

# Noodverlichting – deel 1

Het belangrijkste doel van noodverlichting is om paniek te voorkomen en veiligheidsrisico's te verkleinen. In dit kader wordt noodverlichting ook wel aangeduid als noodevacuatieverlichting. Vaak wordt een directe relatie gelegd tussen noodverlichting en brandveiligheid. In situaties waarin brand resulteert in (net)spanningsuitval kan noodverlichting een levensreddende functie bieden.

Ing. R. (Rienk) Visser, verlichtingdeskundige

De term noodverlichting is een verzamelnaam voor verlichting met verschillende functies, die beschikbaar is zodra de elektrische voeding voor de normale verlichting wegvalt. Een overzicht van deze functies is opgenomen in figuur 1.

## ■ VEILIGHEID

Noodverlichting dient in de eerste plaats om de veiligheid van personen in een gebouw te kunnen garanderen. Ze moeten zich bij het uitvallen van de normale verlichting kunnen oriënteren op hun omgeving en de weg naar de dichtstbijzijnde nooduitgang kunnen vinden. In het donker kan zelfs een vertrouwde omgeving op een doolhof gaan lijken met onverwachte obstakels die de veiligheid in gevaar kunnen brengen. Ook stelt noodverlichting mensen op

werkplekken met een verhoogd risico in staat om gevaarlijke werkzaamheden of processen veilig te beëindigen. Daarnaast zorgt deze voor voldoende licht op plaatsen waar zich onderdelen van de brandbestrijdingsuitrusting, brandmelders en een eventueel aanwezige EHBO-post bevinden.

## ■ NOODEVACUATIEVERLICHTING

Noodevacuatieverlichting dient als back-up als de netspanning voor de normale verlichting wegvalt. Daarom dient deze één of meer hiervan onafhankelijke stroombronnen ter beschikking te hebben. Deze kunnen zowel verspreid als op een bepaalde plaats in het gebouw zijn ondergebracht. Met betrekking tot noodevacuatie worden onder ruimten in een gebouw, die ruimten verstaan waarin

mensen samen zijn of komen en die moeten zijn voorzien van noodevacuatieverlichting. Hierdoor kan iedereen die zich hierin bevindt zich veilig naar de vluchtroute begeven, zonder dat er paniek hoeft te ontstaan.

Zoals al vermeld kan naar gelang de toepassing bij noodverlichting c.q. noodevacuatieverlichting onderscheid worden gemaakt naar de functie. De volgende functie-onderscheidingen zijn mogelijk:

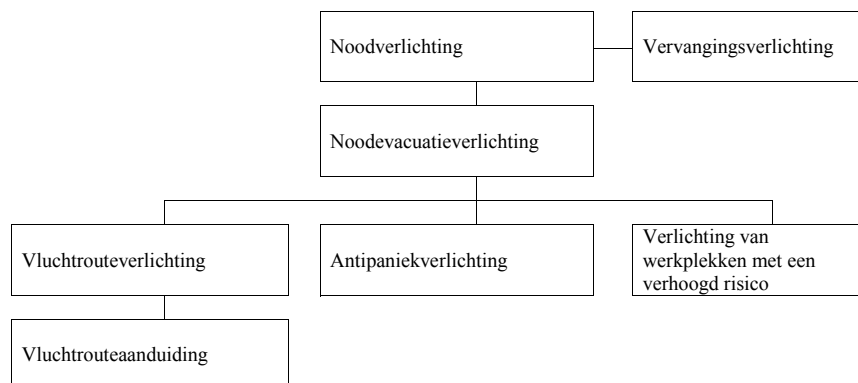
- vluchtrouteverlichting;
- vluchtrouteaanduiding;
- antipaniekverlichting;
- verlichting van werkplekken met een verhoogd risico.

### Vluchtrouteverlichting

Een vluchtroute of vluchtweg is een route vanaf een voor personen bestemde ruimte naar een veilige plaats. Deze gaat in het algemeen via gangen, trappen en/of hellingbanen. Vluchtrouteverlichting zorgt ervoor dat vluchtwegen en eventuele obstakels op de route goed zijn te herkennen. Hierdoor kan een gebouw op een veilige manier worden verlaten. Tevens maakt deze verlichting het mogelijk om adequaat gebruik te maken van brandbestrijdingsmiddelen en veiligheidsvoorzieningen.

### Vluchtrouteaanduiding

De vluchtrouteaanduidingen markeren de vluchtroute. Ze geven aan via welke route een gebouw of bouwwerk kan worden verlaten.



-Figuur 1- Overzicht van de toepassingsgebieden van noodverlichting.



-Figuur 2- Vluchtrouteaanduiding

Armaturen voor aanduiding van vluchtwegen zijn in principe inwendig verlichte panelen voorzien van een pictogram. Ze worden ook wel aangeduid als transparantverlichtingsarmaturen of transparanten. en moeten altijd branden als er personen in een gebouw aanwezig zijn. In NEN-EN-ISO 7010 staat aangegeven welke pictogrammen gebruikt kunnen worden en de hiervoor toe te passen kleuren. In ruimten waar geen vluchtwegaanduiding verplicht is, kan om de veiligheid verder te verhogen gebruikt worden gemaakt van stickers. Deze zijn in verschillende uitvoeringen verkrijgbaar en relatief goedkoop.

#### Antipaniekverlichting

Antipaniekverlichting stelt mensen bij calamiteiten in staat om een plaats in een gebouw te bereiken, vanwaar ze verder gebruik kunnen maken van een vluchtroute.

#### Verlichting van werkplekken met verhoogd risico

Verlichting voor werkplekken met een verhoogd risico dient voor de veiligheid van mensen die als onderdeel van hun werk verantwoordelijk zijn voor (gevaarlijke) processen of in een gevaarlijke situatie kunnen komen te verkeren. Deze verlichting moet het hun mogelijk maken om een juiste afsluitprocedure uit te voeren. Ook kan er hierdoor voor worden gezorgd dat eventueel ook de veiligheid van andere mensen in het gebouw niet in gevaar kan komen.

#### Vervangingsverlichting

Onder noodverlichting wordt soms ook het gedeelte van de normale verlichting verstaan dat voldoende licht geeft om de normale activiteiten onder zo goed als ongewijzigde omstandigheden voort te kunnen zetten. Bij een dergelijke noodverlichting gaat het behalve in de gezondheidszorg veelal niet in de eerste plaats om de veiligheid van mensen, maar om andere, met name economische redenen. Een dergelijke verlichting wordt daarom ook wel aangeduid als vervangingsverlichting en wordt in dit artikel niet behandeld.

### REGELGEVING EN NORMERING

De Europese richtlijnen nr. 89/654/EEG en 92/58/EEG leggen elke werkgever mini-

Bouwbesluit/Bouwverordening	Arbowet
Kijkt naar de gebruiksfuncties van het gebouw	Kijkt naar het gebruik van het gebouw
De eigenaar is verantwoordelijk	De gebruiker c.q. werkgever is verantwoordelijk
De brandweer is de controlerende instantie	De Inspectie SZW is de controlerende instantie

-Tabel 1- Bouwbesluit versus Arbowet met betrekking tot noodverlichting

mumvoorschriften op inzake de veiligheid en gezondheid op arbeidsplaatsen respectievelijk betreffende veiligheid en gezondheidssignalering op het werk. Hieronder valt ook noodverlichting. In Nederland vormen de Arbowet en het Bouwbesluit de basis voor de controle van noodverlichtingsinstallaties en, voor zover van toepassing, ook het Model Bouwverordening. Belangrijke controlepunten zijn aanwezigheid, functie en onderhoud.

Afhankelijk van de aard en omvang van het gebouw en de activiteiten die hierin worden uitgevoerd, kan worden beoordeeld of er wel of geen noodverlichting vereist is. Indien dit wel het geval blijkt, moet worden nagegaan op welke wijze en in welke omvang deze moet worden toegepast. Bij de keuze van de noodverlichtingsarmaturen moet ook rekening worden gehouden met de van toepassing zijnde normen.

#### Bouwbesluit en Model Bouwverordening

Conform artikel 2 van de Woningwet bevat het Bouwbesluit voor nieuw te bouwen gebouwen de bouwtechnische minimumvoorschriften rond veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu. Deze zijn in de vorm van functionele en prestatie-eisen vastgelegd. Voor zover van toepassing geeft de Gemeentelijke Bouwverordening, gebaseerd op het Model Bouwverordening, een aanvulling op het Bouwbesluit en een gedetailleerde omschrijving van de gestelde eisen. Zo wordt voor wat betreft de technische eisen rond de vluchtwegaanduiding hiernaar verwezen. In het algemeen ziet de brandweer toe op de naleving van het Bouwbesluit en Bouwverordening betreffende de noodverlichting. Het Bouwbesluit geeft aan dat de verantwoordelijkheid bij de eigenaar van een gebouw ligt.

#### Arbowet

In het kader van de Arbowet is het Arbeidsbesluit van kracht. Dit besluit is onder andere vastgelegd op basis van een aantal Europese richtlijnen, waarbij veiligheid en gezondheid van mensen op de arbeidsplaats centraal staat. Met betrekking tot noodverlichting gaat het om minimumvoorschriften, zoals al is aangegeven. Op grond hiervan is de

werkgever c.q. de gebruiker verplicht zorg te dragen voor de veiligheid van zijn werknemers, bijvoorbeeld door middel van vluchtwegen en nooduitgangen. Deze moeten zijn voorzien van noodverlichting, waarvan bij calamiteiten veilig gebruik van kan worden gemaakt. De inspectiedienst van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheden (ISZW) ziet toe op de juiste toepassing van de Arbowet.

#### Bouwbesluit versus Arbowet

De tegenstrijdigheid in de wetgeving met betrekking tot de verantwoordelijkheid voor de noodverlichting maakt het nodig dat beide partijen hun verantwoordelijkheid nemen. Tabel 1 laat enkele belangrijke verschillen zien..

#### Normen

Met betrekking tot de eisen rond en de uitvoering van noodverlichting is een aantal Europese en Nederlandse normen van toepassing. In NEN-EN 1838: Toegepaste verlichtingstechniek – Noodverlichting zijn verlichtingseisen opgenomen voor noodverlichtingsystemen die geïnstalleerd worden in gebouwen en ruimten waar deze systemen worden vereist. De norm is in principe van toepassing op plaatsen waar publiek dan wel werknemers toegang hebben. Zowel eigenaars als werkgevers zijn verantwoordelijk voor een goede en betrouwbare noodverlichtingsinstallatie. De norm definieert waaraan deze installatie moet voldoen, qua lichtsterkte, kleur, verblinding en dergelijke, en waar er noodverlichting moet worden geplaatst. Voor waar het Bouwbesluit en de Arbowet de aanwezigheid van noodverlichting verplichten, geeft de norm concrete en heldere eisen voor de inrichting van de noodverlichtingsinstallatie. Eveneens van toepassing zijn de normen voor specifieke onderdelen van noodverlichting, zoals opgenomen in tabel 2, zie volgende pagina.

### UITVOERING

Elk noodverlichtingssysteem is voorzien van één of meer energiebronnen die bij wegvalen van het elektriciteitsnet de voeding van de noodverlichting binnen een bepaalde tijd kunnen overnemen en hierna gedurende een bepaalde tijd kunnen handhaven. De plaats van deze energiebron kan op één of een

NEN-EN-IEC 60598-2-22	Verlichtingsarmaturen – Deel 2-22: Bijzondere eisen – Verlichtingsarmaturen voor noodverlichting
NEN-EN-IEC 62034	Automatische beproevingsystemen voor batterij gevoede noodverlichting voor vluchtwegen
NEN-EN-ISO 7010	Grafische symbolen – Veiligheidskleuren en -tekens – Geregistreerde veiligheidstekens
NEN-ISO 3864	Veiligheidskleuren en -tekens
NEN 3011	Veiligheidskleuren en -tekens in de werkomgeving en in de openbare ruimte
NEN 1010	Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties
NEN-EN 50171	Noodverlichtingssystemen – Centrale voedingssystemen
NEN-EN 50172	Noodverlichtingssystemen voor vluchtwegen
NPR 2576	Functiebehoud bij brand – Richtlijn voor bekabeling, ophanging en montage van transmissiewegen
NEN 2443	Parkeren en stallen van personenauto's op terreinen en in garages

-Tabel 2- Naast NEN-EN 1838 eveneens van toepassing zijnde normen voor noodverlichting

## EBS Compact

Compact en eenvoudig centraal batterijsysteem

EBS Compact is de kleinste versie van EBS, ETAP's centraal batterijsysteem voor noodverlichting. Het is een compact en eenvoudig systeem waarop u alle noodverlichting van eenzelfde brandcompartiment kan aansluiten.

**De voordelen van een centraal batterijsysteem ...**

- **Eenvoudig batterijonderhoud**  
u kunt de batterij centraal onderhouden op een goed bereikbare plaats. Een rondgang langs de individuele armaturen is niet elke keer nodig.
- **Robuust**  
de armaturen zelf bevatten geen batterijen meer, waardoor ze bijvoorbeeld ook in ruimtes met extreme temperaturen kunnen hangen.
- **Slim**  
de centrale batterijsystemen van ETAP geven statusmeldingen van de individuele armaturen en maken het eenvoudiger om fouten op te sporen. U kunt ze ook integreren met andere systemen zoals brandalarminstallaties en veiligheidssystemen, zonder extra communicatiebekabeling van de armaturen.

The diagram illustrates the EBS Compact system within a fire compartment. It shows a central battery unit connected to a control panel and a power circuit. Wires from this central unit branch out to multiple light fixtures (armaturen) distributed throughout the compartment. Labels include 'stroomkring' (power circuit), 'netvoeding controlepaneel sturingseenheid batterij' (power supply control panel control unit battery), 'armaturen' (light fixtures), and '1 BRANDCOMPARTIMENT' (1 fire compartment).

-Figuur 3- Principe van centrale noodverlichting (Bron: Etap)

beperkt aantal plaatsen in een gebouw zijn gesitueerd of direct bij de lichtbronnen. Er kan daarom onderscheid worden gemaakt tussen:

centraal gevoede noodverlichting en decentraal gevoede noodverlichting  
Er kan niet zondermeer worden gesteld dat de

ene noodverlichting beter is dan de andere. Afhankelijk van de eisen en omstandigheden is het vaak wel zo dat de ene geschikter kan zijn voor een bepaald type gebouw. Bij de keuze spelen de volgende factoren een belangrijke rol:

- gewenst veiligheidsniveau;
- hoogte van de ruimten;
- omgevingstemperatuur in de ruimten;
- benodigde lichtopbrengst bij calamiteiten;
- onderhoudsaspecten.

### ■ CENTRALE NOODVERLICHTING

Centraal gevoede noodverlichting bestaat uit armaturen die niet zijn voorzien van een eigen voedingsbron en lader. De armaturen worden direct vanuit een centraal systeem voor noodstroom gevoed, bijvoorbeeld door accu's. Voor de zekerheid zijn deze systemen daarom vaak uit meerdere centrale noodvoedingssystemen en/of onderstations opgebouwd. Een controlemodule waakt over de aanwezigheid van de normale netspanning voor de normale verlichting en wanneer deze wegvalt schakelt de module de noodenergiebron automatisch in. Via één of meer gescheiden groepen worden de noodverlichtingsarmaturen dan gevoed. Dat maakt de noodverlichtingsinstallatie bij spanningsuitval afhankelijk van de kabelstructuur.

Een centraal noodverlichtingssysteem is opgebouwd uit:

- centrale energiebron;
- netwachter;
- bekabeling;
- noodverlichtingsarmaturen voor vluchtroute en vluchtrouteaanduiding.

### Energiebron

Voor de energievoorziening van de noodverlichting zijn tal van mogelijkheden beschikbaar. De meest gangbare vormen zijn accu's, een noodstroomaggregaat of een separaat laagspanningsnet. Om de goede werking van een systeem onder alle denkbare noodsituaties te kunnen garanderen, moeten bij de opzet ervan wel de nodige voorzorgsmaatregelen worden genomen. De minimale voorzieningen staan uitvoerig beschreven in de van toepassing zijnde installatievoorschriften. In NEN-EN 50171 'Noodverlichtingssystemen – Centrale voedingssystemen' staan hiervoor specificaties voor de algemene eisen. Een belangrijk aspect is ook dat de energiebron beschermd moet worden tegen ongewenste invloeden, die de goede werking in gevaar kunnen brengen. Zo is het nodig om de energiebron onder te brengen in een ruimte, die gedurende tenminste 30 minuten weerstand moet kunnen bieden aan een brand. Om optimale bedrijfsomstan-

digheden te kunnen waarborgen moet het compartiment of de ruimte zijn voorzien van voldoende ventilatie.

### Netwachter

De netwachter is een onderdeel van de installatie dat continu controleert of de normale netspanning aanwezig is en de normale verlichtingsinstallatie naar behoren kan functioneren. In het algemeen bestaat deze uit een elektronische module, die de hoofdgroepen van de elektrische installatie bewaakt. Zodra een ontoelaatbare spanningsdaling optreedt, zorgt deze module ervoor dat de hierop aangesloten noodverlichtingsgroep wordt ingeschakeld.

### Bekabeling

In noodsituaties wordt de energie getransporteerd naar de noodverlichtingsarmaturen die verspreid over een gebouw zijn aangebracht. Dit gebeurt in de regel via een aparte groep die alleen voor dit doel mag worden gebruikt. Omdat de noodverlichting bij alle calamiteiten moet functioneren, moeten bij de aanleg de nodige voorzorgen worden genomen. Zo moet de bekabeling minimaal van het brandbestendige type F30 zijn. Dat betekent dat deze gedurende ten minste 30 minuten brand kan weerstaan.

Bij calamiteiten zoals brand is het van levensbelang dat bekabeling in veiligheidssystemen langere tijd betrouwbaar blijft functioneren. Bekabeling die dit mogelijk maakt wordt aangeduid met 'functiebehoud'. Eisen die hieraan en aan hiervoor benodigde installatiematerialen gesteld kunnen worden, zijn vastgelegd in NPR 2576: Functiebehoud bij brand – Richtlijn voor bekabeling, ophanging en montage van transmissiewegen. Bovendien mag de bekabeling niet door compartimenten met een verhoogd brandrisico worden geleid, zoals cv-ruimten en keukens. Op basis hiervan kan worden gezorgd voor een veilige installatie, die ook kan blijven functioneren tijdens brand. Om de goede werking onder de meest extreme omstandigheden te kunnen garanderen is het ook een vereiste dat de hoofdverbindingen tussen de centrale energiebron en de verschillende compartimenten in een gebouw worden opgesplitst en dat beide via afzonderlijke wegen worden aangebracht. Wanneer een van de verbindingen wordt onderbroken, blijft dan in elk geval nog een gedeelte van het systeem functioneren.

### Noodverlichtingsarmaturen voor centrale systemen

De noodverlichtingsarmaturen dragen zorg voor licht bij calamiteiten. De fotometrische eigenschappen van deze armaturen dienen



-Figuur 4- Voorbeeld van een centraal batterijsysteem (Bron: Etap)



-Figuur 5- Voorbeeld armatuur voor vluchtrouteverlichting (Bron: Hertek)

optimaal te zijn afgestemd op de taak van de verlichting in noodsituaties. Met behulp van het lichtsterkediagram van de armaturen kan worden berekend of het uitgestraalde licht optimaal en voldoende gelijkmatig over de ruimten c.q. gangen en trappen wordt verspreid. Bovendien kan op deze wijze worden bepaald of wordt voldaan aan de van toepassing zijnde normen.

Voor de aansluiting van noodverlichtingsarmaturen is een aantal specifieke installatievoorschriften van toepassing. Om te vermijden dat belangrijke gedeeltes van de noodverlichting ten gevolge van een technisch defect aan één van de armaturen of van een kabelbreuk tussen energiebron en armaturen, niet meer kan functioneren, mogen op een groep niet meer dan 12 armaturen worden aangesloten. Armaturen voor centrale noodverlichtingssystemen zijn verkrijgbaar in tal van uitvoeringen en voor diverse spanningen, afhankelijk van hun toepassingsgebied. Zo zijn ze voor een aansluitspanning van 24, 48, 110 en 230 V wissel- of gelijkstroom beschikbaar. Meestal gaat de voorkeur uit naar een 24 V-systeem.

De armaturen moeten voldoen aan de eisen die hiervoor zijn opgenomen in NEN-EN 60598-2-22: Verlichtingsarmaturen – Deel 2-22: Bijzondere eisen – Verlichtingsarmaturen voor noodverlichting.

### DECENTRALE SYSTEMEN

Voor een decentraal systeem is geen afzonderlijke bekabeling voor de noodvoeding benodigd, maar is elk noodverlichtingsarmatuur voorzien van een eigen noodstroomstelsel met batterij, laadinrichting, detectie-, bewakings- en omschakelsysteem. Dergelijke armaturen functioneren hierdoor als geheel zelfstandige noodverlichtingssystemen. Decentrale noodverlichtingsarmaturen worden direct aangesloten op de normale netspanning.

De armaturen zijn afgestemd op schommelingen van de netspanning tussen 207 en 245 V. Decentrale armaturen kunnen afhankelijk van de toepassing op verschillende manieren worden aangesloten, zoals:

- individueel of als groep;
- al of niet met isolatiemodus;

- permanent of niet permanent;
- al dan niet met terugmelding via potentiaal-vrij contact.

Zodra de netspanning wegvalt moeten decentrale armaturen een bepaalde tijd licht geven. Dit wordt aangeduid als autonomie, die wordt bepaald door de capaciteit van de ingebouwde batterij. Voor de meeste toepassingen is een autonomie van een uur voldoende. Indien gewenst of vereist kunnen ook decentrale noodverlichtingsarmaturen worden geleverd met meerdere uren autonomie.

Een andere belangrijke eigenschap is de responstijd. Dit is de tijd die nodig is om de noodverlichting te laten branden na uitvallen van het net. Deze dient minder dan 2 seconden te bedragen. Zo kan worden voorkomen dat een gevoel van onveiligheid omslaat in paniek. Een decentraal noodverlichtingsarmatuur heeft dus verschillende functies:

- eigen energievoorziening;
- netbewaking;
- lichtopwekking.

De noodenergieserve wordt opgeslagen in oplaadbare voltaïsche cellen, meestal nikkel-cadmiumbatterijen. Deze technologie biedt zeer goede mogelijkheden met betrekking tot energieopslagcapaciteit, benodigd volume en levensduur. Andere ontwikkelingen zijn die van batterijen op basis van nikkel-metaalhydride en lithiumverbindingen. Deze zijn relatief kleiner van omvang bij dezelfde capaciteit, maar wel duurder.

Elke armatuur is tevens uitgerust met een laadinrichting. Deze zorgt ervoor dat de opgeslagen energie op peil wordt gehouden en dat na een ontlading bij noodbedrijf de energieserve opnieuw wordt opgebouwd.

Decentrale noodverlichtingsarmaturen zijn dus volledig autonoom werkende noodverlichtingsystemen, die uitsluitend voor een noodverlichtingstaak zijn ontworpen. Soms zijn deze niet gewenst, bijvoorbeeld om esthetische redenen of omdat er geen andere dan de verlichtingsarmaturen voor de functionele verlichting kunnen worden geplaatst. Het is ook mogelijk de normale verlichtingsarmaturen van een decentrale noodfunctie te voorzien.

Bij het wegvallen van de netspanning zal dit systeem de voeding van de lamp overnemen of een andere in de armatuur opgenomen lichtbron inschakelen. De zogenaamde conversiemodules zijn beschikbaar voor de meeste typen buisvormige en compacte fluorescentielampen en tevens voor leds.

Het voordeel van deze techniek is dat noodverlichting op deze wijze integraal in de normale verlichtingsinstallatie kan worden opgenomen. Een nadeel is echter dat de lichtopbrengst en

## CENTRALE SYSTEMEN

### Voordelen

Belangrijke voordelen van centrale systemen zijn de goede integreerbaarheid en de eenvoudige controleerbaarheid. Onder integreerbaarheid wordt verstaan dat de armaturen die voor de normale verlichtingstaak dienen eenvoudig kunnen worden geïntegreerd in het noodverlichtingssysteem. Deze armaturen hebben dan een dubbele verlichtingstaak, namelijk het verlichten van een ruimte onder normale bedrijfsomstandigheden en als noodverlichting. Wel is het zo dat gewone verlichtingsarmaturen zodanig zijn aangebracht, dat ze voor een optimale verlichting voor de werktaken zorgen. Voor noodsituaties komt dit anders te liggen, omdat in dat geval het accent op de vluchtroute komt te liggen en de eisen die hiervoor van toepassing zijn. Het vraagt dus om een zorgvuldige keuze van armaturen die voor beide situaties geschikt moeten zijn.

Met name de verlichting van de evacuatie-route kan in het algemeen alleen worden gerealiseerd met armaturen die uitsluitend voor dit doel zijn ontworpen. Om de functionaliteit van het hele systeem te kunnen garanderen is regelmatige controle op een goede werking noodzakelijk. Bij centrale systemen is dit relatief op eenvoudige wijze te realiseren. Aangezien de energiebron centraal wordt beheerd, is eenvoudig te controleren of de energievoorziening in voldoende mate is gewaarborgd. Ook het controleren van de individuele armaturen is op eenvoudige wijze mogelijk. Omdat het hele voedingssysteem gescheiden is van het openbare elektriciteitsnet, kunnen testen en controles onafhankelijk van de normale verlichting worden uitgevoerd. Zoals al is vermeld, is het bij calamiteiten van levensbelang dat bekabeling voor langere tijd betrouwbaar blijft functioneren, een eigenschap die wordt aangeduid met 'functiebehoud'. De bekabeling moet daarom aan speciale eisen voldoen. Bovendien mag de bekabeling niet door compartimenten met een verhoogd brandrisico worden geleid. Beide eisen brengen wel de nodige extra kosten met zich mee.

### Nadelen

Als nadeel kan worden gezien dat de correcte werking van een centraal systeem voor een belangrijk deel afhangt van de goede werking van de centrale energiebron en netwachters. Als één van beide niet meer goed functioneert, heeft dit grote gevolgen voor de goede werking van het gehele systeem. Dit geldt in zekere mate ook voor de bedrading. Beschadiging hiervan, bijvoorbeeld door brand of instorting, kan het uitvallen van belangrijke gedeelten of zelfs de gehele installatie tot gevolg hebben. Om deze risico's tot een minimum te kunnen beperken, worden hoge eisen gesteld aan de toe te passen materialen en zijn extra voorzieningen vereist om de goede werking zo optimaal mogelijk te kunnen garanderen. Dit brengt echter wel relatief hoge kosten met zich mee.



-Figuur 6- Voorbeeld van een geïntegreerde ledmodule voor noodverlichting (Bron: Etap)

het energetische rendement relatief gering is, omdat de verschillende elementen niet optimaal op elkaar kunnen worden afgestemd. Bovendien zijn deze armaturen in de eerste plaats bedoeld voor hun normale verlichtingstaak. De verdeling van het licht in de ruimte en de posities ervan zijn hierop optimaal afgestemd. In noodsituaties zijn de eisen voor de verlichting geheel afwijkend. In deze situaties is het van het grootste belang om

een efficiënte verlichting voor de vluchtweg te kunnen realiseren. De verlichtingseisen die hiervoor worden gesteld door de van toepassing zijnde normen zijn zodanig, dat dit veelal niet alleen met armaturen voor de normale verlichting is te realiseren.

Door de ontwikkeling van toepassing voor leds voor noodverlichtingsystemen zijn ook ledmodules beschikbaar gekomen, die kunnen worden geïntegreerd in de armaturen voor

## ■ DECENTRALE SYSTEMEN

### Voordelen

Decentralisering van de noodenergievoorziening heeft als groot voordeel dat deze niet in z'n geheel teniet gedaan kan worden door een centraal defect of bekabeling. Bij uitval van een individueel noodverlichtingsarmatuur zal dit geen invloed hebben op de goede werking van de andere. De armatuur wordt aangesloten op lokale verlichtingsgroepen en bewaakt permanent de aanwezigheid van de lokaal aanwezige netspanning. Zodra deze wegvalt wordt ter plaatse de noodverlichting ingeschakeld. In principe zijn de uitbreidingsmogelijkheden onbeperkt en zijn voor het installeren geen extra leidingen nodig.

### Nadeel

Als nadeel kan worden aangemerkt dat elk armatuur afzonderlijk periodiek moet worden gecontroleerd, omdat het als een onafhankelijk systeem functioneert. Controles van omvangrijke installaties vormen dan ook een tijdrovende activiteit. Hierbij is het in het algemeen belangrijk om tijdens deze controles niet de normale activiteiten in een gebouw te verstoren. Om dit te realiseren, dienen er bij de opbouw van de installatie de nodige voorzieningen te worden getroffen, die het mogelijk maken om netspanningsonderbrekingen alleen op het noodverlichtingsgedeelte te simuleren zonder daarbij de normale verlichtingsgroepen te hoeven onderbreken.

Dit probleem kan worden voorkomen door gebruik te maken van een automatisch testsysteem, op basis van intelligente elektronische modules die in de armaturen worden geïntegreerd. Deze kunnen zelfstandig de technische conditie van een armatuur bewaken. Hiertoe worden volgens een vooraf bepaald tijdschema de nodige testprogramma's gestart zonder de activiteiten in de omgeving te verstoren



-Figuur 7- Voorbeeld van een vluchtrouteaanduiding (Bron: Hertek)

de normale verlichting van een ruimte. Deze kunnen ook worden toegepast voor decentrale systemen door middel van een zeer kleine en energiezuinige batterij.

Armaturen voor noodverlichting moeten voldoen aan NEN-EN-IEC 60598-2-22: Verlichtingsarmaturen – Deel 2-22: Bijzondere eisen – Verlichtingsarmaturen voor noodverlichting. Ook moeten ze binnen 15 seconden minimaal de gewenste lichtsterkte produceren. In ruimten met een verhoogd risico moet dit zelf binnen 0,5 seconden het geval zijn. De kleurweergave-index  $R_a$  moet minimaal 40 bedragen en het herkennen van de groene veiligheidskleuren voor aanduiding van de vluchtroute mogelijk maken.

## ■ VLUCHTROUTEAANDUIDING

Vluchtrouteaanduidingen moeten binnen 15 seconden na het wegvallen van de netspanning beschikbaar zijn en voldoen aan bepaalde eisen

voor de zichtbaarheid. Deze zijn:

- kleuren zijn conform ISO 3864: Veiligheidskleuren en -tekens;
- luminantie van elk deel van de veiligheidskleur bedraagt ten minste  $2 \text{ cd/m}^2$ ;
- verhouding tussen de maximale en de minimale luminantie binnen zowel de witte als de veiligheidskleur is niet groter dan 10:1;
- verhouding van de luminantie van het witte tot de luminantie van de veiligheidskleur is niet kleiner dan 5:1 en niet groter dan 15:1.

Bij decentrale noodverlichtingsarmaturen kan onderscheid worden gemaakt tussen permanente en niet permanente uitvoeringen. Bij permanente armaturen functioneert de lamp ononderbroken. Deze kunnen daarom worden gebruikt voor vluchtwegsignalering met pictogrammen. Hierdoor is altijd duidelijk te zien waar zich de vluchtwegen en nooduitgangen bevinden en hoe deze veilig zijn te bereiken.

## ■ LITERATUUR

1. Arbo-Informatiebladen (AI-bladen), een uitgave van BIM Media. Deze bevatten informatie over hoe werkgevers en werknemers om kunnen gaan met samenhangende wettelijke regels en beleidsregels. Ze zijn uitdrukkelijk bedoeld om voorlichting te geven en niet als bindende voorschriften of beleidsregels. De AI-bladen behandelen per uitgave een specifieke situatie of probleem, zoals kantoren, bedrijfsnoodplan en bedrijfshulpverlening.
2. Brandveiligheidsinstallaties in gebouwen, een uitgave van BIM Media
3. Brandbeveiligingsinstallaties, een uitgave van de Nederlandse Vereniging voor Brandweezorg en Rampenbestrijding (NVBR)
4. Een brandveilig gebouw bouwen, een uitgave van BIM Media
5. Instructieboek Noodverlichting, een uitgave van ISSO
6. Licht: Ontwerp, Techniek & Architectuur – Creatieve lichtoplossingen voor gebouwen, een uitgave van BIM Media
7. Praktijkids Noodverlichting, een uitgave van de Nederlandse Vereniging van Fabrikanten van Noodverlichting (NVFN)
8. Praktijkrichtlijn Brandveiligheid in hoge gebouwen. Stichting Bouw Research (SBR) heeft deze praktijkrichtlijn opgesteld met eenduidige prestatierichtlijnen voor de brandveiligheid in gebouwen, hoger dan 70 m.

Meer informatie is ook te vinden op de website van de NVFN: [www.nvfn.nl](http://www.nvfn.nl). Deze site bevat een onderdeel met antwoorden op veel gestelde vragen (FAQ's) rond noodverlichting.