

Elen kommer till oss konsumenter

Elektrisk spänning

Om det är en skillnad i elektrisk laddning mellan två ställen, säger vi att det finns en spänning mellan punkterna. Denna mäts i enheten volt, som förkortas V. Om man rör vid två punkter med olika spänning, är det farligt om spänningen är hög. Gränsen går vid ungefär 50 V.

Det betyder att det inte är farligt att röra vid ett batteri. Inte ens ett bilbatteri, som oftast har en spänning på 12 V. Däremot är det farligt om man kommer i beröring med spänningsförande delar från elnätet, t ex hemma. Där är nämligen spänningen 230 V eller högre. Mycket farligt, t o m dödsolyckor kan inträffa.

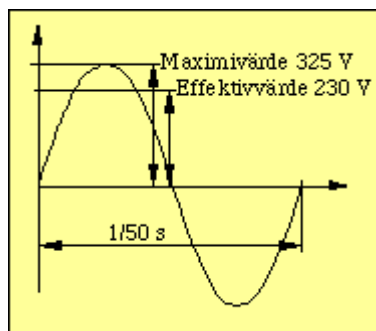
Det läggs ner mycket arbete på att öka elsäkerheten och att minska antalet olyckor. Alla elektriska produkter måste uppfylla vissa säkerhetskrav. Alla installationer måste göras enligt vissa regler. För att göra elektriska arbeten krävs speciell utbildning. Det är också viktigt att vi vanliga konsumenter har kunskap om el, och respekt för elens farligheter.

Sverige började elektrifieras i slutet på 1800-talet. I början kom elen ofast från någon liten kraftverk vid ett vattendrag i närheten. Senare blev de små kraftverken färre, och stora kraftverk byggdes. Elen i dag kommer till största delen från vattenkraft och kärnkraft, men en liten del kommer från oljekraftverk och vindkraftverk.

Under nästan hela 1900-talet har spänningen för vanliga konsumenter varit 220 V, men på 1990-talet höjdes den till 230 V. Oftast ligger den några volt över eller under, kanske t o m 10 V upp eller ner.

Växelspänning

230 V är egentligen ett medelvärde. Vi har ju växelspänning och det fungerar ungefär så här: Spänningen mellan två hål i ett eluttag är först 0 V, ökar sedan upp till drygt +300 V, minskar sedan till 0 och fortsätter att sjunka till -300V. Sen upp till 0 igen och så börjar det om. Eftersom en sådan här period bara är 1/50 sekund lång, märker vi inte variationerna. Vi får 230 V i medelvärde.



Egentligen är det så, att det är bara i den ena hålet i uttaget som spänningen varierar så här. Det kallas för fas. I det andra hålet är det inga variationer. Det kallas för nolla. Spänningen mellan fas och nolla är alltså 230 V.

Tre faser

Men vi har inte bara en fas i våra hem utan tre. Alla tre varierar på det sätt som nyss beskrivits, men de är lite förskjutna i tid. Andra fasen ligger 1/150 sekund senare än den första, och tredje ytterligare 1/150 s efter.

De flesta av hemmets elektriska apparater ansluts till en fas, dvs 230 V. Det gäller t ex lampor, radio, TV, matberedare, handborrmaskiner mm. En del kraftiga apparater som t ex spis, kopplas till alla tre faserna.

Strömmen kommer till ett hus eller en lägenhet i fyra ledare, tre faser och en nolla

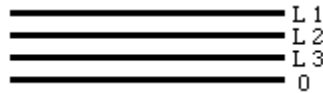
Strömmen kommer in i huset genom tre fasledare och en nolledare. Fasledarna går direkt till var sin huvudsäkring (propp). Det är ovanligt att dessa säkringar går sönder, men det händer.

Efter de tre huvudsäkringarna kommer en huvudströmbrytare. Det är en knapp som reglerar alla fasledarna. Nollan går obruten igenom. Om huvudströmbrytaren slås av, stängs hela husets el av.

Strömmen leds genom en motor kopplad till ett räkneverk. Detta är elmätaren. Den visar elförbrukningen i kilowattimmar, kWh.

Efter elmätaren leds strömmen till en gruppcentral, proppskåpet. Varje fas leds till en skena. Från dessa skenor går strömmen via mindre proppar (t ex 6 A /grön/, 10 A /röd/ eller 16 A /grå/) till husets eluttag och fast installation som t ex spis.

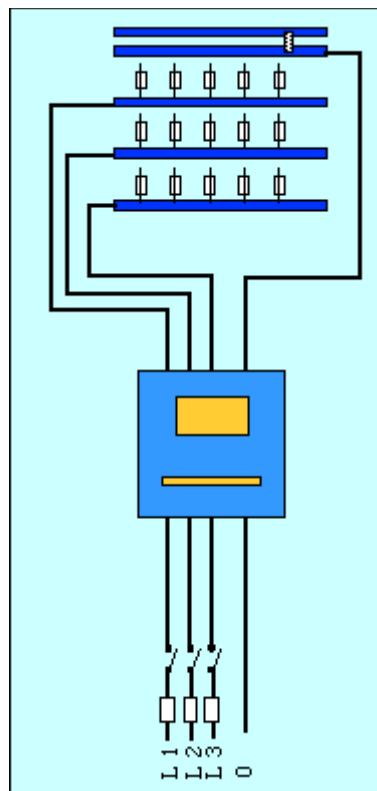
Propparna är säkringar som bryter strömmen om det blir ett fel. Numera installerar man säkringsskåp, där man bara trycker på en knapp, om säkringen löst ut.



De fyra ledarna illustreras ofta så här:

L1, L2 och L3 står för faserna.

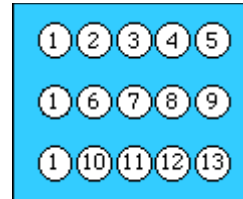
L står för engelskans line.



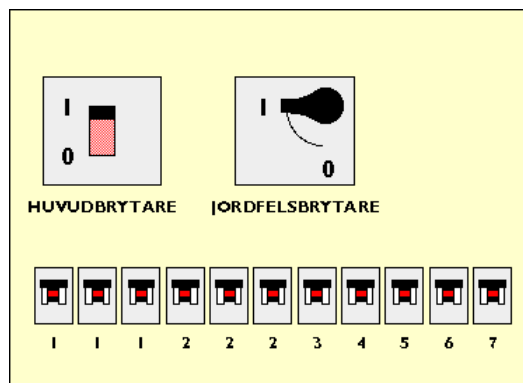
Invid proppskåpet finns en tavla som visar vart propparna går.

Från varje propp går ledningar ut till lägenhetens eller husets olika rum. Finns flera uttag i ett rum, och det är det vanligaste, kopplar installatören så att uttagen i samma rum går på olika proppar. Då blir ju inte strömförsörjningen helt utslagen till detta rum om en propp går. Installatören försöker också koppla så att det blir en någorlunda jämn belastning på faserna.

1.	Spis
2.	Belysning hall
3.	Uttag hall o vardagsrum
4.	Belysning vardagsrum o sovrum 1
5.	Uttag kök
6.	Belysning kök
7.	Badrum
8.	Uttag sovrum 1
9.	Uttag hall o sovrum 2
10.	Frys
11.	Köksfläkt och kyl
12.	Uttag sovrum 2
13.	Belysning vardagsrum o sovrum 2



Numera installerar man en nyare typ av gruppcentral. Det finns inga proppar som måste bytas, utan i stället knappar att slå om. Det här är en central för en liten lägenhet. Som du ser har den också jordfelsbrytare. Vad det innebär, kan du se på sidan om jordfelsbrytare!



GRUPPEN OMFATTAR

1.	Spis	16 A
2.	Värme	16 A
3.	Timeruttag kök	10 A
4.	Kyl	10 A
5.	Belysning och uttag rum	10 A
6.	Belysning kök, WC, fläkt	10 A
7.	Reserv	10 A

Uttag och stickproppar

Ledningarna från husets gruppcentral till olika anslutningar och uttag i ett hus går oftast i plaströr inbyggda i väggar, golv och tak. Men de kan också vara utanpåliggande.

Till ett vanligt jordat uttag går det tre ledare: Den gul-gröna skyddsjorden, den blå nollan och en svart fasledare.

Ett icke jordat uttag har två ledare: Svart fas och blå nolla.

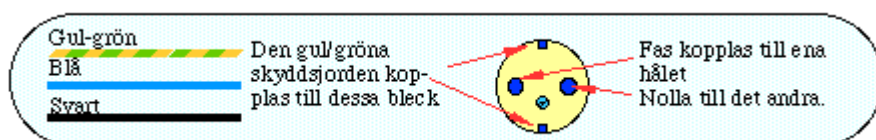
Jordade och ojordade uttag

I de flesta svenska hem finns jordade uttag i kök, badrum, källare, garage och utomhus., dvs där det kan vara fuktigt. I vardagsrum, hallar och sovrum är det ofast ojordat. Ett jordat uttag känns igen på de två metallblecken! I nya lägenheter och nya installationer är det jordat överallt! Det är en ny lagstiftning (1994) som ökar säkerheten! Att ha jordade uttag innebär större säkerhet än ojordade. Om det blir ett fel i en apparat som är skyddsjordad och kopplad till ett jordat uttag, leds strömmen bort genom skyddsjorden. Proppen går oftast, som man brukar säga. Mer korrekt är att en säkring löser ut!

Icke-jordat uttag



Jordat uttag



Stickproppar och strömbrytare



Denna typ av stickpropp har varit den vanligaste under många år, men finns nu bara kvar på äldre apparater. Den är inte jordad, och passar inte in i jordade uttag. Anslutningssladden har två ledare. Den är inte inkapslad med sladden, utan sladden är fastskruvad vid stickproppen.

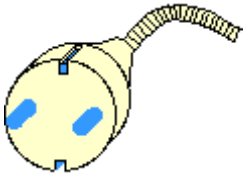


Den här platta stickproppen kallas ibland "Europapluggen". Den används på apparater som inte har så stor strömförbrukning och som har förstärkt isolering kring de elektriska delarna. T ex kan den finnas på elvispar, väckarklockor och CD-spelare. Den är inte jordad, men passar in både i jordade och ojordade uttag. Sladd och propp är ihopkapslade till en enhet.

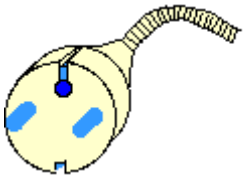


Den här stickproppen kallas ibland "nyckelhålspropp". Den används på apparater som har lite större strömförbrukning och som har förstärkt isolering kring de elektriska delarna. T ex kan den finnas på hårfön och dammsugare. Den har slitsar, som gör att den passar in både i jordade och ojordade uttag. Den är inte jordad. Hålen vid slitsarna gör, att den passar in i vissa utländska uttag. Vissa länder har nämligen sin jord ansluten med en pigg som passar in i hålet. Sladd och propp är ihopkapslade till en enhet.

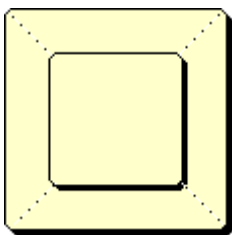
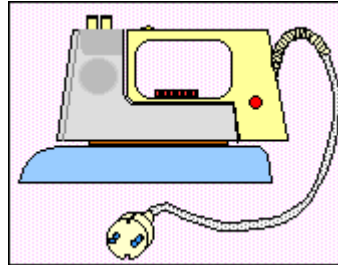




En jordad stickpropp. Den finns på apparater som har höljen av metall. Det kan t ex vara kylskåp, brödrostar eller strykjärn. Sladden innehåller tre ledare. Ibland är sladden fastskruvad, ibland ihopkapslad.



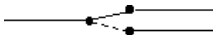
En jordad stickpropp till. Här hemma i Sverige fungerar den här precis som den förra, men den har ett hål. Det gör att den passar även i engelska uttag.



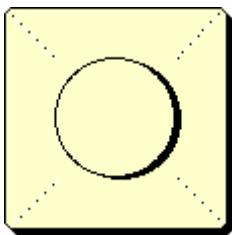
Det här kan vara en vanlig strömbrytare eller en trappströmställare. De ser lika ut på utsidan, men inuti är de lite olika. Med strömbrytaren kan man förstås tända och släcka lampor. Med trappströmställaren kan man tända på ett ställe och släcka på ett annat. I övning 6 Trappbelysning på arbetsbladet Kopplingsövningar ser du hur det fungerar i praktiken.



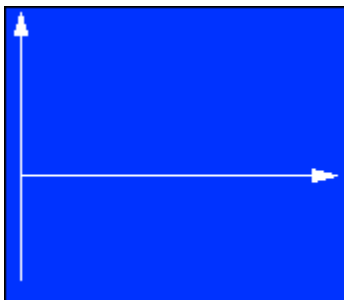
I en strömbrytare är det antingen kontakt mellan de två anslutningarna, eller så är det inte kontakt. Alltså finns det två anslutningsskruvar.



I en trappströmställare är det antingen kontakt mellan de två övre eller de två undre anslutningarna. Alltså finns det tre anslutningsskruvar.



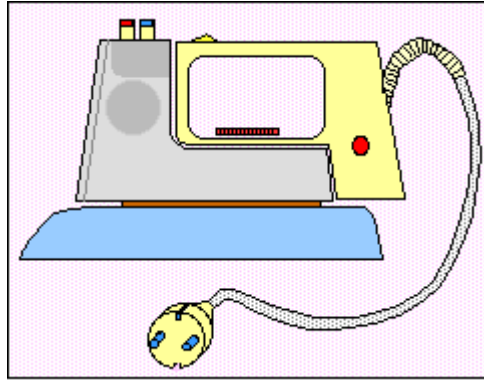
Med en dimmer kan man reglera ljusets styrka genom att vrida på ratten. På nya dimrar kan man också tända och släcka genom att trycka in knappen.



Dimmern fungerar så, att när man vrider på ratten, klipper man av växelströmskurvan en viss tid efter noll-läget. Lampan kan inte följa med i de snabba förändringarna. Om hela kurvan är med, lyser det med full styrka, och om en del av kurvan är med lyser det svagare.

Skyddsjordning

Skyddsjordning är ett sätt att göra elanvändning säkrare. Alla apparater med ett hölje av metall, t ex spis, kylskåp, brödrost, strykjärn och alla maskiner i en teknikverkstad eller en slöjdsal för trä- och metall, är skyddsjordade. Förutsättningen är att de är anslutna till ett jordat uttag.

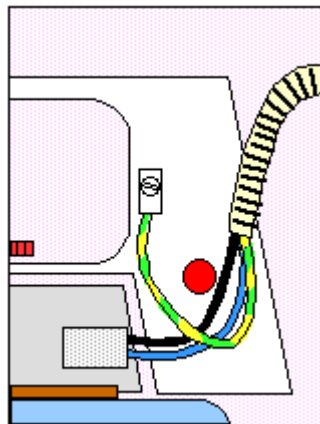


Vi tar strykjärnet som exempel. Strömmen leds till strykjärnet genom en blå och en svart ledare, som är kopplade till strömbrytare, ratt och värmeelement inuti strykjärnet. Den gulgröna skyddsledaren kopplas till strykjärnets metallhölje.

Det kan hända att det blir något fel på strykjärnet så att en strömförande ledare nuddar strykjärnets metalldelar.

Om strykjärnet inte är kopplat till ett skyddsjordat uttag:

Höljet kommer i kontakt med spänningsförande delar. Inget syns och inget märks. Men om någon tar på strykjärnet och t ex en diskbänk, element, vattenrör eller bara står på ett fuktigt golv är det livsfarligt! Då leds strömmen från strykjärnet, genom kroppen och vidare till diskbänken eller vad det nu är.



Om strykjärnet är kopplat till ett skyddsjordat uttag:

Om det blir ett fel så att strömförande delar kommer åt metalldelarna på strykjärnet, leds strömmen bort genom den gulgröna skyddledaren. Strömstyrkan blir så stor att proppen går eller automatsäkringens löser ut. Ingen fara alltså!

Jordfelsbrytare

Strömmen som flyter till en apparat är alltid lika stor som strömmen som flyter från apparaten. Strömmen i de två anslutningsledningarna är precis lika stor. Den varierar i riktning och kan variera i styrka, men i samma ögonblick är den alltid lika stor i de båda ledarna. Annars är det något fel. Men fel kan inträffa. Ström kan flyta otillåtna vägar. I värsta fall genom en människa och till jord. Jord kan t ex vara ett vattenrör, höljet på en spis, en diskbänk, marken eller ett fuktigt betonggolv. En jordfelsbrytare känner av om strömmen till en apparat inte är lika stor som strömmen från apparaten. Den bryter då strömmen direkt. Man säger att jordfelsbrytaren löser ut. Det är bara att slå på den igen när felet åtgärdats. Den skyddar personer från att få ström genom kroppen, men den skyddar också mot bränder, eftersom den känner om strömmen går en otillåten väg.



Om en människa kommer i kontakt med de bägge hålen i ett eluttag, är det mycket farligt. En jordfelsbrytare skyddar inte mot ett sådant fel. Strömmen till personen är ju lika stor som strömmen från personen!

Den här jordfelsbrytaren kopplas direkt till ett jordatvägguttag och får användas både ute och inne. Priset är ca 400 kronor.

Det finns flera typer av jordfelsbrytare. De kan installeras fast vid elcentralen och skydda hela eller delar av en lägenhet. Det kanske inte är så bra om den skyddar hela lägenheten, för då blir ju t ex frysen bortkopplad om det blir något fel. Inte så roligt om man är bortrest! Det finns också vägguttag med inbyggda jordfelsbrytare. De är lämpliga i badrum, källare, garage och utomhus. Vidare finns skarvuttag med jordfelsbrytare.



Bilden föreställer en sladd med två ledare. Strömmen som flyter till en apparat är alltid lika stor som den som flyter från apparaten!

I badrum måste uttaget vara försett med jordfelsbrytare. Vid nyinstallation utomhus måste jordfelsbrytare skydda uttaget.

På jordfelsbrytaren finns oftast en provknapp. Man kan kontrollera funktionen, genom att trycka på provknappen. Jordfelsbrytaren ska slå ifrån omedelbart.

Produkters märkning

På många elektriska apparater finns en märkning som ger information till konsumenten. Här är några vanliga.

CE-märket

Med CE-märket intygar tillverkaren att apparaten uppfyller de europeiska säkerhetsreglerna.



S-märket

Många tillverkare typprovar sina produkter för att få en opartisk bedömning. Här i Sverige är det SEMKO (Svenska elektriska materielkontrollanstalten) som kontrollerar och godkänner.



Skyddsjordning

Apparat med skyddsjordning är märkta med denna symbol.



Droppskyddat (stänkskyddat)

Ett uttag i t ex källare och badrum ska vara droppskyddat. Utomhus under tak räcker också detta fuktskydd.



Strilsäkert utförande

Är lämpligt på utsatta ställen i källare och badrum. Ej tillräckligt för utomhus utan tak.



Sköljtätt utförande

Används utomhus om tak saknas



Spolsäkert utförande

Exempel på uttag i tvätthallar



Vattentätt utförande



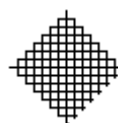
Tryckvattentätt utförande

Antalet meter (djup) ska anges



Dammsäkert utförande

Träbearbetningsmaskiner i en slöjdsal ska vara kapslade. Dammet kan annars tränga in i motorn, där det kan bildas gnistor och dammet antänds.



Vad får man göra själv?



Kunskap, försiktighet och respekt är tre viktiga begrepp som den som arbetar med el måste ha och visa. Lagen säger, att vissa arbeten får man göra själv, förutsatt att man säkert vet hur man gör. Det innebär, att om man gör fel, så blir det inte bara fel, utan dessutom begår man ett lagbrott. Följderna av en felaktig koppling kan bli katastrofala. Olycksfall, dödsfall, brand, försäkringar som inte gäller osv.

Det första och viktigaste vid elarbete är att man stänger av strömmen. I vissa fall är det bäst att stänga av huvudströmbrytaren. Ibland är det lämpligare att skruva ur aktuell propp eller slå ifrån automatsäkring. Om det är en apparat som ska lagas, dra ut att stickproppen.

Det är skillnad på byta och montera. Byta innebär t ex att man byter en väggströmbrytare mot en annan. Det är tillåtet. Däremot får man inte montera en strömbrytare på ett ställe där det inte finns någon tidigare. Man får alltså inte flytta en strömbrytare.

Man får byta säkringar (proppar), strömbrytare, vägguttag och lampputtag. Ett lampputtag är ett lite mindre uttag som oftast sitter i taket eller högst upp på väggen. Stickproppar från taklampor (lampproppar) passar där.

Man får montera skarvuttag, stickproppar, sladdströmbrytare, lampproppar, apparatuttag och lamphållare.

Om en sladd skadats, är det inte tillåtet att laga den t ex genom att linda eltejp runt den. Däremot får sladden kapas och på nytt monteras. Men det är bäst att byta hela den skadade sladden.

Kom ihåg, att bara den som säkert vet hur man gör, får byta eller montera det som här beskrivits. Den som känner minsta tvekan måste avstå!

Elsäkerhet

Det bedrivs ett ganska omfattande arbete i Sverige för att få ner antalet olycksfall och dödsfall som beror på el. Från att ha varit ca 20 dödsfall per år för 10 år sedan, är det nere i hälften i dag.

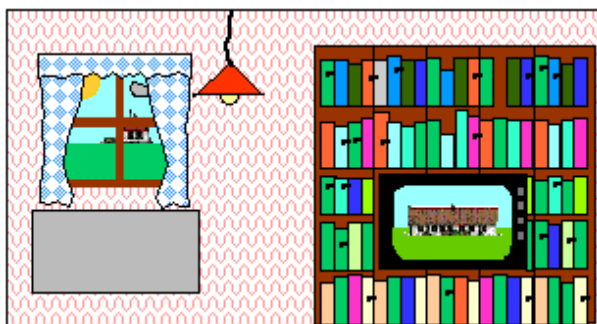
Lagstiftning och information

Elsäkerhetsarbete görs på många sätt. Två viktiga sätt är lagstiftning och information. Lagar och förordningar reglerar vem som får utföra olika elektriska arbeten, hur produkter ska vara utformade, hur elektriska ledningar ska dras i hem och samhälle osv.

Information ges i skolor, broschyrer i brevlådan eller tillsammans med elräkningen eller i TV. På Internet finns också mycket information. Titta t ex på [Elsäkerhetsverkets](#) hemsida!

Tänk på värmen!

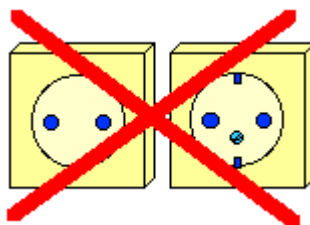
Det är inte bara det elektriska som kan vara farligt. Vad kan t ex hända om en TV ställs in i en bokhylla med böcker tätt intill runt om? Eller en lampa hänger nära en tunn gardin? En fåtölj placeras tätt intill ett elektriskt element? Runt elektriska apparater som avger värme, får inte brännbara föremål placeras tätt intill. Det medför brandfara! Se till att luft kan cirkulera runt TV:n och att t ex gardiner inte kommer för nära en lampa eller ett element.



Vad är det som kan vara farligt på den här bilden?

Inte jordat och ojordat i samma rum!

Att ha jordade och ojordade uttag i samma rum, är förbjudet. Om det uppstår ett fel i t ex en lampa som är ojordad, kan hela lampan bli spänningsförande. Om man berör den trasiga lampan och samtidigt kommer åt en produkt som är jordad, går strömmen genom kroppen. Livsfara uppstår.

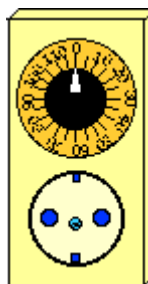


Fuktiga utrymmen

I fuktiga utrymmen och utomhus är det extra farligt med el, eftersom fukt leder ström. I badrum är det tillåtet att ha eluttag endast om det är försett med [jordfelsbrytare](#). Om det inte finns uttag i badrummet är det inte tillåtet att leda in en sladd till t ex fön eller bandspelare. I vissa badrum finns uttag för rakapparat och elektrisk tandborste. De har lägre spänning än huset i övrigt.



I kök, källare, garage och utomhus krävs jordade uttag. En säkerhetsåtgärd som blir allt vanligare, är att installera timeruttag för t ex kaffekokare, brödrost och bilvärmare. Då bryts strömmen till uttaget efter en viss tid.



Den som arbetar utomhus med elektriska verktyg, måste vara extra försiktig. Arbeta ej när det är fuktigt och använd skyddande kläder. Arbeta aldrig barfota eller med bara ben. Det är inte tillåtet att dra ut en skarvsladd genom fönster eller dörr. El utomhus måste anslutas till ett eluttag utomhus. Apparater som ska användas utomhus eller i fuktiga utrymmen, måste vara gofkända för det och ha en särskild [märkning](#).

Säkra uttag

Att ha petsäkra uttag är en enkel säkerhetsåtgärd. Särskilt viktigt är det om det finns småbarn i närheten. I petsäkra uttag är det t ex en liten lucka, som måste petas åt sidan innan stickproppen sätts in. Det finns också sådana, där stickproppen måste vridas lite.

Om man använder ett skarvuttag där skarvskadden rullas ut, är det lämpligt att rulla ut hela sladden. I alla fall om man ska ansluta apparater som förbrukar mycket ström. Sladden kan i värsta fall, när den ligger hoprullad, bli så varm att fara uppstår!

Högspänning

Spänningen vid kraftledningar, tågledningar och vid transformatorstationer är högre än hemma. Det gör att sådana ställen är mycket farliga. Man behöver inte ens röra vid en sladd med hög spänning, det räcker med att komma nära för att det ska vara farligt. Att gå nära en nedfallen kraftledning, eller att klättra upp på ett tågtag är livsfarligt. Det har också hänt olyckor när barn lekt med drakar nära kraftledningar, eller när segelbåtar seglat på eller nära en kraftledning.

Gamla grejor

Antikviteter och gamla saker har blivit vanliga på auktioner och i butiker. Med lampor och andra elektriska apparater måste man vara mycket försiktig. Använd inte en gammal lampa, utan att ha låtit en elektriker gå igenom den! Gamla sladdar, metalldelar och kanske rörliga leder är en mycket farlig kombination.



Kontrollera!

Slutligen är det viktigt att ibland kontrollera elektriska apparater och elektrisk utrustning.

- Sitter ledningar och uttag ordenligt fast?
- Är alla strömbrytare hela?
- Är sladdar och anslutningar till alla apparater hela?
- Är alla uttag i kök, källare, garage och utomhus jordade?
- Finns jordade och ojordade uttag i samma rum?
- Finns det något i mitt hem, som bryter mot gällande bestämmelser?

Elsäkerhetsverket har en kampanj för säkrare el. Där finns mycket nyttigt, intressant och skojigt. Spel, filmsnuttar och annat.

Lysrör och glödlampor

Vanliga glödlampor har en tråd som glöder när det går ström genom den. Tråden, som ofta är av metallen wolfram, finns inne i en glasbehållare. Denna är fylld med en gas, oftast argon. Glödlampor är billiga och enkla att använda. Men de ger inte så mycket ljus, och de har ganska kort livslängd. De blir också väldigt varma och är ganska dyra i drift.

I lysrör är det i stället en elektrisk urladdning i en gas, som ger ljus. Även natriumljus och kvicksilverlampor, som t ex används vid vägbelysning och annan utomhusbelysning, är urladdningslampor.

Effekten på lampor, lysrör och andra elektriska produkter anges i watt som förkortas W.

Det här är den vanligaste glödlampa i hemmen. Den kallas också för normallampa. Det finns matta och klara. De matta bländar mindre. De finns i olika effekter mellan 15 och 300 watt. Medellivslängden för en vanlig glödlampa är ungefär 1000 timmar. De finns longlife-lampor som har en medellivslängd på 3-4000 timmar. Det finns också skaksäkra lampor som tål mer vibrationer än vanliga. Glödlampor av god kvalitet har en inbyggd säkring, som skyddar grupsäkringarna då lampan går sönder.



Den klara typen används mest när man vill ha en glittereffekt eller i spot-lights. De finns i effekter från 15 upp till 1000 W.



Klotlampor är mindre än normallampor, och används när det inte finns så mycket plats, t ex i en sänglampa. De finns också klara och färgade klotlampor.



Klotlampor finns också med liten sockel. Den här mindre sockeln kallas E14, den större och vanligare kallas E27. E:et kommer från Edison, som av många betraktas som glödlampans uppfinnare. De första glödlamporna kom ungefär 1880.



Kronljuslampor finns bara med liten sockel. Men det finns matta och klara, färgade och med skruvform. De används ofta i belysning under diskbänkar, i bokhyllor och i kristallkronor. Det är från kristallkronorna de fått sitt namn.



Lysrörslampor har blivit vanliga under de senaste åren. De drar mindre ström än vanliga lampor. Men de är dyrare i inköp, även om prisskillnaden mot vanliga lampor blir allt mindre. Det finns också long-life, som håller 10 gånger längre än en vanlig lampa, dvs 10000 timmar. Effekten är bara på 9-15 W, men en lysrörslampa på 11 W ger lika mycket ljus som en glödlampa på 60 W. Men den drar bara en femtedel så mycket ström, och energikostnaden är alltså bara en femtedel av motsvarande lampa.



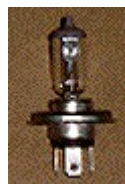
Sådana här svampformade lampor ger mer ljus. Dels är de fyllda med gasen krypton, dels har de ett reflexskikt i glaset.



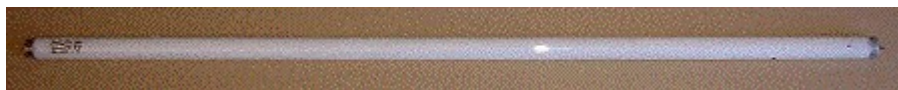
Sådana här stora lampor finns t ex i många av IKEA:s golv-, bords- och vägglampor. De är som lampa och kupa i ett. Den stora formen är bara för att få ett annat utseende. Man kan också använda sådana här lampor om man vill undvika att glödlampan syns genom lampskärmen.



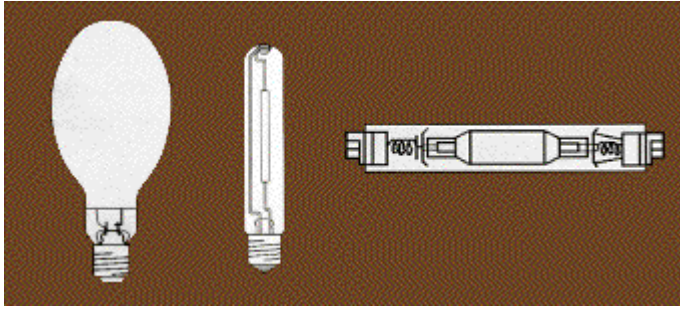
Det här är en glödlampa som är huvudstrålkastare i en bil. Det är en halogenlampa, dvs gasen inuti lampan är halogen. Det gör att lampan kan göras liten men ändå blir väldigt ljusstark. Halogenlampor finns också i hemmen och är vanliga som projektorlampor. De har längre livslängd än vanliga glödlampor.



Bakljuset på bilen kan ha en sådan här lampa. Den har ingen gänga, utan trycks in i lamphållaren och vrids lite grann. Det kallas bajonettfatning. Stoppljus, blinkers, positionsljus och andra lampor på bilar är ofta av denna typ. Bajonettsockel används om det finns risk att lampan lossnar av vibrationer.



Lysrör är den vanligaste ljuskällan inom kontor och industri. Även i skolor är de mycket vanliga. De billigaste rören kallas enkelfärgslysror. De var vanliga för 20-30 år sedan, men rekommenderas nu endast i lokaler där man vistas korta stunder. Nu är fullfärgslysrorerna mycket vanligare. De har längre livslängd och bättre färgåtergivning. Lysrör innehåller kvicksilver. Man försöker, och har till stor del lyckats, att minska halten av detta för miljön farliga ämne. Trasiga lysror tas därför om hand på särskilt sätt, och blandas inte med andra sopor. Lysrör har olika längd. Långa rör har större effekt, större watt-tal, än kortare rör. Lysrör har längre livslängd än glödlampor, men de är dyrare i inköp. I ett klassrum eller kontor är det nästan nödvändigt med lysrör i stället för lampor. Med lampor skulle det bli alldeles för varmt!



Kviksilverlampor, natriumlampor och metallhalogenlampor är exempel på lampor som är vanliga vid vägbelysning, stora verkstadslokaler, magasin, idrottssanläggningar och liknande. Lamporna har dålig färgåtergivning. Lågtrycksnatriumlampan har helt gult ljus, som inte återger några färger alls. De har lång livslängd. Gatubelysningen brukar bytas efter ungefär fyra år.

Belysning

Vi människor har alltid behövt konstgjort ljus. Elden, tjärstickan, talgdanken, stearinljuset, oljelampan, fotogenlampan och gasljuset är föregångare till det elektriska ljuset. Redan vid tiden för Kristi födelse fanns de första fyrarna och den första gatubelysningen. Vid förra sekelskiftet pågick en kamp om det var gasljus eller elektriskt ljus som var framtiden. Vi vet alla att det elektriska ljuset var det som vann. Hur många lampor finns det ungefär i ett hem i dag?

Candela och lux

Belysningens styrka kan mätas. Enheten heter lux. I solsken är det ungefär 100 000 lux. I månljus är det bara ca 0,2 lux.

Man skiljer på belysning och ljusstyrka. En lampa eller stearinljus har en viss ljusstyrka. När ljuset träffar en yta blir den belyst. Styrkan på belysningen är det som mäts i lux. Ljusstyrka mäts i enheten candela, som förkortas cd. Det motsvarar ungefär ljusstyrkan hos ett stearinljus, som ju heter candle på engelska.

Belysningsstyrkan kan mätas med en luxmeter. Belysningsstyrkan beror på ljuskällan eller ljuskällorna och avståndet från den. Vid din arbetsplats i skolan bör den vara 500 lux.

Något att tänka på för att få en bra belysning.

1. Belysningsnivå

Är belysningsstyrkan tillräcklig? Om den inte är det, blir man lättare trött och kanske t o m får ont i huvudet. Äldre människor kräver mer ljus än yngre! Här är några exempel på lämpliga nivåer på olika platser.

Lokal	Arbetsplat s	Allmänbelysnin g
Soprum	100 lux	100 lux
Korridor	200 lux	200 lux
Skola	500 lux	300 lux
Operationssal	2000 lux	500 lux

2. Kontrast och harmoni

Svart text på vit botten syns bra. Men svarta möbler i ett vitmålat rum kanske ger för stor kontrast, och blir på så sätt oharmoniskt. Det mest harmoniska är, när skillnaderna i kontrast varken är för små eller för stora.

Här är några textprover med olika kontrast. Vilket som syns bäst beror på vilket slag av skrivare som använts eller om det är på en bildskärm.

Text vill man ju nästan alltid att den ska synas tydligt. Då är svart och vitt eller två helt olika färger bra.

Text vill man ju nästan alltid att den ska synas tydligt. Då är svart och vitt eller två helt olika färger bra.

Text vill man ju nästan alltid att den ska synas tydligt. Då är svart och vitt eller två helt olika färger bra.

Text vill man ju nästan alltid att den ska synas tydligt. Då är svart och vitt eller två helt olika färger bra.

3. Ljuset ska inte blända

Att bli bländad är både farligt och obehagligt. Därför bör man se till att lampor placeras så att de inte lyser direkt mot ögat. Det är inte bara placeringen som är viktig, utan även typ av lampa och skärm eller annat bländskydd. Man ska inte se själva lampan eller lysröret vid normal användning av rummet.

Även reflexer kan ibland vara bländande. Det gäller att undvika sådan bländning också.



Risk för bländning!



Ingen risk för bländning!

4. Ljusriktning och skuggor

Ibland kan kanske skarpa skuggor vara effektivt. Att framhäva vissa varor i ett skyltfönster kan vara ett exempel. Men liksom vid kontrast kan man säga, att lagom är bäst. Hårda skuggor och helt skuggfritt bör undvikas. En ensam, liten och skarp ljuskälla orsakar skarpa skuggor.

Den bästa ljusriktningen är oftast snett uppifrån. Precis som solen!

