

## Allmänbelysning

Allmänbelysningen skall ge tillräcklig belysning såväl i det inre som det yttre och perifera synfältet. För att undvika direkt bländning mot ögat bör ljuskällorna vara avskärmade. Belysningen bör alltid planeras redan vid projekteringen av bygget, av en elkonsult eller av utbildad personal i byggföretaget.

Tyvärr är det idag vanligt att allmänbelysningen planeras och dimensioneras för 10 lux mot rekommenderade 100 lux. Den ljuskällan som rekommenderas för allmänbelysningen är kompaktlysrör, istället för glödlampsslingor och halogenljus. Kompaktlysrören förbrukar mindre energi och har dessutom lägre luminans som minskar risken för bländning.

Armaturen bör också vara försedd med jordade uttag för att ge tillgång till el för platsbelysning mm.

- En enkel tumregel säger att 300 lumen per kvadratmeter ger 100 lux.



### Belysningsordlista

| Begrepp          | Beskrivning  |
|------------------|--|
| Belysningsstyrka | Ett mått på hur mycket ljus som träffar en yta. Enheten för belysningsstyrka är lux ( $\text{lux}=\text{lm}/\text{m}^2$ ).                                     |
| Färgtemperatur   | Anges i kelvin (K)   |
| Ljusflöde        | Det flöde som erhålls när strålningsflödet värderas mot ögats känslighet. Mäts i enheten lumen (lm).   |
| Ljusstyrka       | Ljusflöde per rymdvinkelenhet. Ljusstyrkan visar vilken intensitet ljuset från en ljuskälla eller armatur har i en viss riktning. Mäts i enheten candela (cd). |
| Luminans         | Anger hur mycket ljus som reflekteras tillbaka mot ögat. Enheten för luminans är candela per kvadratmeter ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ).                          |
| Lumen            | se Ljusflöde   |
| Lux              | se Belysningsstyrka  |

## Arbetsplatsens utformning ur Arbetsmiljöverkets AFS 2000:42 och AFS 2003:1

Vad säger lagen om belysning?

### Allmänna regler

**12 §** Belysning skall planeras, utföras och underhållas samt undersökas och bedömas i den omfattning som behövs för att förebygga ohälsa och olycksfall.

**13 §** Belysning skall anpassas till de arbetandes olika förutsättningar och de synkrav som arbetsuppgifterna ställer. Belysning skall ha en för den enskilde lämplig fördelning och riktning. Bländning skall undvikas så långt det är möjligt.

**14 §** Belysning och arbetsplatsens utformning skall vara sådana att man med tillfredsställande säkerhet och utan onödiga anpassningssvårigheter kan förflytta sig mellan eller i olika lokaler eller arbetsområden med skilda belysningsförhållanden.

### Ljuskällor och belysningsanläggningar

**15 §** En ljuskällas återgivning av färg skall vara lämplig för arbetsuppgiften. Belysning skall vara utformad så att varningsskyltar, nödstoppssdon och liknande är lätta att uppfatta.

**16 §** Belysning skall vara utformad så att besvärande flimmer inte uppstår. Exponering för UV-strålning från belysning får inte innebära risk för ohälsa.

**17 §** Åtgärder skall vidtas för att förhindra att olycksfall inträffar på grund av att rörliga maskindelar, arbetsobjekt eller liknande föremål skenbart verkar röra sig långsamt eller stå stilla när de betraktas i periodiskt varierande belysning.



## Belysningstekniska begrepp

### Effekt

Effekten anges för ljuskällor och inkluderar normalt inte eventuella driftförluster.

- Effekten anges i watt, W.
- Beteckning: P.

**EFFEKT = INDIKERAR HUR MYCKET ENERGI EN LJUSKÄLLA FÖRBRUKAR**

### Ljusflöde

Ljusflödet talar om hur mycket ljus en ljuskälla avger. Ljusflödet anges för ljuskällor som inte har inbyggd reflektor. (Se Ljusstyrka.)

- Ljusflödet anges i lumen, lm.
- Beteckning: Ø.



**LJUSFLÖDE = HUR MYCKET LJUS EN LJUSKÄLLA AVGER**

### Ljusutbyte

Ljusutbytet är ett mått på en ljuskällas effektivitet, och talar om hur effektivt en ljuskälla omvandlar elenergi till ljus. Det har stor betydelse för energiförbrukningen och därmed även elkostnaden för belysningen. Ju högre ljusutbyte en ljuskälla har desto energieffektivare är den. Därför är ljusutbytet också ett bra miljöindex.

- Ljusutbytet anges i lumen per watt, lm/W.

**LJUSUTBYTE = ÄR FÖRHÅLLET MELLAN EN LJUSKÄLLAS LJUSFLÖDE OCH EFFEKT**

### Belysningsstyrka

Belysningsstyrkan talar om hur mycket ljus som träffar en yta. Det finns rekommenderade belysningsstyrkor för olika arbetsuppgifter.

- Belysningsstyrkan anges i lux.
- Är detsamma som  $\text{lm}/\text{m}^2$ .
- Beteckning: E.



**BELYSNINGSSTYRKA = HUR STORT LJUSFLÖDE SOM TRÄFFAR EN VISS YTA**

### Ljusstyrka

Ljusstyrkan anger hur starkt ljuset från en ljuskälla är i en viss riktning. För reflektorlampor anger man ljusstyrka istället för ljusflöde och då kan man beräkna belysningsstyrkan på ett givet avstånd från lampan.

- Ljusstyrkan anges i candela, cd.
- Beteckning: I.



**LJUSSTYRKA = STYRKAN PÅ LJUS I EN VISS RIKTNING**

### Luminans

Luminansen anger hur ljus en yta kommer att upplevas och är beroende på belysningsstyrka och ytans reflektion. En ytas luminans kan upplevas olika beroende på om omgivningen är ljus eller mörk.

- Luminansen mäts i candela per kvadratmeter,  $\text{cd}/\text{m}^2$ .
- Beteckning: L.



**LUMINANS = HUR LJUS EN YTA ÄR**

### Spridningsvinkel

Spridningsvinkeln brukar anges för ljuskällor med reflektor.

- Spridningsvinkeln anges i grader°.
- Spridningsvinkel 10° ger en smal ljuskägla medan t ex 60° ger en bred ljuskägla.



**SPRIDNINGSVINKELN = ÄR VINKELOMRÅDET INOM VILKET LJUSSTYRKAN (cd) ÄR MINST 50 % AV MAXVÄRDET**











Höjd m    E max lux    Diameter m

## Kapslingsklasser

### Vad är kapslingsklass?

Med begreppet kapslingsklass menas:

- vilken förmåga en elapparat eller motor har att stå emot bl a damm och vatten
- hur bra skyddad en elapparat eller motor är mot människors och djurs beröring

| Första siffran i IP-numret anger skydd mot intrång av fasta föremål.                                | Andra siffran i IP numret anger skydd mot fukt |   |  |   |   |  |                    |  |   |
|---|--|---|--|---|---|--|--------------------|--|---|
|   | Normalt utförande                              | Droppskydd x1  | Dropp tät x2                                     | Strilsäker x3  | Sköljtät x4  | Spolsäker x5   | Spoltät x6         | Vattentät x7   | Tryckvattentät x8  .....m. |
| Skydd mot fasta föremål större än 12 mm 2x  | IP 20  | IP 21   | IP 22  | IP 23<br>IP 23 T  | IP 24   |  |                    |  |   |
| Skydd mot fasta föremål större än 2,5 mm 3x   | IP 30  | IP 31   | IP 32  | IP 33   | IP 34   |  |                    |  |   |
| Skydd mot fasta föremål större än 1,0 mm 4x   | IP 40  | IP 41   | IP 42  | IP 43   | IP 44<br>IP 44 T  | IP 45  |                    |  |   |
| Skydd mot damm  5x | IP 50  |   |  |   | IP 54   | IP 55  | IP 56              | IP 57  |   |
| Dammtät  6x        |  |   |  |   |   | IP 65  | IP 66              | IP 67<br>IP 67 T   | IP 68   |
| Kommentar   | Inget Skydd                                    | Skydd mot droppande vatten  | Skydd mot droppande vatten vid en lutning av 15° | Skydd mot strilande vatten  | Skydd mot överstrilande med vatten  | Skydd mot vattenstrålar  | Skydd mot tung sjö | Skydd mot inverkan av kortvarig nedsänkning i vatten   |   |

T=Armaturens yttretemperatur är max 100°C

Märkningen består av bokstäverna IP tillsammans med två siffror. Exempel: IP 67 är dammtät och vattentät. I de fall då

### Starkströmsföreskrifter

| SKYDDSFÖRM | TYP AV LOKAL   |
|------------|--|
| IP 20      | Torra, icke brand- eller explosionsfarliga rum. Garage, torra rum. Ej bensintappning.  |
| IP 21      | Fuktiga rum. Ex. badrum, restaurangkök etc. Anläggningar i det fria, under tak, garage, fuktiga rum. Ej bensintappning.  |
| IP 23      | Våta rum och rum med frätande ämnen. Ex. badhus, bryggerier, mejerier, slakterier, salterier etc. Anläggningar i det fria. Rum med brännbar gas tyngre luft. Ventilationsanordning med förregling erfordras. Ex. smörgrop.   |
| IP 23 T    | Brandfarliga rum. Ex. snickerier, väverier, spinnerier etc. Jordbrukets driftbyggnader, logar och skullar, Sprutmålning i annat utrymme än sprutrum, sprutbox och sprutskåp. Med effektiv utsugningsanordning. Explosivämnesrum. Grupp III, förråd. Jordbrukets driftbyggnader, djurstallar. |
| IP 45      | Våta rum, direkt vattensprutning, Ex. spohall, garage, direkt vattenbesprutning. Ex. spolgrupp. Ej bensintappning.   |
| IP 54      | Rum med brännbar gas tyngre än luft. Montering över 1,5 m över golvet. Grupp II, undantagsvis explosionsrisk. Rum enligt ovan. Utan ventilationsanordning. Montering över 0,5 m. Ex. smörj- och arbetsgrupp. Explosivämnesrum. Grupp II, tillverkning.                                       |
| IP 67      | Rum med brännbar gas tyngre än luft. Montering över 1,5 m över golvet. Grupp II, undantagsvis explosionsrisk. Rum enligt ovan. Montering under 1,5 m. Explosivämnesrum. Grupp I, tillverkning. Grupp III, större förråd. Rum med brännbart damm. Finfördelat stoff.                          |
| IP 67 T    | Sprutrum, sprutbox. Montering så att mekanisk åverkan respektive färgavsättning undviks. Sprutskåp eller högst 1,5 m från öppningen. Montering enligt ovan. Sprutmålning i annat utrymme än ovan. Inom 3 m från sprutplatsen. Ej effektiv utsugningsanordning.                               |

## Kapslingskrav i olika lokaler

| Minimikrav<br>TYP AV LOKAL   | Motorer<br>Transformatorer<br>Startkopplare | Lysrörs-,<br>glödljus-<br>armaturer                             | Installations-<br>apparater   | Elradiatorer<br>Värme<br>kaminer             | Övrig<br>utrustning                                 |
|--|---|---|---|--|---|
| <b>Torra, icke brandfarliga utrymmen.</b><br>Bostadsrum, Bostadskök, Kontorsrum,<br>Toaletter, Grovkök i bostäder, Källare,<br>Butiker och Lagerrum.   | IP 20                                       | IP 20   | IP 20   | IP 20  | IP 20   |
| <b>Fuktiga utrymmen.</b> Garage, Ute under<br>tak, Kyl, Frysrum och Restaurangkök.   | IP 21                                       | IP 21   | IP 21   | IP 21  | IP 21   |
| <b>Våta utrymmen.</b><br>Garage med tappställe för vatten.   | IP 44                                       | IP 23   | IP 23   | IP 23  | IP 23   |
| <b>Våta utrymmen med direkt vatten-<br/>sprutning.</b> Garage, Spolhall, Spolgrop.   | IP 45                                       | IP 45   | IP 45   | IP 45  | IP 45   |
| <b>Badrum och duschrum område 0:</b><br>Den invändiga delen av badkar eller<br>duschkar. OBS endast speciellt materiel<br>12V växel eller 30V likspänning<br>skyddsklänning.<br>Se: "Områdesindelning bad & duschrum".                     | Tillåts ej                                  | IP 65   | Tillåts ej  | Tillåts ej                                   | IP 65   |
| <b>Badrum och duschrum område 1:</b><br>Den del av utrymmet som är beläget<br>innanför badkarets eller duscharnas<br>begränsningslinje.<br>Se: "Områdesindelning bad & duschrum".  | Tillåts ej                                  | IP 44   | Tillåts ej  | IP 44<br>Yttemp. bör<br>ej överstiga<br>60°C | IP 44   |
| <b>Badrum och duschrum område 2:</b><br>Denna del av utrymmet som är beläget<br>utanför område 1 till ett avstånd av 0,6m.<br>Se: "Områdesindelning bad & duschrum".   | Tillåts ej                                  | IP 24<br>Armatyr 1,5m<br>över golv<br>IP 21                     | IP 20<br>Endast rakuttag<br>115V eller 230V<br>50 VA  | IP 24<br>Yttemp. bör<br>ej överstiga<br>60°C | IP 24   |
| <b>Badrum och duschrum område 3:</b><br>Den del av utrymmet som är beläget<br>utanför område 2 till ett avstånd av 2,4m.<br>Se: "Områdesindelning bad & duschrum".   | IP 21<br>Endast fast<br>installation        | IP 21<br>Isolerad<br>glödljus-<br>armatur<br>över 1,7m<br>IP 20 | IP 21<br>Infälld ström-<br>ställare<br>IP 20<br>Rakuttag 230V<br>med jordfelsbrytare<br>30mA IP21 | IP 21<br>Yttemp. bör<br>ej överstiga<br>60°C | IP 21<br>Infälld dosa<br>IP 20                      |
| <b>Jordbrukets produktionsbyggnader:</b><br>Trädgårdsmästeri och<br>Byggnader för husdjur.<br>Se: "Elektriska installationer i jordbrukets<br>produktionsbyggnader".<br>OBS: Uttag med högst 16A skall skyddas<br>av jordfelsbrytare 30 mA | IP 44<br>Om damm<br>förekommer<br>IP 54     | IP 44<br>Om damm<br>förekommer<br>IP 54                         | IP 34<br>I vissa fall högre<br>kapsling<br>IP 44  | IP 44<br>Om damm<br>förekommer<br>IP 54      | IP 44<br>I vissa<br>fall högre<br>kapsling<br>IP 54 |

| IP klass | Motståndskraft mot fasta föremål (damm)  | IP klass | Motståndskraft mot vatten |
|----------|--|----------|---------------------------|
|          |  | IPX0     | Inget skydd mot vatten    |
| IP2X     | Skydd mot fasta föremål större än 12 mm  | IPX1     | Droppskydd                |
| IP3X     | Skydd mot fasta föremål större än 2,5 mm | IPX2     | Droptät                   |
| IP4X     | Skydd mot fasta föremål större än 1 mm   | IPX3     | Strilsäker                |
| IP5X     | Skydd mot damm                           | IPX4     | Sköljtät                  |
| IP6X     | Dammtät                                  | IPX5     | Spolsäker                 |
|          |  | IPX6     | Spoltät                   |
|          |  | IPX7     | Vattentät (ner till 1 m)  |

## Vad säger lagen om producentansvar WEEE och RoHS?

### WEEE

#### (Waste from Electrical and Electronic Equipment)

handlar om insamling och återvinning av elektriska och elektroniska produkter, enligt SFS 2005:209. Naturvårdsverket ansvarar för WEEE-direktivet. Förteckning över produkter som ingår i produktkategorier som avses i förordningen (2005:209) om producentansvar för elektriska och elektroniska produkter:



### RoHS

#### (Restriction of the use of certain Hazardous substances in electrical and electronic equipment)

enligt SFS 2005:217. Kemikalieinspektionen ansvarar för RoHS-direktivet. Förordningen handlar om förbud av användningen av 6 olika ämnen:

- Kvicksilver (Hg)
- Kadmium (Cd)
- Bly (Pb)
- Sexvärt krom (Cr6+)
- Flamskyddsmedlen PBB och PBDE

**SYFTE:** Minska riskerna för människors hälsa och miljön med ovanstående ämnen i elektriska och elektroniska produkter med mindre farliga alternativ eller alternativ teknik. Större möjligheter till materialåtervinning.

För att minska skadliga ämnen i miljön gäller detta som gemensam lagstiftning inom EU. För mer information, se direktiven i sin helhet på [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se), [www.kemi.se](http://www.kemi.se) samt [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se).

Produkterna i denna katalog överensstämmer med ovanstående direktiv.

| Produktkategori | Kommentar                                      | WEEE | RoHS |
|-----------------|--|------|------|
| 1               | Stora hushållsapparater                        | ●    | ●    |
| 2               | Små hushållsapparater                          | ●    | ●    |
| 3               | IT-, telekommunikations- och kontorsutrustning | ●    | ●    |
| 4               | Hemutrustning                                  | ●    | ●    |
| 5               | Belysningsutrustning                           | ●    | ●    |
| 6               | Elektriska och elektroniska verktyg            | ●    | ●    |
| 7               | Leksaker samt fritids- och sportutrustning     | ●    | ●    |
| 8               | Medicinteknisk utrustning                      | ●    |      |
| 9               | Övervaknings- och kontrollutrustning           | ●    |      |
| 10              | Varuautomater                                  | ●    | ●    |