

Themareeks: Energie besparen in scholen

Thema: Verlichting

Deel 1: Beter verlichten met minder energie - Algemene richtlijnen

Versie: februari 2002

Inhoudsopgave

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Inleiding | 3 |
| 2 | De verlichtingswereld doorgelicht - termen - begrippen -definities | 3 |
| 3 | Over lampen | 5 |
| 3.1 | Temperatuurstralers of gloeilampen..... | 5 |
| | <i>De klassieke gloeilamp</i> | 5 |
| | <i>De halogeenlamp</i> | 5 |
| 3.2 | Gasontladingslampen | 6 |
| | <i>Langwerpige fluorescentielampen</i> (langwerpige fluorescentielampen, buislampen of tl-lampen)..... | 6 |
| | <i>Spaarlampen</i> | 7 |
| | <i>Overige gasontladingslampen</i> | 8 |
| | Hoeveel verbruikt een lamp?..... | 9 |
| 4 | Voorschakelapparatuur..... | 9 |
| 4.1 | Inleiding | 9 |
| 4.2 | Werking van klassieke voorschakelapparaten..... | 10 |
| | Schematische voorstelling..... | 10 |
| | Beschrijving van het principe..... | 10 |
| 4.3 | Werking van elektronische voorschakelapparaten | 11 |
| | Schematische voorstelling..... | 11 |
| | | 11 |
| | Beschrijving van het principe..... | 11 |
| 4.4 | Energie besparen door het gebruik van elektronische voorschakelapparaten..... | 12 |
| 5 | Verlichtingsarmaturen en spiegeloptieken | 13 |
| 5.1 | Inleiding | 13 |
| 5.2 | Reflectoren | 14 |

| | | |
|-----|--|----|
| 5.3 | Roosters..... | 14 |
| 5.4 | Luchtafvoer | 15 |
| 5.5 | Besluit | 15 |
| 6 | Intelligente lichtregelsystemen | 15 |
| 6.1 | Algemeen | 15 |
| 6.2 | Mogelijke lichtregelsystemen | 15 |
| 7 | Relighting : meer licht met minder energie | 17 |
| 8 | Nog meer tips | 18 |
| 9 | Interessante adressen..... | 19 |

Thema: Verlichting

Deel 1: Beter verlichten met minder energie - Algemene richtlijnen

1 Inleiding

In een school gaat 60 tot 70 % van het elektriciteitsverbruik naar verlichting. De aanpak van de verlichtingsinstallatie is dan ook de aangewezen manier om zowel op het elektriciteitsverbruik als op de elektriciteitsfactuur te besparen.

Het is uiteraard niet de bedoeling zo weinig mogelijk te verlichten om op die manier te besparen. Vroeg of laat schaadt een slechte verlichting de gezondheid. Een te zwakke, te sterke of onoordeelkundig geplaatste verlichting kan aanleiding geven tot hoofdpijn, branderige ogen en vermoeidheid. De prestaties gaan erop achteruit, het aantal fouten neemt toe en er treden concentratieproblemen op. Een goede verlichting moedigt zowel leerlingen als leerkrachten aan om prestaties van kwaliteit en niveau te leveren. Vakkundig verlichten is bijgevolg een absolute noodzaak. Dikwijls bespaart een aangepaste verlichtingsinstallatie niet alleen energie, maar ze verbetert ook het visuele comfort.

Het vijfde thema van de reeks *Energie besparen op school* verstrekt informatie over hoe u beter kunt verlichten met minder energie. Het eerste deel zet een aantal algemene richtlijnen op een rijtje. Het tweede deel beschrijft hoe u een klaslokaal, een sporthal, werkplaatsen en gangen en trappen doeltreffend kunt verlichten.

2 De verlichtingswereld doorgelicht - termen - begrippen -definities

In de verlichtingswereld worden een hele reeks specifieke begrippen en eenheden gebruikt. Om vertrouwd te geraken met deze vaktermen, worden de belangrijkste hieronder kort toegelicht.

| Lichtstroom en lichtrendement | |
|--------------------------------------|--|
| lichtstroom (lm) | Net als de zon stralen ook lampen een bepaalde hoeveelheid licht uit. De totale hoeveelheid licht die een lichtbron per seconde uitzendt, wordt de lichtstroom genoemd. De lichtstroom wordt uitgedrukt in lumen (lm). |
| lichtrendement (lm/W) | De lichtstroom laat toe om het lichtrendement van verschillende lampen te vergelijken. Het lichtrendement wordt uitgedrukt in lumen per watt. |

| | | |
|--|--|---------------------------|
| voorbeeld | Een gloeilamp van 100 W straalt een lichtstroom van gemiddeld 1300 lm uit. Het lichtrendement is in dit geval gelijk aan 13 lm/W. | |
| Lichtsterkte | | |
| (cd) | De lichtsterkte is de lichtstroom die in één bepaalde richting wordt uitgezonden. De lichtsterkte wordt uitgedrukt in candela (cd). | |
| Verlichtingssterkte | | |
| (lux) | De verlichtingssterkte komt overeen met het aantal lumen dat een bepaald oppervlak opvangt. De verlichtingssterkte wordt uitgedrukt in lm/m^2 of in lux. De nodige verlichtingssterkte is sterk afhankelijk van de taken die moeten worden uitgevoerd. | |
| Aanbevolen verlichtingssterktes in de verschillende ruimten van een school | vertrek | verlichtingssterkte (lux) |
| | Archieven | 100 |
| | Gangen, trappen en eetzaal | 150 |
| | Leslokaal | 300 à 500 |
| | Bureel | 500 |
| | Labo | 500 |
| | Labo met meetapparatuur | 700 |
| | Turnzaal | 300 |
| | Sportzaal met competitie | 600 |
| | Aan het bord in het leslokaal | 500 à 700 |
| | Tekenzaal | 700 |
| | Werkplaats (afhankelijk van de uit te voeren taken) | 300 à 750 |
| Luminantie | | |
| cd/m^2 | De lichtsterkte die een bron uitstraalt of die een oppervlak weerkaatst, wordt de luminantie genoemd. De luminantie wordt uitgedrukt in cd/m^2 . <ul style="list-style-type: none"> Hoe groter de luminantie, hoe meer licht er op ons netvlies valt en hoe beter we zien, tenzij de lichtsterkte ons verblindt. Donkere kleuren hebben een veel kleinere luminantie dan lichtere kleuren, matte voorwerpen hebben een veel kleinere luminantie dan blinkende. | |
| Vermogen | | |
| (W) | Het vermogen geeft een idee over de prestatiemogelijkheden van het verlichtingstoestel. Het vermogen van een toestel wordt uitgedrukt in watt (W). | |

| | |
|-------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 1 watt is het vermogen dat nodig is voor de overdracht van een hoeveelheid energie van 1 J gedurende 1 s. • Ter informatie 1 kilowatt (kW) = 1000 W. |
| Elektriciteitsverbruik | |
| (kWh) | <p>Het elektriciteitsverbruik wordt meestal uitgedrukt in kilowattuur, afgekort kWh.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een lamp van 100 W die gedurende tien uur brandt, heeft 1000 Wh (= 100W*10 uur) of 1 kWh verbruikt. |

3 Over lampen

3.1 Temperatuurstralers of gloeilampen

| | |
|--------------------------------------|--|
| <i>De klassieke gloeilamp</i> | |
| Principe | <p>Ze bestaat uit een gloeidraad uit wolfram. Als er stroom door deze draad wordt gestuurd, wordt er niet alleen warmte afgegeven maar ook licht. Tijdens het branden komen er wolframdeeltjes vrij. De neergeslagen deeltjes vormen die typische zwarte vlek op het glas. Hoe langer de lamp brandt, hoe dunner de draad wordt en hoe zwakker het licht. Uiteindelijk brandt de draad door.</p> |
| Vermogen | <p>Op de armatuur kunt u het maximaal vermogen van de gloeilamp aflezen.</p> |
| Levensduur en rendement | <ul style="list-style-type: none"> • Gloeilampen gaan gemiddeld slechts 1000 uren mee. • Ze hebben een zeer laag rendement: meer dan 90 % van de elektriciteit wordt omgezet in warmte, slechts 10 % wordt omgezet in licht. Hierdoor kan de temperatuur in de onmiddellijke omgeving van de lamp erg hoog oplopen. |
| Kwaliteit | <p>Het licht dat deze lampen uitstralen, is van een hoge kwaliteit.</p> |
| Kostprijs | <p>De gloeilamp is een goedkope lamp en is gemakkelijk te plaatsen.</p> |
| <i>De halogeenlamp</i> | |
| Principe | <p>De halogeenlamp is in principe een verbeterde gloeilamp. Door toevoeging van een halogeengas zetten de losgekomen wolframdeeltjes zich opnieuw vast op de gloeidraad. Daardoor gaan halogeenlampen twee keer langer mee dan klassieke gloeilampen.</p> |

| | |
|------------------|--|
| | |
| Spanning | <ul style="list-style-type: none"> • De meeste halogeenlampjes werken op zeer lage spanning (6, 12 of 24 V), waardoor een transformator nodig is. • Er zijn ook halogeenlampen op de markt verkrijgbaar die rechtstreeks op het elektriciteitsnet (220 V) kunnen worden aangesloten. |
| Rendement | Halogeenlampen hebben een iets beter lichtrendement dan klassieke gloeilampen. |
| Evaluatie | Aangezien ze zoveel duurder in aanschaf zijn dan de gloeilampen, leveren ze bijna nooit een kostenbesparing op. |

3.2 Gasontladingslampen

| | |
|---|---|
| Langwerpige fluorescentielampen (langwerpige fluorescentielampen, buislampen of tl-lampen) | |
| Principe | <p>Ze zijn op een heel ander werkingsprincipe gebaseerd dan de gloeilampen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ze bestaan uit een buis gevuld met kwikdamp op lage druk. Op de binnenkant van de buis is een fluorescerend poeder aangebracht. Als de elektrische stroom door de buis wordt gestuurd, ontstaat er ultraviolet (UV) straling die het poeder doet oplichten. • De samenstelling van het poeder bepaalt de kleurweergave en de lichtkleur van de lamp. • Om te kunnen werken maken tl-lampen gebruik van een voorschakelapparaat (zie punt 4). • De lengte van de buis bepaalt het vermogen en de lichtstroom van de lamp, waardoor deze lampen voor sommige toepassingen soms te groot uitvallen. |
| Rendement | Fluorescentielampen springen veel zuiniger om met energie dan lampen met een gloeidraad en gaan veel langer mee (8000 tot 16 000 uren). |
| Diameter 26 mm | <p>De tl-lampen met een diameter van 26 mm vervangen de oude tl-lampen met een doorsnee van 38 mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ze hebben een hogere lichtopbrengst en een lager energiegebruik. |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Ze hebben dezelfde lengte, dezelfde lampvoet en gebruiken dezelfde voorschakelapparatuur als 38 mm tl-lampen. Bijgevolg zijn ze zonder meer omwisselbaar. |
| Diameter 16 mm | <p>De jongste generatie tl-lampen heeft een diameter van slechts 16 mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ze zijn korter dan de 38 mm en de 26 mm diameter lampen, zodat men ze in nieuwe armaturen of in retrofit moet inbouwen. • Bij een retrofit behoudt men het frame van de armatuur, maar worden de lampen, de voorschakelapparatuur en de spiegeloptiek vervangen. |
| Lichtkwaliteit | <ul style="list-style-type: none"> • Tl-lampen van de oudere generatie leveren meestal wit licht met een slechte kleurweergave. • De nieuwste generatie lampen geven de kleuren veel beter weer. |
| Evaluatie | <p>Voor scholen waar de lengte van de lamp weinig of geen rol speelt, zijn tl-lampen de meest geschikte lampen.</p> <p>Ze zijn duurder bij aanschaf, maar gaan zo lang mee en verbruiken zo weinig dat ze toch een forse energie- en kostenbesparing opleveren.</p> |
| <p>✓ Gebruik zoveel mogelijk tl-lampen.</p> <p>✓ Vervang bestaande dikke tl-lampen (38 mm) door dunne (26 mm of 16 mm).</p> <p>Wist u dat</p> <ul style="list-style-type: none"> • u tot 30 % energie bespaart als u dikke fluorescentielampen door de laatste nieuwe generatie tl-lampen vervangt. • deze lampen tot 23 % meer licht leveren. | |
| <i>Spaarlampen</i> | |
| Principe | <ul style="list-style-type: none"> • Spaarlampen zijn eigenlijk compacte tl-lampen met een gloeilampvoet. Ze hebben het voordeel dat ze in de fitting van klassieke gloeilampen kunnen worden ingedraaid. • Er bestaan spaarlampen met ingebouwde en met externe voorschakelapparatuur. Spaarlampen met afzonderlijk voorschakelapparaat hebben het voordeel dat men enkel de lamp moet vervangen en niet het volledige systeem. |

| | | |
|--|--|-----------|
| Rendement | Spaarlampen gaan tien keer langer mee dan gewone gloeilampen, verbruiken vijf keer minder energie en geven toch evenveel licht als een gloeilamp. | |
| Evaluatie | <ul style="list-style-type: none"> • Spaarlampen zijn in aanschaf nog steeds duurder dan gloeilampen. • Aangezien ze echter veel langer meegaan en minder energie verbruiken, zijn spaarlampen zowel financieel als energetisch interessant, vooral op plaatsen waar het licht langdurig brandt. • Vergelijking van het vermogen: | |
| | gloeilamp | spaarlamp |
| | 15 W | 3 W |
| | 25 W | 5 W |
| | 40 W | 7 W |
| | 60 W | 11 W |
| | 75 W | 15 W |
| | 100 W | 20 W |
| | 120 W | 23 W |
| <p>✓ Vervang gloeilampen die vaak en langdurig branden door spaarlampen.</p> <p>Wist u dat</p> <ul style="list-style-type: none"> • spaarlampen u tot 80 % energiebesparing opleveren; • onderhoudskosten aanzienlijk dalen doordat spaarlampen tien keer langer meegaan. | | |
| <i>Overige gasontladingslampen</i> | | |
| Toepassing | Een reeks andere gasontladingslampen worden voor zeer specifieke toepassingen gebruikt: | |
| hoge druk kwikdamplampen | voor industrieverlichting | |
| hoge druk metaalhalogenide lampen | voor winkelcentra en werkhallen | |
| hoge druk en lage druk natriumdamplampen | voor sportvelden, speelplaatsen, openbare verlichting en industrieverlichting | |
| inductielampen | voor openbare verlichting en moeilijk te bereiken plaatsen. | |
| Rendement | goed | |
| Levensduur | lang (tot 16 000 uren) | |

Hoeveel verbruikt een lamp?

Zodra lampen branden, verbruiken ze elektriciteit. Hoeveel ze verbruiken, hangt af van het vermogen (uitgedrukt in watt) dat staat aangegeven op de verpakking of op de lamp zelf.

U kunt gemakkelijke berekenen hoeveel het verbruik van de lamp u kost.

Voorbeeld

Een **gloeilamp** van 60 W brandt gedurende een gans jaar elke dag 2 uur.

- Verbruik: $2 \text{ uur} * 365 * 60 \text{ W} / 1000 = 43,8 \text{ kWh}$
- Kostprijs: **263 frank** (in de veronderstelling dat 1 kWh 6 frank kost.)

Een *equivalente spaarlamp* van 11 W:

- Verbruik: $2 \text{ uur} * 365 * 11 \text{ W} / 1000 = 8 \text{ kWh}$
- Kostprijs: **48 frank** (in de veronderstelling dat 1 kWh 6 frank kost).

4 Voorschakelapparatuur

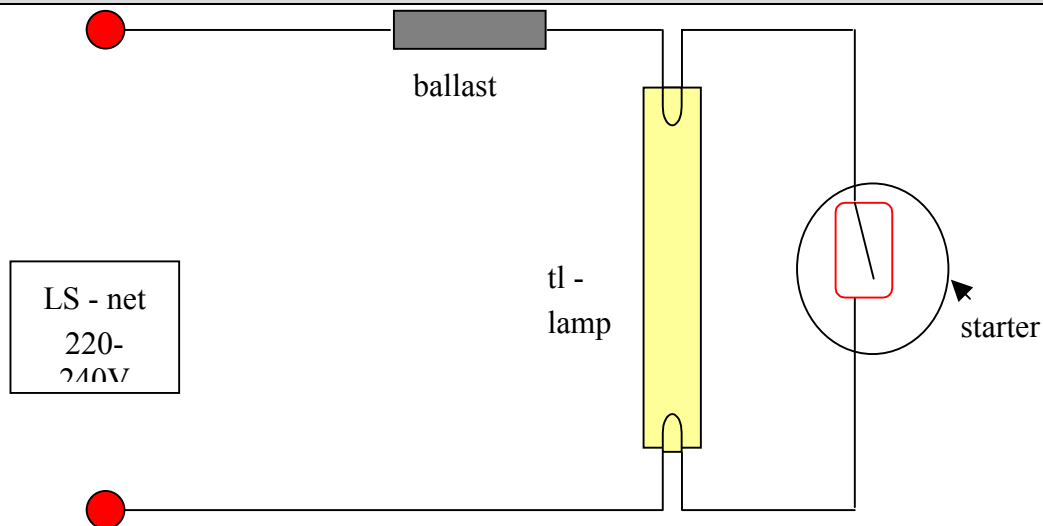
4.1 Inleiding

Ballasten of voorschakelapparaten vormen een onmisbaar toebehoren bij het gebruik van gasontladingslampen. Het zijn apparaatjes die één of meer lampen starten en daarna de stroom regelen.

Onder de klassieke voorschakelapparatuur worden de elektromagnetische ballasten of de inductieve ballasten gerekend. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de klassieke en de elektronische voorschakelapparatuur.

4.2 Werking van klassieke voorschakelapparaten

Schematische voorstelling



Beschrijving van het principe

Om de tl-lamp te ontsteken is een spanning van ongeveer 400 V nodig. De netspanning van 220 V is dus niet voldoende. Daarom maakt men gebruik van voorschakelapparatuur, namelijk een ballast en een starter.

Zolang de lamp gedooft is, vloeit er uiteraard geen stroom door de lamp en de ballast. De starter bestaat uit een neonbuisje met een bimetaal. In normale toestand is de starter open.

- Bij het opstarten van de lamp wordt de spanning op de twee aansluit- of voedingspunten gezet. De volledige spanning staat over de starter en lamp. Hierdoor zal het neonbuisje van de starter ontsteken, wat warmte ontwikkelt die het bimetaalcontact in de starter sluit.
- Zodra het bimetaal gesloten is, vloeit er een stroom door de ballast en de starter. Hierdoor wordt in de ballast een elektromagnetisch veld opgewekt.
- Door het sluiten van het contact wordt het neonbuisje kort gesloten en gaat doven. Het bimetaal koelt af en staat opnieuw open. Ondertussen is de magnetische energie in de ballast opgeslagen.
- Bij het openen van het contact komt de volledige spanning van het net (220 V) en de opgeslagen energie in de ballast (ongeveer 220 V) in serie over de lamp te staan.

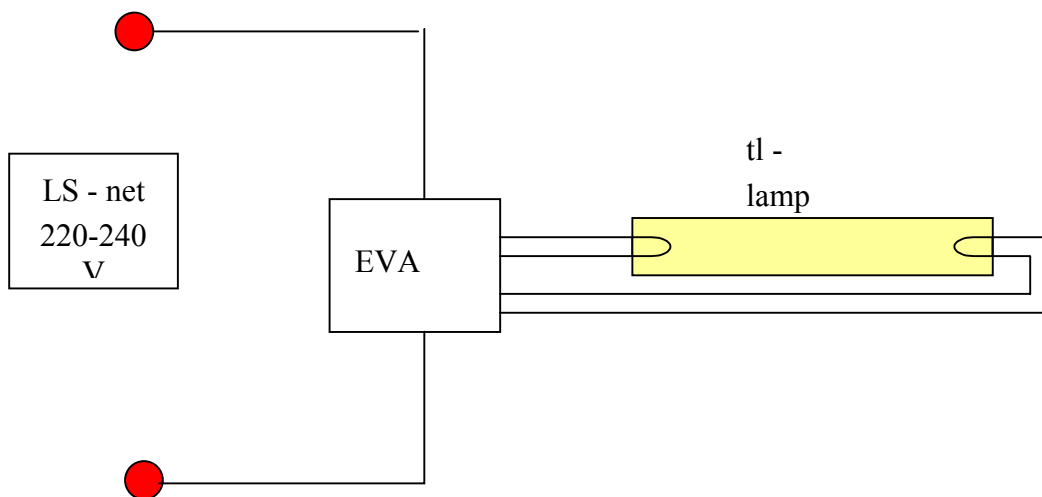
Omdat er nu eventjes ongeveer 440 V over de tl-lamp staat, kan die ontsteken. Als de lamp na de eerste poging niet ontstoken is, zal het proces zich opnieuw herhalen tot de tl-lamp effectief brandt.

- Zodra de lamp brandt, vloeit er een stroom door de ballast en de lamp. De spanning van het net verdeelt zich over de ballast (25 %) en de lamp (75 %). Er staat dan ongeveer 180 V over de lamp wat niet meer voldoende is om het neonbuisje van de starter te ontsteken, zodat we een stabiele toestand krijgen.

4.3 Werking van elektronische voorschakelapparaten

Bij een elektronisch voorschakelapparaat (EVA) wordt niet langer gebruik gemaakt van een ballast en een starter.

Schematische voorstelling



Beschrijving van het principe

Bij het starten van de lamp wordt de spanning op de aansluitpunten gezet.

Het elektronische voorschakelapparaat (EVA) zet de netspanning van 220 V-50 Hz om in een spanning met een frequentie van 20 000 à 30 000 Hz.

Om een langere levensduur van de lamp te waarborgen, zal de warmstart EVA eerst de elektrodes van de tl-lamp voorverwarmen.

Door de spanning met hogere frequentie aan de elektrodes van de lamp aan te bieden, kan de lamp op lage spanning ontsteken en blijven branden. De EVA is dus geen ballast of alleen maar een ontstekingsmechanisme, het is een essentieel onderdeel van het verlichtingssysteem.

4.4 Energie besparen door het gebruik van elektronische voorschakelapparaten

| De klassieke voorschakelapparatuur of de elektromagnetische ballasten | |
|--|---|
| Verbruik | <ul style="list-style-type: none"> • Ongeveer 25 % van de totale energie wordt bijna volledig omgezet in warmte. • 75 % van de elektriciteit wordt effectief aangewend om licht te produceren. • Als de lamp defect is, blijven de pogingen tot ontstekingen zich herhalen. Het energiegebruik is dan constant evenredig met drie- tot viermaal het lampvermogen. |
| Hoogfrequente elektronische voorschakelapparaten | |
| Verbruik | ligt tot 60 % lager |
| Levensduur van de lampen | met 30 tot 50 % verlengd (van 8000 naar 12 000 à 16 000 uren) |
| Elektronisch voorschakelapparaat is regelbaar | <ul style="list-style-type: none"> • Door kan men de spanning en/of de frequentie variëren en zo de lichtoutput van de lamp veranderen. • Het opgenomen vermogen van de installatie vermindert met het verlagen van de afgegeven lichthoeveelheid. |
| Kosten | <ul style="list-style-type: none"> • Onderhoudskosten worden sterk gereduceerd. • De verlichtingsinstallatie moet minder bovengedimensioneerd worden om op het einde nog over voldoende licht te beschikken. Want door het gebruik van elektronica kan de lamp oplichten zonder gebruik te maken van een starter. De lampen verliezen aan het einde van hun levensduur slechts 5 à 10 % i.p.v. 20 à 30 % van het aantal uitgestraalde lumen per lamp. Daardoor heeft men een vrijwel constant lichtniveau over de levensduur van de lampen. • Ook bewegingsmelders en daglichtsensoren kunnen aangesloten worden. Hierdoor zijn nog meer energiebesparingen mogelijk. (zie punt 6) |

| | |
|------------------|--|
| | |
| Evaluatie | <p>De hogere investering wordt bijgevolg ruimschoots gecompenseerd door veel lagere exploitatielasten.</p> <p>Andere voordelen van de hoogfrequente elektronische voorschakelapparatuur zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - onmiddellijk opstarten zonder flikkering; - kleinere en lichtere toestellen; - stabiel licht door hoogfrequente werking; - geen stroboscopisch effect; - minder warmteontwikkeling; - automatisch uitschakelen van de lamp bij einde levensduur; - automatisch uitschakelen EVA bij einde levensduur lamp; - geen geluidshinder; - geen condensator nodig. |

✓ Vervang bij tl-armaturen de klassieke voorschakelapparatuur door elektronische.

Wist u dat

de besparing in het totale energiegebruik van de verlichtingsinstallatie dan 20 tot 25 % bedraagt.

5 Verlichtingsarmaturen en spiegeloptieken

5.1 Inleiding

Een verlichtingstoestel bestaat meestal uit:

- een frame met een bevestiging die toelaat om het toestel aan het plafond of de muur te hangen;
- reflectoren die het licht in de juiste richting sturen;

- roosters die bescherming bieden tegen verblinding.
- Het geheel van roosters en reflectoren noemen we ook de spiegeloptiek.

5.2 Reflectoren

Bij armaturen zonder spiegeloptiek wordt een groot deel van het licht onnodig naar de muren en het plafond gestraald.

Efficiënte spiegeloptieken:

- zullen het licht brengen waar nodig, namelijk op het werkvlak.
- houden rekening met de verlichtingsergonomie. Een goede reflector vermijdt verblinding, rechtstreeks of onrechtstreeks via werkvlak of beeldscherm.

In een standaardarmatuur:

- is de reflector vaak niets meer dan wit geverfd bladstaal dat de weerkaatsingsrichting van de meeste stralen niet kan controleren.
- wordt een aanzienlijk deel van het licht:
 - weerkaatst in optisch ongunstige richtingen;
 - geabsorbeerd binnenin de armatuur.

| Verbeteringen |
|---|
| <p>✓ Gebruik materialen met een hogere en een minder diffuse reflectiviteit. Dit betekent dat er minder lichtstralen in willekeurige richtingen zullen worden weerkaatst.</p> |
| <p>✓ Let op de vormgeving van het ontwerp. De vormgeving is dikwijls belangrijker dan de weerkaatsing. Gesofisticeerde reflectoren verminderen de hoeveelheid licht die meer dan één keer wordt weerkaatst alvorens te ontsnappen. Voor de meest toepassingen krijgen satijnglanzende reflectoren de voorkeur. Die bieden een goede lichtverdeling, een goed rendement en een hoog verlichtingscomfort.</p> |

5.3 Roosters

De meeste armaturen worden onderaan afgedekt met een glazen of plasticen lens of met een rooster om de verdeling van het licht te controleren of om storende verblinding en hinderlijke weerkaatsing te vermijden.

- ✓ Vermijd zoveel mogelijk plasticen diffusors zoals opaal of prismakappen. Ze absorberen immers een groot deel van het uitgestraalde licht.
- ✓ Goed ontworpen roosters veroorzaken slechts een geringe demping van het licht en vermijden in grote mate verblinding.
- ✓ In werkplaatsen of sanitaire ruimten zijn afdekkappen soms noodzakelijk.

5.4 Luchtafvoer

Een andere optie die in sommige armaturen wordt toegepast is luchtafvoer. Zo:

- vermindert overmatige temperatuur van de lamp;
- verhoogt de lichtoutput en in mindere mate het rendement.

5.5 Besluit

- Door de technologische ontwikkelingen inzake spiegeloptieken steeg het rendement van verlichtingsarmaturen van 40 tot 70 %.
- Door moderne spiegeloptieken te gebruiken, kan het aantal lampen vaak worden terugschroefd om een zelfde verlichtingsniveau te bereiken.

✓ Gebruik efficiënte spiegelreflectoren met een hoog rendement.

Wist u dat

hierdoor een lichtwinst van meer dan 30 % mogelijk is.

6 Intelligente lichtregelsystemen

6.1 Algemeen

Het vervangen van lampen, het plaatsen van elektronische voorschakelapparatuur en het gebruik van spiegeloptieken zijn allemaal maatregelen waarmee ingespeeld wordt op het vermogen van de verlichtingsinstallatie. Een andere manier om te besparen op de verlichting is het beperken van het aantal branduren. Vaak blijft het licht immers branden als er niemand aanwezig is in het lokaal of als er voldoende daglicht invalt, zodanig dat het gebruik van kunstlicht eigenlijk overbodig is. Door gebruik te maken van intelligente lichtregelsystemen kunnen belangrijke energiebesparingen gerealiseerd worden, zonder dat het gebruikscomfort wordt aangetast.

6.2 Mogelijke lichtregelsystemen

| | |
|---|---|
| Dimming | <p>Nieuwe installaties geven te veel licht. Want, volgens de normen is de lichtsterkte van nieuwe verlichtingsystemen 25 % te hoog om de veroudering en de vervuiling van de lampen te compenseren.</p> <p>✓ Door de verlichting te dimmen tot de waarde van de norm, kunt u tot 25 % energie besparen.</p> |
| Tijdschakelaars tijdmanagements- programma's of veegschakelingen | <ul style="list-style-type: none"> • Laten toe om de verlichting tijdens pauzes en buiten de werk- en lesuren automatisch uit te schakelen. • Dimmen de verlichting automatisch tot een gewenste minimumwaarde, zowel overdag als 's nachts. • Op elk ogenblik kan de verlichting onmiddellijk manueel of volautomatisch, afhankelijk van het systeem, worden aangeschakeld. <p>✓ U kunt tot 30 % van de energie besparen.</p> |
| Aanwezigheids- detectie | <p>Lang nadat iedereen de school verlaten heeft brandt er dikwijls nog licht in klaslokalen, labo's werkplaatsen, archieven, gangen en burelen. Ook in lokalen die gedurende meerdere uren niet worden gebruikt, wordt het licht niet uitgedaan.</p> <p>✓ Waar niemand is, moet ook geen licht branden.</p> <p>✓ Aanwezigheidsdetectoren of bewegingsmelders u tot 50 % energie besparen.</p> |
| Daglichtafhankelijke regeling | <p>Werking</p> <p>Afhankelijk van het weer valt er veel of weinig daglicht naar binnen. Een sensor zal de hoeveelheid gratis daglicht meten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De armaturen in de nabijheid van de vensters worden: <ul style="list-style-type: none"> - gedimd als het natuurlijk licht toeneemt; - na een vertragingstijd van bijvoorbeeld 10 minuten uitgeschakeld, zodra het daglicht stabiel blijft. • De armaturen die verder van de vensters verwijderd liggen, worden dan op hun beurt tot het gepaste niveau gedimd. • Het systeem zorgt voor meer kunstlicht zodra er minder daglicht binnenvalt. • Daglichtsystemen kunnen volautomatisch of manueel werken. • Als in bepaalde werkomstandigheden meer of minder licht |

| | |
|--|---|
| | <p>nodig is dan geprogrammeerd, kan dit manueel aangepast worden.</p> <p>Voordelen</p> <p>Belangrijk is dat het systeem progressief verloopt, zodat de aanwezigen niets van het gebeuren merken.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Benut zoveel mogelijk het daglicht, het kost u niets. ✓ Met daglichtafhankelijke regelingen kunt u tot 60 % energie besparen. ✓ In combinatie met aanwezigheidssensoren en tijdschakelklokken kan de energiebesparing tot maar liefst 75 % oplopen. |
|--|---|

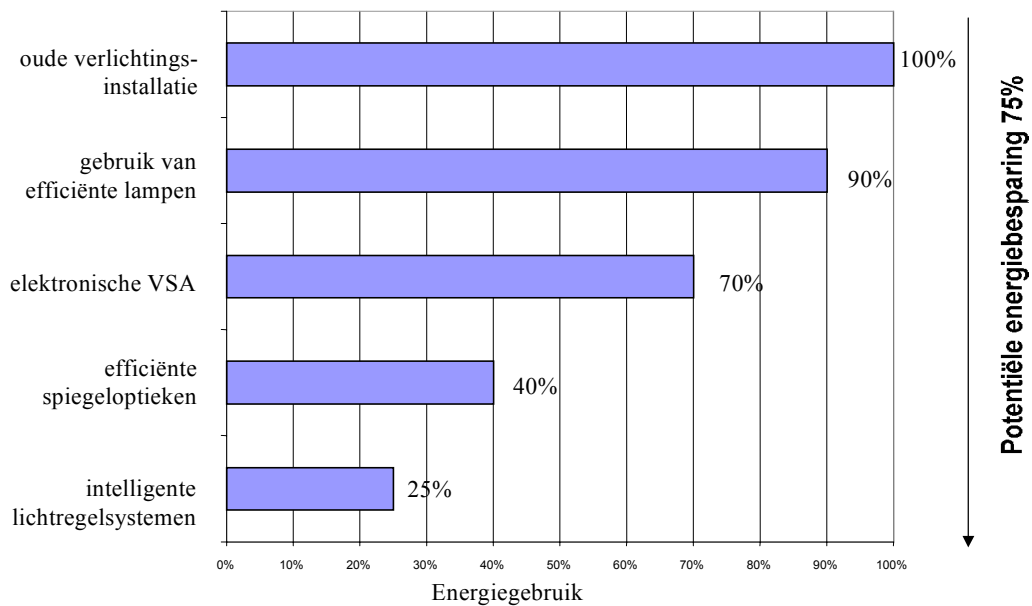
7 Relighting : meer licht met minder energie

De verlichtingstechnologie heeft de laatste tien jaar een enorme vooruitgang geboekt. Als de opgesomde technieken worden toegepast, behoren energiebesparingen tussen 50 en 75 % tot de mogelijkheden.

De aanpassingen van de verlichtingsinstallatie gaan bovendien gepaard met een verhoging van het lichtcomfort. U kunt een energiezuinig verlichtingssysteem ontwerpen met een verbruik tussen 1,5 en 2,5 W/m² per 100 lux.

Voorbeeld

In een lokaal van 50 m² is gemiddeld 500 lux nodig. Dit betekent dat als u een vermogen van meer dan 625 W (= 2,5W/m²x50m²x5) installeert het verlichtingssysteem niet meer als energiezuinig wordt beschouwd.



8 Nog meer tips

✓ Schakel de verlichting uit als je de lokalen verlaat.

Wist u dat

ook de tl-verlichting beter uitgeschakeld wordt als u het lokaal maar eventjes verlaat. Uit onderzoek blijkt dat het voordeliger is om de verlichting uit te schakelen, zodra u gedurende 16 seconden het lokaal verlaat.

✓ Maak gebruik van heldere kleuren, ze bevorderen de reflectie.

✓ Maak gebruik van taakverlichting. Gebruik het licht, daar waar het nodig is, dit wil zeggen op het werkvlak. Daarbij is een goede schakelsectionering van de verlichtingsinstallatie noodzakelijk en voorziet:

- een afzonderlijke verlichting voor het bord,
- gescheiden circuits per activiteitenzone,
- verschillende circuits per klaslokaal parallel met de ramen.

✓ Reinig regelmatig de armaturen. Een vervuilde armatuur zal tot 50 % van de verlichtingsenergie verspillen. Het is daarom zinvol de armaturen regelmatig te reinigen: bijvoorbeeld in lokalen met veel stof jaarlijks en in andere lokalen tweejaarlijks.

✓ Maak zoveel gebruik van gratis zonlicht.

- ✓ Plaats geen grote voorwerpen voor de ramen of op de vensterbanken.
- ✓ Maak zoveel mogelijk gebruik van tl-lampen, ze zijn nog zuiniger dan spaarlampen.

9 Interessante adressen

Voor verlichtingsadvies kunt u steeds terecht bij uw **elektriciteitsleverancier**.

Osram

Mercuriusstraat 28 – 1930 Zaventem

Tel.: 02-719 29 11 • fax: 02-721 40 85

Sylvania – Luminance

Wezembeekstraat 2 - 1930 Zaventem

Tel.: 02-725 50 00 • fax: 02-725 60 60

Philips Lighting

Tweestationsstraat 80-1070 Brussel

Tel.: 02-525 76 11 • fax: 02-525 76 90

Etap Verlichting NV

Antwerpsesteenweg 130 - 2390 Malle

Tel.: 03-310 02 11 • fax: 03-311 61 42

Zumtobel Benelux

Rijksweg 47 KMO Zone Pullaar - 2870 Puurs

Tel.: 03-860 93 93 • fax: 03-886 25 00