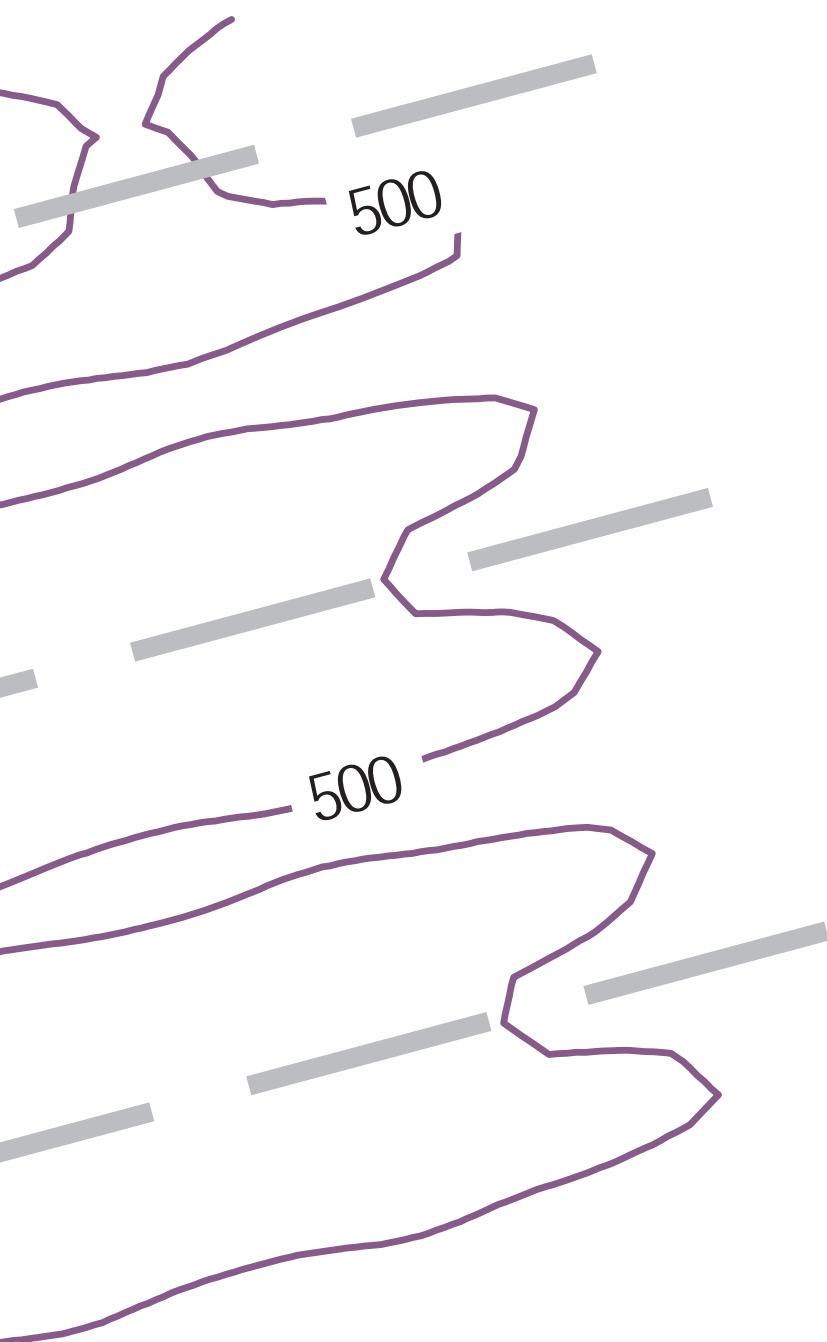


DOSSIER EN 12464-1



DE NORM,
BONDIG BESCHREVEN

uitgave 2, juni 2012

ETAP 

EXCELLENT LIGHTING, SAVING ENERGY



Voorwoord

EN 12464-1 is een toepassingsnorm voor verlichting. De oorspronkelijke norm werd geschreven door Werkgroep 2 van het Technisch Comité TC 169 van het Europese Normeringsinstituut CEN. Het duurde dertien jaar en bijna dertig internationale vergaderingen, maar in 2002 werd EN 12464-1 in Europa van kracht. Eén Europese norm die de erg uiteenlopende nationale normen verving, bleek voor alle landen echter een behoorlijke aanpassing. Na enkele jaren besliste men de opmerkingen te verzamelen en de norm aan te passen. Dat resulteerde in een vernieuwde versie die in 2011 werd goedgekeurd en die sindsdien mag worden gebruikt. Binnen de twee jaar zullen alle landen de vernieuwde norm ook bekrachtigen en verdwijnt de oude normversie.

2^{de} uitgave, juni 2012

© 2012, ETAP NV

TOEPASSINGSGBIED VAN DE NORM

De norm behandelt de werkplekverlichting in binnenruimten. Zoals bij de meeste normen worden minimumeisen opgelegd, een ondergrens waaraan de verlichting van werkplekken en de directe omgeving moet voldoen.

Louter normconforme verlichting is op zich geen garantie voor goede verlichting. Hiervoor is ook toepassingskennis, productkennis en inlevingsvermogen in de vraag van de klant vereist.

Dit document overloopt de norm met in het achterhoofd de stappen die nodig zijn om tot een goede verlichtingsoplossing te komen:

- Verzamelen van de nodige projectgegevens en bepalen van de randvoorwaarden.
- Afwegen van verschillende alternatieven (bepaling van het meest geschikte verlichtingsconcept, keuze van het type armatuur, keuze van de lamp).
- Berekenen en documenteren.

BELANGRIJKSTE Vernieuwingen

- De luminantie-eisen voor armaturen bij beeldschermwerk worden minder streng.
- De gelijkmatigheid op de zientaak mag lager zijn, gemiddeld 0,1 lager dan in de oude norm.
- De definities 'taak', 'omgeving' en 'achtergrond' zijn verfijnd, er komen nieuwe richtlijnen voor achtergrondverlichtingssterkte.
- Verticale verlichtingssterkte krijgt meer aandacht, vooral in het kader van meer kwalitatieve verlichtingsoplossingen. Niet enkel wanden en plafonds moeten voldoende helder zijn, de verticale verlichtingscomponent wordt in de hele werkomgeving een belangrijke factor.
- Rasterpunten voor berekening : de vernieuwde norm definieert een systeem voor het bepalen van het minimale aantal meet- en rekenpunten.

EN 12464-1 handelt in de eerste plaats over kwantitatieve aspecten van licht en verlichten. Deze kwantitatieve eisen energiezuinig realiseren is een belangrijke en moeilijke, maar haalbare opgave. Normatieve randvoorwaarden voor energieaspecten worden in andere normen behandeld. Gebruik van daglicht wordt wel in de vernieuwde EN12464-1 gepromoot.

De ledlichtbron wordt niet specifiek vermeld, maar de nieuwe norm geldt evenzeer voor verlichtingsoplossingen met led. Dezelfde kwantitatieve criteria blijven van toepassing.



Projectgegevens verzamelen en randvoorwaarden vastleggen

DE TOEPASSING AFBAKENEN

Bij een project kijken we eerst naar het type toepassing waarvoor de verlichting wordt gedefinieerd. Het ligt voor de hand dat de behoeften in een school anders zijn dan de behoeften in een kantoor of productiehal. De bijlage van de norm bevat daarom een lijst van 25 bladzijden met toepassingen. Voor elke toepassing worden vier criteria voorgeschreven:

- De minimaal te handhaven gemiddelde verlichtingssterkte per taak (\bar{E}_m).
- De maximale UGR (Unified Glare Rating). UGR is een benaderend model dat de kans op directe verblinding door armaturen uitdrukt. Hoe hoger dit getal, hoe groter de kans op verblinding. Per armatuur kan een gestandaardiseerde tabel berekend worden met UGR-waarden, met als parameters de afmetingen van het lokaal, de reflectiefactoren en de oriëntatie van de waarnemer in het lokaal. In de bijlagen van de norm staat per toepassing een UGR-waarde die niet mag overschreden worden. Typische limieten worden in de norm gehanteerd. In de praktijk wordt – voor de eenvoud – vaak een soort ‘standaardcategorie’ bepaald (16, 19, 22, 25, 28). Deze UGR-categorie vindt men door als waarde te kiezen voor grootte van de ruimte: 4 x hoogte x 8 x hoogte en reflectiefactoren 70/50/20 uit de gestandaardiseerde tabel (voor de volledige lamplichtstroom). Het is aan de fabrikanten om de nodige gegevens over UGR (de standaard categorie en/of de volledige tabel) ter beschikking te stellen.
- De te respecteren minimale gelijkmatigheid (U_0).
- De minimaal vereiste kleurweergave. De lampkeuze is hiervoor bepalend. In ruimten waar mensen lange tijd verblijven, zijn lampen nodig met een Ra van ten minste 80.

3 Kantoren

Ref. nr.	Interieurtype, taak of activiteit	\bar{E}_m	UGR_L	U_0	R_a
3.1	Uitvoeren, kopiëren, enz.	300	19	0,4	80
3.2	Schrijven, typen, lezen, gegevensverwerking op pc	500	19	0,6	80
3.3	Technisch tekenen	750	16	0,7	80
3.4	CAD werkstations	500	19	0,6	80
3.5	Conferentie- en vergaderzalen	500	19	0,6	80
3.6	Receptiebalies	300	22	0,6	80
3.7	Archieven	200	25	0,4	80



Of het nu is met reflectoren, diffusoren of lenzen; met leds of met fluorescentielampen, ETAP heeft de lichttechnische kennis in huis om verlichtingsoplossingen uit te werken die voldoen aan alle eisen van de norm.

WERKEN MET BEELDSCHERMEN

Bij beeldschermgebruik legt de norm luminantielimieten voor armaturen op, waarvan de waarde afhankelijk is van de kwaliteit van het beeldscherm. De normale uitstralingshoek die beschouwd wordt, is 65°

Tabel 4 – Gemiddelde lichtsterktelimieten van armaturen die kunnen reflecteren in platte beeldschermen

Lichtsterkte beeldscherm *	Beeldscherm met hoge lichtsterkte $L > 200 \text{ cd/m}^2$	Beeldscherm met middelmatige lichtsterkte $L \leq 200 \text{ cd/m}^2$
Geval A positieve polariteit en normale vereisten m.b.t. kleur en detail van weergegeven informatie bv. voor gebruik in kantoren, onderwijs enz.	$\leq 3000 \text{ cd/m}^2$	$\leq 1500 \text{ cd/m}^2$
Geval B negatieve polariteit en/of strengere vereisten m.b.t. kleur en detail van weergegeven informatie bv. voor inspectie van CAD-kleuren enz.	$\leq 1500 \text{ cd/m}^2$	$\leq 1000 \text{ cd/m}^2$

* De lichtsterkte van het beeldscherm (zie EN ISO 9241-302) beschrijft de maximale lichtsterkte van het witte gedeelte van het scherm. Deze waarde kan opgevraagd worden bij de producent van het scherm.

Luminanties van armaturen bij beeldschermwerk vragen wel een grondige evaluatie. Het kan aangewezen en comfortabel zijn om ook voor kleinere uitstralingshoeken de luminanties te beperken, of voor een uitstralingshoek van 65° lagere maxima te bepalen, afhankelijk van de schermkwaliteit, de helderheid van het scherm en de schermhoek. In kritische gevallen kan zelfs een proefopstelling worden overwogen. Piekluminanties worden niet in de norm vermeld. Het ligt voor de hand dat een goede piekluminantiebeheersing een positief effect heeft op de gemiddelde luminantie en voor een rustig reflectorbeeld zorgt.

REKENING HOUDEN MET SPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN

Naast minimeisen voor de verlichting vermeldt de norm ook dat er soms 'meer' nodig is, afhankelijk van de situatie. Dit wordt niet altijd concreet ingevuld, maar de vermelding op zich is een aanknopingspunt om een betere oplossing voor te stellen: het is een uitnodiging aan iedereen om beter te doen dan de minimumnorm.

Enkele voorbeelden van vermeldingen op dit gebied:

- De vereiste verlichtingssterkte mag hoger zijn als de visuele omstandigheden 'afwijken van de normale omstandigheden', bv. als het duur is om fouten recht te zetten, als nauwkeurigheid of productiviteit van groot belang is, als kleine details duidelijk zichtbaar moeten zijn, als het visuele vermogen van de werknemer minder is dan normaal.
- Een hogere gelijkmatigheid verhoogt het comfort voor de gebruiker. Minder oogadaptatie is nodig.
- Een verlichtingsoplossing moet toelaten om een taak goed uit te voeren, zelfs 'onder moeilijke omstandigheden en gedurende lange periodes'.
- Gericht licht op specifieke taken kan ervoor zorgen dat de details duidelijker zichtbaar worden en dat de taak makkelijker uit te voeren is.
- Bij beeldschermwerk kunnen lagere luminanties aangewezen zijn dan wordt voorgeschreven in de norm, omwille van het comfort of om een veilige marge te hebben. Zowel de beeldschermen als het type werk dat moet worden uitgevoerd aan het beeldscherm kunnen immers later wijzigen.



Afwegen van verschillende alternatieven

BELEVING VAN DE VERLICHTING: KEUZE VAN HET VERLICHTINGSCONCEPT

EN 12464-1 behandelt een aantal aspecten die ingaan op de beleving van verlichting in een lokaal. Als belangrijkste aspect onthouden we de aandacht voor visueel comfort. Dit leidt tot een goed gevoel en hogere productiviteit. Het bereiken van voldoende visueel comfort is een taak voor de verlichtingsontwerper, op aangeven van de klant. Zowel directe als indirecte verlichting, zowel reflectorarmaturen, softlight als lenzen, zowel algemene verlichting als taakverlichting,... zijn geschikt, mits ze doordacht toegepast worden.

Hoewel visueel comfort voor een stuk een subjectief gegeven blijft, geeft de norm drie objectieve criteria waaraan moet worden voldaan:

• MINIMALE VERLICHTINGSSTERKTE OP WAND EN PLAFOND

De norm beveelt voldoende verticale verlichtingssterkte aan. Niet enkel het voldoende helder maken van de ruimte verhoogt het ziencomfort, ook de aanwezigheid van de verticale component in de verlichtingssterkte verbetert onze visuele prestaties en verhoogt ons comfort: heel wat zientaken zijn immers niet helemaal horizontaal gepositioneerd. Bovendien is communicatie bij hogere verticale verlichtingssterktes (aanlichten gezichten,...) veel krachtiger en aangenamer. De norm legt geen criteria op in verband met luminanties van wanden en vloer, wat nochtans een even belangrijke, zo niet belangrijker, factor is in het helder maken van een ruimte.

Normvereisten

Muren: $\bar{E}_m > 50 \text{ lx}$ en $U_o \geq 0,1$

Plafonds: $\bar{E}_m > 30 \text{ lx}$ en $U_o \geq 0,1$

In bepaalde besloten lokalen zoals kantoren of klassen, en in inkomstruimtes (gangen, trapphallen...) gelden strengere eisen:

$\bar{E}_m > 75 \text{ lx}$ voor muren en $\bar{E}_m > 50 \text{ lx}$ voor plafonds.



Studie kantoor met U7-armaturen. Muren: $\bar{E}_m = 241 \text{ lx}$ en $U_o = 0,38$
Plafond: $\bar{E}_m = 141$ en $U_o = 0,55$

• CILINDRISCHE VERLICHTINGSSTERKTE

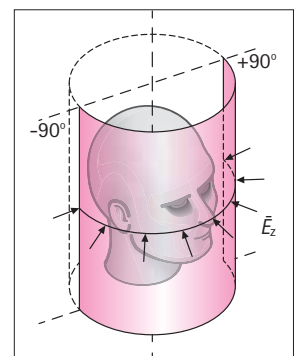
De norm legt de minimale verticale verlichtingssterkte vast rondom rond (over 360°), die bepaalt of de aangezichten van de mensen die aanwezig zijn in de werkruimte voldoende verlicht zijn. Op welke hoogte die verlichtingssterkte wordt gemeten hangt af van het feit of het gaat om ruimtes waar mensen vooral rechtstaan (vb. supermarkten) dan wel vooral zittend werken (kantoren).

Normvereisten

$\bar{E}_z > 50 \text{ lx}$ en $U_o \geq 0,1$

Hoogtes: 1,2 m voor zittend werk en 1,6 m voor staand werk

Voor klassen, kantoren en vergaderzalen: $\bar{E}_z > 150 \text{ lx}$



• MODELLING

De norm legt de verhouding vast tussen de horizontale en cilindrische verlichtingssterkte. Bij een juiste verhouding worden vormen en oppervlaktestructuren van driedimensionale voorwerpen duidelijk naar voren gebracht. Dit gebeurt als het licht voornamelijk uit één richting komt (gericht licht). Het licht mag niet te sterk gericht zijn, omdat dan overdreven slagschaduw gevormd worden, maar het mag ook niet te zwak zijn, omdat dan de contrasten verminderen.



Normvereisten

$\bar{E}_z / \bar{E}_h = 0,3 - 0,6$

Deze drie waarden die mee het visuele comfort bepalen kunnen worden afgeleid uit vereenvoudigde gegevens ofwel worden berekend met gespecialiseerde programma's zoals DIALux.

Afwegen van verschillende alternatieven

AFBAKENEN VAN TAAK EN OMGEVING

Afhankelijk van de situatie kan het werkvlak (de taak) als volgt gedefinieerd worden:

- Een volledige ruimte wordt beschouwd als werkvlak: dit is bijvoorbeeld nuttig als de exacte plaats van het werkvlak nog niet gekend is of indien flexibiliteit gewenst is om achteraf de plaats nog te kunnen wijzigen.
- Er kan ook taakgericht gedacht worden: er is dan een onderscheid tussen de zones waar de taak plaatsvindt en de onmiddellijke omgeving.

De vereiste minimale verlichtingssterkte op de taak is terug te vinden in de norm. Indien niet de gehele ruimte, maar individuele taken verlicht worden, mag in de directe omgeving de verlichtingssterkte 1 stap lager zijn, waarbij de stappen als volgt gedefinieerd zijn:

20-30-50-75-100-150-200-300-500-750-1000-1500-2000-3000-5000 (waarden in lx)

Hierbij wordt de directe omgeving vaak als 'de rest van de ruimte' gedefinieerd om te vermijden dat een te enge interpretatie van de norm zou leiden tot niet-volwaardige oplossingen (bv. kantoren waar men in een groot deel van de ruimte slechts 200 lux heeft). Over het gebruik van een randzone vermeldt de norm niets. In onderstaand voorbeeld is uitgegaan van een randzone van 60 cm.

Toegepast op een kantoor of een industriële toepassing geeft dit bijvoorbeeld volgende mogelijkheden:



Afwegen van verschillende alternatieven

ENERGIEZUINIGE VERLICHTING

De norm vermeldt uitdrukkelijk dat ook het energieverbruik een rol speelt bij het uitwerken van een verlichtingsoplossing: er moet voldaan worden aan de toepassingsvereisten, zonder energie te verspillen. Toch mag de kwaliteit van de verlichtingsoplossing niet lijden onder de drang naar energiebesparing. Zo is het gebruik van controlesystemen een uitgelezen manier om verlichtingscomfort en energiezuinigheid met elkaar te verzoenen. En uiteraard bevorderen hoge armatuurrendementen, het gebruik van lampen met hoge efficiëntie, ... ook de energiezuinigheid van een oplossing. EN 12464-1 gaat evenwel niet in detail: het is immers een toepassingsnorm en geen energieprestatienorm.

De energieprestatienorm gaat wel verder in op de energieaspecten van verlichting. Door een Europese richtlijn ('Directive 2002/91/EC of the European Parliament and the Council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings') is elke lidstaat of regio verplicht om regelgeving op te stellen omtrent de energieprestatie van gebouwen, zowel voor residentiële als voor niet-residentiële gebouwen. Deze norm werd in verschillende Europese landen ingevoerd.

Ook het gebruik van daglicht wordt in de norm aanbevolen: het zorgt immers voor variabiliteit in de omgeving (door de wijzigingen in niveau en spectrale samenstelling) en het kan bijdragen tot een goede 3D-weergave van objecten. Bovendien appreciëren de meeste mensen visueel contact met de buitenwereld. Door het gebruik van een daglichtregelsysteem kan de energiezuinigheid van verlichting uiteraard in de hand gewerkt worden.



ETAP besteedt veel zorg aan de energiezuinigheid van zijn armaturen. Uitgekiende lenzen, reflectoren en diffusoren leiden tot een optimale lichtverdeling.



Een doordacht verlichtingsontwerp bepaalt voor elke werkomgeving de meest energiezuinige verlichtingsoplossing.



Met lichtregelsystemen als ELS wordt het kunstlicht gedimd in functie van het daglicht. Op die manier wordt energie bespaard per individuele armatuur.



Excellum regelt de verlichting op gebouwniveau en optimaliseert het globale energieverbruik.

KEUZE VAN DE ARMATUREN EN COMPONENTEN

Als het verlichtingsconcept gekozen is, volgt de praktische invulling: de keuze van de uiteindelijke armaturen en details zoals type reflector of lens, voorschakelapparaat en lichtbron (led of fluorescentielamp).

Volgens de norm moet rekening gehouden worden met volgende zaken:

- De hoger vermelde randvoorwaarden: zowel aan de eisen voor directe verblinding (via UGR) als aan de luminantielimieten bij beeldschermgebruik moet voldaan zijn.
- Keuze van het type lamp: kleurweergave, kleurtemperatuur, dimbaarheid, opstartgedrag, lamprendement, depreciatie,... zijn allemaal factoren die meespelen bij het kiezen van het juiste lamptype. De norm is neutraal wat betreft de keuze voor led: met goede ledarmaturen kunnen perfect normconforme oplossingen gerealiseerd worden.
- Voor de kleurweergave-index (Ra), de schaal die aangeeft hoe 'natuurgetrouw' een reeks testkleuren kan worden waargenomen, stelt de norm voor vrijwel alle taken een minimumeis. In ruimten waar mensen lange tijd verblijven, zijn lampen nodig met een Ra van ten minste 80.
- De voorkeur voor een bepaalde kleurtemperatuur van de lichtbron is een zaak van psychologie, esthetiek en gevoel. Deze keuze gaat samen met de gebruikte kleuren in de ruimte, de toepassing, het klimaat, marktgewoontes,...
- Met de andere vermelde aspecten (dimbaarheid,...) moet rekening gehouden worden in functie van de toepassing.
- Keuze van eventuele lichtcontrolesystemen.
- Keuze van het type voorschakelapparaat of driver (niet-dimbaar of dimbaar met een analoog, dan wel een DALI-stuursignaal).
- Minimale lampafscherming ter voorkoming van verblinding: heldere lichtbronnen kunnen verblinding veroorzaken. Daarom schrijft de norm een minimale afscherming voor, afhankelijk van de lampluminantie.

Lampluminantie cd/m ²	Minimale afschermingshoek
20.000 tot < 50.000	15°
50.000 tot < 500.000	20°
≥ 500.000	30°

Enkele voorbeelden:

- T8 - Ø26 mm lampen: 10.000 tot 15.000 cd/m²
- T5 - Ø16 mm high efficiency lampen: 17.000 cd/m²
- T5 - Ø16 mm high output lampen: van 23.000 cd/m² (voor 49W) tot 33.000 cd/m² (80W)
- Compactlampen: 20.000 tot 70.000 cd/m²
- Laagspanning halogeenspot: 9.000 tot 480.000 cd/m²
- CDM-T lampen: > 500.000 cd/m²
- Led: bij naakte hoogvermogenleds kan de luminantie oplopen tot meer dan 30.000.000 cd/m². Extra lichtbehandeling is dus steeds nodig

Berekenen en documenteren

TE HANTEREN GELIJKMATIGHEID

Op de taak wordt doorgaans een gelijkmatigheid van 0,6 voorgeschreven, in de omgeving is 0,4 voldoende.

ONDERBOUWEN VAN DE BEHOUDFACTOR

De norm bepaalt de te handhaven verlichtingssterkte (\bar{E}_m). Dit is de gemiddelde verlichtingssterkte op het werkvlak die minimaal behouden moet blijven tijdens het volledige gebruik van de verlichtingsinstallatie. Veroudering en vervuiling verminderen immers de lichtopbrengst en het verlichtingsontwerp moet dat incalculeren. In berekeningen compenseert de behoudfactor die verminderingen. EN 12464-1 vermeldt dat bij de bepaling van de behoudfactor rekening gehouden moet worden met volgende factoren:

- Lichtterugval van de lampen.
- Vervuiling van de armaturen.
- Vervuiling van de ruimte.
- Manier waarop armaturen worden onderhouden of gereinigd.
- Manier waarop de ruimte wordt onderhouden of gereinigd.

VOOR FLUORESCENTIEVERLICHTING

Het gevaar bestaat dat bij berekeningen verkeerde vergelijkingen tussen fabrikanten gemaakt worden door verschil in aannames betreffende de behoudfactor. ETAP, Philips, Zumtobel Staff en Osram hebben daarom een rapport laten opstellen door een onafhankelijk wetenschappelijk instituut over het bepalen van de behoudfactor. In dit rapport staan factoren voor bepaalde types vervuiling, types armaturen, ... Dit resulteert in de onderstaande tabel die toepasbaar is voor aluminium reflectorarmaturen met elektronisch voorschakelapparaat in een op regelmatige basis gereinigde ruimte. Bij de groepsvervang van de lampen wordt er van uitgegaan dat de omgeving en de armaturen grondig worden gereinigd.



Bescherming tegen bouwstof.



Door uplightsleuven ontstaat een gerichte luchtcirculatie die storende stofafzetting op de reflector voorkomt.

¹ Een stof- en rookvrije ruimte die dagelijks grondig wordt gereinigd, bijvoorbeeld cleanrooms, operatiekwartieren, ...

² Een ruimte waar nauwelijks stof of rook wordt geproduceerd, bijvoorbeeld kantoren, ziekenhuiskamers, ...

³ Een ruimte, in de buurt van een stof of rook producerende omgeving, waar in beperkte mate stof of rook wordt geproduceerd, bijvoorbeeld restaurants, bakkerijen, ...

⁴ Een ruimte waar meer stof of rook wordt geproduceerd, bijvoorbeeld industrie, ...

Behoudfactor (BF) voor fluorescentielampen	Vervuilingsgraad			
	minimaal ¹	laag ²	medium ³	hoog ⁴
Open armaturen voor directe verlichting (T5 - ø16 mm of T8 - ø26 mm: Ra > 85)				
groepsvervang	0,85	0,80	0,75	0,70
kapotte lamp vervangen + groepsvervang	0,90	0,85	0,80	0,70
correctiefactor voor				
armaturen met afdekplaat voor directe verlichting	BF x 0,95			
armaturen met geschilderde reflector	BF x 0,90			
Uplights (T5 - ø16 mm of T8 - ø26 mm: Ra > 85)				
groepsvervang	0,85	0,70	0,65	0,65
kapotte lamp vervangen + groepsvervang	0,90	0,75	0,70	0,65
correctiefactor voor				
armaturen met geschilderde reflector	BF x 0,90			
Armatuur met up- en downlight (T5 - ø16 mm of T8 - ø26 mm: Ra > 85)				
groepsvervang	0,85	0,75	0,70	0,65
kapotte lamp vervangen + groepsvervang	0,90	0,80	0,75	0,70
correctiefactor voor				
armaturen met geschilderde reflector	BF x 0,90			

Berekenen en documenteren

• VOOR LEDVERLICHTING

Voor ledarmaturen vraagt het bepalen en onderbouwen van de behoudfactor meer zorg. De fabrikant zal – bovenop het in rekening brengen van armatuur- en ruimtevervuiling – geargumenteerde gegevens beschikbaar moeten stellen over de leds zelf, met behoudfactoren gebaseerd op genormaliseerde testen, in functie van de gekozen branduren. IES LM80 en TM-21 zijn hier de referentie. ETAP berekent de behoudfactor van de lamp steeds op basis van LM80 gegevens van de fabrikant en eigen metingen van de ledtemperatuur, en dit conform TM-21.

	25,000 h	
	350mA	500mA
	BF (%)	BF (%)
D42/LEDN20S	88	
D42/LEDW20S	88	
D42/LEDN39S	88	
D42/LEDW39S	88	
FLARE-1x/LEDN10C (x=0/1/2)		86
FLARE-1x/LEDN6C (x=0/1/2)		88
FLARE-1x/LEDN5C (x=0/1/2)		88
FLARE-1x/LEDW10C (x=0/1/2)		86
FLARE-1x/LEDW6C (x=0/1/2)		88
FLARE-1x/LEDW5C (x=0/1/2)		88

Extract uit tabel met lichtstromen en behoudfactoren bij Flare (status 2012).

DOCUMENTEREN VAN DE BEHOUDFACTOR

EN 12464-1 schrijft voor dat diegene die de verlichtingsstudie maakt, melding moet maken van de veronderstellingen (betreffende lichtterugval van de lampen, vervuiling van de armaturen en ruimte, reiniging van armaturen en ruimte) die hij gemaakt heeft om een bepaalde behoudfactor te nemen. Die veronderstellingen moeten dus in de studie opgenomen worden.

RASTERPUNTEN VOOR BEREKENING

In de nieuwe EN 12464-1 is een systeem gedefinieerd voor het bepalen van het minimale aantal reken- en meetpunten. Taakgebied, directe omgeving en achtergrond moeten hierbij apart bepaald worden. De horizontale en de cilindrische verlichtingssterkte kunnen berekend worden via dit raster. Let wel: dit is het minimale aantal rasterpunten. In de praktijk wordt de berekening nog altijd gebaseerd op een groter aantal punten, bvb. met DIALux.

De afstanden tussen de rasterpunten zijn in lengte- en breedterichting bij voorkeur gelijk. In ieder geval, moet de verhouding tussen beide rasterpunten tussen 0.50 en 2.00 liggen.

Minimaal aantal rasterpunten

Lengte van de ruimte in meters	Maximale afstand tussen de rasterpunten in meters	Minimum aantal rasterpunten
2,00	0,30	6
5,00	0,60	8
10,00	1,00	10
25,00	2,00	12
50,00	3,00	17
100,00	5,00	20

BELGIË ■ ETAP NV ■ Antwerpsesteenweg 130 ■ 2390 Malle
Tel. +32 (0)3 310 02 11 ■ Fax +32 (0)3 311 61 42 ■ e-mail: info.be@etaplighting.com

NEDERLAND ■ ETAP BV ■ Tinstraat 7 ■ 4823 AA Breda ■ Postbus 3475 ■ 4800 DL Breda
Tel. +31 (0)76-548 34 00 ■ Fax + 31 (0)76-542 09 62 ■ e-mail: info.nl@etaplighting.com

www.etaplighting.com

