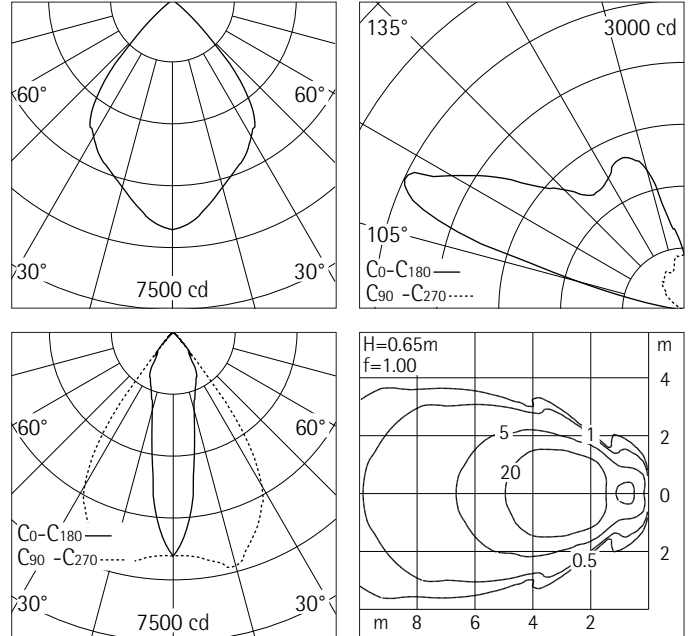


De lichttechnische gegevens bij ERCO



ERCO

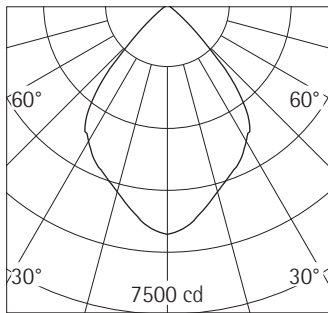
De lichttechnische gegevens bij ERCO

De lichtsterkteverdeling

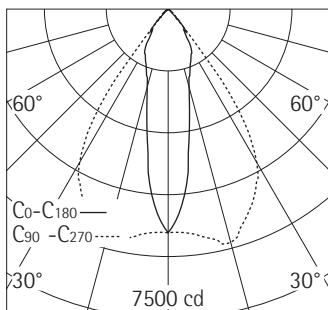
De ruimtelijke verdeling van de lichtstroom produceert een 3 dimensionaal lichtsterkteoppervlak. Een snede in lengte- of dwarsrichting heeft een 2 dimensionale lichtsterkteverdelingscurve tot gevolg, die zo de lichtsterkte van een armatuur voor alle hoeken op deze hoogte weergeeft.

De weergave zelf geschiedt in de regel in een polair diagram waaruit de belangrijkste straalrichting, bijv. direct stralend of indirect stralend, waarneembaar is. De eenheid van lichtsterkte is de candela (cd).

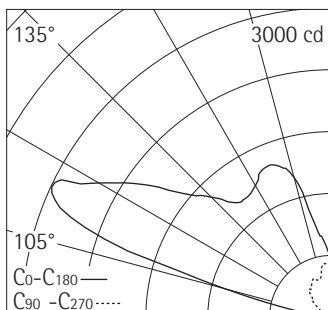
Bij rotatiesymmetrische armaturen wordt de lichtsterkteverdeling gekenmerkt door een symmetrische curve.



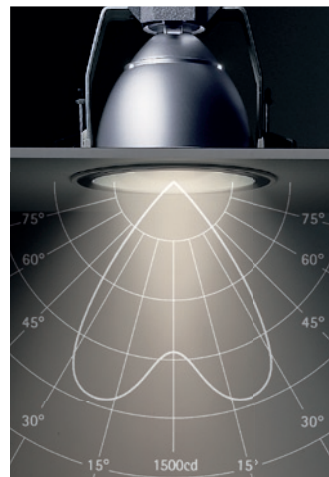
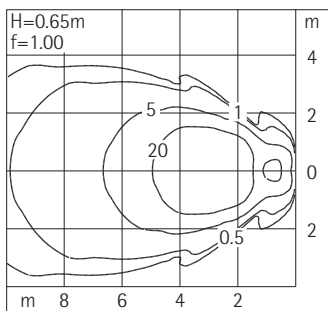
Bij as-symmetrische lichtbronnen worden de curven van beide hoofdvlakken $C_0 - C_{180}$ (dwars op de stand van de lamp) en $C_{90} - C_{270}$ (parallel aan de lamp) weergegeven.



Bij asymmetrische verdelingen, meestal van wallwashers, wordt in de regel de hoofdcurve $C_0 - C_{180}$ weergegeven.



Isoluxcurven geven de verdeling van de verlichtingssterkte in een gedefinieerde situatie weer. Weergegeven worden verlichtingssterktes zonder rekening te houden met praktijkverlichtingssterktes. Het gegeven H heeft betrekking op de hoogte van de lichtuittreding boven de gebruikshoogte.



Bij armaturen voor reflectorlampen zijn in de documenten de lichtsterkteverdelingscurven van de smalstralende en max. toegestane breedstralende lamp afgebeeld.

De lichttechnische gegevens bij ERCO

Verlichtingssterkte en lichtbundeldoorsnede

In de meeste tabellen die naast een lichtsterkteverdeling zijn afgebeeld, staan de verlichtingssterkte $E(lx)$ en de uit de stralingshoek resulterende doorsnedes van de lichtbundel $D(m)$ afhankelijk van de afstand resp. hoogte $h(m)$. De verlichtingssterktes gelden voor het centrum van de lichtbundel. Bij reflectorlampen komen de tabelwaarden overeen met de bijbehorende polair-diagrammen.

Voorbeeld van een rotatiesymmetrisch downlight. De verlichtingssterktes worden in een afstand van elk 1 m aangegeven.

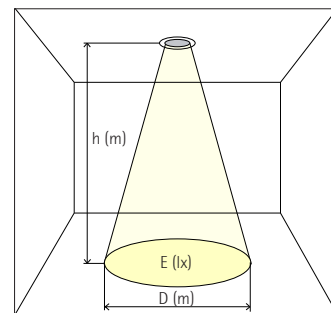
h(m)	E (lx)	D(m)
		60°
1	1100	1.15
2	275	2.31
3	122	3.46
4	69	4.62
5	44	5.77

Voorbeeld van een as-symmetrische schijnwerper. Bij hoge verlichtingssterktes worden de waarden in een afstand van 2m aangegeven.

h(m)	E (lx)	D(m)	CO	C90
			9°	15°
2	8620	0.31	0.53	
4	2155	0.63	1.05	
6	958	0.94	1.58	
8	539	1.26	2.11	
10	345	1.57	2.63	

Voorbeeld van een indirect stralende uplight. Bij vloerbouwarmaturen worden de tabelwaarden van de straalrichting, d.w.z. van onder naar boven weergegeven.

h(m)	E (lx)	D(m)
		12°
5	4	2.10
4	63	1.68
3	111	1.26
2	250	0.84
1	1000	0.12



Het bedrijfsrendement van de armaturen

Het bedrijfsrendement van de armatuur (tot nu toe η_{ba}) wordt volgens NEN/EN 13032/2 „LOR“ (Light Output Ratio) genoemd.

Bedrijfsrendement van een direct stralende armatuur

LOR 0.54

Bij direct/indirect stralende armaturen worden daarnaast de componenten „DLOR“ (Downward Light Output Ratio) en „ULOR“ (Upward Light Output Ratio) aangegeven. Daarmee is de verdeling van de lichtstroom van een armatuur naar boven en naar onderen waarneembaar.

Bedrijfsrendement van een direct/indirect stralende armatuur

LOR 0.54
DLOR 0.40
ULOR 0.14

De berekening van de behoudfactor wordt in een apart hoofdstuk beschreven. Hierin staat ook alle informatie met tabellen.

In de catalogus wordt de indeling voor de „behoudfactor volgens CIE“ meteen bij het product aangegeven en onder het bedrijfsrendement van de armatuur gedrukt. Alle andere tabellen staan eveneens in dit lichttechnische aanhangsel. In de productgegevensbladen zijn alle noodzakelijke gegevens en tabellen direct bij het product geplaatst.

LMF C

De UGR anti-verblindingswaarde

Het UGR-procédé Unified Glare Rating – geuniformeerde anti-verblindingswaardering volgens CIE 117 – dient voor de waardering en begrenzing van de psychologisch directe verblinding door armaturen. In tegenstelling tot de huidige procédés, waarbij de verblinding door de verlichtingssterkte van een enkele armatuur werd beoordeeld, wordt de verblinding van de complete verlichtingsinstallatie nu voor een gedefinieerde waarnemerspositie berekend.

Overeenkomstig NEN EN 12464 wordt de UGR referentiewaarde voor een standaardruimte aangegeven.

Een exacte berekening van de UGR-waarde op een gedefinieerde waarnemerspositie in een ruimte is mogelijk met behulp van moderne lichtplanningsprogramma's, zoals bijv. DIALux.

Daarnaast wordt de elevatiehoek 65°, 75° of 85° voor verlichtingssterktes < 1000 cd/m² aangegeven. Daarbij gaat het om de grenshoek, waarboven de armatuur rondom een verlichtingssterkte van 1000 cd/m² laat zien.

De UGR-referentiewaarde voor een standaardruimte

Bij een symmetrische lichtverdeling

UGR: 19.0
65° < 1000 cd/m²

Bij een as-symmetrische lichtverdeling

Hierbij worden beide waarden (C_0-C_{180}), bij een kijkrichting dwars op de gebruikte lamp en ($C_{90}-C_{270}$), bij een kijkrichting parallel aan de gebruikte lamp, aangegeven.

UGR C_0 19.0
UGR C_{90} 18.3
65° < 1000 cd/m²

De ERCO planningsgegevens

<p>De Praktijkverlichtingssterkte Met de toepassing van NEN EN 12464-1 zijn de daar aanbevolen verlichtingssterktes „praktijkverlichtingssterktes“. Ze mogen nooit onder die waarden komen. Bij een lichtplanning wordt nu in plaats van de tot nu toe bekende beïnvloedende grootheden van verminderingfactor resp. planningsfactor het nieuwe begrip „behoudfactor“ geïntroduceerd. De waarde van de verlichtingssterkte van een installatie bij schone armaturen en nieuwe lichtbronnen kan worden berekend uit de praktijkverlichtingssterkte en de behoudfactor.</p>	E_n	Verlichtingssterkte bij nieuwe (new) lichtbronnen en schone armaturen
	E_m	Praktijkverlichtingssterkte
	MF	Behoudfactor (Maintenance Factor)
	$E_n =$	E_m / MF

Onderdeel van een lichtplanning volgens NEN EN 12464-1 is een onderhoudsschema waarin de reinigingsintervallen van armaturen, ruimte en het vervangen van lampen wordt vastgelegd.

Alle lichttechnische planningsgegevens worden bij ERCO op basis van de „nieuwe waarde van de verlichtingssterkte“ gepubliceerd. De praktijkverlichtingssterkte kan met behulp van een behoudfactor worden vastgesteld.

De berekening van de behoudfactor geschiedt op basis van aparte tabellen resp. met computerberekeningen, bijv. DIALux vanaf versie 4.0. De behoudfactor wordt berekend volgens de formule:

$$MF = LMF \cdot RSMF \cdot LLMF \cdot LSF$$

MF	Behoudfactor	Maintenance Factor
LMF	Behoudfactor armaturen	Luminaire Maintenance Factor
RSMF	Behoudfactor ruimten	Room Surface Maintenance Factor
LLMF	Lichtstroom behoudfactor	Lamp Lumen Maintenance Factor
LSF	Levensduur van lampen	Lamp Survival Factor

LMF
Behoudfactor armaturen

De behoudfactor armaturen LMF houdt rekening met de achteruitgang van de armaturenlichtstroom als gevolg van vervuiling van de armatuur. De factor is de verhouding van het bedrijfsrendement van een armatuur op het moment van reiniging ten opzichte van de nieuwe waarde. De behoudfactor is afhankelijk van het model van de arma-

tuur en de daarmee samenhangende mogelijkheid van vervuiling. De LMF-classificatie wordt bij het product aangegeven. De LMF-waarden moeten uit de bijgevoegde tabellen worden afgelezen. Het bepalen van het optimale reinigingsinterval moet op deze plaats voor het onderhoudsschema worden gedefinieerd.

RSMF
Behoudfactor van een ruimte

De behoudfactor van ruimten RSMF houdt rekening met de lichtstroomachteruitgang als gevolg van de vervuiling van de ruimtebegrenzende vlakken. De factor is de verhouding van de reflectiefactor van de ruimtelijke vlakken op het moment van de reiniging ten opzichte van de nieuwe waarde. Hij is afhankelijk van de vervuiling van de ruimte resp. de omgevingsvoorwaarde

van een ruimte en een gekozen reinigingsinterval. Op dezelfde manier zijn de grootte van de ruimte en de aard van de verlichting (direct stralend tot indirect stralend) van invloed. In de tabel zelf kan tussen 4 classificaties in ruimte-vervuiling worden gekozen: P pure (zeer schone ruimte), C clean (schone ruimte), N normal (normaal vervuilde ruimte) en D dirty (vervuilde ruimte)

LLMF
De lichtstroombehoudfactor van een lamp

De lichtstroombehoudfactor LLMF houdt rekening met de achteruitgang van de lichtstroom doordat de lamp ouder wordt. Het is de verhouding van de lichtstroom op een be-

paald moment ten opzichte van de nieuwe waarde. Er moet rekening worden gehouden met de actuele gegevens van de lampenfabrikant.

LSF Levensduur van een lamp

De levensduur van een lamp LSF houdt rekening met de afwijking van de levensduur van afzonderlijke lampen ten opzichte van de gemiddelde levensduur van lampen. Hij is afhankelijk van de gebruikstijd. Daarbij moet rekening worden gehouden met de actuele gegevens van de lampenfabrikant. Bij het direct vervangen van een defecte lamp moet de levensduurfactor

LSF = 1 worden aangehouden. Voor het onderhoudsschema van een verlichtingsinstallatie moet daarnaast het optimale vervangingsinterval voor de lamp worden bepaald. Het is afhankelijk van het gebruik en wordt bepaald door de analyse van de brandtijd van de verlichting in de ruimte en de gemiddelde levensduur van de gekozen lampen.

De ERCO planningsgegevens

De LMF armatuurbehoudfactoren	Classificatie A B C D E F	Armatuurtype Vrij stralende armaturen (niet bij ERCO) Boven geopende reflectoren (niet bij ERCO) Boven gesloten reflectoren Gesloten reflectoren Tegen stof beschermde armaturen Indirect stralende armaturen
Voorbeelden van ERCO LMF armatuurbehoudfactoren	Classificatie C: Boven gesloten reflectoren	Plafondinbouwarmaturen voor compacte fluorescentielampen, bijv. Lightcast downlight 22216.000 Plafondopbouwarmaturen zonder veiligheidsglas, bijv. cilinder opbouwdownlight QT32, 85201.000 Pendelarmaturen, bijv. Parabelle pendeldownlight voor halogeen-metaaldamplampen 87610.000 Wandarmaturen, bijv. vloerwashers 44579.000 T16-lichtstructuur, direct stralend 13602.000
	Classificatie D: Gesloten reflectoren	Veiligheidsglas en diffusors vóór laagspannings-halogeenlampen en hogedruk-gasontladingslampen verkleinen de convectie en een stof-oppeenhoping op de lamp of in de directe nabijheid van de reflector. Sculptuurlenzen en strooischijven voorkomen eveneens vervuiling en zorgen ervoor dat het optisch systeem wordt afgesloten. Plafondinbouwarmaturen met veiligheidsglas bij hogedruk-gasontladingslampen en laagspannings-halogeenlampen, bijv. Skim downlight 23002.000 Plafondopbouwarmaturen met veiligheidsglas, bijv. Panarc downlight 85588.000 Werkplekarmaturen met veiligheidsglas, bijv. Lucy 33176.000 Oriëntatie-armaturen, bijv. pictogramarmatuur 67140.000 Pendelarmaturen met veiligheidsglas, bijv. Parabelle pendelarmatuur 87626.000 Spots met lenzen, bijv. Optec wallwashers 72022.000
	Classificatie E: Tegen stof beschermde armaturen	Naast de buitenruimtearmaturen met een beschermingsgraad groter dan IP6x gelden reflectorlampen eveneens door hun model als gesloten. Alle buitenruimtearmaturen Plafondinbouwarmaturen, bijv. Quadra richtbare spots voor laagspannings-halogeenreflectorlampen 88045.000 Spots voor laagspannings-halogeenreflectorlampen, bijv. Jilly 77375.000
	Classificatie F: Indirect stralende armaturen	Wandarmaturen, bijv. Trion uplight, 33440.000 Lichtstructuren, bijv. T16 direct/indirect stralend 13612.000

De ERCO planningsgegevens

Berekening van de behoudfactor

LMF Armatuurbehoudfactor Luminaire Maintenance Factor	Reinigingsinterval (a) Vervuiling van de ruimte	1				2				3			
		P	C	N	D	P	C	N	D	P	C	N	D
	A Vrij stralende armaturen	0.96	0.93	0.89	0.83	0.93	0.89	0.84	0.78	0.91	0.85	0.79	0.73
	B Boven geopende reflectoren	0.96	0.90	0.86	0.83	0.89	0.84	0.80	0.75	0.84	0.79	0.74	0.68
	C Boven gesloten reflectoren	0.94	0.89	0.81	0.72	0.88	0.80	0.69	0.59	0.84	0.74	0.61	0.52
	D Gesloten reflectoren	0.94	0.88	0.82	0.77	0.89	0.83	0.77	0.71	0.85	0.79	0.73	0.65
	E Tegen stof beschermde armaturen	0.98	0.94	0.90	0.86	0.95	0.91	0.86	0.81	0.94	0.90	0.84	0.79
	F Indirect stralende armaturen	0.91	0.86	0.81	0.74	0.86	0.77	0.66	0.57	0.80	0.70	0.55	0.45

RSMF Behoudfactor van de ruimte Room Surface Maintenance Factor	Reinigingsinterval (a) Vervuiling van de ruimte	1				2				3			
		P	C	N	D	P	C	N	D	P	C	N	D
	Direct stralend	0.99	0.98	0.96	0.95	0.97	0.96	0.95	0.94	0.97	0.96	0.95	0.94
	Direct/indirect stralend	0.96	0.92	0.88	0.85	0.93	0.89	0.85	0.81	0.90	0.86	0.82	0.78
	Indirect stralend	0.94	0.88	0.82	0.77	0.91	0.84	0.77	0.70	0.84	0.78	0.72	0.64

Classificatie van de ruimte- vervuiling

P (zeer schone ruimte) pure
C (schone ruimte) clean
N (normaal vervuilde ruimte) normal
D (vervuilde ruimte) dirty

LLMF Lichtstroombehoudfactor Lamp Lumen Maintenance Factor	Bedrijfsduur (h)	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	20000
			Halogeen-gloeilampen/ laagspanning	0.95	--	--	--	--	--	--	--
	Halogeen-metaaldamplampen	0.86	0.82	0.75	0.69	0.66	--	--	--	--	--
	Natriumdamp-hogedrukklampen	0.99	0.98	0.98	0.97	0.97	0.96	0.96	0.95	0.95	0.94
	Compacte fluorescentielampen	0.92	0.88	0.85	0.83	0.83	--	--	--	--	--
	Fluorescentielampen	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.88

LSF
Levensduurfactor van een lamp
Lamp Survival Factor

Als een defecte lamp direct wordt vervangen, is de levensduurfactor LSF = 1.

De ERCO planningsgegevens

Voorbeeld Lightcast downlight
22226.000

Schone ruimte met geringe ver-
vuiling

Jaarlijkse reiniging van de armatuur
Vernieuwing van de ruimterelectie-
factor om de 3 jaar

Vervanging van lampen na
10.000 uur

Directe vervanging bij het uitvallen
van een lamp

LMF
Armatuurbehoudfactor
Luminaire Maintenance Factor

Reinigingsinterval (a)
Omgevingsvoorwaarden
Boven gesloten reflectoren

1				2				3			
P	C	N	D	P	C	N	D	P	C	N	D
0.94	0.89	0.81	0.72	0.88	0.80	0.69	0.59	0.84	0.74	0.61	0.52

RSMF
Behoudfactor van de ruimte
Room Surface Maintenance Factor

Reinigingsinterval (a)
Omgevingsvoorwaarden
Direct stralend

1				2				3			
P	C	N	D	P	C	N	D	P	C	N	D
0.99	0.98	0.96	0.95	0.97	0.96	0.95	0.94	0.97	0.96	0.95	0.94

LLMF
Lichtstroombehoudfactor
Lamp Lumen Maintenance Factor

Bedrijfsduur (h)
Compacte fluorescentielampen

2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	20000
0.92	0.88	0.85	0.83	0.83	--	--	--	--	--

LSF
Levensduurfactor van een lamp
Lamp Survival Factor

LSF = 1

Als alle afzonderlijke behoudfactoren bekend zijn, worden ze eenvoudig in de formule ingevoerd. Als de afzonderlijke parameters veranderen moet de behoudfactor opnieuw worden berekend.

Armatuurbehoudfactor
MF = LMF · RSMF · LLMF · LSF
MF = 0.94 · 0.97 · 0.83 · 1
MF = 0.75

Verlichtingssterkte bij nieuwe lampen en schoongemaakte armaturen

$$E_n = E_m / MF$$

$$E_n = 500lx / 0.75$$

$$E_n = 665$$

De referentie-behoudfactoren

In de gevallen waarbij geen gegerandeerde aannames voor de berekening van de behoudfactor beschikbaar zijn, wordt toepassing van de volgende referentie-behoudfactoren aangeraden:

Referentie-behoudfactor	Referentie-nieuwe waardefactor	Voorbeeld
0.80	1.25	Schone ruimte, weinig gebruikt
0.67	1.50	Schone ruimte, 3-jarige onderhoudscyclus
0.57	1.75	Binnen- en buiten, normale vervuiling, 3-jarige onderhoudscyclus
0.50	2.00	Binnen- en buiten, sterke vervuiling, 3-jarige onderhoudscyclus

De ERCO planningsgegevens

Planningsgegevens in de ERCO-catalogus

Als „planningsgegevens” worden P^* , het „aansluitvermogen per m^2 en 100lx”, alsmede n^* , het „aantal armaturen per 100lx” aangegeven. Ze moeten in de praktijk met de apart te bepalen behoudfactoren worden omgerekend.

22411.000
Aansluitvermogen van een armatuur
Aansluitvermogen per 100lx
Aantal armaturen per 100lx

QT12-ax 100W/12V GY6.35 2200lm
P: 100W
P*: 6.41W/ m^2
n*: 6.41 1/100 m^2

„Richtwaarden” worden voor een geschatte lichtplanning gebruikt. Hierbij gaat het om kleine tabellen met „aantal armaturen per 100 m^2 ” en „verlichtingssterktes voor armatuurrasters”. Er werd rekening gehouden met de behoudfactor. De richtwaarden moeten in de praktijk eveneens met de apart te bepalen behoudfactoren worden omgerekend.

Aantal armaturen per 100 m^2		100lx	200lx	300lx	500lx
85888.000	2x26W	5	9	14	23
Verlichtingssterkte (lx) voor raster (m)		1.2x1.8	1.8x1.8	1.8x2.4	2.4x2.4
85888.000	2x26W	1047	698	524	393

Voor het bepalen van de verlichtingssterkte moet naast de behoudfactor ook rekening worden gehouden met de geometrie van de te ontwerpen ruimte en zijn reflectie-eigenschappen. Daarvoor heeft u de correctiefactor f uit de correctietabel nodig. De correctietabel zelf staat in het productgegevensblad. In de correctietabel staan de noodzakelijke omrekeningsfactoren bij $k = 2.5$ (ca. 100 m^2) en van reflectiefactoren 0.7/ 0.5/ 0.2 afwijkende ruimtegegevens.

Correctietabel						
Plafond	0.7	0.7	0.7	0.5	0	
Wand	0.7	0.5	0.2	0.2	0	
Vloer	0.5	0.2	0.2	0.1	0	
k0.6	90	73	67	66	64	
k1.0	106	85	79	77	74	
k1.5	118	94	89	86	83	
k2.5	128	100	96	91	88	
k3.0	131	102	99	93	90	

Tabellen met verlichtingssterktes van wallwashers zijn gebaseerd op berekeningen met zinvolle wand-/armatuurafstanden en zijn een grote hulp voor de juiste keuze van de wallwasher zelf, alsmede zijn optimale positionering. Ook hierbij moeten de waarden in de praktijk met de apart te bepalen behoudfactoren worden omgerekend.

77757.000
Gemiddelde verlichtingssterktes E_n (lx)
Fabrieksopgaves:
Aantal armaturen $n > 5$
zonder indirect lichtaandeel
niet rekening houdend met de randzones

Wandhoogte (m)	3.00			
Wandafstand (m)	1.00	1.00	1.25	1.25
Armatuurafstand (m)	1.00	1.25	1.25	1.50
Verlichtingssterkte	324	265	221	186

De ERCO planningsgegevens

Planningsgegevens in product-gegevensbladen

In de productgegevensbladen staan alle voor een gedetailleerde lichtplanning noodzakelijke lichttechnische gegevens.

Naast de gegevens van de catalogus staan hierin de voor de richtwaarden te gebruiken correctietabellen. De correctiefactor f houdt rekening met de geometrie van de te ontwerpen ruimte en zijn reflectie-eigenschappen. In de correctietabel staan de noodzakelijke omrekeningsfactoren bij $k = 2.5$ (ca. $100m^2$) en van reflectiefactoren 0.7/ 0.5/ 0.2 afwijkende ruimte-gegevens.

Correctietabel						
Plafond	0.7	0.7	0.5	0.2	0	
Wand	0.7	0.5	0.2	0.2	0	
Vloer	0.5	0.2	0.2	0.1	0	
k0.6	90	73	67	66	64	
k1.0	106	85	79	77	74	
k1.5	118	94	89	86	83	
k2.5	128	100	96	91	88	
k3.0	131	102	99	93	90	

Bij wallwashers worden inhoudelijk uitgebreide tabellen beschikbaar gesteld. Voor het plaatsen van 5 wallwashers en verschillende wand-/ armatuurafstanden staan exacte verlichtingssterktes van het plafond tot aan de vloer ter beschikking. Daarmee is een gedetailleerde beoordeling van de verdeling van de verlichtingssterkte op een wand mogelijk.

77757.000
Verlichtingssterktes E_n (lx)
Fabrieksopgaves:
Aantal armaturen >5
Wandhoogte 3m

	1.00		1.25		1.25		1.25	
	Wandafstand (m)	Armatuurafstand (m)	1.00	1.25	1.25	1.25	1.50	1.50
	Onder armatuur	Tussen armaturen	Onder armatuur	Tussen armaturen	Onder armatuur	Tussen armaturen	Onder armatuur	Tussen armaturen
0.25	384	366	318	283	239	227	206	185
0.50	386	386	320	303	252	247	216	201
0.75	363	356	298	289	247	241	207	201
1.00	351	334	285	269	229	225	196	189
1.25	336	327	281	261	225	213	191	179
1.50	336	330	277	263	215	212	186	174
1.75	331	329	274	263	214	209	184	174
2.00	314	318	259	254	216	212	184	177
2.25	288	289	233	233	210	211	181	174
2.50	256	248	208	211	201	204	172	169
2.75	218	212	182	181	187	190	158	158

Alle verlichtingssterktes zijn nieuwe waarden. Ze moeten in de praktijk met de apart te bepalen behoudfactoren worden omgerekend.

De ERCO planningsgegevens

Planningsvoorbeeld

Afkortingen:

E_m (lx)	Praktijkverlichtingssterkte
E_n (lx)	Verlichtingssterkte uit tabel richtwaarden
n	Aantal armaturen
P (W)	Aansluitvermogen van een armatuur inclusief VG
P^* (W/m ²)	Aansluitvermogen per 100lx
n^* (1/100 m ²)	Aantal armaturen per 100lx
f	Factor uit correctietabel, afhankelijk van reflectiefactoren en ruimte-index k
k	Ruimte-index
a (m)	Lengte van de ruimte
b (m)	Breedte van de ruimte
h (m)	Armatuurhoogte boven gebruikshoogte

Voorwaarden:

De planningsgegevens E (lx), P^* (W/m²) en n^* (1/100 m²) moeten voor een ruimte $k = 2.5$, meethoogte van 0.75 m en reflectiefactor van de ruimtebegrenzende vlakken van 0.7 / 0.5 / 0.2 incl. behoudfactor 1.0 worden berekend. Ze gelden voor een regelmatig armatuurraster en moeten in de praktijk ook voor verplaatste rasterrangschikkingen worden toegepast.

Bij van 0.7 / 0.5 / 0.2 en $k = 2.5$ afwijkende ruimte-gegevens moeten de richtwaarden en planningsgegevens met de correctiefactor f worden omgerekend. Bij afwijkende lichtstromen en aansluitvermogens moeten de waarden evenredig worden omgerekend.

Ruimtegegevens: H = 2.90 m
a = 12.00 m
b = 14.00 m
h = 2.15 m

Ruimte-index: $k = \frac{a \cdot b}{h(a + b)}$
k = 3.0

Reflectiefactor: φ_D Plafond = 0.5
 φ_W Wanden = 0.2
 φ_B Vloer = 0.1

Correctietabel					
Plafond	0.7	0.7	0.7	0.5	0
Wand	0.7	0.5	0.2	0.2	0
Vloer	0.5	0.2	0.2	0.1	0
k 0.6	77	58	49	49	45
k 1.0	100	77	69	67	63
k 1.5	116	91	84	80	70
k 2.5	129	100	95	90	86
k 3.0	133	103	99	93	89

Correctiefactor $f = 93\%$

Rekenvoorbeelden met ERCO richtwaarden

Voor een lichtplanning zijn meerdere rekenmogelijkheden beschikbaar. De volgende richtwaarden kunnen gebruikt worden:

1. Berekening van het aantal armaturen n bij een gegeven praktijkverlichtingssterkte E_m (uit tabel)
2. Berekening van de praktijkverlichtingssterkte E_m bij een gegeven armatuurraster (uit tabel)
3. Berekening van het aantal armaturen n voor de gegeven praktijkverlichtingssterkte E_m (met P^* of n^*)
4. Berekening van de praktijkverlichtingssterkte E_m voor het gegeven aantal armaturen n (met P^*)

1. Berekening van het aantal armaturen n bij een gegeven verlichtingssterkte E_n 500lx

Opgaves
Lightcast downlight 22227.000
 E_n Verlichtingssterkte bij nieuwe (new) lichtbronnen en schone armaturen
 f Correctiefactor uit aparte correctietabel 0.93
MF Behoudfactor, referentiewaarde 0.80

Aantal armaturen per 100 m ² voor verlichtingssterkte E_n		100lx	200lx	300lx	500lx
22227.000	66W	5	9	13	22

Voorbeeld

$$n = \frac{n}{f \cdot MF}$$

$$n = \frac{22}{0.93 \cdot 0.80}$$

$$n = 30$$

2. Berekening van de praktijkverlichtingssterkte E_m bij een gegeven armatuurraster 1.8 x 1.8

Opgaves
Lightcast downlight 22227.000
 E_n Verlichtingssterkte uit ERCO tabel
 E_m Praktijkverlichtingssterkte NEN EN 12464
 f Correctiefactor uit aparte correctietabel 0.93
MF Behoudfactor, referentiewaarde 0.80

Verlichtingssterkte E_n (lx) voor armatuurraster (m)		1.2x1.8	1.8x1.8	1.8x2.4	2.4x2.4
22227.000	66W	1089	726	544	408

Voorbeeld

$$E_m = E_n \cdot f \cdot MF$$

$$E_m = 726lx \cdot 0.93 \cdot 0.80$$

$$E_m = 541lx$$

3. Berekening van het aantal armaturen n voor de gegeven praktijkverlichtingssterkte E_m 500lx

Fabrieksopgaves
22227.000
Aansluitvermogen van een armatuur
P: 66.0 W
Aansluitvermogen per 100lx
P*: 2.81 W/m²
 E_m Praktijkverlichtingssterkte
NEN EN 12464
f Correctiefactor uit aparte correctietabel 0.93
MF Behoudfactor, referentiewaarde 0.80

Voorbeeld met P*

$$n = \frac{E_m \cdot a \cdot b \cdot P^*}{P \cdot f \cdot MF}$$

$$n = \frac{500lx \cdot 12m \cdot 14m \cdot 2.81W/m^2}{66W \cdot 0.93 \cdot 0.80 \cdot 100lx}$$

$$n = 48$$

Fabrieksopgaves
22227.000
Aantal armaturen per 100lx
n*: 4.25 1/100m²
 E_m Praktijkverlichtingssterkte
NEN EN 12464
f Correctiefactor uit aparte correctietabel 0.93
MF Behoudfactor, referentiewaarde 0.80

Voorbeeld met n*

$$n = \frac{n^* \cdot E_m \cdot a \cdot b}{f \cdot MF}$$

$$n = \frac{4.25 \cdot 500lx \cdot 12m \cdot 14m}{100m^2 \cdot 100lx \cdot 0.93 \cdot 0.80}$$

$$n = 48$$

4. Berekening van de praktijkverlichtingssterkte E_m voor het gegeven aantal armaturen n

Fabrieksopgaves
22227.000
Aansluitvermogen van een armatuur
P: 66.0 W
Aansluitvermogen per 100lx
P*: 2.81 W/m²
 E_m Praktijkverlichtingssterkte
NEN EN 12464
f Correctiefactor uit afzonderlijke correctietabel 0.93
MF Behoudfactor, referentiewaarde 0.80

Voorbeeld met P*

$$E_m = \frac{n \cdot P \cdot f \cdot MF}{a \cdot b \cdot P^*}$$

$$E_m = \frac{48 \cdot 66W \cdot 0.93 \cdot 0.80 \cdot 100lx}{12m \cdot 14m \cdot 2.81W/m^2}$$

$$E_m = 499$$