

## Beter licht met minder energie

Toelichting bij de scan voor opleidingsgebouwen



**Doe de slim licht scan!**

# Toelichting bij de slim licht scan voor onderwijsgebouwen

**De Slim Licht Scan is een instrument waarmee u de energie-efficiëntie van de verlichtingsinstallatie in uw gebouw in kaart kunt brengen. U krijgt een beeld van maatregelen, het besparingspotentieel, de investeringskosten en de terugverdientijd. Met de uitkomsten van de slim licht scan kunt u onderbouwd tot verdere stappen besluiten. De scan is bedoeld voor gebouwbeheerders of facilitair managers die geen specifieke lichttechnische kennis hebben.**

## Verlichting in onderwijsgebouwen

Om de verlichtingsinstallatie in kaart te kunnen brengen, worden opleidingsgebouwen structureel in een aantal functionele eenheden verdeeld. In die eenheden worden verschillende eisen aan de verlichting gesteld. De belangrijkste ruimten zijn de werkzones voor leerlingen en studenten (leslokalen, techniek- en vaklokalen, gymzalen en mediatheek) en de werkzones voor docenten (lerarenruimte, kantoren, spreekkamers, magazijnen, kopieerruimten). Daarnaast zijn er in ieder opleidingsgebouw publiekstoegankelijke delen, representatieve ruimten, sanitaire ruimten en techniekruimten.

De leslokalen worden verdeeld in lokalen voor algemene vakken en lokalen voor bijzondere vakken (techniek, tekenen, computertechniek, natuur- en scheikunde, sport, media). De oogtaak van leerlingen in leslokalen bestaat uit horizontaal werk (op werktafels) en verticaal werk (waarnemen van handelingen door de docent voor de klas, lezen van een schoolbord). Van leerlingen en studenten wordt emotioneel en fysiek veel gevergd. Alleen wanneer het licht van goede kwaliteit is, kunnen zij deze taken aan. Goed licht, met een dynamisch samenspel van daglicht en kunstlicht, motiveert en stimuleert.



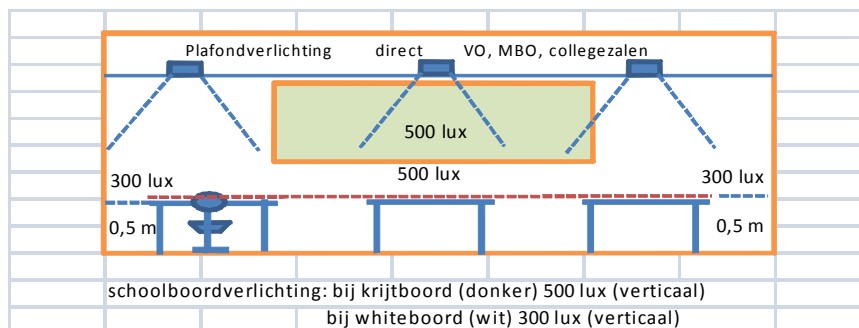
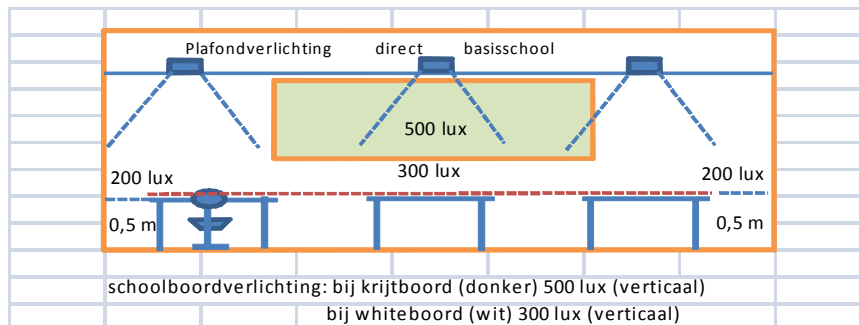
*Werk in leslokalen met een horizontale oogtaak (knutselwerk op de basisschool), een verticale oogtaak (aandacht voor de docent en het schoolbord) en een combinatie van horizontaal en verticaal werk (pc leslokaal en scheikundelokaal).*

## Walt valt er in onderwijsgebouwen te verbeteren?

In opleidingsgebouwen gaat 60 tot 70 procent van het elektriciteitsgebruiker zitten in verlichting. Veel onderwijsgebouwen zijn nog voorzien van conventionele verlichtingsinstallaties, bestaande uit fluorescentiearmaturen met niet-efficiënte voorschakelapparaten, gloeilampspots en halogeensspots. Vooral in de wat oudere gebouwen van het basisonderwijs en het lager en middelbaar beroepsonderwijs. Veel onderwijsgebouwen zijn met het oog op de laagste stichtingskosten

ontworpen. Aan kwalitatief goede verlichting is weinig aandacht besteed. De nieuwste ontwikkelingen op verlichtingsgebied vinden nog maar in weinig gebouwen toepassing.

Er is veel te zeggen om juist in onderwijsgebouwen extra aandacht te besteden aan energie-efficiënte verlichting. Niet alleen vanuit oogpunt van kwaliteit en besparing, maar ook omdat in deze gebouwen de toekomstige generatie wordt opgeleid. Er mag worden verwacht dat een onderwijsomgeving waar energie op een verantwoorde manier wordt gebruikt, bijdraagt aan milieubewust gedrag bij de leerlingen. Bovendien zijn er nieuwe lichtconcepten op de markt die juist ook in onderwijsgebouwen kunnen bijdragen aan een gezonde leer- en werkomgeving.



*In onderwijslokalen wordt veelal directe plafondverlichting toegepast. In lokalen voor voortgezet onderwijs en hoger moet rekening worden gehouden met een hoger lichtniveau dan in lokalen voor basisonderwijs. Verder is het benodigde lichtniveau bij een (donker) krijtbord hoger dan bij gebruik van een whiteboard.*

### **Is de slim licht scan in uw situatie aan te bevelen?**

Als u één of meerdere van de onderstaande vragen met 'ja' beantwoordt, verdient het aanbeveling om de lichtinstallatie van uw gebouw tegen het licht te houden.

- Zijn er veel halogeenlampen in gangen, de aula en representatieve ruimten aanwezig?
- Zijn er in- of opbouwarmaturen met meer dan één buislamp aanwezig?
- Zijn er armaturen die knetteren en flikkeren bij inschakelen?
- Hebben armaturen als afscherming witte lamellen, kunststof opalen of prisma kappen, american louvere of helemaal geen afscherming?
- Zijn er buislampen toegepast met een matige kleurweergave (op de lamp staat dan een 33 of 640 stempel)?
- Is er op het oog een (te) hoog lichtniveau?

- Wordt de verlichting centraal door de conciërge in- en uitgeschakeld?
- Zijn er ruimten waar de gehele dag het licht aan staat terwijl er nauwelijks mensen aanwezig zijn?
- Zijn er grote ramen of daklichten, maar brandt het licht toch de hele dag op 100 procent?
- Zijn reflectievlakken van plafond, wanden en vloer donker van kleur?

### **Hoe kunt u de slim licht scan uitvoeren?**

De slim licht scan biedt zicht op mogelijke energiebesparende technieken, de investeringen die daarmee zijn gemoeid en de kosten die daardoor uitgespaard kunnen worden. De scan is niet bedoeld om klachten over de verlichtingsinstallatie op te sporen en te verhelpen. Als er bijvoorbeeld te weinig verlichting is, moet een adviseur of een installateur die klachten verhelpen.

De slim licht scan is uitgewerkt als internetapplicatie. U kunt deze dus online uitvoeren. Via de schermen wordt u automatisch door het programma geloodst. Eventuele toelichtingen kunt u op het scherm aanklikken. Achtergrondinformatie en uitleg over lichtsystemen, eenheden en normen vindt u in de publicatie 'Beter licht met minder energie'.

Om de scan in te vullen heeft u gegevens nodig over aantallen ruimten, de afmeting van de ruimten, de aanwezige verlichting en het gebruik ervan in de praktijk. U wordt aangeraden de scan eerst in te vullen voor één ruimte, bijvoorbeeld uw eigen werkkamer. Door de scan eenmaal helemaal te doorlopen, ontdekt u snel welke gegevens nodig zijn en hoe het programma werkt.

### **Nadat u de scan heeft uitgevoerd**

Deze scan gaat uit van één op één vervanging van oude bestaande fluorescentiearmaturen door moderne energie-efficiënte exemplaren met elektronische voorschakelapparaten. De terugverdientijd wordt door het programma berekend op basis van de meerkosten bij vervanging van de lampen. De achterliggende gegevens en prijzen worden per jaar geactualiseerd.

De berekening kan aanleiding vormen om verdere stappen te zetten. U kunt de mogelijkheden en het besparingspotentieel uit de scan overnemen in een rapport aan de directie. Daarbij is het uiteraard ook van belang de voordelen van een nieuw verlichtingssysteem in uw specifieke situatie aan te geven. Op basis daarvan kan een investeringsbeslissing worden genomen. Vervolgens moeten de plannen technisch worden uitgewerkt. Voor opdrachtverstrekking aan een installatiebedrijf is het van belang om zelf alle ruimten nogmaals na te lopen op montage- en maataspecten. Verder is het aan te bevelen om tijdens de oplevering inspectiemetingen uit te (laten) voeren om te controleren of de uitvoering correct is gedaan.

### **Enkele kengetallen en normwaarden voor onderwijsgebouwen**

Op grond van CBS-cijfers heeft SenterNovem gemiddelde waarden verzameld ten aanzien van het aantal branduren van de verlichting en het geïnstalleerde vermogen in verschillende onderwijsruimten.

## Verlichting in het onderwijs

TYPE ONDERWIJS	GEMIDDELD AANTAL BRANDUREN PER RUIMTE (UUR/JAAR)							
	BO		AVO		LBO, MBO, HBO		WO	
	DAG	AVOND	DAG	AVOND	DAG	AVOND	DAG	AVOND
Hal, gang	1.600	100	2.000	250	2.000	600	2.500	600
Leslokaal, collegezaal	1.250	100	1.250	500	1.250	500	1.300	500
Leslokaal techniek			800	500	800	500		
Gymzaal	875		1.650	350	1.650	350		
Bibliotheek	240		600		600		1.800	
Kantine, mensa			600	160	600	160	1.200	400

Bron: Moxem

## Geïnstalleerd verlichtingsvermogen in diverse onderwijsruimten

LOCATIE	TYPE ONDERWIJS/GEINSTALLEERD VERMOGEN (W/M <sup>2</sup> )		
	BO	AVO, LBO, MBO	HBO, WO
Hal, gang	5,0	6,5	7,0
Leslokaal, collegezaal	8,0	10,0	12,0
Gymzaal	10,5	12,0	0,0
Bibliotheek	5,5	8,5	10,0
Kantine, mensa	7,5	8,5	12,5

Bron: Moxem

## NEN-EN 12464-1

De Europese norm NEN-EN 12464-1 schrijft voor hoe groot de verlichtingssterkte in het werkgebied bij verschillende taken minimaal moet zijn. De norm is gedifferentieerd naar verschillende ruimten in onderwijsgebouwen. De genoemde norm moet altijd worden gehaald, ook aan het eind van de onderhoudscyclus.

Tabel 5.1 — Verkeerszones en algemene ruimten binnen gebouwen

1.1 Verkeerszones					
Ref. no.	Soort ruimte, taak of activiteit	$\bar{E}_m$ lx	$UGR_L$ -	$R_a$ -	Opmerkingen
1.1.1	Circulatiegebieden en gangen	100	28	40	1. Verlichtingssterkte op vloerhoogte. 2. $R_a$ en $UGR$ moeten in aangrenzende ruimten ongeveer gelijk zijn. 3. 150 lx als er ook voertuigen kunnen rijden. 4. Bij de verlichting van in- en uitgangen moet, zowel overdag als 's nachts, een overgangszone aanwezig zijn, om plotselinge veranderingen tussen lichtniveaus binnen en buiten te vermijden. 5. Het wordt aanbevolen maatregelen te nemen om verblinding voor bestuurders en voetgangers te vermijden.
1.1.2	Trappen, roltrappen, loopbanden	150	25	40	
1.1.3	Laadhellingen, laadperrons	150	25	40	

6.1 Peuterspeelzalen, kleuterscholen					
Ref. no.	Soort ruimte, taak of activiteit	$\bar{E}_m$ lx	$UGR_L$ -	$R_a$ -	Opmerkingen
6.1.1	Speelzaal	300	19	80	
6.1.2	Crèche	300	19	80	
6.1.3	Handenarbeidlokaal	300	19	80	

6.2 Onderwijsinstellingen					
Ref. no.	Soort ruimte, taak of activiteit	$\bar{E}_m$ lx	$UGR_L$ -	$R_a$ -	Opmerkingen
6.2.1	Klaslokalen, instructielokalen	300	19	80	De verlichting zou regelbaar moeten zijn.
6.2.2	Klaslokaal voor avond- en volwassenonderwijs	500	19	80	De verlichting zou regelbaar moeten zijn.
6.2.3	Collegezaal	500	19	80	De verlichting zou regelbaar moeten zijn.
6.2.4	Schoolbord	500	19	80	V voorkom spiegelen reflecties.
6.2.5	Demonstratietafel	500	19	80	In collegezalen 750 lx.
6.2.6	Tekenlokalen	500	19	80	
6.2.7	Tekenlokalen in het kunstonderwijs	750	19	90	$T_{CP} \geq 5\ 000\ K$ .
6.2.8	Lokalen voor technisch tekenen	750	16	80	
6.2.9	Praktijklokalen en laboratoria	500	19	80	
6.2.10	Handenarbeidlokalen	500	19	80	
6.2.11	Instructiewerkplaats	500	19	80	
6.2.12	Lokalen voor muziekonderwijs	300	19	80	
6.2.13	Lokalen voor computeronderwijs	300	19	80	Voor werk aan beeldschermen: zie 4.11.
6.2.14	Talenpracticum	300	19	80	
6.2.15	Vorbereidingsruimten en werkplaatsen	500	22	80	
6.2.16	Entrees	200	22	80	
6.2.17	Circulatiegebieden, gangen	100	25	80	
6.2.18	Trappen	150	25	80	
6.2.19	Gemeenschapsruimten en aula's	200	22	80	
6.2.20	Docentenkamers	300	19	80	
6.2.21	Bibliotheek: boekenrekken	200	19	80	
6.2.22	Bibliotheek: leeszalen	500	19	80	
6.2.23	Magazijnen voor onderwijsmateriaal	100	25	80	
6.2.24	Sporthallen, gymnastiekzalen, zwembaden (voor algemeen gebruik)	300	22	80	Voor meer specifieke activiteiten, moeten de eisen van EN 12193 worden gebruikt.
6.2.25	Kantines	200	22	80	
6.2.26	Keuken	500	22	80	