



Rijksvastgoedbedrijf
Ministerie van Volkshuisvesting en
Ruimtelijke Ordening

STER

Samenvatting Technische Eisen Rijksvastgoedbedrijf

Datum : 1 juli 2025
Status : Definitief
Versie : 1.0
Kenmerk : FN11010503

Datum : 1 juli 2025
Status : Definitief
Versie : 1.0
Kenmerk : FN11010503

Document historie

Versie	Datum	Opmerking/wijziging
0.95	31-12-2024	Aanvullingen/bijdragen verschillende specialisme teams
1.0	01-07-2025	Definitief

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

Inhoudsopgave

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

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.

11.3. Eisen

- 11.3.1. Armaturen per stuk met een stekkerverbinding aansluiten op de lichtinstallatie.
- 11.3.2. Armaturen per stuk met een stekkerverbinding aansluiten op de verlichtingsbediening. De kabels aanbrengen volgens de eisen aan de lichtinstallatie.
- 11.3.3. 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 $L \geq 90$ en B 50 bij een omgevingstemperatuur van 25°C.
 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 $PstLM \leq 1,0$ en $SVM \leq 0,4$. 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.
- 11.3.4. 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.
- 11.3.5. In parkeergarages de armaturen niet recht boven de rijstrook plaatsen.
- 11.3.6. Boven een balie een armatuur hangen, waardoor de personen aan weerszijden duidelijk te herkennen zijn.
- 11.3.7. Waar dit nodig is vanwege het gebruik van de ruimte onderdelen aanvullend aanlichten.
- 11.3.8. 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.

11.4. Verlichtingsbediening

- 11.4.1. Alle schakelmateriaal uitvoeren volgens het hoofdstuk LICHT- EN KRACHTINSTALLATIE. Bij schakelaars met een wip geldt dat bovenzijde ingedrukt is verlichting uitgeschakeld.
- 11.4.2. 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.
- 11.4.3. 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.
- 11.4.4. Daglichtafhankelijke regeling wordt toegepast bij ruimten met daglichttoetreding.
- 11.4.5. 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.
- 11.4.6. 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.
- 11.4.7. 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.
- 11.4.8. Waar meerdere schakelaars bij elkaar zijn geplaatst, als onderdeel van de codering ook de functie van de schakelaar benoemen.
- 11.4.9. 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 hoofdverdelers 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.

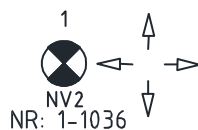
12. NOODVERLICHTING (632)

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.

12.4. Eisen

- 12.4.1. Armaturen per stuk met een stekkerverbinding aansluiten op de lichtinstallatie.
- 12.4.2. 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.
- 12.4.3. In verlaagde plafonds armaturen inbouwen.
- 12.4.4. Armaturen zo selecteren dat storende verblinding is voorkomen.
- 12.4.5. 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.
- 12.4.6. 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.
- 12.4.7. Ieder armatuur moet duidelijk zichtbaar zijn voorzien van een indicatie normale bedrijfssituatie, met led continue groen brandend, en een indicatie voor afwijkende bedrijfssituatie.
- 12.4.8. Noodverlichting in beginsel niet voorzien van centrale statussignalering.
- 12.4.9. Armaturen nummeren per bouwlaag, en zichtbaar voorzien van identificatie, uniek per armatuur in een gebouw.
- 12.4.10. 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.
- 12.4.11. 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.
- 12.4.12. Noodverlichting van liften en hefplateaus wordt tot de transportinstallaties gerekend.
- 12.4.13. Verlichte vluchtrouteaanduiding aanbrengen volgens Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl).
- 12.4.14. 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. 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).

12.5. Accu's

- 12.5.1. 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.
- 12.5.2. 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.
- 12.5.3. 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.

- 12.5.4. 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 aanlegvoorschriften 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.

25. BUITENVERLICHTING (906)

25.1. Algemeen

- 25.1.1. Tot de buitenverlichting behoort ook de terreinverlichting.
- 25.1.2. De installatie moet voldoen aan NEN-EN 12464-2 en aan NPR 13201.
- 25.1.3. Ter voorkoming van hinder terreinverlichting alleen aanbrengen als er een duidelijke meerwaarde is.
- 25.1.4. Voor de armaturen moet de opdrachtnemer ten minste 4 jaar garantie geven.

25.2. Revisiebescheiden

- 25.2.3.1. De plattegrondtekening moeten aanwezig zijn, separaat voor iedere bouwlaag en het dak.
- 25.2.3.2. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn aangeven, voorzien van codering.
- 25.2.3.7. Op de tekening moeten alle onderdelen zijn voorzien van de vermelding verdeelinrichting en eindgroep.
- 25.2.3.12. Op de tekening de armaturen voorzien van eventuele schakelcode.
- 25.2.7.5. Van alle armatuurcodes moet een overzicht aanwezig zijn, met specificaties van de toegepaste armaturen.
- 25.2.7.6. Van alle armaturen moet de documentatie aanwezig zijn, inclusief van binnenwerken.
- 25.2.7.7. Van alle ruimten moeten lichtberekeningen aanwezig zijn, in pdf en als bewerkbaar bestand (zoals Dialux).

25.3. Eisen

- Let op: onderscheid in eisen t.b.v. gevelverlichting en terreinverlichting
- 25.3.1. Armaturen moeten per stuk met een stekkerverbinding aangesloten worden op de lichtinstallatie.
- 25.3.2. Bij toepassing van het GST-contactsysteem moet het fabricaat bij het armatuur gelijk zijn aan het fabricaat dat in het gebouw is toegepast.
- 25.3.3. Armaturen per stuk met een stekkerverbinding aansluiten op de verlichtingsbediening. De verbindingen aanbrengen volgens de eisen aan de lichtinstallatie.
 - 1. Als er geen verlichtingsbediening is moeten eventuele aansluitingen voor sturing onder in de mast bereikbaar zijn.
- 25.3.4. De armaturen moeten gelijk over de fasen van de voeding zijn verdeeld.
- 25.3.5. Ieder armatuur voorzien van een fysieke codering. Deze moet zijn afgestemd met de opdrachtgever, en zijn uitgevoerd conform de overige op het complex.
- 25.3.6. De volgende eisen worden aan armaturen gesteld:
 - 1. Volgens opgave fabrikant geschikt voor de montagehoogte.
 - 2. Led lichtbron, met een nettorendement van ten minste 120 lm/W.
 - 3. De driver is separaat te vervangen, en geplaatst bij het armatuur.
 - 4. Power factor > 90.
 - 5. Levensduur ≥ 50.000 uur, bij L > 90 en B < 10.
 - 6. MacAdam 'Standard Deviation of Color Matching': 5
 - 7. Kleurweergave index > 70.
 - 8. Kleurtemperatuur 3000K.
 - 9. Verlichting mag geen risico geven als bedoeld in NEN-EN-IEC 62471.
 - 10. 'Flikker'-vrij in de normale bedrijfstoestand, zowel als iedere dimstand. De frequentie moet minimaal 30 kHz bedragen.
 - 11. Verblindingsklasse D6 en G6.
 - 12. Verlichting op en aan gebouwen voorzien van diffuser, zodat de individuele led-lichtbronnen niet als zodanig herkenbaar zijn.
 - 13. Afscherming armaturen is van een materiaal dat na verloop van tijd niet verkleurd.
 - 14. Beschermingsgraad minimaal IP66.

15. IK-waarde afgestemd op de montagehoogte.
 16. Voorzien van kantelfunctie voor uitrichten armatuur 'dwars' op de verkeersroute.
 17. Geschikt voor temperaturen van -20 C en bestand tegen grote wisselingen in temperatuur.
 18. Bestand tegen zout en ammoniak, geschikt voor landelijk gebied en plaatsing bij de kust.
 19. Voorzien van overspanningsbeveiliging op alle geleiders, minimaal 8 kA.
 20. Dimbaar volgens het DALI-2 protocol, met de dimwaarde in minimaal 256 stappen instelbaar tussen 0 en 100 %. De DALI-adressen zijn als codering geplaatst bij de stekkeraansluiting op ieder armatuur.
- 25.3.7. Armaturen moeten zijn afgestemd op het gebruik van het gebied, en zo geplaatst dat het niveau van verlichtingssterkte en gelijkmatigheid in de ruimte volgens de voorschriften is. Dit moet voor alle verharding met een verlichtingsberekening zijn aangetoond, inclusief voor looppaden. Hiervoor gelden in afwijking van de norm de volgende eisen:
1. In de berekening moet de verblinding zijn aangegeven op ieder punt in het terrein.
 2. De berekening is uitgevoerd volgens de Gedragscode lichtberekeningen van NSVV, afgestemd op de situatie ter plaatse.
 3. Eventuele inrichting is in de berekening opgenomen.
- 25.3.8. Om een te hoge verlichtingssterkte te voorkomen, mag de verlichtingssterkte niet meer dan 1,2x de vereiste verlichtingssterkte zijn.
- 25.3.9. Lichtmasten aansluiten op de parallel aardgeleider in het terrein.
- 25.3.10. Van armaturen op lichtmasten alle bekabeling opnemen in de mast en bevestigingsbeugels.
- 25.3.11. In lichtmasten een aansluitkast aanbrengen en voorzien van zekering voor de lamp. De aansluitset uitvoeren als minimaal IP44, en geschikt zijn voor ten minste 3 stuks verbinding 5x10mm². Alle verbindingen in de mast realiseren.
- 25.3.12. Lichtmasten beschermen tegen draaien en wegzakken.
- 25.3.13. Lichtmasten voorzien van een bescherming tegen beschadiging door maaien.
- 25.3.14. Voor Lichtmasten bij sportvelden moet een constructieberekening worden aangeleverd, voor onderbouwing van de stevigheid in combinatie met het armatuur.

25.4. Verlichtingsbediening

- 25.4.1. Verlichtingsbediening moet na een spanningsonderbreking automatisch weer in bedrijf komen, en hervat zonder tussenkomst alle functies en de gehele werking. Alle gegevens van voor de spanningsonderbreking moeten na het hervatten weer beschikbaar zijn.
- 25.4.2. Verlichting moet binnen 0,5 seconde reageren op de bediening.
- 25.4.3. De verlichtingsbediening moet de terreinverlichting automatisch aan- en uitschakelen, op basis van de aanwezige hoeveelheid daglicht. De verlichting moet automatisch worden uitgeschakeld op tijden dat deze geen meerwaarde heeft.
- 25.4.4. De verlichtingsbediening voorzien van een overbruggingsschakelaar voor in- en uitschakelen. De positie moet in overleg met de opdrachtgever zijn vastgesteld.