



Samenvatting Technische Eisen Rijksvastgoedbedrijf

Datum 25 maart 2024
Kenmerk FN6128678

DEELKOPIE

Inhoud

- 1. ALGEMEEN**
- 2. INSTALLATIES OP EN IN TERREINEN (906)**
- 3. LEIDINGWEGEN EN DOORVOERINGEN (613)**
- 4. AARDING, BESCHERMING, EN VEREFFENING (612)**
- 5. BLIKSEMBEVEILIGING (612)**
- 6. HOOGSPANNING (614)**
- 7. PV-SYSTEEM (611)**
- 8. ONDERBROKEN NOODSTROOMVOORZIENING (611)**
- 9. NO-BREAKINSTALLATIE (611)**
- 10. VERDEELINRICHTINGEN (612)**
- 11. LICHT- EN KRACHTINSTALLATIE (620)**
- 12. VERLICHTING (631)**
- 13. TERREINVERLICHTING (906)**
- 14. NOODVERLICHTING (632)**
- 15. DATA-INSTALLATIE (645)**
- 16. INTERCOMINSTALLATIE (642)**
- 17. OMROEPINSTALLATIE (642)**
- 18. CENTRALE ANTENNE-INSTALLATIE (646)**
- 19. BRANDMELDINSTALLATIE (651)**
- 20. ONTRUIMINGSALARMINSTALLATIE (651)**
- 21. BEVEILIGING (652)**
- 22. OVERLASTSIGNALERING (653)**
- 23. SOCIALE ALARMERING (654)**
- 24. ENERGIEMONITORING (671)**
- 25. BIJLAGE: GRAAFPROCEDURE**

1. ALGEMEEN

Het Rijkvastgoedbedrijf 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 Rijkvastgoedbedrijf 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 Rijkvastgoedbedrijf 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. 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, beproevingsrapporten, 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 'Rijkvastgoed 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 het document 'Revisiebescheiden RVB'.
- 1.2.6. Alle onderhouds- en bedieningsvoorschriften moeten zijn in Nederlandse taal.
- 1.2.7. 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. Onderdelen

- 1.6.1. Bouwstoffen moeten zijn verwerkt volgens de voorschriften, en de eisen van de fabrikant en leverancier.
- 1.6.2. Onderdelen mogen niet zijn voorzien van batterij, accu, of soortgelijke energieopslag, tenzij dit nadrukkelijk wordt vereist.
- 1.6.3. Bouwstoffen moeten zijn uitgevoerd met de brand- en rookklasse volgens Bouwbesluit voor nieuwbouw, met als ondergrens brandklasse C(ca). Materialen met een 'slechtere' brandklasse dan C(ca) mogen niet zijn toegepast.
- 1.6.4. Alle toegepaste kunststoffen moeten halogeenvrij en moeilijk brandbaar zijn uitgevoerd. Ten overvloede wordt genoemd dat dit ook geldt voor alle kunststof buis.
- 1.6.5. Tussen installatiedelen onderling, en tussen installaties en bouwkundige onderdelen, mogen geen elektrolytische spanningen optreden.
- 1.6.6. 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.
- 1.6.7. In aanvulling op NEN 1010 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.
- 1.6.8. Bevestigingsmiddelen moeten zijn uitgevoerd in corrosiebestendig materiaal.
- 1.6.9. 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. Ontwerpeisen

- 1.7.1. Voor zover er opties zijn in het ontwerp moet altijd de optie worden gekozen die aantoonbaar het veiligst is volgens de arbeidshygiënische strategie.
- 1.7.2. 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.
- 1.7.3. Installaties zijn niet met elkaar geïntegreerd.

- 1.7.4. 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.
- 1.7.5. Installaties moeten zijn ontworpen met een zo laag mogelijke kans op storingen. Hiervoor componenten gebruiken die minimaal onderhoud vragen, en de onderdelen niet 'ingewikkelder' uitvoeren dan nodig.
- 1.7.6. 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.
- 1.7.7. Kabels die voor ten minste 5 jaar uit gebruik worden genomen, moeten geheel worden verwijderd.
- 1.7.8. Alle overdracht van elektrische energie en signalen zijn volledig bekabeld uitgevoerd.
- 1.7.9. Waar dit technisch mogelijk is zijn AC-spanning toegepast.
- 1.7.10. DC-spanningen zijn maximaal 48 V.
- 1.7.11. 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 kabel zijn aangebracht.
- 1.7.12. 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.
 - 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.
- 1.7.13. Techniekruimten van gebouwinstallaties zijn niet gecombineerd met techniekruimten van datanetwerken van de gebruiker.
- 1.7.14. Met de netbeheerder moet het benodigde vermogen tijdig zijn afgestemd. Voor Defensielocaties verloopt deze afstemming via het Energiedistributiebedrijf Defensie.
- 1.8. Uitvoeringseisen**
- 1.8.1. Voor zover er opties zijn in de aanleg moet altijd de optie worden gekozen die aantoonbaar het veiligst is volgens de arbeidshygiënische strategie.
- 1.8.2. Elektrotechnische werkzaamheden aan laagspanningsinstallaties in projecten moeten zijn uitgevoerd door een elektrotechnisch installateur, minimaal gecertificeerd volgens BRL 6000- 03.
- 1.8.3. 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.
- 1.8.4. 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.

- 1.8.5. Alle componenten zijn 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. De labels zijn uitgevoerd als gelijmde graveerplaat, of daarop gelijkend zelfklevend halogeenvrij foamlabel, met zwarte letters op witte achtergrond.
 3. De naamplaat zijn weer-, UV-, kras-, en chemisch bestendig, en geschikt voor onbeschermde toepassing 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'.
- 1.8.6. Alle verbindingen moeten zijn uitgevoerd met kabel. Draad (in buis) mag niet zijn toegepast.
 1. Alle kabels moeten zijn voorzien van een trekontlasting bij de aansluiting, met een kabelklem, of hiervoor aantoonbaar geschikte wartel.
 2. Alle kabels en leidingen 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.
 3. Op onderdelen met een IP-klasse worden kabels niet aan de bovenzijde ingevoerd.
- 1.8.7. Alle kabels, leidingen, en de bijbehorende leidingwegen moeten zijn voorzien van merklabeis 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.
- 1.8.8. Voor kabels 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 klem. 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.
- 1.8.9. De opdrachtnemer moet schriftelijk aantonen dat installaties voldoen aan alle gestelde eisen.
- 1.8.10. De opdrachtnemer moet aangepaste en nieuwe installaties volledig beproeven, en de werking hiervan schriftelijk aantonen aan de opdrachtgever.

- 1.8.11. De opdrachtnemer moet de werking van aangepaste en nieuwe installaties aan de opdrachtgever aantonen in een representatieve situatie volgens het document 'richtlijn commissioning'.

2. VERLICHTING (631)

In deze bijlage worden de technische uitgangspunten ten aanzien van de vervanging van fluorescente verlichting aangegeven. Daar waar in deze bijlage normen genoemd worden, dient de laatste versie te worden gehanteerd.

Om van fluorescente verlichting over te gaan naar led zijn er 2 mogelijkheden, zie sub paragrafen:

- 1) Bestaand fluorescentie armatuur **vervangen** door nieuw led armatuur;
- 2) Bestaand fluorescentie armatuur **ombouwen** naar led, waarbij "het binnenwerk" van het armatuur geheel vervangen wordt, maar de metalen behuizing hergebruikt wordt.

Er dient per project onderzocht te worden of bestaande conventionele armaturen omgebouwd kunnen worden. De keuze voor het ombouwen of vervangen van de bestaande armaturen door nieuwe led armaturen wordt in het projectteam bepaald. **De voorkeur gaat er naar uit dat de bestaande armaturen omgebouwd worden naar led, vanwege circulariteit.**

Beleid is geen retrofit of conversie led-buizen toe te passen! Lees toelichting hieronder.

1) Bestaand fluorescent armatuur vervangen door led armatuur

De nieuwe led armaturen dienen te voldoen aan de eisen zoals omschreven in paragraaf "Specificaties (minimaal) ledverlichting" in deze technische bijlage.

2) Bestaand fluorescent armatuur ombouwen naar led

Voor het TL of PL-armatuur is destijds door de fabrikant een CE-markering gegeven. Met het ombouwen vervalt de CE-markering en daarmee ook de productaansprakelijkheid van de fabrikant. Na ombouw moet er een nieuwe CE-markering voor het betreffende omgebouwde armatuur worden gegeven. Bij een eventuele calamiteit zal de inspectie SZW en mogelijk ook de verzekeraar controleren of er een CE-markering voor de omgebouwde armaturen is.

Bij het ombouwen zijn er wel aandachtspunten die in acht moeten worden genomen:

- De om te bouwen armaturen worden voorzien van een geïntegreerde ledmodule met een eenvoudig uitwisselbare driver. Het type driver dient te passen bij het vermogen van de leds.
- De omgebouwde armaturen moeten door de fabrikant worden voorzien van een nieuwe CE-markering en moeten hiervoor volledig voldoen aan de eisen en procedures die hieraan ten grondslag liggen.
- De aannemer dient na ombouw van de betreffende armaturen aan te tonen dat het armatuur nog steeds aan de oorspronkelijk brandveiligheid eisen voldoet (F symbool).
- Na ombouw dienen de oorspronkelijke specificaties van de betreffende armaturen door de aannemer te worden gegarandeerd. Het betreft de IP-waarde en, indien van toepassing, de IK waarde (slagvastheid), of balvastheid.

- Op basis van Dialux Evo berekeningen dient fabrikant of aannemer aan te tonen dat aan de eisen conform wet- en regelgeving wordt voldaan (zoals NEN12464-1 (2021)) o.a. verlichtingssterkte, gelijkmatigheid, verblinding (UGR (R_{UGL})), kleurweergave etc..
 - De kleur en vormgeving van het nieuwe omgebouwde armatuur dient zo dicht mogelijk bij de huidige situatie te liggen.
 - Installeren & aansluiten conform Nederlandse Wet- & Regelgeving, daarbij extra aandacht voor potentiaal vereffening van metalen delen bij ombouw armaturen.
 - Ombouwd armatuur dient te voldoen aan de Europese Richtlijnen, zoals bijvoorbeeld EMC-richtlijn en laagspanningsrichtlijn.
 - De leverancier/modificerende partij is Productaansprakelijk.
 - Alleen de plaatstalen behuizing mag hergebruikt worden. Lichtbron/lamp, optiek, voorschakelapparaat, lampvoetjes en bedrading mogen niet hergebruikt worden.
- Materiaal dat niet voor hergebruik in aanmerking komt afvoeren inclusief lichtbronnen, alles moet naar stichting [Wecycle](#) o.g..
- De ombouw dient bij voorkeur door de oorspronkelijke fabrikant van het fluorescente armatuur te worden uitgevoerd.
 - Het omgebouwde armatuur dient tevens te voldoen aan de eisen zoals omschreven in paragraaf "Specificaties (minimaal) ledverlichting" in deze technische bijlage.

Aanvullende toelichting retrofit of conversie led buis

Het beleid is **retrofit of conversie led buizen niet toe te passen**. Gedetailleerde 'adviesnotitie-retrofit led buizen' kan ter inzage worden aangeboden.

Armaturen met lampvoet/fitting B22, G4, GU5,3, GU10, GY6.35, G9, G53, E14, E27 en R7s

Doorgaans zijn lichtbronnen met lampvoet/fitting afgestemd op de consumentenmarkt en hebben daarom minder goede specificaties dan de verlichting voor de professionele markt. Uitgangspunt is daarom dat armaturen met deze type fittingen in principe vervangen worden door geïntegreerde led armaturen. Daar waar dit niet mag of kan, bijvoorbeeld bij monumentale objecten of waar sprake is van monumentale/bijzondere armaturen, wordt alleen de lichtbron in het object integraal vervangen.

De lichtbron met lampvoet/fitting moet tenminste voldoen aan de volgende eisen:

- Lichtbron voorzien van een CE-markering;
- De lichtbron moet een minimale powerfactor hebben van $\geq 0,7$;
- Levensduur lichtbron tenminste L70 15.000 uur;
- Kleurconsistentie lichtbron max. 5-6 SDCM;
- Kleurweergave (R_a) $\geq 0,8$ (voor monumenten en kunstwerken kan een hogere kleurweergave wenselijk zijn).

Monumentale armaturen (zoals kroonluchters) blijven zoals ze zijn, er dient wel voldoende aandacht te zijn voor de toe te passen lichtkleur passend bij het monument.

Armaturen met een CFL(PL)-lichtbron

Wanneer een armatuur een PL-lichtbron heeft, wordt het gehele armatuur vervangen, tenzij het een armatuur is welke monumentaal/bijzonder is dan geldt hetgeen genoemd in de vorige paragraaf.

Monumentale armaturen

Monumentale armaturen (zoals kroonluchters) blijven zoals ze zijn. Alleen de lichtbron wordt vervangen. Dit dient per object nader te worden beoordeeld in samenspraak met de afdelingen;

- DGVBR-RVB-VB-TE-Monumenten&Kunst
- DGVBR-RVB-VB-ASM-Insp. & Instandh.

Lichtbronnen onderdeel van kunst

In geval dat de lichtbronnen onderdeel zijn van kunst, wordt de kunstenaar gevraagd voor een verbetervoorstel.

Armaturen met een TL-lichtbron

Er dient per project onderzocht te worden of bestaande conventionele armaturen omgebouwd kunnen worden. De keuze voor ombouwen of vervangen van de bestaande armaturen door nieuwe led armaturen wordt in het projectteam bepaald.

Dimbare armaturen

Als er in de huidige situatie sprake is van daglichtregeling, een dim regeling of een lichtmanagementsysteem, dan dient deze mogelijk bij het overgaan naar led vervangen te worden of aangepast. E.e.a. dient per project onderzocht te worden. Bij nieuwe ledarmaturen dienen namelijk Dali-2 protocol drivers te worden toegepast. Aangezien er bij fluorescente verlichting soms 1-10V dimbare voorschakelapparaten zijn toegepast, kan het zijn dat er aanpassingen aan of vervanging van daglichtregelingen, dim regelingen of lichtmanagementsysteem noodzakelijk zijn.

Daglichtregeling (DLR)

Daglichtregeling wordt toegepast bij ruimtes met daglichttoetreding.

Er zijn verschillende methoden om dit toe te passen:

- Op ruimte niveau d.m.v. een sensor in de ruimte;
- Individueel per armatuur middels een lichtsensor;
- Indelen in gevel en gangzijde;
- Per gevelzijde.

Per locatie zal bekeken worden voor welke variant gekozen wordt.

Aanwezigheidsdetectie

Voor bijna alle ruimten geldt automatische lichtschaakeling op basis van aanwezigheidsdetectie, uitzonderingen hierop kunnen zijn:

- Technische ruimtes;
- Verkeersgebieden/ trappenhuizen; Bij voorkeur wordt deze niet uitgezonderd.

Daar waar daglichtregeling 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.

In ruimten moet een overbrugging aanwezig zijn voor in en uitschakelen het instellen van de dimstand.

Specificaties (minimaal) ledverlichting

Er moet een binnenverlichtingsinstallatie worden gemaakt bestaande uit energiezuinige led armaturen, afgestemd op het gebruik van de verschillende ruimtes.

Bij vervanging zal ook gekeken moeten worden of nog steeds voldaan moet worden aan de oorspronkelijke ontwerp en realisatie eisen! Afwijkingen met gevolgen in negatieve zin moeten ter goedkeuring worden voorgelegd aan RVB en mogelijk ook aan gebruiker/huurder. De optiek, beschermingsgraad, verlichtingssterkte, kleurweergave, UGR en gelijkmatigheid moeten worden afgestemd op de functie van de ruimte. De gelijkmatigheid is van toepassing op de gehele ruimte, dus op het taakgebied en de directe omgeving. Hierbij dient voldaan te worden aan normering op dit gebied zoals o.a. NEN-EN 12464-1 (2021).

De verlichtingsinstallatie omvat energiezuinige led-armaturen, afgestemd op de functie van de betreffende ruimte, de reflectiewaarde van de plafond-, wand- en vloerafwerking van de betreffende ruimte, en op de te bereiken lichtbelevingswaarde van de betreffende ruimte (denk aan ruimtes zoals bijvoorbeeld een restaurant waar de gebruiker meer sfeer wil creëren door bijvoorbeeld een warmere lichtkleur van de verlichting).

Specificaties ledverlichting (minimale eisen):

- Power factor: $\geq 0,90$;
- Levensduur led: ≥ 50.000 uur, $L_{90} \geq 90$ / B50;
- Levensduur driver: minimaal ≥ 50.000 uur en minimaal gelijk aan de levensduur van de leds / maximaal 10% uitvalpercentage;
- Flicker- waarde en stroboscopische effecten voor binnenverlichting conform de ecodesignrichtlijn $Pst_{LM} \leq 1,0$ en $SVM \leq 0,4$;
- UGR-waarde (R_{UGL}) conform NEN EN 12464-1 laatste versie;
- MacAdam SDCM (Standard Deviation of Color Matching): ≤ 3 ;
- Kleurweergave index: ≥ 80 (R_a) of hoger indien 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 R_a waarde in overleg met de gebruiker afgestemd te worden;
- Armaturen dienen van eenvoudig vervangbare drivers te zijn voorzien met bedrade verbinding met het armatuur d.m.v. stekker of klemverbinding;
- De binnenverlichting moet worden ontworpen volgens NEN-EN 12464-1 laatste versie. 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;
- IP-waarde (norm NEN-EN-IEC 60529+A1+A2 "beschermingsgraden van omhulsels") armaturen passend bij het huidige gebruik van de ruimte;
- IK waarde (norm IEC 62262 "Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts") minimaal conform de bestaande armaturen en passend bij het huidige gebruik van de ruimte. Extra aandacht voor gedetineerde gebieden zoals bij penitentiaire inrichtingen, rechtbanken, nationale politie;
- Beschermingsklasse II indien er sprake is van afwezigheid van randdaarde;
- Voor toe te passen armaturen dient een EU-conformiteitsverklaring te worden aangeleverd.
- Armaturen dienen geschikt te zijn voor montage op normaal brandbare oppervlakken.
- Dimbare armaturen dienen te zijn voorzien van DALI-2 protocol drivers.
- Eindgroepen voor verlichting voorzien van een module voor inschakelstroombegrenzing, tenzij dit aantoonbaar niet nodig is i.v.m. inschakelpieken.

- Slagschaduw en meervoudige schaduwvorming dient zoveel mogelijk voorkomen te worden.



Meervoudige schaduwvorming

In alle gevallen geldt dat er lichtberekeningen moeten worden gemaakt op basis van softwareprogramma Dialux Evo. Door de fabrikant of aannemer dient middels deze lichtberekeningen te worden aangetoond dat het ontwerp voldoet aan de wet- en regelgeving of aan de hogere eisen van de opdrachtgever.

Uitgangspunten lichtberekeningen (eisen):

- Er dienen lichtberekeningen gemaakt te worden van alle ruimten waar de verlichting vervangen wordt. Voor repeterende ruimtes met dezelfde gebruiksfunctie, hetzelfde vloeroppervlak en plafondhoogte kan met één berekening worden volstaan voor de repeterende ruimtes.
- Reflectiefactor plafond/wand/vloer: te bepalen door aannemer conform de huidige kleuren en materialisering van plafond, wanden en vloer in de betreffende ruimte. Bij meerdere kleuren op een vlak, de meest ongunstige reflectiewaarde aanhouden. Indien de juiste reflectiewaarden niet te achterhalen zijn dan: 0,7/0,5/0,2 aanhouden;
- Het taakgebied is het horizontale vlak waarvan de praktijkverlichtingssterkte in lux het criterium is en waar de oogtaak wordt verricht. Uitzondering hierop is een verticaal vlak als taakgebied zoals bijvoorbeeld een schoolbord of stellingkast, waarvan de verticaal gemeten praktijkverlichtingssterkte in lux het criterium is.
- De praktijkverlichtingssterkte wordt gedefinieerd als de laagst toelaatbare waarde van de gemiddelde verlichtingssterkte op het gespecificeerde oppervlak (taakgebied). Voor de minimale praktijkverlichtingssterkte dient de NEN-EN 12464-1 worden aangehouden tenzij anders vermeld.
- Taakvlakhoogte: 0,75 meter, voor verkeersgebieden en techniekruimtes vloerniveau aanhouden;
- Randzone: conform NEN-EN 12464-1: 15% van de smalste afmetingen met een maximale randzone van 0,5m waarbij de smalste afmeting geldt.
- Minimale gelijkmatigheidsfactor: volgens NEN-EN 12464-1.
- Verblinding: Er moet rekening gehouden worden met de directe verblinding ten gevolge van armaturen (Rugl). Voor de maximale Rugl waarde moet de NEN-EN 12464-1 worden aangehouden, tenzij anders geëist door de gebruiker.
- Onderhoudsfactor: door de aannemer te berekenen aan de hand van de armatuurspecificaties en de omstandigheden in de betreffende ruimtes (zoals bijvoorbeeld de vervuiling van de ruimte (RSMF), vervuiling van het armatuur (LMF) en levensduurdefinitie van het armatuur (=L-waarde / LLMF)). Met betrekking tot interval reinigen armaturen is in basis het uitgangspunt dat armaturen niet periodiek gereinigd worden. Indien armaturen in ruimten met hoge vervuilingsgraad worden toegepast, dient met het Rijkvastgoedbedrijf

afgestemd te worden of armaturen eventueel wel periodiek gereinigd worden en met welk interval.

- Minimum aantal reken- en meetpunten in de lichtberekening (in de lengte- en breedtemaat van de betreffende ruimte): volgens NEN-EN 12464-1 laatste versie.
- Lichtberekeningen en de rapportage moeten gemaakt en opgesteld worden volgens de "Gedragscode lichtberekeningen" van het NSVV.
- Verlichting mag een minimale kleurtemperatuur van 3000K en een maximale kleurtemperatuur hebben van 4000K. Afhankelijk van de functie van de ruimte kan hiervan worden afgeweken, bijvoorbeeld in verband met sfeerverlichting in een monumentaal gebouw of specifieke werkverlichting in een laboratorium.
- In dezelfde ruimte mogen geen verschillende kleurtemperaturen in de lichtbronnen/armaturen voorkomen.

Gelijkwaardigheid

Per armatuur, zowel van het origineel als het alternatief, moet de aannemer minimaal de volgende onderdelen indienen om de gelijkwaardigheid te kunnen aantonen:

1. Pdf bestand met specificatieblad van de fabrikant (per armatuur).
2. Pdf van het lichttechnische bestand (formaat *.ldt, *.ies, *.uld) bestand per armatuur. Het bestand dient vergeleken te worden op basis van de volgende onderdelen:
 - Armatuurrendement
 - UGR-waarde (vanuit twee gezichtspunten, 1x parallel en 1x loodrecht op de armatuur).
 - Bundelspreiding: hoek waarin de helft van de maximum lichtsterkte wordt bereikt (op basis van polair diagram).
 - Hoek waarin de maximum lichtsterkte wordt bereikt (op basis van polair diagram).
3. Indien het armatuur wordt gebruikt als noodverlichting, de tussenafstanden naar de omliggende noodverlichtingsarmaturen.
4. Foto van het product t.b.v. beoordeling vormgeving.
5. Overige armatuurkenmerken moeten door de aannemer aangeleverd worden in een overzichtstabel met daarin een vergelijk van origineel en alternatief op basis van minimaal de volgende productkenmerken:
 - Afmetingen (mm)
 - Lichtopbrengst (armatuur)
 - Systeemvermogen (Watt)
 - Rendement armatuur (lm/W)
 - IP-waarde
 - IK-waarde
 - Levensduur (uren) armatuur en driver (uur)
 - Kleurweergave van het licht (Ra waarde).
 - Kleurtemperatuur (Kelvin)
 - Kleurconsistentie (MacAdams-steps, SDCM)
 - Lichtopbrengst op einde levensduur (L-factor)
 - Karakteristieke UGR-waarde van armatuur
 - Indien van toepassing: luchtsleuven voor plenumafzuiging, suskappen tegen geluidhinder

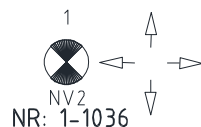
3. NOODVERLICHTING (632)

3.1. Algemeen

- 3.1.1. Bij noodverlichting hoort ook verlichte vluchtrouteaanduiding.
- 3.1.2. Voor de projectering van noodverlichtingsinstallaties is de opleiding noodverlichtingsdeskundige vereist, of een gelijkwaardig niveau verkregen door ervaring. Dit moet worden aangetoond.
- 3.1.3. 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.
- 3.1.4. Voor de armaturen moet de opdrachtnemer ten minste 4 jaar garantie geven.
- 3.1.5. Aan de buitenzijde nabij de toegangsdeuren van de trafo en hoogspanningsruimte dienen noodverlichtingsarmaturen te zijn aangebracht t.b.v. veilig vluchten.

3.2. Revisiebescheiden

- 14.2.3.1. De plattegrondtekening moeten aanwezig zijn, separaat voor iedere bouwlaag en het dak.
- 14.2.3.2. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn aangegeven, voorzien van codering.
- 14.2.3.7. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn voorzien van de vermelding verdeelinrichting en eindgroep.
- 14.2.3.12. Op de tekening de armaturen voorzien van eventuele schakelcode.
- 14.2.3.13. Op de tekening moet het armatuurnummer volgens logboek zijn opgenomen, evenals de dominante uitstralingsrichting van het licht.



Voorbeeld.

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

3.3. Logboek

- 14.3.1.1. 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.

3.6. Onderdelen

- 3.6.1. Armaturen per stuk met een stekkerverbinding aansluiten op de lichtinstallatie.
- 3.6.2. 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.
- 3.6.3. In verlaagde plafonds armaturen inbouwen.
- 3.6.4. Armaturen zo selecteren dat storende verblinding is voorkomen.
- 3.6.5. 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.
- 3.6.6. 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.
- 3.6.7. Ieder armatuur moet duidelijk zichtbaar zijn voorzien van een indicatie normale bedrijfssituatie, met led continue groen brandend, en een indicatie voor afwijkende bedrijfssituatie.
- 3.6.8. Noodverlichting in beginsel niet voorzien van centrale statussignalering.
- 3.6.9. Armaturen nummeren per bouwlaag, en zichtbaar voorzien van identificatie, uniek per armatuur in een gebouw.
- 3.6.10. 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.
- 3.6.11. 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.
- 3.6.12. Noodverlichting van liften en hefplateaus wordt tot de transportinstallaties gerekend.
- 3.6.13. Verlichte vluchtrouteaanduiding aanbrengen volgens Bouwbesluit.
- 3.6.14. Noodverlichting (exclusief verlichte vluchtrouteaanduiding) aanbrengen volgens Bouwbesluit. 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. Bouwbesluit/ 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.
- 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. Randon 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).

3.7. Accu's

- 3.7.1. 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.
- 3.7.2. 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.
- 3.7.3. 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.
 - 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.

- 3.7.4. Waar dit wordt toegestaan in IEC 60364-5-56 (voormalig NEN 1010 bijlage 56.A) mag noodverlichting alleen via een noodstroomaggregaat zijn gevoed (en dus niet met accu's), als dit aansluit bij het gebruik van het gebouw. Dan decentrale noodverlichtingsarmaturen met drie uur autonomietijd aanbrengen in:
1. Ruimte noodstroomaggregaat.
 2. Ruimte met besturingskast noodstroomaggregaat.
 3. Ruimte met de (hoofd)verdeelinrichting waar het noodstroomaggregaat op aansluit.

