een overspanningsbeveiliging, gecombineerd type 1/ 2.

6.7.3. Behalve voor voedingen van en naar de hoofdverdeelinrichting moeten verbindingen die het gebouw worden in- en uitgevoerd binnen 1 meter van de bliksemzone-overgang worden voorzien van overspanningsbeveiliging, type 2.

1. Als onderdelen zich in zone LPZ0(A) bevinden de overspanningsbeveiliging uitvoeren als gecombineerd type 1/ 2. Als geen gecombineerde afleider verkrijgbaar is, moet een type 1 worden geplaatst. De beveiliging type 2 moet dan separaat zijn aangebracht in een techniekruimte.
2. De verbindingen tot de overspanningsbeveiliging niet parallel leggen aan andere leidingen.
3. De overspanningsbeveiliging aanbrengen in een kunststof kast met transparant deksel.

6.7.4. Direct buiten iedere 19inch-kast de voeding van de kast voorzien van een overspanningsbeveiliging, type 3. Hierbij een aardrail aanbrengen, waarop ook de 19inch-kast zelf moet zijn gekoppeld met minimaal een leiding Cu16.

6.7.5. Van iedere beamer de voeding voorzien van een overspanningsbeveiliging, type 3. Deze hoeft niet centraal gesignaleerd te worden.

6.7.6. Overspanningsbeveiliging aanbrengen op de posities zoals genoemd in de hoofdstukken PV-SYSTEEM, ONDERBROKEN NOODSTROOMVOORZIENING, INTERCOMINSTALLATIE, en BEVEILIGING.

6.7.7. Overspanningsbeveiliging moet aanwezig zijn op alle geleiders, en voorzien van beschermingsmodulen afgestemd op de verbinding.

6.7.8. Gecoördineerde overspanningsbeveiligingen moeten zijn van hetzelfde fabricaat.

6.7.9. Overspanningsbeveiligingen moeten zijn verbonden met:

1. De aardingsgeleider aan de voedende zijde.
2. De dichtstbijzijnde aardrail met minimaal een leiding Cu25.
3. Overige overspanningsbeveiligingen binnen 5 meter afstand, met minimaal een leiding Cu25.

6.7.10. Overspanningsbeveiligingen moeten zijn uitgevoerd met lokale signalering, zowel als een centraal signaleringscontact. Bij het signaleringscontact horen de modules voor de continue monitoring van de status.

6.7.11. Overspanningsbeveiligingen moeten minimaal geschikt zijn voor de volgende stootstroom:

1. Type 1 en gecombineerd 1/ 2: ten minste 100 kA.
2. Type 2: ten minste 30 kA.
3. Type 3: ten minste 5 kA.

6.7.12. Signaleringscontacten van overspanningsbeveiligingen moeten per installatie, en per ruimte, zijn aangesloten op het GBS. De aansluiting met potentiaalvrije NC-contacten, en met de volgende meldingen:

1. Urgent (GBS-melding urgent overspanningsbeveiliging ruimte ../ installatie ..).
2. Als bij MP40-21 gebouwen geen signalering naar een GBS is vereist, moet buiten bij de hoofdtoegang van het gebouw een flitslicht zijn geplaatst in oranje kleur, IP66, en minimaal 5W. De lamp moet zijn uitgevoerd met lamptestknop, en tekstbord ‘OVERSPANNING DEFECT’.

7. VERDEELINRICHTINGEN (612)

7.1. Algemeen

7.1.1. Verdeelinrichtingen moeten zijn uitgevoerd volgens NEN-EN-IEC 61439, en NPR-IEC/TR 61641.

7.1.2. Eisen aan verdeelinrichtingen voor hoogspanning zijn opgenomen in het hoofdstuk HOOGSPANNING.

7.1.3. De afmetingen van verdeelinrichtingen zijn fabricaatafhankelijk. Deze moet door de opdrachtnemer zo zijn geselecteerd dat deze past binnen de afmetingen van de opstelplaats, en voldoende ruimte beschikbaar is om veilig aan de verdeelinrichting te kunnen werken.

7.1.4. Verdeelinrichtingen moeten zijn geplaatst in afsluitbare elektrotechnische bedrijfsruimten. In de ruimte niet meer installaties aanbrengen dan noodzakelijk voor het functioneren van de elektrotechnische installaties.

7.1.5. Een hoofdverdeelinrichting is geplaatst op begane grondniveau, of eerste verdieping.

7.1.6. Als een hoofdverdeelinrichting is geplaatst in een niet geklimatiseerd gebouw is de ruimte voorzien van kachel met hygrostaat, tenzij dit aantoonbaar niet nodig is.

7.1.7. Er moeten kastgebieden worden gemaakt door verdeelinrichtingen in de nabijheid van aansluitingen te plaatsen, zodat de installatie overzichtelijk is, en lengte van verbindingen in eindgroepen beperkt blijft.

1. Aansluitingen op het terrein horen bij het kastgebied van een energiegebouw.
2. Aansluitingen die maximaal een meter uit de gevel van een gebouw zijn geplaatst, en bij een gebouw horen, zijn op het gebouw aangesloten.
3. Kastgebieden overschrijden bij voorkeur geen brandscheidingen, om brandwerende doorvoeringen te beperken.

7.1.8. Verdeelinrichtingen uitvoeren met rechts draaiveld.

7.1.9. Eindgroepen niet aansluiten op een hoofdverdeelinrichting, tenzij de meerwaarde van een separate verdeelinrichting minimaal is.

7.1.10. De vereiste reserve, fysiek zowel als vermogen, moet aantoonbaar voorzien kunnen worden van beveiligingen. Bij eerste aanleg moeten per verdeler minimaal drie stuks eindgroepen 1-fase, en een eindgroep 3-fase beschikbaar.

7.2. Revisiebescheiden

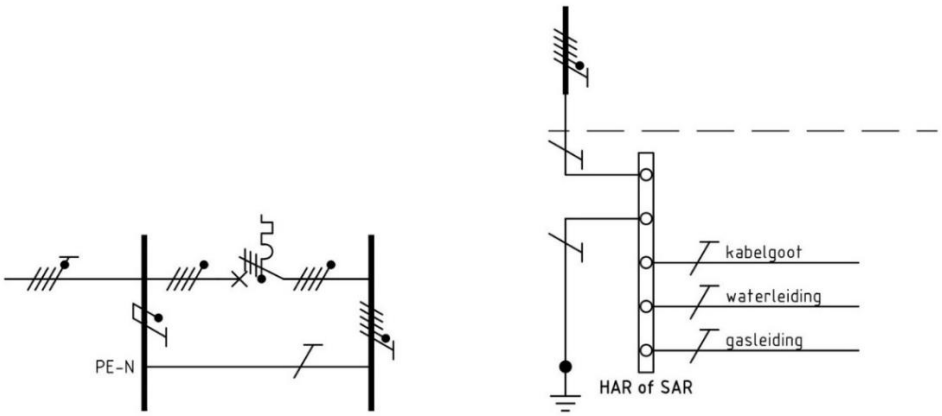
7.2.3.1. De plattegrondtekening moeten aanwezig zijn, separaat voor iedere bouwlaag en het dak.

7.2.3.2. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn aangeven, voorzien van codering.

7.2.6.1. Een installatieschema moet per verdeelinrichting aanwezig zijn.

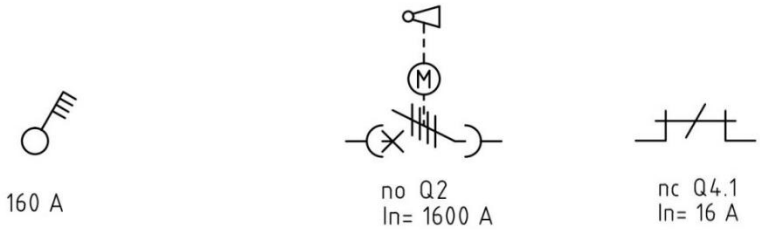
7.2.6.2. Op de tekening moeten de volgende onderdelen zijn aangegeven:

1. Het kastaanzicht met eventueel blindschema, en alle componenten voorzien van groep en codering zoals deze ook in de kast is aangebracht.
2. De gegevens van het railsysteem (stroom, geleiders, en kortsluitvastheid).
3. De gegevens van aardings- en vereffeningsvoorzieningen, inclusief uitsplitsing PEN, en aangesloten elementen.



Voorbeeld.

4. De gegevens van voedingsbronnen (transformator/ noodstroom/ no-break/ PV-systeem), inclusief naam/ codering, vermogen, en specifieke eigenschappen (kortsluitspanning, etc.).
5. De groepsnummers, inclusief omschrijving van de op de groep aangesloten componenten.
6. De gegevens van schakelende elementen, en beveiligingscomponenten, inclusief aantal beveiligde en geschakelde polen, en specifieke eigenschappen (uitrijdbaar, wijze van bediening, schakelcode volgens stuurstroomschema, etc.).



Voorbeeld.

7. De stroom-/ tijdkrommen en kortsluitvastheid van alle onderdelen. Als er geen standaardkarakteristiek is toegepast moet het bijbehorende diagram zijn weergegeven.
8. De instellingen van instelbare beveiligingen.
9. De gegevens van alle elementen, zoals energiemeters en bijbehorende componenten. Van overspanningsbeveiligingen inclusief merk en typenummer.
10. De gegevens van verbindingen (type, doorsnede, leidingnummer), inclusief de lengte.
11. Het geïnstalleerd, gelijktijdig, en verwacht vermogen, per groep en voor de gehele verdeelinrichting. Het verwacht gelijktijdig vermogen aangeven voor de zomer, zowel als de winter, en bij noodstroomvraag. Er mag geen 'overall' gelijktijdigheidsfactor zijn opgenomen.
12. De aanloopstroom, en -tijd van aangesloten onderdelen, bij eindgroepen met een aangesloten vermogen groter dan 3 kVA.

7.2.7.4. Van alle verdeelinrichtingen moet een fotorapportage aanwezig zijn. Hierop moet de inhoud van de verdeelinrichtingen achter de afschermplaten zichtbaar zijn, inclusief de aansluiting van bedrading op de klemmen.

7.2.8.2. Van alle verdeelinrichtingen moet de warmtelastberekening volgens NEN-EN-IEC 61439 aanwezig zijn.

7.2.8.3. Van iedere verdeelinrichting moet de berekening vlamboogenergie aanwezig zijn, uitgevoerd op basis van de normen die genoemd zijn in bijlage B.6 van NEN 3140.

De berekening uitvoeren met gesloten, zowel als open deuren. Het resultaat van de berekening moet zijn opgenomen op de installatieschema's.

7.4. Beproeving

7.4.1. Van alle schakel- en verdeelinrichtingen met een nominale stroom van 630 A, en groter, is een micro Ohm meting uitgevoerd over alle verbindingen.

7.4.2. Waar uitwisselbaarheid van schakelaars is gevraagd, is dit vooraf beproefd.

7.6. Eisen

7.6.1. In aanvulling op NEN 1010: 2020 bepaling 536.3.1 geldt dat selectiviteit tussen beveiligingen wordt vereist. Ook ten opzichte van de hoogspanning. Beveiligingen zijn hierop aantoonbaar geselecteerd en ingesteld.

7.6.2. Voor vermogensautomaten mogen alleen typen zijn toegepast waarvan gedurende 10 jaar na oplevering nog reserveonderdelen verkrijgbaar zijn. Dit moet schriftelijk door de opdrachtnemer worden bevestigd, uiterlijk bij het indienen van werkbescheiden.

7.6.3. In iedere verdeelinrichting moet een reserveveld aanwezig zijn met de nominale stroom van de hoofdschakelaar.

7.6.4. De dimensionering en karakteristiek van beveiligingen afstemmen op de aangesloten installatie.

7.6.5. Voor beveiligingen van 400 A en groter geen smeltpatronen toepassen.

7.6.6. De aansluitstrips bij componenten moeten zijn afgestemd op de geleiders. Waar nodig moeten de aansluitvlaggen zijn verlengd.

7.6.7. Een hoofdschakelaar niet als aardlekschakelaar uitvoeren, behalve waar noodzakelijk in TT-stelsels.

7.6.8. Lastscheiders in het railsysteem uitvoeren met de nominale stroom, en de kortsluitvastheid, gelijk aan die van de hoofdschakelaar. Hiermee moet ook de nul worden geschakeld.

7.6.9. In NEN 1010: 2020 bepaling 411.3.3, wordt de volgende tekst:
"*Een contactdoos voor algemeen gebruik is een contactdoos die niet voor specifiek gebruik is bestemd. Contactdozen voor specifiek gebruik zijn duidelijk herkenbaar door de plaatsing van de contactdoos.*"
Aangevuld met:
Contactdozen ten behoeve van de volgende onderdelen zijn NIET voor specifiek gebruik:

1. 19inch-kasten (niet zijnde kantoornetwerk).
2. Apparatuur met metalen omhulsels in (bedrijfs)keukens en pantry's.

7.6.10. In aanvulling op NEN 1010: 2020 bepaling 531.3.2 geldt dat maximaal één eindgroep op een aardlekschakelaar mag zijn aangesloten. Bij voorkeur aardlekautomaten toepassen.

7.6.11. In aanvulling op NEN 1010: 2020 bepaling 531.3.2 geldt dat een-fase eindgroepen en een-fase apparaten niet mogen zijn aangesloten op een drie-fase aardlekbeveiliging.

7.6.12. Bij hoofdschakelaars en in alle groepen moet de nul zijn geschakeld, tenzij er onderdelen aanwezig zijn waarbij het schakelen van de nul schade kan veroorzaken in de installatie (zoals sommige typen no-breaks).

7.6.13. Smeltveiligheden uitvoeren als mespatroon. Tot maximaal 25 A mogen ook andere smeltveiligheden zijn toegepast, als deze voldoende kortsluitvast zijn.

7.6.14. Alle groepen met smeltveiligheden moeten zijn voorzien van lastscheiders, waarmee deze stroom- en spanningsloos gewisseld kunnen worden.

7.6.15. Voor instelbare vermogensautomaten de magnetische afschakelstroom afstemmen op de aangesloten installaties, maar ten minste ingesteld op het 5-voudige van de nominale stroom.

7.6.16. Elektromechanische schakelaars uitvoeren als magneetschakelaar met blusdiode, en keuzeschakelaar in/ auto/ uit.

7.6.17. Schakelaars en beveiligingen van groepen van 250 A en groter volledig uitrijdbaar uitvoeren, zodat deze vervangen kunnen worden terwijl de verdeelinrichting volledig in bedrijf blijft. De steekvoeten van lades en uitneembare automaten plaatsen aan de zijde van de component, en niet aan de rail.

7.6.18. De groepschakelaar voor het PV-systeem motorgestuurd uitvoeren, met uitschakelcontact. Zie ook het hoofdstuk PV-SYSTEEM.

7.6.19. In parkeergarages de hoofdschakelaar voor laadpalen in de 'H-kast' motorgestuurd uitvoeren, met uitschakelcontact.

7.6.20. Bij een verdeelinrichting voor grootkeukenapparatuur de hoofdschakelaar motorgestuurd uitvoeren, met uitschakelcontact. Hierop geen andere installaties aansluiten.

7.6.21. Wanneer een onderbroken noodstroominstallatie aanwezig is gelden aanvullend de volgende eisen:

1. Voor de hoofdschakelaar netvoeding moet een netwachter zijn geplaatst, die ook geschikt is voor vectorspronganalyse.
2. De vermogensautomaat van aggregaat en extern aggregaat zijn identiek uitgevoerd, en uitneembaar, zodat deze uitgewisseld kunnen worden terwijl de verdeelinrichting in bedrijf blijft.
3. Alle onderdelen die worden in- en/ of uitgeschakeld motorgestuurd uitvoeren.
4. Schakelaars zijn voorzien van contacten voor de sturingen en standmeldingen, aangesloten op de besturingskast noodstroom voor het functioneren van het noodstroombesturingspaneel.
5. Verdelers zijn voorzien van meting spanning aanwezig, aangesloten op de besturingskast noodstroom voor functioneren van het signaleringspaneel.
6. In verdeelinrichtingen is geen koppelschakelaar geplaatst voor de onderverdeling net/ nood. In voorkomende gevallen zijn voor noodstroom separate verdeelinrichtingen aanwezig.
7. De besturingskast noodstroom is aangesloten op een veld direct op de hoofdverdeelinrichting noodstroom.

7.6.22. Voor overspanningsbeveiligingen gelden aanvullend de volgende eisen:

1. Iedere overspanningsbeveiliging is aangesloten via een zo groot mogelijke beveiliging, of een lastscheider.
2. De lokale signalering van de overspanningsbeveiliging is zichtbaar zonder afschermplaten te verwijderen.
3. Uitgevoerd volgens het hoofdstuk BLIKSEMBEVEILIGING.

7.6.23. Voor het uitlezen van standen van schakelaars moeten de benodigde contacten op de schakelaars aanwezig zijn. Deze met potentiaalvrije NC-contacten aansluiten op het GBS. Dit geldt voor de volgende schakelaars:

1. Iedere schakelaar hoogspanning stand in, uit, trip, en geaard.
2. Hoofdschakelaar hoofdverdeler stand in, uit, trip, en uitgereden.
3. Hoofdverdeler schakelaar NSA stand in, uit, trip, en uitgereden.
4. Hoofdverdeler schakelaar extern NSA stand in, uit, trip, en uitgereden.

7.7. Verdeelinrichtingen

7.7.1. De verdeelinrichtingen moeten voldoen aan criteria 1 tot en met 5 van NPR-IEC/TR 61641.

7.7.2. Verdeelinrichtingen moeten geschikt zijn voor minimaal vervuilingsgraad 3 van NEN-EN-IEC 61439.

7.7.3. Aanvullend op NEN-EN-IEC 61439 moeten alle componenten (schakelaars, beveiligingen, railsysteem) in de toepassing aantoonbaar geschikt zijn om continue de nominale stroom van de component te voeren, bij een omgevingstemperatuur volgens de worst-case situatie ter plaatse, en daarbij behorende temperatuur in de verdeelinrichting.

1. In de verificatie aantonen dat ook alle andere componenten belast zijn met de nominale stroom (gelijktijdigheidsfactor 1).
2. In de verificatie aantonen dat rekening is gehouden met maximale afname van vermogen, en gelijktijdig maximale opwekking door een PV-systeem.

7.7.4. Verdeelinrichtingen uitvoeren met een beschermingsgraad van minimaal IP31. Voor reservegroepen moeten afgesloten invoeringen aanwezig zijn. In ruimten met gasblussing moeten de kasten ten minste 10 % geopend zijn door perforatie, waarbij de beschermingsgraad geborgd moet blijven.

7.7.5. Verdeelinrichtingen moeten minimaal 10 kA/ 1s kortsluitvast zijn.

7.7.6. Hoofdverdeelinrichtingen minimaal uitvoeren in bouwvorm 4a, overige verdeel-inrichtingen minimaal bouwvorm 2b.

7.7.7. Verdeelinrichting uitvoeren in gepoedercoat plaatstaal, met een dikte minimaal 1,5 mm (behalve TT-stelsels), of van kunststof met dikte minimaal 3 mm. Deze kunststof moet thermohardend, en UV-bestendig zijn.

7.7.8. Bij een risico op verstoring door EMI moeten verdeelinrichtingen geheel uit metaal zijn toegepast, voorzien van metalen deuren.

7.7.9. De afschermplaten van de verdeelinrichting moeten afneembaar zijn en moeten veilig verwijderd kunnen worden zonder het uitschakelen van enig deel van de verdeelinrichting. Na het verwijderen van deze platen moeten geleidende delen met kunststof per stuk nog IP20 zijn afgeschermd. Het moet hierbij mogelijk zijn om veilig visuele inspecties, meting met meetpennnen, en thermografische metingen uit te voeren.

7.7.10. Waar een PEN-leiding aanwezig is in de voeding naar de verdeelinrichting, moet vóór de hoofdschakelaar een separate rail aanwezig zijn, met de overgang van PEN naar PE en N.

7.7.11. Alle railsystemen in verdeelinrichtingen (inclusief de secties) moeten minimaal geschikt zijn voor de nominale stroom van de hoofdschakelaar. De rails en bedrading van de nul moeten minimaal gelijk zijn aan dat van de fasen.

7.7.12. Alle componenten en de klemmenstrook van stuurstroom plaatsen in een gescheiden compartiment.

7.7.13. Verdeelinrichtingen monteren met bovenzijde op 2.000 mm +vl. Staande kasten plaatsen op een sokkel van 200 mm.

7.7.14. Alle onderdelen in de verdeelinrichting duidelijk aanduiden met naamplaten, in overeenstemming met de schema's.

7.7.15. Onderdelen die niet door de hoofdschakelaar spanningsloos worden gemaakt moeten zijn voorzien van de tekst: ‘Let op, vreemde spanning’.

7.7.16. In de hoogte voor in- en uitvoeren van de kast moet voldoende ruimte zijn om veilig een stroomtang om de afzonderlijke geleiders te plaatsen.

7.7.17. De hoofdverdeelinrichting voorzien van een single-line schema op de voorzijde van de betreffende panelen, met de volgende kleuren:

1. Niet-preferent : zwart.
2. Preferent : rood.
3. No-break : groen.
4. PV-systeem : geel.

7.7.18. Alle verbindingen van eindgroepen en stuurstroom, aansluiten op een klemmenstrook. De klemmen van PE moeten per groep bij de fase- en nulklemmen zijn geplaatst.

7.7.19. De groepenverklaring met installatietekening van het kastgebied plaatsen in een houder in of nabij de betreffende verdeelinrichting.

7.7.20. Verdeelinrichtingen als volgt coderen:

1. HVK voor hoofdverdeelinrichting.
2. LK'bouwlaag'-'volgnummer' voor overige verdeelinrichtingen. Bijvoorbeeld LK0-1. Voor terrein LKT-1.

Verdeelinrichtingen voor 'net' en 'nood' worden niet gecombineerd. De codering wordt in dat geval:

1. HVKN.
2. LKN0-1.
3. Wanneer de verdeelinrichting op een no-break is aangesloten: LKNB0-1.

In bestaande situaties de codering afstemmen met de opdrachtgever.

7.8. Energiemeters

7.8.1. De volgende overdelen zijn voorzien van een energiemeter:

1. Iedere hoofdverdeelinrichting, direct na de hoofdschakelaar.
2. Een verdeelinrichting waarop alleen grootkeukenapparatuur is aangesloten.
3. Klimaatinstallaties voor een grootkeuken.
4. In een datacenter de computerapparatuur per eindgroep voorzien van een energiemeter.
5. Klimaatinstallaties voor het primaire proces in een datacenter.

7.8.2. Energiemeters uitvoeren met bereikbaar display, waarop alle gemeten waarden te zien zijn.

7.8.3. Van alle stroomtrafo's de overzetverhouding afstemmen op het maximaal afgenomen vermogen.

6. Nauwkeurigheidklasse stroomtrafo's minimaal 0,5.
7. De stroomtrafo's aansluiten via zogenaamde kortsluitklemmen.

7.8.4. Energiemeters uitvoeren met minimaal nauwkeurigheidsklasse 1/ B.

7.8.5. Energiemeters moeten de navolgende waarden meten voor vier stuks geleiders (fasen en nul):

1. Spanning (V).
2. Stroom (A).
3. Vermogen totaal (kW).
4. Verbruik totaal sinds plaatsing (kWh).
5. Opgetreden piek (A of kW). Deze waarde kan op de meter reset worden.
6. Cosinus phi.

7.8.6. De eerste energiemeter na een hoogspanningstransformator uitvoeren als 4-kwadrant power analyser. Dit geldt ook voor een energiemeter direct na de hoofdschakelaar noodstroom. Deze moeten aanvullend aan de eerdere meters ook het volgende meten:

1. Frequentie.
2. Power factor.
3. Blindvermogen C.
4. Blindvermogen L.
5. THD V.
6. THD I.
7. De meter moet zogenaamde 'power quality events' signaleren, t.o.v. NEN-EN 50160. Deze signalering moet via de modbuskoppeling reset kunnen worden.
8. De meter moet de K-factor bepalen.
9. De meter moet zijn voorzien van een stand-alone webinterface voor het uitlezen van events, en analyses.
10. De meter uitvoeren met intern geheugen voor de opslag van alle meetwaarden van de afgelopen 3 dagen, evenals alle opgetreden incidenten.

7.8.7. Energiemeters voorzien van een koppeling voor het uitlezen van alle meetwaarden. Deze met een modbus-koppeling aansluiten op het GBS.

8. LEIDINGWEGEN EN DOORVOERINGEN (613)

8.1. Algemeen

8.1.1. Met leidingwegen wordt alles bedoeld waarin verbindingen worden gevoerd. Hieronder vallen in ieder geval kanalisatie, installatiebuis, en mantelbuis.

8.1.2. Waar functiebehoud wordt vereist moet dit voldoen aan NPR 2576.

8.1.3. Alle leidingwegen moeten zijn toegepast met de bij het systeem behorende (montage)hulpstukken.

8.1.4. Verbindingen naar en vanuit ruimten altijd voeren naar leidingwegen in verkeerswegen, of kruipruimten.

8.2. Revisiebescheiden

8.2.3.1. De plattegrondtekening moeten aanwezig zijn, separaat voor iedere bouwlaag en het dak.

8.2.3.2. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn aangeven, voorzien van codering.

1. Bij kanalisatie moet zijn aangegeven of deze wordt gebruikt voor gerubriceerde verbindingen, en/ of voor dataverbindingen met PoE.

8.2.3.15. Op de tekening van alle kanalisatie de afmeting en montage-hoogte aangeven.

8.2.3.16. Op de tekening van alle mantelbuizen de daarin aanwezige verbindingen aangeven.

8.2.3.17. Op de tekening alle inbouwleidingen in vloer en plafond aangeven, per stuk getekend als een polylijn.

8.2.3.18. Op de tekening alle doorvoeringen weergeven, voorzien van uniek doorvoernummer.

8.2.3.19. Op de tekeningen alle brandscheidingen aangeven, per stuk getekend als een polylijn.

8.2.3.21. Op de tekening voor iedere schacht de schachtindeling aangeven, gecoördineerd met de andere bouwdisciplines.

8.3. Logboek

8.3.1.1. Per gebouw moet een logboek aanwezig zijn. Hierin moet minimaal het volgende zijn opgenomen:

6. Alle gegevens van doorvoeringen, inclusief de bijbehorende certificaten.
7. Een overzicht met aanwezige doorvoeringen, per stuk uniek genummerd, en voorzien van foto van de volledige doorvoering van beide zijden. De foto moet zijn voorzien van de datum dat de foto is gemaakt.

8.6. Eisen

8.6.1. Met uitzondering van aansluitsnoeren zijn alle verbindingen aangebracht in een leidingweg.

8.6.2. Alle buisleidingen met verbindingen < 230V (zwakstroom) vanaf het component over de gehele lengte gesloten uitvoeren. De buis op een schetsplaat monteren als deze in kanalisatie uitkomt.

8.6.3. Flexibele buis alleen toepassen op de laatste meter om een onderdeel aan te sluiten.

8.6.4. Alle buisleiding en mantelbuis moeten zijn uitgevoerd als inbouw. Waar een verlaagd plafond aanwezig is mogen leidingen zijn aangebracht als opbouw in zicht, boven het verlaagde plafond.

8.6.5. Beschermbuis voor aansluitsnoeren die in het zicht wordt aangebracht, zoals bij sommige pendelverlichting, moet worden uitgevoerd in de kleur van de achtergrond.

8.6.6. Buisleiding moet zo zijn aangebracht dat minimaal van één zijden met de opening naar beneden is gericht, en hier geen water in kan blijven staan.

8.6.7. Lege buis moet over de gehele lengte zijn voorzien van trekdraad naar ieder uiteinde van de buis.

8.6.8. In publiek toegankelijke parkeergarages alle opbouwleidingwegen uitvoeren als volledig gesloten gegalvaniseerde metalen buis. Wanneer in parkeergarages kanalisatie wordt toegepast moet deze volledig gesloten zijn uitgevoerd, waarbij het niet mogelijk mag zijn deze zonder gereedschap te openen.

8.6.9. In situaties met een grote kans op verstoringen door Elektromagnetische Interferentie, zoals zeer gevoelige zwakstroomsignalen, of sterke EM-velden, moet volledig gesloten kanalisatie zijn toegepast.

8.6.10. Op schietbanen mogen leidingwegen niet direct aanschietbaar zijn.

8.6.11. Leidingwegen voor verbindingen naar ATEX-ruimten moeten zijn gescheiden van andere leidingwegen.

8.6.12. Leidingwegen ten behoeve van gefilterde/ gerubriceerde verbindingen, moeten volledig gesloten zijn uitgevoerd, en te allen tijde minimaal 10 cm fysiek gescheiden zijn van andere voedingen, alle andere metalen leidingen, en muren met wapening. Het kruisen met andere onderdelen is alleen haaks toegestaan. Deze kanalisatie moet voor het inspecteren zijn voorzien van stickers met de tekst ‘GERUBRICEERDE VERBINDING’, letterhoogte ca. 2 cm, op de volgende posities:

1. Bij iedere doorvoer, aan beide zijden.
2. Bij iedere richtingverandering.
3. Iedere 5 strekkende meter.

8.6.13. Boven kanalisatie moet minimaal 25 cm vrije hoogte beschikbaar zijn.

8.6.14. In serverruimten moet voor glasvezelverbindingen separate glasvezelkanalisatie zijn aangebracht, uitgevoerd in kunststof.

8.6.15. Kanalisatie moet zijn uitgevoerd in metaal met een minimale dikte van 1 mm.

8.6.16. Alle kanalisatie moet zijn voorzien van volledig gesloten metalen scheidingsschot, over de gehele lengte van het tracé. Hiermee moeten verbindingen voor laagspanning, en voor zwakstroom (inclusief communicatie- en beveiligingsinstallaties) gescheiden zijn gehouden. De scheiding moet ook zijn aangehouden bij kruisingen, aftakkingen, e.d.

8.6.17. Voor potentiaalvereffening moet in het gehele tracé van alle kanalisatie een geleider Cu6 zijn aangebracht.

8.6.18. Verbindingen moeten bij hellingshoeken groter dan 30 graden vast aan kanalisatie zijn gemonteerd.

8.6.19. Alle bundelbanden moeten UV-bestendig zijn uitgevoerd, en met RVS-lip. Voor databekabeling mogen alleen bundelbanden van klittenband zijn toegepast.

8.6.20. Onderdelen die door kanalisatie worden gevoerd moeten ter plaatse van de doorvoering zijn voorzien van een doorvoertule of wartel.

8.6.21. In ruimten waar met voeding wordt gewerkt alle leidingwegen inbouwen.

8.6.22. In kanalisatie mogen maximaal 3 lagen bekabeling op elkaar zijn aangebracht.

8.6.23. Bij iedere verdeelinrichting moet vanaf de vloer, en tot het plafond een verticale ladderbaan aanwezig zijn, met minimaal de breedte van de verdeelinrichting.

8.6.24. Bij iedere 19inch-kast moet van de kanalisatie tot op de kast een vervalstuk aanwezig zijn, uitgevoerd als bocht.

8.6.25. In parkeergarages moeten leidingwegen zijn aangebracht naast balken, zodat de hoogte niet wordt beperkt door de installatie.

8.6.26. Leidingwegen voor installatiedelen aan de buitengevel moeten aan de binnenzijde van de gevel worden aangebracht.

8.6.27. Invoeringen in het gebouw aanbrengen van buiten naar binnen, op afschot naar de buitenzijde.

8.7. Doorvoeringen

8.7.1. Alle doorvoeringen moeten zijn voorzien van een certificaat waaruit blijkt dat deze geschikt is bevonden voor de toepassing, en voldoet aan wet- en regelgeving.

8.7.2. Niet gebruikte doorvoeringen moeten zijn afgedicht met behoud van eigenschappen. Dit geldt ook wanneer verbindingen uit bestaande doorvoeren zijn verwijderd.

8.7.3. Bij alle doorvoeringen moet het doorvoernummer zijn aangebracht. De locatie van de aanduiding moet met de opdrachtgever zijn afgestemd.

8.7.4. Doorvoeringen door brandscheidingen moeten brand- en rookwerend zijn afgedicht volgens ISSO-publicatie 809.

8.7.5. Als een gebouw tijdens werkzaamheden in gebruik blijft moeten doorvoeringen direct aansluitend op werkzaamheden worden voorzien van een tijdelijke brandwerende afdichting.

8.7.6. Bij iedere doorvoering van kanalisatie door een brandscheiding moet naast de kanalisatie aanvullend een brand- en rookwerende doorvoer zijn geplaatst, voor het nadien bijplaatsen van verbindingen zonder verdere herstelwerkzaamheden.

8.7.7. Alle doorvoeringen door fundering, gevel, en het dak moeten waterdicht zijn afgedicht, met pluggen voor de volledige doorvoer. Bij mantelbuis de pluggen zowel om de mantelbuis, als om de kabels die erin zijn opgenomen.

8.7.8. Op ieder punt waar verbindingen uit het terrein het gebouw worden ingevoerd moeten drie stuks reservedoorvoering zijn opgenomen voor toekomstige 40 mm leiding.

8.7.9. Alle doorvoeringen naar luchtdichte ruimten, door het dak, iedere ingevoerde mantelbuis, en alle databuis voor glasvezel, moeten 2-zijdig luchtdicht zijn afgedicht. De luchtdichte afdichting van databuis moet zijn geborgd bij aanwezigheid van glasvezels. Waar een eis wordt gesteld aan de luchtdichtheidsklasse moet hieraan worden voldaan.

8.7.10. Bij iedere doorvoering van kanalisatie door een luchtdichte scheiding moet naast de kanalisatie aanvullend een luchtdichte kabeldoorvoer zijn geplaatst, voor het nadien bijplaatsen van kabels zonder verdere herstelwerkzaamheden.

8.7.11. Alle doorvoeringen van kanalisatie moeten geluidwerend zijn afgedicht, met uitneembare manchetten voor de volledige doorvoer. De manchetten mogen niet verkleefd zijn aangebracht. Hierbij gelden de volgende eisen:

1. Het opvulmateriaal moet aanrakingsveilig zijn afgeschermd, dus bijvoorbeeld geen steenwolelementen met losse vezels.
2. Bij alle aansluitingen moeten de randen zijn opgevuld met comprimeerbaar band, en rondom afgedicht met elastisch blijvende kit gelijk met de omliggende wand of vloer/ plafond.
3. Doorvoeringen mogen niet in lijn recht tegenover elkaar zijn aangebracht, maar moeten verspringen.
4. De geluidwering moet zijn uitgevoerd volgens de specificaties van de constructie. Waar deze niet is aangegeven moet de demping minimaal 30 dB bedragen.
5. Voor doorvoeringen tussen verkeersruimten onderling, en naar techniekruimten hoeft geen geluidwerende afdichting aangebracht te worden.

8.7.12. De doorvoeringen van verbindingen moeten zoveel mogelijk bij elkaar zijn aangebracht.

8.7.13. In een Kooi van Faraday mogen verbindingen maar op één punt worden ingevoerd, via een metalen doorvoerplaat die voldoet aan de dempingsspecificaties.

9. HOOGSPANNING (614)

10. LICHT- EN KRACHTINSTALLATIE (620)

10.1. Algemeen

10.1.1. Installaties in parkeergarages moeten voldoen aan NEN 2443.

10.1.2. Waar functiebehoud wordt vereist moet NPR 2576 zijn gevolgd.

10.1.3. In ATEX-gebied moet de installatie voldoen aan de klasse volgens het explosie-veiligheidsdocument. Deze installaties moeten geheel voldoen aan de NEN-EN-IEC 60079-reeks. Waar dit mogelijk is moeten installaties buiten dit gebied zijn geplaatst.

1. Voor de installatie in en t.b.v. ATEX-gebied moeten werktekeningen geheel zijn uitgewerkt door personen die voldoen aan de eisen in bijlage A van NEN-EN-IEC 60079-14. Dit moet door de opdrachtnemer zijn aangetoond.

10.1.4. In ruimten en omgevingen met ontplofbare stoffen bij Defensie moet de installatie voldoen aan MP40-21. Waar dit mogelijk is moeten de installaties buiten dit gebied zijn geplaatst.

10.1.5. Voor aansluitingen gerubriceerd/ rood netwerk, geldt de fysieke scheidingsafstand zoals die ook is genoemd in hoofdstuk LEIDINGWEGEN EN DOORVOERINGEN. De hierop aangesloten apparatuur moet minimaal 1 meter van 'normale' apparatuur zijn geplaatst. Als het zendapparatuur betreft is dit minimaal 2 meter.

1. Voedingen voor apparatuur op het rood netwerk moet zijn voorzien van een voedingsfilter met een minimale demping van 60 dB van 100 kHz tot 1 GHz.

10.1.6. In afwijking van NEN 1010: 2020 bepaling 521.7 mag in een kabel niet meer dan één stroomketen aanwezig zijn. Ook stuurstroom-, besturings-, en communicatiesignalen moeten als gescheiden verbinding zijn aangelegd.

10.1.7. In aanvulling op NEN 1010: 2020 bepaling 521.8.3 geldt dat verschillende stroomketens alleen in een enkele lasdoos mogen zijn geplaatst waar dit nadrukkelijk is vereist door opdrachtgever.

10.1.8. In afwijking van NEN 1010: 2020 bepaling 526.8 moeten verbindingen zijn gemaakt met onbehandelde geleiders in geschikte lasklemmen.

10.1.9. De installatie moet zijn uitgevoerd als TN-S stelsel. Tussen hoogspanningstransformator, eerste hoofdverdeler na de transformator, en noodstroomaggregaat moet de verbinding zijn uitgevoerd als TN-C stelsel. Hierbij moet aandacht zijn besteed aan de doorsnede van de nul-aardegeleider in de hoofdverdeler.

10.1.10. Om de installatie overzichtelijk te houden mag een gebouw op maximaal één voeding zijn aangesloten. Er mogen alleen meerdere voedingen zijn toegepast als dit nodig is vanwege beperkingen in de netaansluiting, of een separate noodstroomvoeding. De hoofdverdeelinrichtingen moeten dan direct bij elkaar zijn geplaatst, en zijn voorzien van een duidelijke aanduiding.

10.2. Revisiebescheiden

10.2.2.1. Alle onderhouds-, bedrijfs-, en bedieningsvoorschriften moeten aanwezig zijn. Hierin moet minimaal het volgende zijn opgenomen:

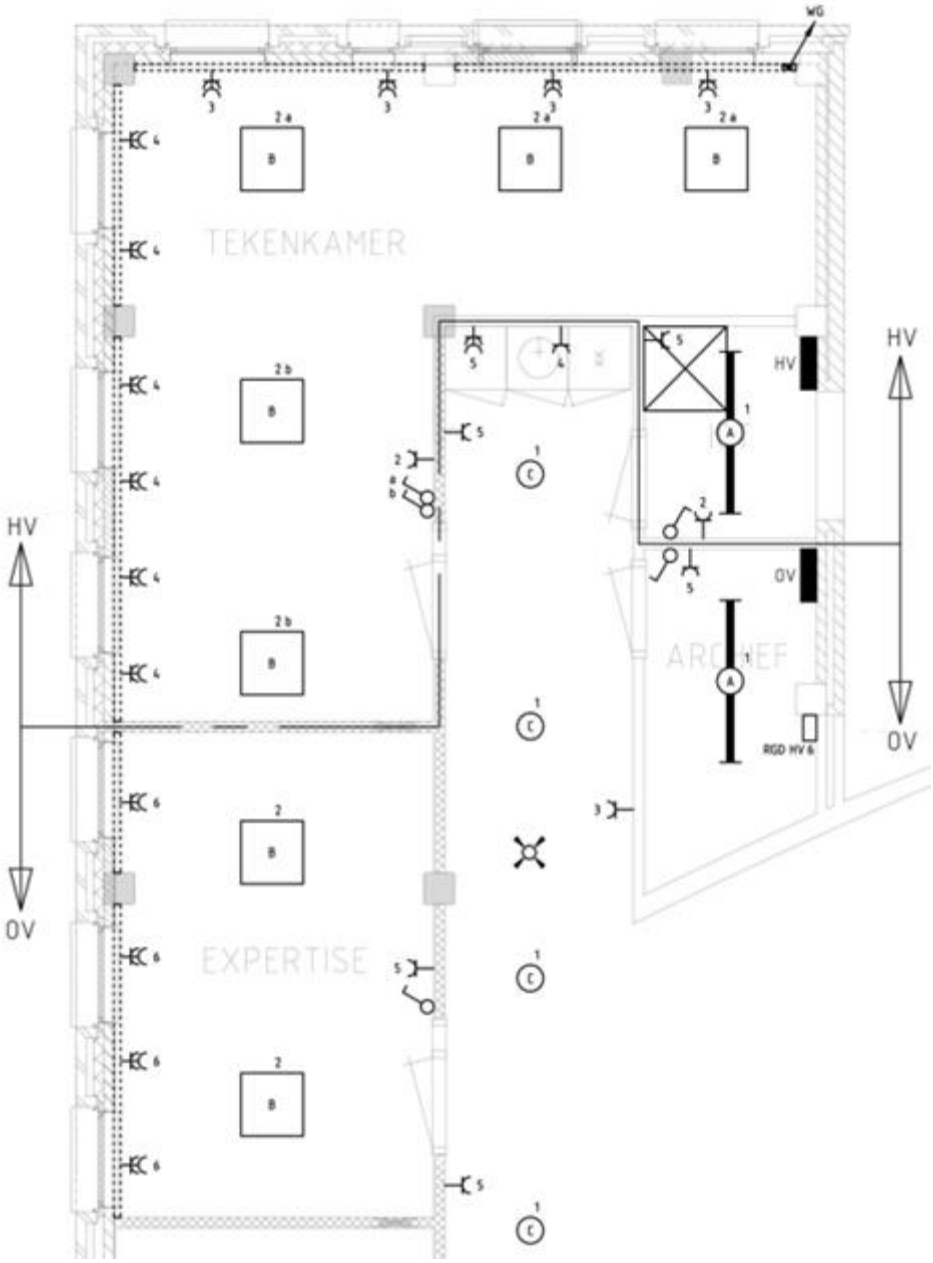
1. Een omschrijving hoe de installatie periodiek moet worden getest.
2. Een omschrijving hoe eventuele storingen verholpen moeten worden.
3. Een onderhoudsschema van de gehele installatie in tabelvorm, waarop is aangegeven met welke frequentie de diverse onderhoudswerkzaamheden moeten plaatsvinden. Het schema moet zijn voorzien van verwijzing naar de pagina in

het onderhoudsvoorschrift waar wordt omschreven hoe dit onderhoud moet worden uitgevoerd.rail

10.2.3.1. De plattegrondtekening moeten aanwezig zijn, separaat voor iedere bouwlaag en het dak.

10.2.3.2. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn aangeven, voorzien van codering.

10.2.3.7. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn voorzien van de vermelding verdeelinrichting en eindgroep.



Voorbeeld

10.2.3.8. Op de tekening moet bij aansluitingen voor een specifiek toestel het toestel zijn benoemd, inclusief nominaal vermogen en afzekerwaarde met -karakteristiek.

10.2.3.9. Op de tekening voor medisch gebruikte ruimten de groep aangeven volgens de medische classificatie in NEN 1010. Waar dit een deel van een ruimte betreft moet het betreffende deel zijn gearceerd.

10.2.3.10. Op de tekening voor gestekkerde installaties en gestekkerde inrichting de aansluiting op de tekening ook weergeven als gestekkerde verbinding.

10.2.3.11. Op de tekening de geldende versie van NEN 1010 benoemen.
10.2.5.1. Een blokschema van de installatie moet aanwezig zijn.
10.2.5.8. Op de tekening moeten alle onderdelen uit de integrale berekening zijn aangeven, voorzien van codering. Bij de transformator ook de gegevens van het hoogspanningsnet aangeven.
10.2.5.9. Op de tekening moet duidelijk met welke onderdelen de installatie is opgebouwd, inclusief leidingverloop, en eventuele integratie met andere installaties.
10.2.5.10. Op de tekening moet duidelijk zijn waar verbindingen zijn aangebracht in mantelbuis.
10.2.5.13. Op de tekening moet bij de onderdelen duidelijk bouwdeel en -laag blijken.
10.2.5.14. Wanneer de tekening meerdere gebouwen en/ of het terrein omvat moeten op de tekening de posities van de onderdelen en gebouwen t.o.v. elkaar zijn weergegeven volgens de geografische spreiding op het terrein.
10.2.7.8. Van alle functiebehoudende voorzieningen moet de verklaringen van functiebehoud volgens NPR 2576 aanwezig zijn.
10.2.8.4. Per transformator moet van het gehele laagspanningsnet een integrale berekening aanwezig zijn, gemaakt met het programma Intelec.
10.2.8.5. Bij de integrale berekening moeten de relevante gegevens van de hoogspanningsaansluiting, en ontwerpuitgangspunten zijn opslagen. Bijvoorbeeld omdat er alleen bij calamiteiten een grote vermogensvraag is.
10.2.8.6. In de integrale berekening moeten ook aanwezige andere voedingsbronnen (noodstroom/ no-break/ PV-systeem) duidelijk zijn opgenomen, inclusief kortsluitstromen. De berekening moet dan afzonderlijk aanwezig zijn voor de situatie netbedrijf, en noodbedrijf.
10.2.8.7. In de integrale berekening moet per schakel- en verdeelinrichting in ieder geval het totale vermogen (de hoogste van winter of zomer), en de 'zwaarst meetellende' eindgroep zijn opgenomen.
10.2.8.8. In de integrale berekening moeten alle onderdelen van meet- en regeltechniek zijn opgenomen.
10.2.8.9. Bij grotere wijzigingen, zoals projecten, moet de integrale berekening zijn bijgewerkt. Ook eventuele andere gebouwen die op de transformator zijn aangesloten moeten dan worden opgenomen, als die nog niet in een berekening aanwezig zijn.

10.4. Beproeving

10.4.1. Van alle railkokersystemen met een nominale stroom van groter of gelijk aan 630A, moet een micro Ohm meting uitgevoerd worden over alle verbindingen.

10.5. Inspectie

10.5.1. Laagspanningsinstallaties moeten voor de inbedrijfname zijn geïnspecteerd volgens SCIOS-scope 8 EBI. De inspectie moet zijn uitgevoerd door een inspectiebureau dat in het bezit is van een geldig SCIOS-scope 8 EBI bedrijfscertificaat, waarop de naam van de betreffende inspecteur vermeld moet zijn.

1. Doel van de inspectie is borgen dat een doelmatige en veilige bedrijfsvoering mogelijk is.
2. Steekproeven zijn niet toegestaan.
3. Tot de inspectie behoort tevens:
    a. De meet- en regelinstallatie.
    b. Gestekkerde installaties.
    c. Gestekkerde inrichting.
4. In aanvulling moet hierbij het volgende zijn vastgelegd:
    a. Vereiste uitschakeltijden voor alle toestellen met aardlekbeveiliging.

b. Impedantie Zi, ZsL en ZsN op het verste punt in iedere groep.
c. Impedantie ZsL van alle contactdozen en aansluitpunten.
d. Spanningsverlies op basis van voornoemde meting.
e. Aardverspreidingsweerstand vanaf de HAR.

5. Het inspectieplan moet door de opdrachtnemer worden opgesteld.
6. Het rapport moet zijn verstrekt voor commissioning.
7. In het rapport mogen geen restpunten voorkomen.

10.5.2. Laagspanningsinstallaties in en ten behoeve van explosiegevaarlijke ruimten zijn voor de inbedrijfname geïnspecteerd overeenkomstig de gedetailleerde inspectie uit bijlage C van NEN-EN-IEC 60079-14.

10.5.3. Laagspanningsinstallaties in zwembaden moeten voor de inbedrijfname zijn geïnspecteerd door een inspectiebureau dat aantoonbare ervaring heeft in corrosieve omgevingen.

10.5.4. Laagspanningsinstallaties in medisch gebruikte ruimten moeten voor de inbedrijfname zijn geïnspecteerd door een inspectiebureau dat aantoonbare ervaring heeft in medische omgevingen.

10.5.5. Keukenapparatuur in grootkeukens moet voor de inbedrijfname zijn geïnspecteerd door een inspectiebureau dat in het bezit is van een geldig SCIOS-scope 9 certificaat.

10.6. Eisen

10.6.1. Alle schakelmateriaal in een gebouw uit één serie uitvoeren.

10.6.2. Contactdozen moeten zijn uitgevoerd in kleur wit. Voor noodstroom is de inzetplaat rood, en no-break groen.

10.6.3. Bij verschillende montagehoogten zijn de afdekplaten verticaal uitgelijnd. In overleg met de opdrachtgever moet de uitlijnzijde zijn bepaald.

10.6.4. Er is 180 mm afstand gehouden vanaf het kozijn tot het hart van schakelmateriaal.

10.6.5. Er is 100 mm afstand gehouden van de hoek van een ruimte tot schakelmateriaal.

10.6.6. Er is minimaal 300 mm afstand gehouden tussen schakelmateriaal en de aansluitingen van gassen.

10.6.7. Schakelmateriaal en sensoren in tegelwanden plaatsen in het hart van de tegel.

10.6.8. Onderdelen naast elkaar zijn afgemonteerd onder één meervoudige afdekplaat, behalve in de volgende situatie:

1. Laagspanning en zwakstroom/ communicatie- en beveiligingsinstallaties zijn onder gescheiden afdekplaten gemonteerd.
2. Onderdelen aangesloten op verschillende eindgroepen zijn onder gescheiden afdekplaten zijn gemonteerd.

10.6.9. Tussenruimte tussen verschillende afdekplaten is minimaal 30 mm.

10.6.10. Voor inbouwdozen gelden navolgende eisen:

1. Iedere contactdoos heeft een eigen inbouwdoos. Het toepassen van meervoudige contactdozen op één inbouwdoos is niet toegestaan.
2. Inbouwdozen moeten mechanisch aan elkaar zijn gekoppeld.
3. Inbouwdozen zijn niet tegenover elkaar in één wand geplaatst. Verticaal moet minimaal 100 mm ruimte worden gehouden tussen de inbouwdozen.
4. De voorzijde van inbouwdozen moet gelijkwerkend zijn aangebracht met het oppervlak van de afgewerkte wand.
5. Inbouwdozen in brandscheidingen moeten brandwerend zijn uitgevoerd met een hiervoor geschikt inzetstuk.

10.6.11. Op schietbanen mogen componenten niet direct aanschietbaar zijn.

10.6.12. Bij toepassing van het GST-contactsysteem mag vanwege toleranties in het systeem in het gebouw maar één fabricaat zijn toegepast.

10.6.13. Ten behoeve van energiezuilen en vloerdozen gevoed vanaf het systeemplafond of systeemvloer dient men voldoende lengte in de voedingskabel aan te houden, zodat het onderdeel nadien nog een meter verplaatst kan worden naar iedere zijde.

10.6.14. De eindgroepen van computerapparatuur niet combineren met overige eindgroepen.

10.6.15. Een werkplek is voorzien van minimaal twee stuks contactdoos.

10.6.16. In iedere ruimte moeten contactdozen aanwezig zijn voor schoonmaak-werkzaamheden met bijvoorbeeld een stofzuiger, aangesloten op een algemene eindgroep. De contactdozen zijn geplaatst op 300 mm +vl. en gemakkelijk bereikbaar. De afstand van de contactdoos tot enig punt in de ruimte is maximaal 8 meter.

10.6.17. Bij iedere 19inch-kast moeten twee stuks zgn. CEE contactdozen plaatsen ten behoeve van de kast, beide op een separate eindgroep.

10.6.18. Werkschakelaars zijn aangebracht op de wand, binnen 1 m van het onderdeel dat hiermee wordt geschakeld.

10.6.19. Voor het aansluiten van armaturen van verlichting, en noodverlichting moeten contactdozen worden aangebracht. Per contactdoos mogen maximaal vier stuks armaturen zijn aangesloten, en altijd binnen één ruimte.

10.6.20. Elektrische verbindingen in las- en kabeldozen uitvoeren als inspecteerbare verbindingen met transparante kunststof.

10.6.21. Alle stekkerverbindingen vergrendelbaar uitvoeren, inclusief van gestekkerde aansluitsnoeren.

10.6.22. Bij stekkerbaar installeren alle stekkerverbindingen vast monteren aan kanalisatie of constructie.

10.6.23. Voor verbindingen gelden navolgende eisen:

1. Aderdoorsneden zijn minimaal 2,5 mm².
2. Aderdoorsneden zijn maximaal 240 mm².
3. Verbindingen die direct in terrein zijn aangebracht, zijn uitgevoerd met aderdoorsnede minimaal 10 mm² tenzij er zeker geen toekomstige uitbreidingen zijn.
4. Minimaal de volgende verbindingen uitvoeren als kabel met aardscherm:
    a. In en op het terrein.
    b. Tussen verdeelinrichtingen.
    c. Naar motoren.
    d. Aansluitingen gerubriceerd/ rood netwerk.
5. Alle kabels zijn voorzien van een separate aardgeleider in de kabel. Bij kabels met zowel een PE-ader als een aardscherm moeten deze zijn verbonden aan de zijde van de verdeelinrichting, zowel als de zijde van de aansluiting.
6. Alle kabels zijn voorzien van een separate nulgeleider in de kabel.
7. De nulgeleider van een verbinding is van gelijke doorsnede als de faseleidingen.
8. Verbindingen die zijn toegepast in ATEX-gebied moeten voldoen aan de eisen in NEN-EN-IEC 60079-14.
9. Ten behoeve van 400Hz systemen moeten geleiders van minimaal klasse 2 zijn toegepast.
10. Kabel ten behoeve van terreinverlichting over de hele lengte voorzien van een doorlopende groene markering op de mantel. Dit mag fabrieksmatig zijn aangebracht, of separaat waarbij de aanduiding met de voorgeschreven merklabels aan de kabel is verbonden.
11. Verbindingen tussen de hoogspanningstransformator en de verdeelinrichting aanbrengen op kabelblokken, die aantoonbaar minimaal 30 jaar geschikt zijn voor de toepassing.

10.6.24. Voor railkoker gelden de volgende eisen:

1. Railkoker mag zijn uitgevoerd met aluminium geleiders als deze voor alle elektrische eigenschappen ten minste gelijkwaardig zijn aan koper.
2. In gebouwen moet railkoker aan de buitenzijde volledig zijn voorzien van ferromagnetisch metalen afscherming.
3. Beschermingsgraad ten minste IP55.
4. Slagvastheid ten minste IK08.

5. Geschikt voor doorvoeringen door bouwkundige scheidingen van ten minste WBDBO 60 minuten.
6. Aftakkasten kunnen geplaatst en verwijderd worden, terwijl de railkoker onder spanning in gebruik blijft.
7. Railkoker voorzien van expansiestukken op posities volgens leveranciersvoorschrift, en bij iedere gebouwdilatatie.
8. Aansluitkasten op de railkoker met een cilinderslot beveiligen tegen openen door onbevoegden. Ook eventuele bedieningen waarvoor de kast niet geopend hoeft te worden moeten worden vergrendeld met een slot met europrofielcilinder. Alle cilinders gelijksluitend uitvoeren, met de sleutel afgestemd op de verdeelinrichtingen.

10.6.25. Van alle verbindingen de berekening van de geleiderdoorsnede uitvoeren, volgens de methode uitgewerkt in NEN 1010, afgestemd op de situatie ter plaatse. Ten overvloede wordt genoemd dat de berekening ook geldt voor railkokerverbindingen.

1. In ATEX-gebied moet rekening zijn gehouden met de warmteontwikkeling van de verbinding in normaal bedrijf, en bij een eventuele fout, en moet zijn aangetoond dat de oppervlaktetemperatuur voldoende laag blijft.
2. Voor verbindingen met functiebehoud moet de berekening voldoen in normaal bedrijf en in de brandsituatie.
3. De volgende aanvullende eisen gelden voor de berekening:
    a. Toepassen van een gereduceerde nulleiding is niet toegestaan, ook niet in verdeelinrichtingen.
    b. De berekening maken op basis van de nominale waarde van de voorliggende beveiliging van een verbinding, en afname van de bijbehorende maximale stroom als één afname op de 'verst gelegen' aansluitmogelijkheid. Dit voor het gehele voedingssysteem. Voor eindgroepen mag met de werkelijke vermogens zijn gerekend, als deze bekend zijn.
    c. Wanneer vermogens zijn aangegeven in Watt moet voor de omrekening naar VA een PF van 0,8 zijn aangehouden.
    d. Voor machines met een aanloopstroom moet hiervoor zijn gerekend met 7 x de nominale stroom. Er mag met de werkelijke stroom zijn gerekend, als deze bekend is. Ook tijdens deze hogere belasting mag de spanningsval maximaal 5% bedragen op de gehele verbinding vanaf de hoogspanningstransformator.
    e. Hogere harmonischen op ten minste 25 procent in de berekening meerekenen.
    f. In afwijking van NEN 1010: 2020 bepaling 411.3.2.2 geldt de daar genoemde maximale uitschakeltijd voor alle eindgroepen. Het is niet toegestaan eindgroepen met een langere uitschakeltijd uit te voeren zoals aangegeven in 411.3.2.3 en 411.3.2.4.
        i. In medisch gebruikte ruimten van groep 1 of 2 mag de maximale uitschakeltijd niet hoger zijn dan 50 % van de voornoemde waarden.
    g. Bij toepassing van NEN 1010: 2020 bepaling 411.3.2.6 moet als maximale uitschakeltijd voor eindgroepen tabel 41.1 worden aangehouden. Voor distributiegroepen is dit 411.3.2.3 (of afhankelijk van het stelsel 411.3.2.4).
        i. Alle groepen van terreinverlichting zijn als eindgroep berekend.
    h. Voor alle verbindingen in het terrein moet een maximale geleidertemperatuur van 70 graden Celsius zijn aangehouden. Er moet in terreinen voor de grondwarmteweerstand zijn gerekend op een waarde van 1,5 K.m/W.

i. Als de belasting zeer langdurig is moet vanwege uitdroging van de grond worden gerekend op een maximale geleidertemperatuur van 50 graden Celsius.
ii. De opdrachtnemer zal zo snel mogelijk na opdracht in het werk de daadwerkelijke warmteweerstand vaststellen op representatieve delen in het gehele te volgen tracé.

i. Voor toekomstige aansluitsnoeren in eindgroepen moet in de berekening rekening zijn gehouden met een weerstand van minimaal 0,3 Ohm.
j. Het aan te houden spanningsverlies in de berekening is maximaal 5 % vanaf de hoogspanningstransformator (en vanaf een noodstroom-aggregaat) tot het verste punt in de installatie. Hierbij moet rekening zijn gehouden met de gevraagde reservevermogens.

10.7. Groepen

10.7.1. Voor alle aangesloten installaties moeten de bijbehorende aansluitingen gelijk zijn verdeeld over de daarvoor bestemde eindgroepen, en de fasen.

10.7.2. Installaties moeten zijn aangesloten op een groep van het betreffende kastgebied.

1. Voor het aansluiten van gebouwen betreft dit aansluiten op de verdeelinrichting in het energiegebouw die bij het verzorgingsgebied hoort. De aansluiting mag via een straatkast zijn gerealiseerd.
2. Eindgroepen voor werktuigkundige installaties, met een nominale stroom van 16 A en groter, niet op regelkasten aansluiten maar aansluiten op de verdeelinrichting van het betreffende kastgebied.

10.7.3. Een-fase belastingen mogen niet zijn aangesloten op drie-fase eindgroepen, behalve bij terreinverlichting.

10.7.4. Eindgroepen voor verlichting niet combineren met overige installaties.

10.7.5. 16 A eindgroepen voor contactdozen zo indelen dat ook bij inschakeling de beveiliging ingeschakeld blijft. In het ontwerp moet zijn geverifieerd of voor gebruikersinstallaties inschakelstroombegrenzing moet zijn toegepast.

10.7.6. 16 A eindgroepen voor verlichting en werkplekken voorzien van een module voor inschakelstroombegrenzing, tenzij dit aantoonbaar niet nodig is.

10.7.7. Eindgroepen worden niet meer dan 70 % belast. In de belasting moet rekening zijn gehouden met de gelijktijdigheid van gebruik.

10.7.8. Apparatuur met een vermogen van 1.500 VA en groter is aangesloten op een eigen eindgroep.

10.7.9. Om de groepen in verdeelinrichtingen overzichtelijk te houden deze coderen met de volgende letters:

1. L : 230 V.
2. K : 400 V.
3. G : 230 V installaties met voedingsfilter in of bij de verdeelinrichting.
4. V : t.b.v. verlichting.
5. W : t.b.v. klimaat installaties.
6. O : t.b.v. overige installaties.

10.8. Nooduitschakeling

10.8.1. De volgende installaties moeten zijn voorzien van nooduitschakeling:

1. Bedrijfskeukens.
   a. Hierbij moet ook de gasklep sluiten.
   b. Ventilatie-, koel-, en vriesapparatuur niet uitschakelen.
   c. In aanvulling op de nooduitschakeling moet zijn voorzien in nulspanningsbeveiliging.
2. Opladen heftrucks, volgens NPR 3299.
3. Onderzoeksruimten en laboratoria;

4. PV-systemen, per gebouw. Zie ook het hoofdstuk PV-SYSTEEM. De besturing hiervan plaatsen bij de te schakelen verdeelinrichting, en voeden vanaf een no-break zodat de signalering blijft functioneren bij uitval van de netspanning. Als er geen no-break aanwezig is mag dit zijn aangesloten op de PV-verdeelinrichting. De besturing moet direct (of via solid state relais) zijn aangesloten op het uitschakelcontact van de groepsschakelaar PV-systeem.
    a. De noodknop moet aanwezig zijn bij de hoofdingang, en in serie hiermee één noodknop binnen bij de toegang tot het dak. Deze knoppen voorzien van een aanduiding volgens NEN 1010: 2020 figuur 712.1.
    b. Bij de noodknop hoofdingang moeten de volgende signaleringslampen aanwezig zijn:
        i. Groen, voor signalering spanning nooduitschakeling aanwezig.
        ii. Wit, voor signalering spanning PV-systeem aanwezig. Deze aansluiten op de groepsschakelaar PV-systeem.
        iii. Rood-knipper, ten behoeve van signalering nooduitschakeling bediend.
5. Laadpalen in parkeerkelders, als er meer dan één schakelaar bediend moet worden voor het uitschakelen van alle laadpalen, of als deze ene schakelaar niet binnen 15 m vanaf de inrit-toegang bereikbaar is.
    a. De noodknop moet aanwezig zijn buiten bij de ingang van de garage.
    b. Bij de noodknop is een signaleringslamp geplaatst voor 'spanning laadpalen aanwezig', kleur wit. De lamp is voorzien van lamptest.

10.8.2. Noodknoppen moeten in overleg zijn geplaatst. Behalve bij PV-systemen en laadpalen zijn deze in ieder geval aanwezig bij iedere toegang tot de ruimte.

10.8.3. Noodknoppen uitvoeren in rode kleur, met NC-contact, en met draaiontgrendeling.

10.8.4. De nooduitschakeling fail-safe aansluiten.

10.8.5. De verbinding voor nooduitschakeling uitvoeren als kabel met aardscherm. Wanneer kastgebieden overschreden worden, moet hiervoor een veilige spanning worden toegepast.

10.9. Bedrijfskeukens

10.9.1. In bedrijfskeukens moeten alle installatie-onderdelen glad zijn, inbouw, en minimaal IP54 uitgevoerd worden. Deze moeten zo zijn geïnstalleerd dat er geen kans is op vuilophoping. Ten overvloede wordt genoemd dat opbouwinstallaties niet zijn toegestaan.

10.9.2. Bediening van elektrisch te openen deuren moet in keukens zijn uitgevoerd met elleboogbediening.

10.9.3. Alle apparatuur in bedrijfskeukens is aangesloten via een CEE contactdoos.

10.10. Laadinrichting parkeergarage

10.10.1. De laadinrichtingen voor auto's in een parkeergarage uitvoeren volgens de raamovereenkomst 'Laadinrichtingen EV'.

10.10.2. In parkeergarages met laadinrichtingen moeten de installaties voldoen aan alle nadere eisen van de afdeling brandveiligheid, die bij de afdeling zijn aangevraagd.

10.10.3. In parkeergarages met laadinrichtingen voor auto's mogen geen schuko contactdozen (Type F) aanwezig zijn waarop het mogelijk is om auto's aan te sluiten. Contactdozen voor het opladen van fietsen e.d. moeten daarom in een separaat deel van de garage zijn geplaatst, of afsluitbaar zijn uitgevoerd.

10.10.4. De zogenaamde 'H-kast' in parkeergarages voorzien van een naamplaat met de tekst 'SCHAKELAAR LAADPALEN' in letterhoogte 5 cm.

10.10.5. In overleg met de opdrachtgever moet bij de inrit op ca. 2m +vl. een bord zijn geplaatst met de aanduiding van de positie H-kast.

10.11. Peak shaving

10.11.1. Accusystemen ten behoeve van peak shaving moeten voldoen aan de eisen voor no-break installaties, maar zijn aangesloten parallel aan de reguliere energie-aansluiting. De accu's hoeven niet 'hot-swappable' te zijn uitgevoerd.

10.11.2. Als het accusysteem is geplaatst in een geconditioneerde container mag de bijbehorende klimaatbeheersing de efficiëntie met maximaal 3% verminderen.

10.11.3. Voor het accusysteem moet aantoonbaar rekening zijn gehouden met de zogenaamde C-rating in relatie tot de levensduur van het systeem.

10.11.4. Accusystemen zijn voorzien van een typeplaatje volgens NEN 4288.

10.11.5. Accusystemen zijn bij de hoofdverdeelinrichting voorzien van aanduiding volgens NEN 4288.

10.12. Gestekkerde inrichting

10.12.1. Voor gestekkerde inrichting met schuko contactdozen de contactdoos uitvoeren met de fase aan de linkerzijde, vanaf de aanzichtzijde. De contactdozen tegen het plafond plaatsen, zodat haakse stekkers maar op één wijze geplaatst kunnen worden met de 'haak' naar beneden.

10.12.2. Contactdozen voor gestekkerde inrichting met schuko-stekkers, in het zicht aanbrengen.

10.13. Zonweringsbesturing

10.13.1. De besturingsinstallatie voor zonwering uitvoeren met een KNX-actor per zonwering, in een inbouwdoos boven het systeemplafond. Als er geen systeemplafond aanwezig is op een hoogte 300 mm -plafond.

10.13.2. Op de KNX-module een lokale bediening aansluiten.

10.13.3. De besturing voorzien van sensoren op het dak voor meting van regen en wind, waarmee de zonwering automatisch opent.

10.13.4. Waar dit is vereist, is op het dak een sensor aanwezig voor de meting van zoninstraling, waarmee de zonwering automatisch opent en sluit.

10.13.5. Bij de receptie een glazenwasserschakelaar aanbrengen, uitgevoerd als sleutelschakelaar. Als de besturing actief is mag het niet mogelijk zijn de sleutel uit te nemen. Als de besturing is geblokkeerd, is het mogelijk om de sleutel uit te nemen.

10.14. Medisch gebruikte ruimten

10.14.1. De groepsindeling van medisch gebruikte ruimten moet met de gebruiker zijn afgestemd. Voor ruimten van groep 2 moet altijd zijn uitgegaan van 'handelingen tot in of aan het hart'.

11. BINNENVERLICHTING (631)

11.1. Algemeen

11.1.1. De binnenverlichting moet worden ontworpen volgens NEN-EN 12464-1. De praktijkverlichtingssterkte moet per ruimte overeenkomstig de NEN-EN 12464-1 zijn en gebaseerd op het gebruik van de ruimte en de doelgroep. Aanvullend kunnen er specifieke eisen zijn aan de verlichtingsinstallatie van een ruimte, deze eisen afstemmen met de gebruiker.

11.1.2. Het aanpassen van fluorescente verlichting moet voldoen aan het beleidsdocument 'vervanging van fluorescente verlichting door led'.

11.1.3. Het toepassen van retrofit ledbuizen is niet toegestaan.

11.1.4. Voor de armaturen moet de opdrachtnemer ten minste 5 jaar garantie geven.

11.1.5. Voor de verlichtingsbesturing moet de opdrachtnemer ten minste 10 jaar garantie geven voor het naleveren en ondersteunen van de componenten, en de software. In deze periode moeten zonder verdere aanpassingen onderdelen vervangen kunnen worden door nieuwe componenten en software, waarbij de werking gelijk moet blijven.

11.2. Revisiebescheiden

11.2.3.1. De plattegrondtekeningen moeten aanwezig zijn, separaat voor iedere bouwlaag en het dak.

11.2.3.2. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn aangeven, voorzien van codering en van DALI-adressen.

11.2.3.7. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn voorzien van de vermelding verdeelinrichting en eindgroep.

11.2.3.12. Op de tekening de armaturen voorzien van eventuele schakelcode.

11.2.7.5. Van alle armatuurcodes moet een overzicht aanwezig zijn, met specificaties van de toegepaste armaturen.

11.2.7.6. Van alle armaturen moet de documentatie aanwezig zijn, inclusief van binnenwerken. Tot de documentatie behoort de EU-conformiteitsverklaring.

11.2.7.7. Van alle ruimten moeten lichtberekeningen aanwezig zijn, in pdf en als bewerkbaar Dialux Evo bestand.

11.2.7.15. Van alle onderdelen met KNX secure moeten de FDSK-codes gescand worden verstrekt, voorzien van omschrijving en KNX-adres van het bijbehorende onderdeel.

11.6. Eisen

11.6.1. Armaturen per stuk met een stekkerverbinding aansluiten op de lichtinstallatie.

11.6.2. Armaturen per stuk met een stekkerverbinding aansluiten op de verlichtingsbediening. De kabels aanbrengen volgens de eisen aan de lichtinstallatie.

11.6.3. De volgende eisen worden aan armaturen gesteld:

1. Armatuurrendement minimaal 100 lm/ W. In kantoorruimten het armatuurrendement minimaal 125 lm/ W.
2. Armaturen moeten zijn voorzien van eenvoudig vervangbare drivers, met bedrade verbinding met het armatuur d.m.v. stekker of klemverbinding.

3. Power factor minimaal 0,90.
4. Levensduur led minimaal 50.000 uur, bij L ≥ 90 en B 50 bij een omgevingstemperatuur van 25ºC.
5. Levensduur driver minimaal gelijk aan de levensduur van de led. Maximaal 10 % uitvalpercentage.
6. MacAdam SDCM (Standard Deviation of Color Matching) ≤ 3.
7. Kleurweergave index ≥ 80 (Ra). Deze moet hoger zijn waar de NEN-EN 12464-1 dit voor de functie van de betreffende ruimte voorschrijft. Daar waar een hoge natuurgetrouwe weergave van kleuren noodzakelijk is, zoals in bijvoorbeeld musea, voor het aanlichten van kunst, laboratoria e.d., dient de Ra waarde in overleg met de gebruiker afgestemd te worden.
8. Verlichting mag een kleurtemperatuur van 3000K, of 4000K hebben. Afhankelijk van de functie van de ruimte kan hiervan worden afgeweken, bijvoorbeeld in verband met sfeerverlichting in legeringskamers, een monumentaal gebouw, of specifieke werkverlichting in een laboratorium.
9. In dezelfde ruimte mogen geen verschillende kleurtemperaturen in de lichtbronnen/ armaturen voorkomen.
10. Flickerwaarde en stroboscopische effecten voor binnenverlichting conform de ecodesignrichtlijn PstLM ≤ 1,0 en SVM ≤ 0,4. De verlichting moet ook aan deze waarden voldoen in gedimde stand.
11. Verlichting mag geen risico geven als bedoeld in NEN-EN-IEC 62471.
12. UGR-waarde (RUGL) conform NEN EN 12464-1.
13. IP-waarde armaturen afstemmen op het gebruik van de ruimte.
14. IK-waarde armaturen afstemmen op het gebruik van de ruimte. Hierbij extra aandacht voor bijvoorbeeld gedetineerdengebied, zoals bij penitentiaire inrichtingen, rechtbanken, en in ophoudruimten bij Defensie.
15. De afscherming van armaturen van een materiaal dat na verloop van tijd niet verkleurd.
16. Armaturen moeten geschikt zijn voor montage op normaal brandbare oppervlakken.
17. Dimbare armaturen moeten zijn voorzien van DALI-2 protocol drivers, dimbaar tussen 0 en 100 %.
18. Slagschaduw en meervoudige schaduwvorming moet zoveel mogelijk worden voorkomen.

11.6.4. Armaturen afstemmen op het gebruik van de ruimte, en zo plaatsen dat het niveau van verlichtingssterkte en gelijkmatigheid in de ruimte volgens de voorschriften is. Dit moet per ruimte met een verlichtingsberekening zijn aangetoond. Hiervoor gelden in afwijking van de norm de volgende eisen:

1. Lichtberekeningen moeten worden gemaakt in Dialux Evo.
2. Lichtberekeningen en de rapportage moeten gemaakt en opgesteld worden volgens de "Gedragscode lichtberekeningen" van het NSVV.
3. Eventuele inrichting is in de berekening opgenomen.
4. Bij meerdere kleuren op een vlak de meest ongunstige reflectiewaarde aanhouden.
5. Als de reflectiewaarden niet bekend zijn, aanhouden: 0,7/ 0,5/ 0,2.
6. Taakvlakhoogte: 0,75 meter. Voor verkeersgebieden en techniekruimtes vloerniveau aanhouden.

11.6.5. In parkeergarages de armaturen niet recht boven de rijstrook plaatsen.

11.6.6. Boven een balie een armatuur hangen, waardoor de personen aan weerszijden duidelijk te herkennen zijn.

11.6.7. Waar dit nodig is vanwege het gebruik van de ruimte onderdelen aanvullend aanlichten.

11.6.8. In afwijking van de norm geldt voor navolgende ruimten het volgende minimale gemiddelde lichtniveau aan het einde van de levensduur:

1. Verkeersruimte, en sanitaire ruimte : 150 lux.
2. Techniekruimte : 300 lux.
3. Techniekruimten met 19inch-kasten : 500 lux.
4. Serverruimtes : 500 lux.
5. Multifunctionele ruimte : 300 lux.
6. Legeringskamer : 300 lux.
7. Kantoor : 500 lux, met de gelijkmatigheid minimaal 0,75 (gezonde kantoren B). Er mag hierbij geen randzone zijn aangehouden voor het taakgebied.
8. Schietruimte : 300 lux, met de gelijkmatigheid minimaal 0,4.
9. Schietruimte voor verlichten doelen : 1.000 lux, met de gelijkmatigheid minimaal 0,4.
10. Sportruimte en -terrein : volgens richtlijn NOC*NSF.

11.7. Verlichtingsbediening

11.7.1. Alle schakelmateriaal uitvoeren volgens het hoofdstuk LICHT- EN KRACHTINSTALLATIE. Bij schakelaars met een wip geldt dat bovenzijde ingedrukt is verlichting uitgeschakeld.

11.7.2. Verlichtingsbediening moet na een spanningsonderbreking automatisch weer in bedrijf komen op de laatst ingestelde waarde. Instellingen van de verlichting mogen niet worden gewist door een spanningsonderbreking.

11.7.3. Verlichting moet reageren binnen 0,5 seconde op de bediening.
Bij bediening moet alle verlichting schakelen in een ruimte. Voor gangen betreft dit het gangdeel tot de dichtstbijzijnde deuren in de gang. Voor trappenhuizen is dit inclusief de onderliggende en bovenliggende verdieping van het trappenhuis.
Bij grote ruimtes de bedieningen eventueel verdelen over meerdere schakelaars. In grote ruimtes zoals kantoortuinen hoeft de lichtsterkte in de betreffende ruimte niet overal even hoog te zijn. Denk hierbij aan bijvoorbeeld lichtregeling in zones waarbij in de niet gebruikte zones van de grote kantoortuin de lichtsterkte van de verlichting lager gedimd is dan de zones in de kantoortuin waar wel personen aanwezig zijn.

11.7.4. Daglichtafhankelijke regeling wordt toegepast bij ruimten met daglichttoetreding.

11.7.5. In alle ruimten de lichtschakeling automatisch uitvoeren op basis van aanwezigheidsdetectie, behalve in: technische ruimten, legeringskamers, schietruimtes, etc. In overleg met de opdrachtgever afstemmen of er naast de automatische lichtschakeling een overbrugging schakelaar noodzakelijk is om (een gedeelte) handbediend uit te schakelen.

11.7.6. De automatische verlichting schakeling in kantoorruimten is per vertrek of per zone in een vertrek handmatig aan en uit te zetten, e.e.a. volgens gezonde kantoren klasse B. De overbrugging automatisch resetten, als de aanwezigheidsschakelaar gedurende 1 uur geen beweging heeft gedetecteerd. In overleg met de opdrachtgever afstemmen of ook dimmen noodzakelijk is.

11.7.7. Daar waar daglichtafhankelijke regeling en aanwezigheids-/ bewegingsdetectie in één ruimte voorkomen dienen deze functionaliteiten gecombineerd te worden in een sensor (multisensor). De detectiegevoeligheid van de toe te passen sensoren dient afgestemd te worden op de mate van beweging in de ruimten. De toe te passen sensoren dienen een instelbare nalooptijd te hebben, ingesteld in overleg met opdrachtgever.

11.7.8. Waar meerdere schakelaars bij elkaar zijn geplaatst, als onderdeel van de codering ook de functie van de schakelaar benoemen.

11.7.9. Bij toepassing van een intelligent verlichtingsbesturingssysteem gelden de volgende eisen ten aanzien van de centrale apparatuur:

1. De centrale apparatuur plaatsen in een separate behuizing bij iedere verdeelinrichting waar de eindgroepen van de verlichting zijn aangesloten. De behuizing met transparant deksel, en minimaal IP44 uitgevoerd.
2. In de besturingskast bij de hoofdverdeler een usb-stick plaatsen met de actuele programmering.
3. De verlichtingsbesturing gescheiden houden van andere installaties, zoals het GBS.
4. Ieder onderdeel van het systeem op het onderdeel en de bijbehorende kast voorzien van een codering met het bus-adres.
5. Als een intelligent verlichtingsbesturingssysteem wordt toegepast met KNX-protocol, dan waar mogelijk het KNX secure protocol toepassen.
    a. Alle andere verbindingen voor communicatie in het systeem moeten zijn uitgeschakeld.
    b. Van alle onderdelen de FDSK verwijderen en fysiek vernietigen.

12. NOODVERLICHTING (632)

12.1. Algemeen

12.1.1. Bij noodverlichting hoort ook verlichte vluchtrouteaanduiding.

12.1.2. Voor de projectering van noodverlichtingsinstallaties is de opleiding noodverlichtingsdeskundige vereist, of een gelijkwaardig niveau verkregen door ervaring. Dit moet worden aangetoond.

12.1.3. Voor de noodverlichtingsinstallatie separate armaturen toepassen. Deze niet integreren met algemene verlichtingsarmaturen, tenzij dit een duidelijke meerwaarde heeft in bijvoorbeeld monumenten. Vanwege de helderheid van de verlichting moet er dan zeker rekening mee zijn gehouden dat de gelijkmatigheid beter is dan 1: 40 zijn voor de verhouding minimale/ maximale verlichtingssterkte.

12.1.4. Voor de armaturen moet de opdrachtnemer ten minste 4 jaar garantie geven.

12.2. Revisiebescheiden

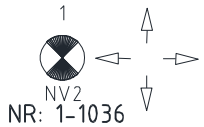
12.2.3.1. De plattegrondtekening moeten aanwezig zijn, separaat voor iedere bouwlaag en het dak.

12.2.3.2. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn aangeven, voorzien van codering.

12.2.3.7. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn voorzien van de vermelding verdeelinrichting en eindgroep.

12.2.3.12. Op de tekening de armaturen voorzien van eventuele schakelcode.

12.2.3.13. Op de tekening moet het armatuurnummer volgens logboek zijn opgenomen, evenals de dominante uitstralingsrichting van het licht.



Voorbeeld.

12.2.7.8. Van alle functiebehoudende voorzieningen moet de verklaringen van functiebehoud volgens NPR 2576 aanwezig zijn.

12.3. Logboek

12.3.1.1. Per gebouw moet een logboek aanwezig zijn. Hierin moet minimaal het volgende zijn opgenomen:

13. Per armatuur/ centrale:
    a. Merk en type.
    b. Nummer en identificatiecode.
    c. Bijbehorende spacingtabellen. Als deze niet beschikbaar zijn (bij speciale armaturen) de projectspecifieke verlichtingsberekening.
    d. Montagehoogte en -positie (plafond/ wand).
    e. Datum inbedrijfstelling (jaar/ maand).
    f. Type accu, datum inbedrijfstelling (jaar/ maand), en volgende vervanging.
    g. Type lichtbron, datum inbedrijfstelling (jaar/ maand), en volgende vervanging.
14. Bij projectie van armaturen niet in vluchtwegen de reden dat deze zijn opgenomen, zodat bij gewijzigd gebruik kan worden nagegaan of deze noodverlichting nog benodigd is.
15. Het meest recente inspectierapport van de installatie, waarin per armatuur ten minste het volgende moet zijn opgenomen:
    a. Het nummer.
    b. De status.
    c. Eventuele opmerkingen.

12.6. Eisen

12.6.1. Armaturen per stuk met een stekkerverbinding aansluiten op de lichtinstallatie.

12.6.2. Armaturen aansluiten op de eindgroep van algemene verlichting in de betreffende ruimte. In iedere ruimte met meer dan één noodverlichtingsarmatuur deze verdelen over de eindgroepen die aanwezig zijn voor de algemene verlichting in die ruimte. Decentrale noodverlichting aan de buitenzijde van gebouwen aansluiten op de eindgroep van algemene verlichting in de hierop aansluitende verkeersruimte.

12.6.3. In verlaagde plafonds armaturen inbouwen.

12.6.4. Armaturen zo selecteren dat storende verblinding is voorkomen.

12.6.5. De armatuurkeuze, inclusief accu schriftelijk onderbouwen en heeft de laagste TCO na 15 jaar. De onderbouwing voorzien van materiaalprijzen inclusief korting, en inclusief de kosten voor het vervangen van de accu's, rekening houdend met de omgevingstemperatuur. In het vergelijk ook armaturen met supercondensator als accu opnemen.

12.6.6. Armaturen uitvoeren met led lichtbron, en voorzien van automatische zelftestfunctie, waarmee moet worden gecontroleerd of een armatuur naar behoren functioneert, de autonomie voldoet, en de lichtbron functioneel is.

1. Als armaturen voor de zelftest gaan branden, moet het tijdstip van de test door de gebruiker in te stellen zijn.

12.6.7. Ieder armatuur moet duidelijk zichtbaar zijn voorzien van een indicatie normale bedrijfssituatie, met led continue groen brandend, en een indicatie voor afwijkende bedrijfssituatie.

12.6.8. Noodverlichting in beginsel niet voorzien van centrale statussignalering.

12.6.9. Armaturen nummeren per bouwlaag, en zichtbaar voorzien van identificatie, uniek per armatuur in een gebouw.

12.6.10. Op armaturen van vluchtrouteaanduiding de pictogrammen uitvoeren volgens de eisen geldend voor nieuwbouw. In gebouwen waar de vluchtwegen voor iedereen hetzelfde zijn is het niet nodig op deze pictogrammen extra symbolen voor rolstoelvluchtroutes toe te passen. Wanneer er specifiek vluchtwegen zijn ingericht waar rolstoelgebruikers zelfstandig gebruik van kunnen maken, kunnen deze aanduidingen wel worden toegepast.

12.6.11. In bestaande gebouwen kunnen naast nieuwe pictogrammen ook de oude typen nog voorkomen. De pictogrammen dan ten minste per vluchtroute gelijk uitvoeren. Het kan hierdoor zijn dat bij vluchten vanaf de begane grond andere pictogrammen worden gebruikt dan bij vluchten vanaf de verdiepingen. Dit wordt als overgangssituatie geaccepteerd tot een natuurlijk vervangingsmoment.

12.6.12. Noodverlichting van liften en hefplateaus wordt tot de transportinstallaties gerekend.

12.6.13. Verlichte vluchtrouteaanduiding aanbrengen volgens Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl).

12.6.14. Noodverlichting (exclusief verlichte vluchtrouteaanduiding) aanbrengen volgens Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Hierbij zijn de volgende aanvullende eisen van toepassing:

1. Noodverlichting in de volgende ruimten, met gedurende 1 uur 1 lux op de vloer in gehele ruimte:
    a. Alle verkeersruimten (vanwege vluchten o.b.v. Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)/ Arbo).
        i. Aanvullend aanlichten van plaatselijke verhogingen in de vloer (o.b.v. NEN-EN 1838).

ii. Aanvullend aanlichten van bijvoorbeeld brandslanghaspels in verkeersruimten is vanwege duurzaamheid niet gedaan.

b. Looppaden in technische ruimten (vanwege risico).

c. Een vlak van 2 bij 2 meter buiten iedere (nood)uitgang, die ook wordt geschakeld met een schemersensor.

i. Deze wordt niet uitgevoerd als er voldoende licht is van bijvoorbeeld straatlantaarns. Deze lantaarns moeten dan wel vanuit een ander gebouw worden gevoed.

ii. Omdat buitenverlichting wordt aangesloten op energiegebouwen, moeten deze gebouwen wel worden voorzien van noodverlichting aan de buitenzijde bij de deuren van hoog- en laagspanningsruimten.

d. Op de bodem van een zwembad (volgens WHVBZ).

e. In parkeergarages bij blusmiddelen en in de beheerdersloge (volgens NEN 2443).

2. Noodverlichting in de volgende ruimten met gedurende 1 uur 10 % van het nominale lichtniveau, en een minimum van 15 lux gemiddeld. Deze verlichtingssterkte leveren binnen 0,5 seconden:

a. Rondom iedere elektraverdeler (zodat de verdeler zichtbaar is).

b. Bijzonder risicovolle werkplekken, in overleg met de gebruiker. In de basis worden techniekruimten hier niet onder gerekend.

3. Noodverlichting in medisch gebruikte ruimten volgens NEN 1010.

4. Het opvolgen van adviezen uit de NEN-EN 1838 en de ISSO-publicatie 79.1 moet projectspecifiek zijn ingevuld, wanneer de betreffende risico’s daadwerkelijk in het gebouw aanwezig zijn. In beginsel worden de aanvullende projecteringsrichtlijnen uit deze publicaties niet gevolgd.

5. Er moet rekening zijn gehouden met een verlichtingsniveau hoger dan 1 lux, als dit vanwege gebruikers noodzakelijk is (volgens ISSO bijvoorbeeld in gezondheidszorg).

12.7. Accu’s

12.7.1. De noodverlichting uitvoeren met eigen accu's, decentraal. Als accu alleen typen toepassen waarbij met laden geen risico op explosieve atmosfeer ontstaat. Voor de armaturen aan de buitengevel moet de accu aantoonbaar afgestemd zijn op het armatuur, voor wat betreft minimale en maximale temperatuur. Wanneer dit niet het geval is, de bijbehorende accu in een separate omkasting aan de binnenzijde van het gebouw plaatsen.

12.7.2. Bij temperaturen waar accu’s minder goed presteren, en op plekken waar het wenselijk is om armaturen ongemoeid te laten, de accu’s niet aanbrengen in het armatuur. Deze bij voorkeur naast het armatuur plaatsen, binnen 1 meter (volgens NEN-EN-IEC 60598-2-22). Als dit niet mogelijk de accu als een separaat accupakket plaatsen, minimaal in hetzelfde brandcompartiment, en binnen een straal van 10 meter van de lamp (gebaseerd op NPR 2576). In lijn met centrale noodverlichting is kabel met functiebehoud in deze situatie niet vereist.

12.7.3. Wanneer er een duidelijk voordeel is voor centraal gevoede noodverlichting moet dit zijn toegepast. Hierbij gelden navolgende eisen:

1. De centrale noodverlichting moet voldoen aan de daarvoor geldende eisen, waaronder NEN-EN 50171.

2. Om te borgen dat de noodverlichting inschakelt wanneer de algemene verlichting uitvalt, moet iedere eindgroep van de algemene verlichting (in ruimten waar noodverlichting aanwezig is) zijn voorzien van een netwachter. Netwachters zijn niet nodig als de verlichting (1) altijd is ingeschakeld als mensen aanwezig zijn, en (2) als reguliere verlichting wordt gebruikt.

3. In iedere ruimte moet de noodverlichting om-en-om zijn verdeeld over ten minste twee verschillende eindgroepen.
4. In iedere ruimte moeten altijd ten minste twee verlichtingsarmaturen zijn aangebracht, die dan ook over ten minste twee verschillende eindgroepen zijn verdeeld. Dit geldt ook in verkeersruimten met hoeken, waar de minimaal twee armaturen zijn geplaatst in ieder van de 'gangstukken' tot de volgende hoek.
5. Bekabeling buiten het (sub)brandcompartiment dat het armatuur bevat aanleggen in functiebehoud.

12.7.4. Waar dit wordt toegestaan in IEC 60364-5-56 (voormalig NEN 1010 bijlage 56.A) mag noodverlichting via alleen een noodstroomaggregaat zijn gevoed (en dus niet met accu's), als dit aansluit bij het gebruik van het gebouw. De voorwaarden volgens NEN 1010 zijn dan van toepassing, met aanlegeisen volgens centrale noodverlichting. Hierbij moet een risico-afweging worden gemaakt voor het voeden van hele installatie, op basis van een netwachter noodverlichting. Er moet in dit geval decentrale noodverlichtingsarmaturen met drie uur autonomietijd worden aangebracht in:

1. Ruimte noodstroomaggregaat.
2. Ruimte met besturingskast noodstroomaggregaat.
3. Ruimte met de (hoofd)verdeelinrichting waar het noodstroomaggregaat op aansluit.

13. OMROEPINSTALLATIE (642)

14. INTERCOMINSTALLATIE (642)

15. DATA-INSTALLATIE (645)

16. CENTRALE ANTENNE-INSTALLATIE (646)

17. BRANDMELDINSTALLATIE (651)

18. ONTRUIMINGSALARMINSTALLATIE (651)

19. BEVEILIGING (652)

20. OVERLASTSIGNALERING (653)

21. SOCIALE ALARMERING (654)

22. ENERGIEMONITORING (671)

23. AUDIOVISELE INSTALLATIES (681)

24. INSTALLATIES OP EN IN TERREINEN (906)

25. BUITENVERLICHTING (906)

26. BIJLAGE: GRAAFPROCEDURE