

Ontwerpers van licht

LIGHTSALE

lightsale

Lichtontwerp voorbeeld

Ontwerp

Chris Bennemeer

Omschrijving

Functioneel, egaal werklicht met decoratieve items

Dit lichtontwerp is speciaal voor u gemaakt door Lightsale, ontwerpers van licht. Onze lichtprofessionals zijn geregistreerd bij het Lichtregister en werken altijd conform de richtlijnen van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV).

Inhoudsopgave

Pagina 4	Inleiding
Pagina 5	Normeringen: NEN-EN 12464-1
Pagina 6	De verblindingsgraad (UGR-waarde)
Pagina 7	De kleurweergave of CRI (Ra-waarde)
Pagina 8	Merk onafhankelijkheid
Pagina 9	Lichtberekening
Pagina 10	BREEAM en puntenverdeling
Pagina 11	Domotica
Pagina 12	Lichtschetsen
Pagina 14	Visualisatie
Pagina 16	Lichtberekening
Pagina 17	Voorbeeld specificaties

Toegepast

✓	Normering	NEN-EN 12464-1
✓	Normering	UGR verblindingsgraad
✓	Normering	Kleurweergave
✓	Normering	BREEAM & puntenverdeling
✓	Domotica	Casambi



Project omschrijving.

Wat hebben we besproken en aan welke normeringen gaan we voldoen?

Bij het ontwerpen van moderne woon- en werkomgevingen wordt de verlichting meer en meer als een apart onderdeel gezien. Dat is een belangrijk verschil met vroeger, toen het vaak gezien werd als een noodzakelijke sluitpost waar men liever een minimaal budget voor wilde reserveren. Met de komst van nieuwe inzichten in veiligheid en welzijn ging men hier anders over denken. De komst van ARBO-regelgeving gaf hierin een belangrijke impuls. Eindelijk ging men de hoeveelheid en het soort licht zien als iets dat een grote impact kon hebben op de kwaliteit van het eindproduct.

Ook zag men in dat slechte en/of onvoldoende verlichting een onnodig grote invloed kon hebben op het welzijn en de gezondheid van werknemers. Daarnaast ontdekte men de kostenbeperkende invloed van goede verlichting. Met beter zicht op je werk kunnen werkfouten immers ook vaker worden voorkomen. Sommige werkzaamheden vragen ook om een geschikte lichtkleur, bijvoorbeeld bij het beoordelen van spuitwerk in de automotive industrie of de kleurkwaliteit bij textielproductie.

Voor woningen gelden weer andere prioriteiten. Hier gaat het immers voornamelijk om prettige sfeerverlichting. Daarvoor gelden weer andere uitgangspunten. Het licht mag bijvoorbeeld niet te fel zijn en de kleurtemperatuur is doorgaans veel 'warmer'. De mogelijkheid om verlichting te kunnen dimmen of van tint te veranderen zijn ook factoren die in een woonomgeving van belang zijn.

Daarnaast zien we een toename van geautomatiseerde bedieningen in beide sectoren. Verlichting wordt steeds vaker bediend via sensoren, om onnodig brandende verlichting te voorkomen. Lampen kunnen in een woning volgens nauwkeurig geplande of gerandomiseerde patronen worden ontstoken om criminelen af te schrikken. Autonoom werkende camera's en andere beveiligingssystemen zijn tegenwoordig voor bedrijfspanden én voor woningen allang niet meer een uitzondering.

Winkels, hotels en restaurants hebben meestal een mix van werkverlichting en sfeerverlichting nodig. Opdrachtgevers die voor een keten van bedrijven werken, willen vaak vooraf al zeker weten dat er een uniforme verlichtingsstijl zal heersen in alle nog te bouwen filialen. Ongeacht de situatie, altijd is een doordacht lichtplan van het grootste belang. Daar komt veel meer bij kijken dan het trekken van de kabels en het aansluiten van de lampen. Zoveel meer, dat het noodzakelijk is geworden om dit aan een echte expert over te laten.

Een lichtontwerper kijkt naar wat er nodig is en past daar zijn advies op aan. Hij kijkt naar de soort lampen, de aansturing en hoe het gewenste resultaat precies kan worden bereikt. Dit leidt tot een lichtontwerp waarin u vooraf al deze elementen kunt bekijken. Belangrijker nog; u kunt vooraf al zien hoe het er straks uit gaat zien. Dat geeft een prettig gevoel van zekerheid en iets om naar uit te kijken als straks alles klaar is.

Wilt u ook nu al weten hoe uw pand straks verlicht wordt? Vraag bij uw projectinrichter een Lightsale lichtontwerp aan. Wij nemen snel met u contact op.

In deze brochure ziet u alvast een voorbeeld van zo'n lichtontwerp.

Normeringen

Licht kun je op verschillende manieren meten. Daarmee kun je dus precieze normen stellen voor elke werksituatie en controleren of een situatie hier later nog aan voldoet. Hieronder leggen wij een aantal belangrijke vaktermen aan u uit.

Normeringen: NEN-EN 12464-1

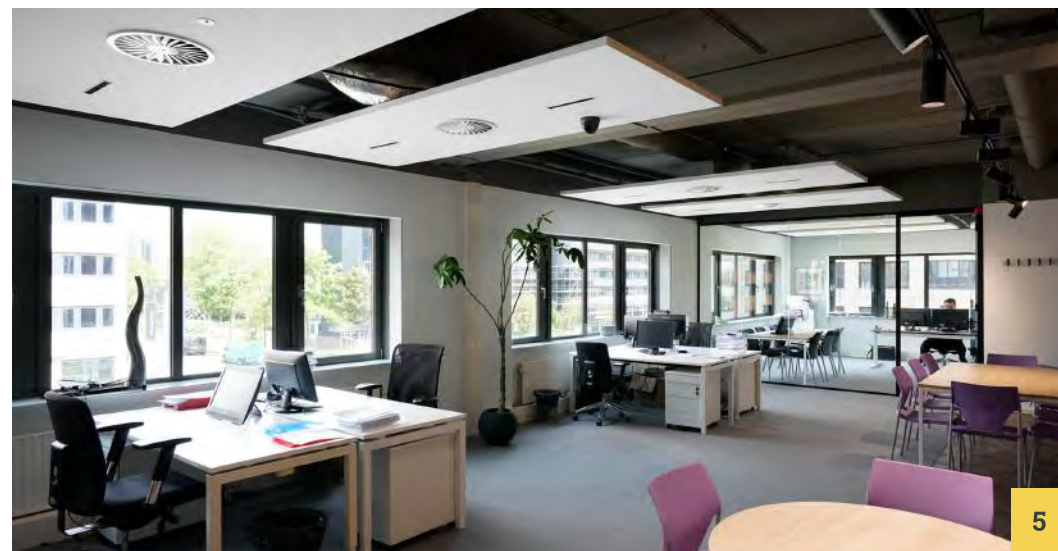
Deze norm heet voluit: NEN-EN 12464-1 "Werkplekverlichting - Deel I Werkplekken binnen". Hierin zijn de regels omtrent werkplekverlichting gedetailleerd opgesteld. Deze norm bestaat al jaren. Wij hanteren de nieuwste versie uit 2021 totdat er een nieuwe update verschijnt.

Bij het opstellen van de norm is men uitgegaan van de verlichtingsbehoefte van mensen met een normaal visueel vermogen, ook als dit vermogen met hulpmiddelen naar dat niveau is gebracht. In België hanteert men overigens de gelijkwaardige NBN-EN 12464-1 normering.

In de norm zijn de minimale eisen bijeengebracht die gelden voor de verlichting van overdekte werkruimten. Hierin worden een aantal (meestal) meetbare factoren meegenomen, zoals de UGR, Lux-waarden en de CRI. Indien nodig vindt u hieronder meer uitleg over deze vaktermen. Voor nu is het van belang dat het allemaal draait om de beste locatie voor lampen met het doel om een comfortabele visuele beleving te creëren voor uw werknemers en gasten.

Uiteraard gelden er voor elk type werkplek andere eisen. Een kantoorgebouw vraagt om een ander soort verlichting dan een assemblagehal of een magazijn. In de norm wordt rekening gehouden met elk type taakgebied en de manieren waarop deze verlicht moeten worden. Als het taakgebied voor die plaats nog niet is vastgelegd, dan wordt aangegeven hoe hiermee moet worden omgegaan.

Zo'n NEN-norm hoeft niet te worden opgevolgd, maar het is dan mogelijk dat de werkplek niet voldoet aan de wettelijke eisen die daarvoor zijn vastgelegd. Bij een juridische discussie bestaat dan de kans dat de aansprakelijkheid voor schade of letsel aan u wordt toegewezen. Dat kan een kostbare en tijdrovende zaak opleveren.



Normeringen

De verblindingsgraad (UGR-waarde)

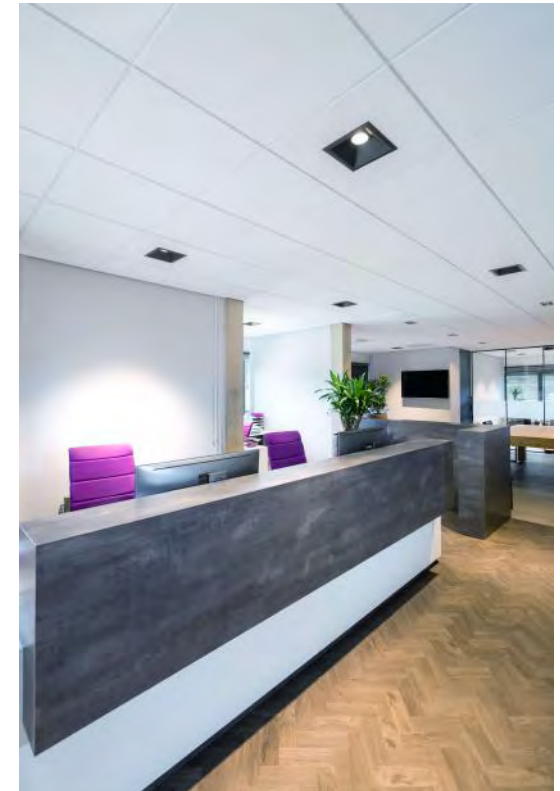
De UGR-waarde staat voor de Unified Glare Rating, wat neerkomt op de mate waarin verlichting hinderlijk aanwezig is. In de NEN-norm noemt men dat “de grenswaarde van onbehaaglijke verblinding”. Dat is een belangrijke, maar lastig te meten waarde, want die verblinding kan zowel direct als indirect optreden en is van veel factoren afhankelijk.

Een voorbeeld van directe verblinding is dat een lamp u rechtstreeks in de ogen schijnt als u opkijkt van uw werk. Bij indirecte verblinding is er bijvoorbeeld sprake van weerkaatsing via lichtgekleurde of glanzende oppervlakken.

Bij het intekenen van de armaturen in een lichtplan houden wij hier dus rekening mee. Zo kijken we onder andere naar het soort werkzaamheden op die werkplek, de positie van het personeel ten opzichte van de armaturen en de UGR-tabelwaarden die een fabrikant bij zijn armaturen moet leveren.

In NEN-EN 12464-1 staan de gemiddelde UGR-waarden vermeld die gelden voor bepaalde plaatsen en werkzaamheden in een bedrijf. Een paar voorbeelden? Voor een kritische werkplek als die van een technisch tekenaar geldt een grenswaarde van $UGR < 16$, voor een gang of kantine is de $UGR < 28$. Hoe hoger het getal, des te hoger de verblindingswaarde die op die locatie is toegestaan.

Alles bij elkaar levert dat soms een complexe puzzel op voor onze lichtontwerper. Gelukkig hebben wij daarvoor doorgeleerd.



CRI>70



CRI>95

Normeringen

De kleurweergave of CRI (Ra-waarde)

Sinds 1965 houdt de CIE (International Commission on Illumination) zich bezig met het meten en bepalen van kleurherkennings eigenschappen van lichtbronnen. Hun bevindingen staan in diverse artikelen en voor de CRI kijken we naar deze richtlijn: CIE 013.3-1995.

De afkorting CRI slaat op Color Rendering Index en Ra staat voor algemeiner Referenzindex. De index is een schaal die verloopt van 0 tot 100. Bij de waarde '0' zijn kleuren niet herkenbaar (worden niet gereflecteerd). De waarde '100' komt overeen met die van helder daglicht en is maximaal. Hiermee worden alle kleuren van objecten door zonlicht gereflecteerd en kunnen onze ogen deze kleuren "zien". Voor een goede kleurherkenning is een getal van tussen de 80 en 100 nodig.

Soms maakt die CRI niet heel veel uit, bijvoorbeeld bij noodverlichting in een magazijn. In dat geval is het alleen van belang dat er voldoende licht is om goed te zien waar je loopt. Een CRI van 70 is dan goed genoeg.

Maar bij bepaalde werkzaamheden is een hoge CRI wel cruciaal. Denk bijvoorbeeld aan een studio of drukkerij waar alles om exacte kleurkwaliteit draait. Ook in kledingwinkels of bij sommige soorten assemblage is daglicht cruciaal. En in een restaurant kan het eten er beduidend minder appetijtelijk uitzien bij slecht licht. Daarom kiezen wij in deze situaties voor een CRI tussen de 90 en 100.

Met deskundig advies van Lightsale krijgt u in elke situatie precies de juiste hoeveelheid licht, met de ideale CRI waarde.

Merk onafhankelijkheid

Lightsale is een onafhankelijke leverancier van verlichting, gespecialiseerd in het ontwerpen van lichtoplossingen voor verschillende toepassingen. Wij geloven dat het gebruik van hoogwaardige verlichtingsproducten van essentieel belang is voor het creëren van de gewenste sfeer en functionaliteit in elke ruimte en daarom vertrouwen we op verschillende verlichtingsmerken binnen de EU om aan de behoeften van onze klanten te voldoen.

Onze uitgelichte merken

 LEDTOPPERS

Ledtoppers

 DELTALIGHT

Deltalight



Jacco maris

 intra lighting

Intra lightning

F A R O
BARCELONA

Faro Barcelona

MULTILINE 

Multiline

bover
barcelona lights

Bover

FLOS

Flos

buschfeld

Buschfeld

CASAMBI

Casambi

LODES

Lodes

 **MODULAR**
LIGHTING INSTRUMENTS

Modular

Lichtberekening

Uw nieuwe pand moet natuurlijk goed verlicht worden. Maar hoe weet je nu vooraf of ergens voldoende licht aanwezig zal zijn? Daarvoor laat je een lichtberekening maken.

Algemeen

Gebruikt rekenalgoritme
Onderhoudsfactor

hoog indirect deel
0.80

Totale lichtstroom
(Luminaires have been dimmed. For details see output page "Armatuur- en ruimte-elementen").

13352.91 lm (61.56% gedimd)

Totaal vermogen
Totaal vermogen per vlak (43.50 m²)

205.0 W
4.71 W/m² (2.64 W/m²/100lx)

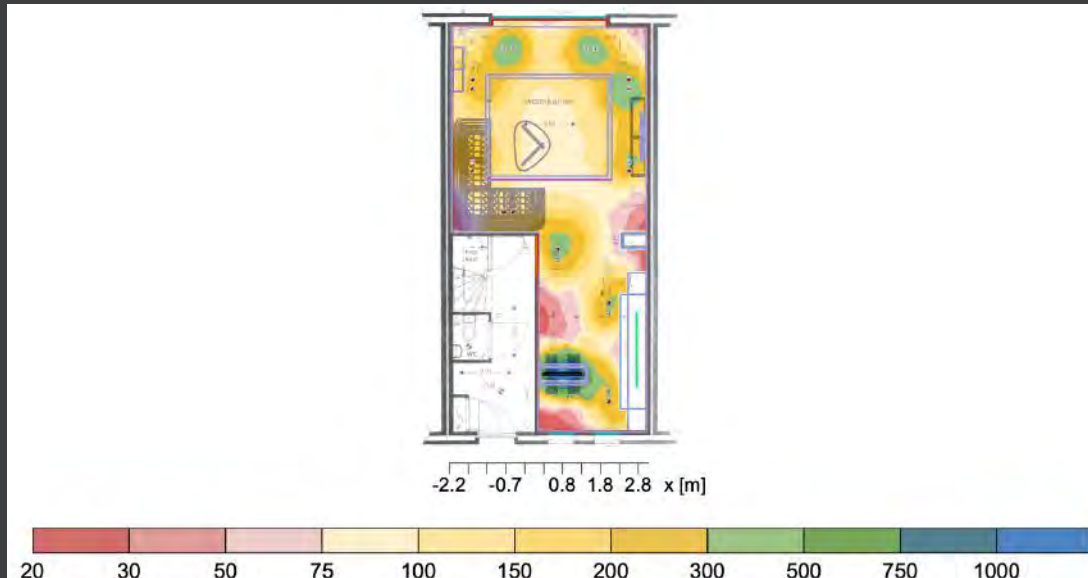
Beoordelingsvlak 1

Referentievlak 1.1

$\bar{E}_m$	178 lx	cylindrische	75 lx
E_{min}	29 lx		24 lx
$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$	0.16		0.32
$E_{min}/E_{max} (U_d)$	0.02		
E_z/E_h			0.39
Positie	0.75 m		1.20 m
RUG (4.7H 10.0H)	<=11.2		
Armatuur: (NEW TRIA 78, 111721)			

Hoofdvlakken

$\bar{E}_m$	U_o
M 1.11 (Plafond)	---
M 1.1 (Wand)	53.2 lx
M 1.2 (Wand)	76.8 lx
M 1.3 (Wand)	92.6 lx
M 1.4 (Wand)	63.2 lx
M 1.5 (Wand)	105 lx
M 1.6 (Wand)	61.7 lx



Voor een lichtberekening wordt gebruik gemaakt van lichtsimulatiesoftware. De meeste lichtontwerpers gebruiken hiervoor DIALux of Relux. Voor een berekening wordt een plattegrond in de software geplaatst waar ook op staat welke armaturen er gebruikt gaan worden.

De software kan met de ingevoerde informatie precies berekenen hoe het licht zich in die ruimte gaat gedragen. Dat kan vervolgens zichtbaar gemaakt worden in een tekening.

Tegenwoordig is het ook mogelijk om een fotorealistische 3D-rendering te laten maken. Hierop kun je levensecht de lichtsituatie bekijken zoals hij er na de werkelijke bouw ook uit gaat zien. Zo weet je dus vooraf precies waar je aan toe bent. Met een deskundig opgestelde lichtberekening voorkom je dus teleurstellingen achteraf.



Normeringen

BREEAM en puntenverdeling

Iedereen wil duurzaam bouwen, maar wat is dat eigenlijk precies? Daar komt BREEAM om de hoek kijken. De volledige naam van deze organisatie is Building Research Establishment Environmental Assessment Method. Een hele mond vol, maar kort gezegd is dit de oudste methode om te bepalen of jouw pand wel ècht duurzaam gebouwd gaat worden.

Met de BREEAM kun je dus vaststellen welke score jouw pand gaat behalen. De bouwer bepaald dat dus vooraf. Hij bekijkt welk type verlichting hij laat plaatsen, welke sensoren, filters, isolatiematerialen etc. Elke keuze heeft invloed op het aantal duurzaamheidspunten dat hij kan behalen. Het totaal aantal duurzaamheidspunten bepaalt welke score het pand krijgt.

Wij kennen de BREEAM en de invloed van elke keuze op de eindscore. Dat is wel zo'n prettig gevoel.

Domotica

De afgelopen jaren groeit de toepassing van domotica in woningen en bedrijfspanden enorm. Automatisch dimmende en schakelende verlichting, zelfregelende verwarming, slimme sloten met gezichtsherkenning; het begint al gewoon te worden. Voorheen waren dit altijd bedrade systemen, maar de draadloze systemen boeken terreinwinst. Helaas werken de meeste van die systemen via het wifi-netwerk en dat kan een beveiligingsprobleem vormen.

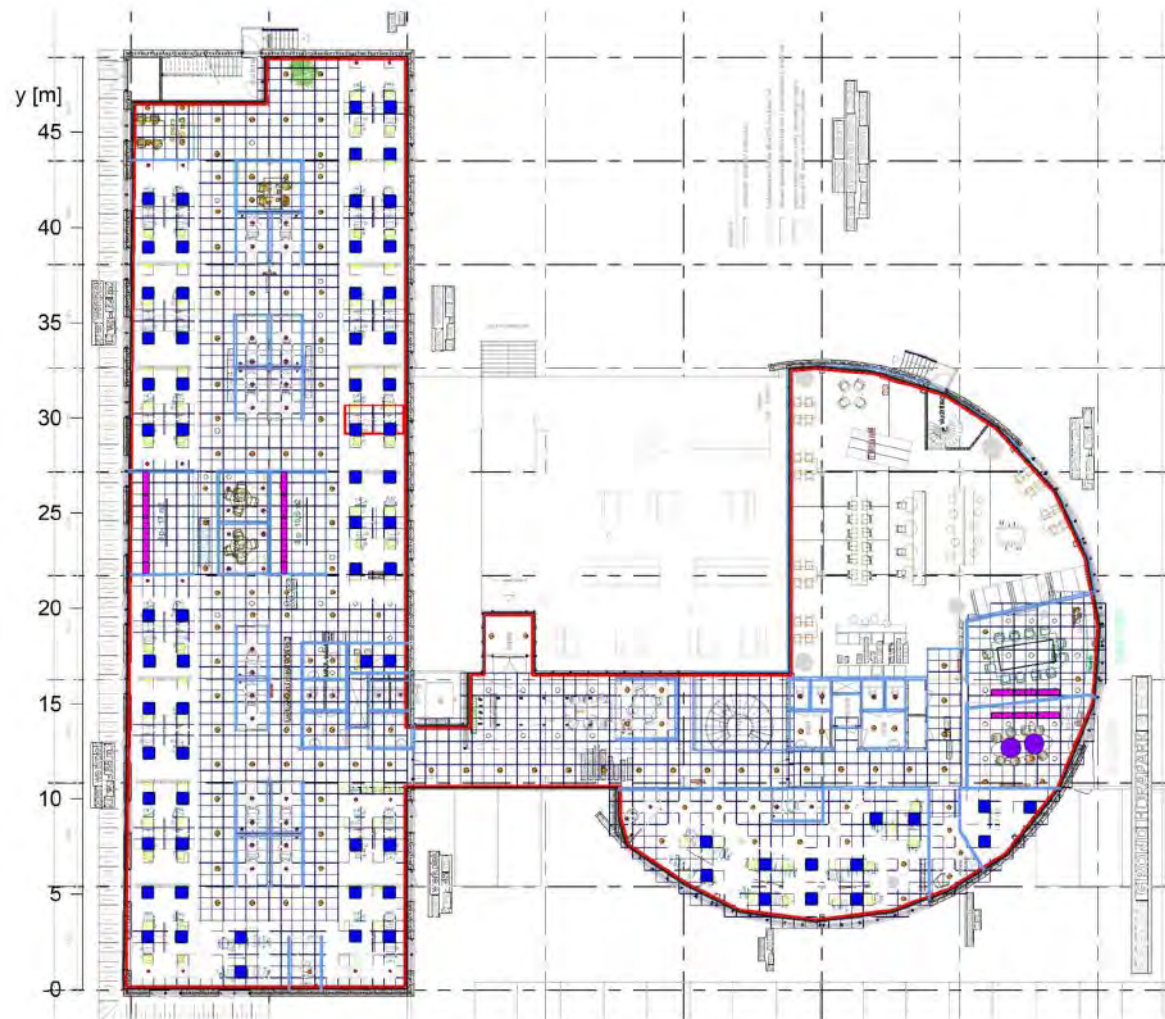
CASAMBI

Daarom kiest Lightsale voor Casambi. Dit professionele merk maakt gebruik van Bluetooth om verlichting en schakelaars met elkaar te laten 'praten'. Bluetooth geeft een stabiele verbinding die niet rechtstreeks via internet kan worden gehackt.

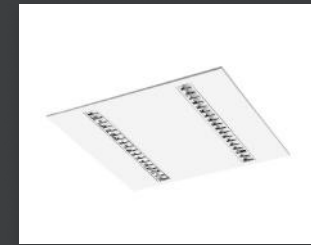
Casambi werkt met verschillende slimme en compacte modules die aan bijna elke lamp kunnen worden gekoppeld. Bij veel andere merken zit die module in de lamp ingebouwd en ben je dus beperkt tot hun aanbod aan stijlen en typen lampen.

Een ander groot voordeel van de Casambi-modules is dat ze kunnen samenwerken. Zo kun je in één keer een hele groep gekoppelde lampen tegelijk in- en uitschakelen of de sfeer in een ruimte veranderen, eventueel geautomatiseerd met behulp van timers en sensoren. Uiteraard kan met de eigen Casambi-app alles ook handmatig worden bediend. Met Casambi heb je topkwaliteit én alle vrijheid.





A1



T1



A2



Z1



B1



B1



C1





Hiernaast vindt u de lichtcalculatie, de gemiddelde lichtopbrengst is volgens onze calculatie 548 Lux. Dit is een gemiddeld niveau. Verderop in onderstaande tekst zijn de details uitgewerkt. Met het aanvankelijk bedachte aantal spots en LED Lichtlijnen kwam hier te kort, er is een aanvulling op gemaakt.

Extra info

Een goed verlichte werkplek is erg belangrijk voor het welzijn van werknemers. Het zorgt ervoor dat werknemers minder vaak ziek zijn, een beter humeur hebben en betere prestaties leveren. Goed licht draagt daarnaast ook bij aan de veiligheid op werkplekken. Het is daarom belangrijk om ook de overige ruimtes in bedrijfspanden goed te verlichten.

Naast de standaard lichtcalculatie werken wij tegenwoordig ook met de cilindrische verlichtingssterkte. Op kantoor is visuele communicatie belangrijk. Een goede herkenning van mensen en hun non-verbale signalen, vraagt een minimale cilindrische verlichtingssterkte van 150 Lux. De minimale waarde is in alle omstandigheden meer dan 50 Lux met een uniformiteit van meer dan 0,1.

Om een idee van lichtsterkte te krijgen; de norm schrijft de volgende lux-waarden (minimaal) voor tbv kantoren etc:

- 200 lux Toiletruimtes
- 300 lux Kassa / Balieruimte
- 500 lux Verkoopruimte

Normering

Voldoet werkplekverlichting aan norm? Ja, 501 lux.

Voldoet cilindrische verlichtingssterkte aan norm? Ja, 159 lux.

Voldoet werkplekverlichting aan UGR richtlijn? Ja, UGR 18,2

Voldoet werkplekverlichting aan gelijkmatigheid? Ja, > 0,67

Voldoen gangzones aan normering? Ja, verlichtingssterkte 374 lux.

Voldoen gangzones aan normering? Ja, gelijkmatigheid > 0,48



Hiernaast vindt u de lichtcalculatie, de gemiddelde lichtopbrengst is volgens onze calculatie 548 Lux. Dit is een gemiddeld niveau. Verderop in onderstaande tekst zijn de details uitgewerkt. Met het aanvankelijk bedachte aantal spots en LED Lichtlijnen kwam hier te kort, er is een aanvulling op gemaakt.

Extra info

Een goed verlichte werkplek is erg belangrijk voor het welzijn van werknemers. Het zorgt ervoor dat werknemers minder vaak ziek zijn, een beter humeur hebben en betere prestaties leveren. Goed licht draagt daarnaast ook bij aan de veiligheid op werkplekken. Het is daarom belangrijk om ook de overige ruimtes in bedrijfspanden goed te verlichten.

Naast de standaard lichtcalculatie werken wij tegenwoordig ook met de cilindrische verlichtingssterkte. Op kantoor is visuele communicatie belangrijk. Een goede herkenning van mensen en hun non-verbale signalen, vraagt een minimale cilindrische verlichtingssterkte van 150 Lux. De minimale waarde is in alle omstandigheden meer dan 50 Lux met een uniformiteit van meer dan 0,1.

Om een idee van lichtsterkte te krijgen; de norm schrijft de volgende lux-waarden (minimaal) voor tbv kantoren etc:

- 200 lux Toiletruimtes
- 300 lux Kassa / Balieruimte
- 500 lux Verkoopruimte

Normering

Voldoet werkplekverlichting aan norm? Ja, 501 lux.

Voldoet cilindrische verlichtingssterkte aan norm? Ja, 159 lux.

Voldoet werkplekverlichting aan UGR richtlijn? Ja, UGR 18,2

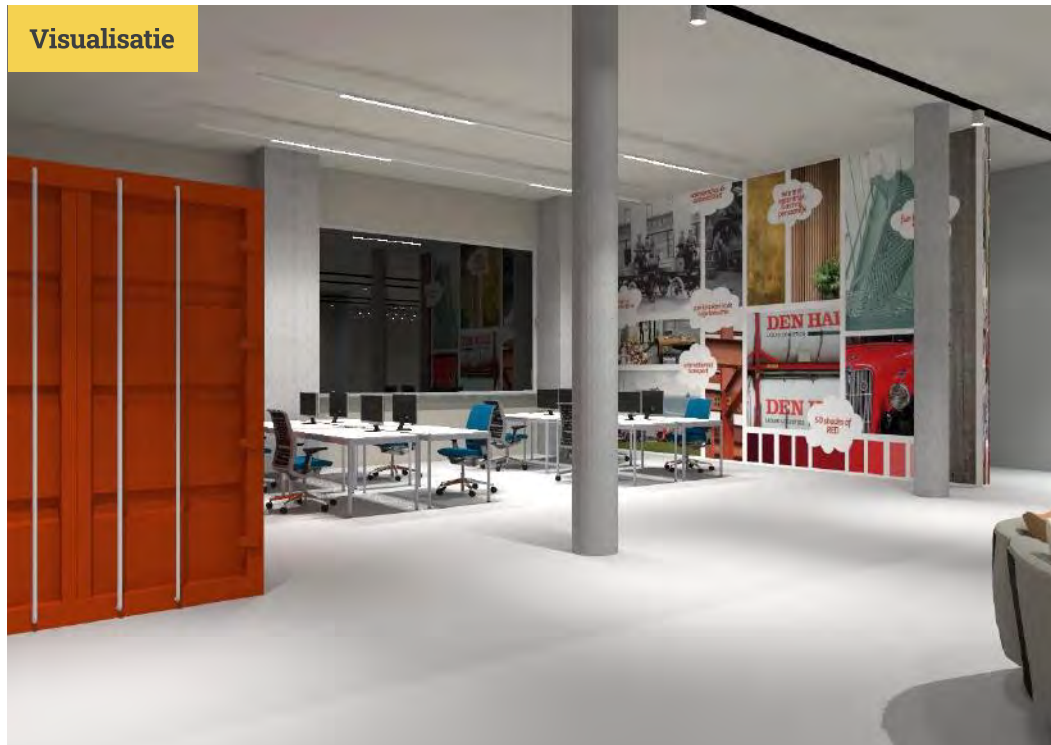
Voldoet werkplekverlichting aan gelijkmatigheid? Ja, > 0,67

Voldoen gangzones aan normering? Ja, verlichtingssterkte 374 lux.

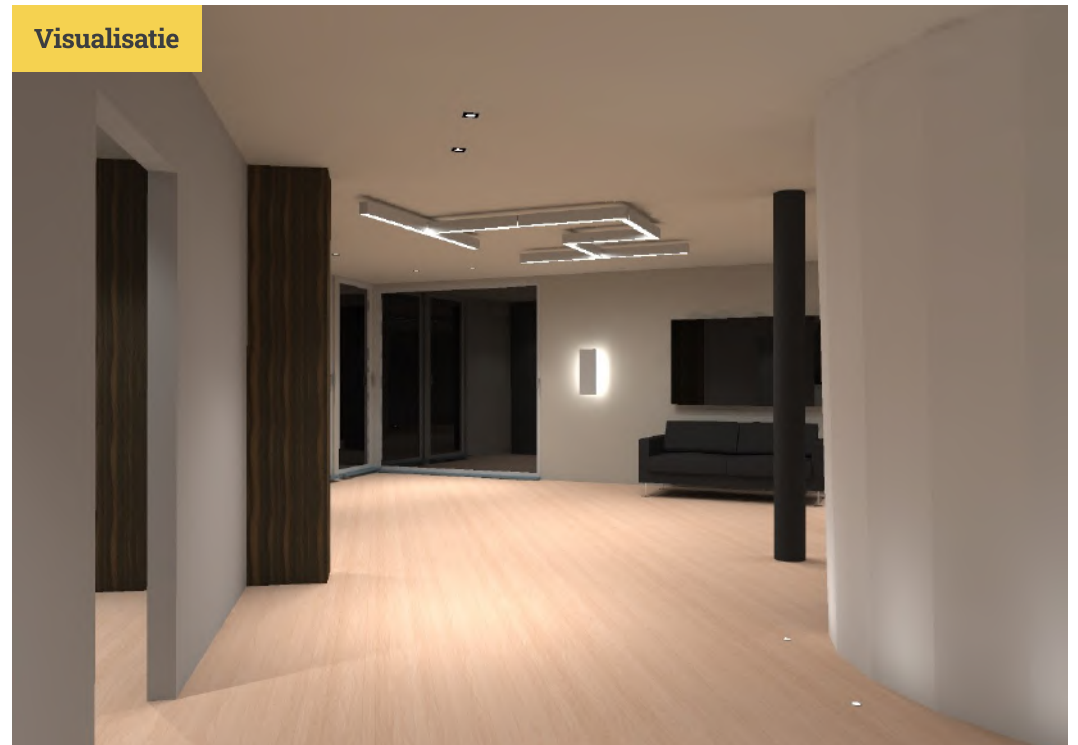
Voldoen gangzones aan normering? Ja, gelijkmatigheid > 0,48



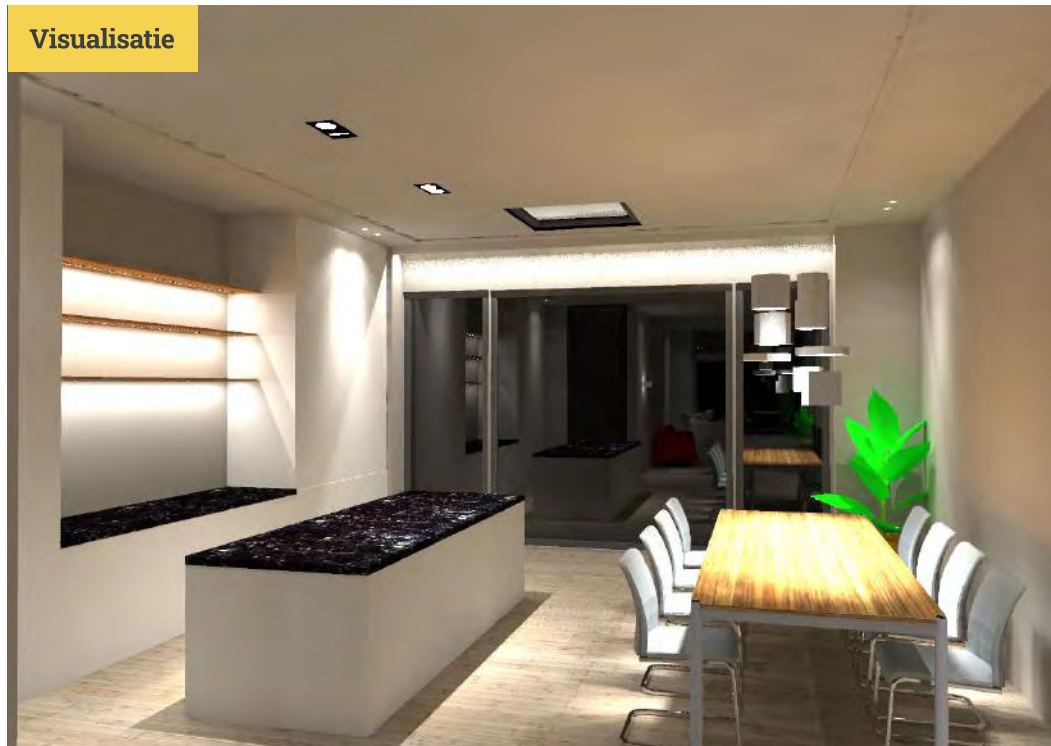
Visualisatie



Visualisatie



Visualisatie



Projectfoto



Richtlijnen visueel comfort

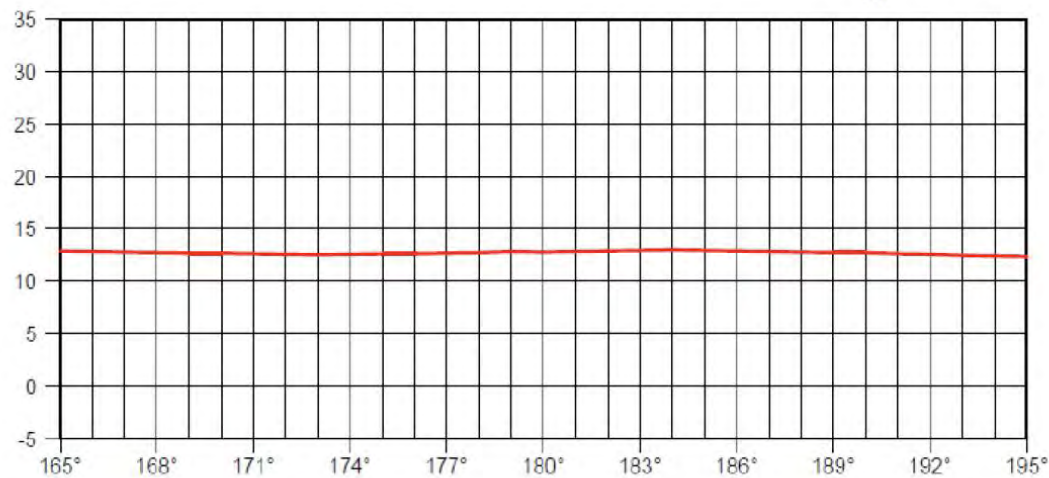
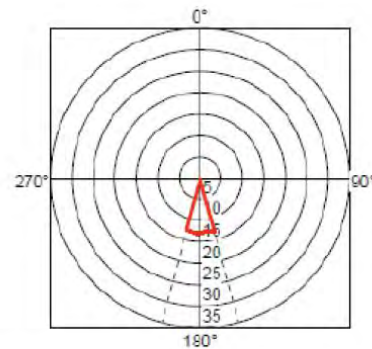
De richtlijnen voor het visuele comfort van licht zijn vastgelegd in de norm NEN-EN 12464-1 en wordt gemeten met een UGR (Unified Glare Rating) waarde. De UGR waarde is een model die grenswaardes aangeeft voor onbehaaglijke verblinding. Des te hoger de waarde, des te hoger de kans op verblinding. De gemiddelde waarde ligt tussen de 15-30. Een lage waarde staat voor een lage verblinding. Een Armatuur met een UGR beneden de 15 geeft dan ook het minste verblinding.

In de NEN-EN-12464-1 zijn voor diverse soorten ruimtes vastgelegd hoe hoog de UGR waarde mag zijn om de werkzaamheden naar behoren uit te kunnen voeren.

Voorbeelden van gemiddelde UGR waarden volgens de NEN-EN 12464-1:

- Tekenkamers UGR lager dan 16
- Kantoorruimtes UGR lager dan 19
- Balieruimtes UGR lager dan 22
- Archief, trappen en liften lager dan 25
- Gangen en verkeersruimten UGR lager dan 28

UGR is eigenlijk bedoeld voor de verlichting in zijn geheel en niet per afzonderlijk Armatuur. toch bieden fabrikanten een UGR-waarde per armatuur aan op basis van een referentieruimte met een gemiddelde reflectiewaarde van 0.70, 0.50, 0.20 (plafond, wanden en vloer). Op deze wijze krijgt men snel een goed inzicht of bepaalde combinaties van armaturen de juiste waarden geven voor de te verlichten ruimte.



Positie waarnemer : x = 15.02 m, y = 46.42 m, z = 1.20 m
: 180.00° (0.00, -1.00, 0.00)

Maximale verblindingsfactor : 13.0

Voorbeeld specificaties

Armaturen overzicht



Powerfactor	> 0,9
Lightcolor	5000K
Light angle	90 & 120 degrees
Optical systeem	PMMA lens and opal
Materiaal	Aluminium / PS
Driver	Osram Adjustable
input Power	220-240V
Output	32-42-50-60 Watt (Adjustable)
LED info	L80 B10 @ 75.000 hour
LED info	SMD4014
Led RA / CRI	>80
Protectie	IP40
Gewicht	1800 gr
Connection	Feed in connector trunkrail
Length module	1437mm
Lichtoutput	150 lumen / Watt



Goede verlichting
begint bij een goed idee

LIGHTSALE