



	Enkel ellära	Sid 1	Sid 2	Sid 3	
	Säkringar				
	Elarbeten som inte kräver behörighet				
	Märkning, CE, GS och S				
	Symboler				
	Kapslingsklasser				
	Kapslingskrav				
	Kapslingskrav områdesindelning				
	Kapslingskrav utomhus				
	Kapslingskrav Jordbruk				

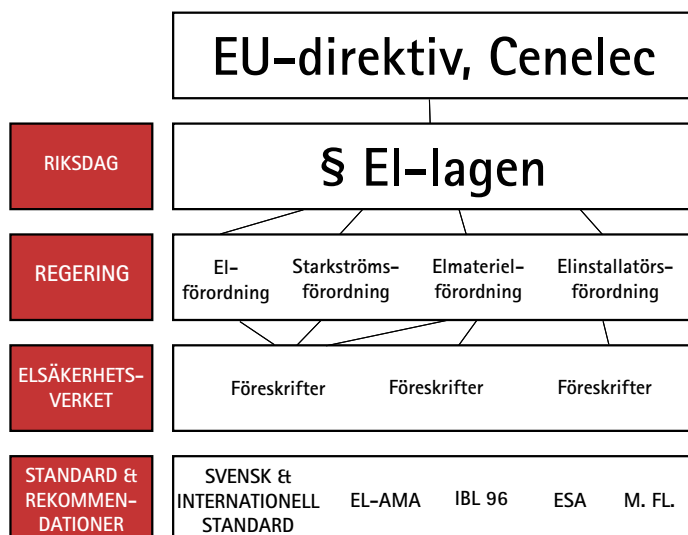
◆ Enkel ellära, säkerhetsaspekter

Elregelverket

I Sverige bestämmer Riksdag, regering och olika myndigheter:

- Hur elektrisk energi får produceras
- Hur elektrisk energi får överföras
- Hur elektrisk energi får användas
- Hur elanläggningar ska underhållas

Detta görs med hjälp av ett regelverk, dvs olika lagar, förordningar och föreskrifter.



Till sid 2

Sverige som EU-land har åtagit sig att införa olika EU-direktivs regler i sin lagstiftning. Ellagen utfärdas av riksdagen. Förordningar utfärdas av regeringen. Myndigheter som t ex Elsäkerhetsverket, ger ut föreskrifter. Dessutom styrs handeln av Konsumentverkets författningssamling (KOVSS).

Var går gränsen mellan låg- och högspänning?

Högspänning <1000 V~ (växelspänning) eller 1500 V– (likspänning)
Klenspänning max 50 V, t ex i teleutrustning eller i vissa fall i byggbelysning.

Vad är starkström?

En starkströmsanläggning definieras som en anläggning där spänning, ström eller frekvens kan vara farlig för en person, husdjur eller egendom. Det finns alltså inga specifika gränsvärden som säger att det är fråga om starkström. Definitionen styrs istället av miljön.

Vad orsakar de flesta olyckorna med el?

- Att ledare förväxlas.
- Att inte kontroll att arbetet sker spänningslöst har skett.
- Att kortslutning med olika verktyg har inträffat.
- Byte av säkring vid höga effekter.

Ohms lag

Strömmens storlek bestäms av spänningens storlek och det motstånd som strömmen utsätts för. Motståndet kallas resistans, som mäts i **ohm** (Ω) och betecknas R. Sambandet tecknas: $I = U/R$, vilket är Ohms lag.

Riktvärdet för kroppsresistansen - från hand till fot genom kroppen - är 5000 ohm, vilket vid kontakt med 230 volt ger en ström på $I = 230/5000 = 46\text{mA}$, dvs livsfarlig ström.

Observera att om kroppen är fuktig kan strömmen uppgå till flera hundra milliampere, varvid den är direkt dödande.

OHMS LAG

$$\begin{array}{c}
 \text{Ampere} \rightarrow I = \frac{U}{R} \leftarrow \text{Ohm} \\
 \text{Strömmen} \qquad \qquad \qquad \text{Volt} \qquad \qquad \qquad \text{Resistansen} \\
 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{Spänningen}
 \end{array}$$

Strömmen = spänningen dividerad med resistansen.
Ju **STÖRRE** resistans, desto **MINDRE** ström!

Tillbaka till
menyn

◆ Enkel ellära

Till sid 3

Vad händer om en person får ström genom kroppen?

Kramper, brännskador, och/eller hjärtrubbningar.



I= strömstyrka	Skadeverkningar i kroppen
0,5 mA	Känslgräns för fingrarna
10 mA	Begynnande muskelkramp
15 mA	Grepp kan ej lossas
30 mA	Andningsförlamning, kramp inträffar efter någon minut
80 mA	Dödande vid påverkan i mer än en sekund
2 A	Termiska vävnadsskador

Varning!

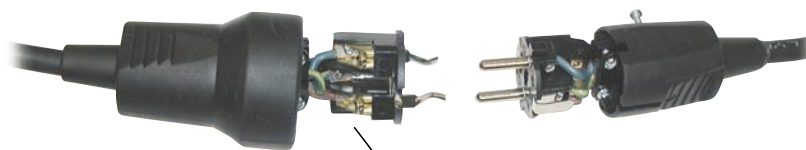
- Ett livsfarligt misstag är att ansluta skyddsledaren till ett av stiften på en stickpropp eller en av hylsorna på ett sladduttag.
- Ett annat misstag är att använda en tvåledarsladd till en apparat som ska ha skyddsjordning.
- Undvik att samtidigt vidröra en elapparat och jord/jordat föremål, t ex element eller vattenledning!
- Grön gul ledare får **aldrig** användas till annat än skyddsledare.
- Fukt och dåliga anläggningar eller dåligt material leder ofta till svåra elolyckor. Var därför extra vaksam utomhus, i bad- och duschrum samt i utrymmen med betonggolv.
- Torrspäckor i en kabel går ända in till ledarna och är därmed livsfarligt.
- Vid misstanke om att en kabel är skadad, åtgärda felet omedelbart.

Montera skyddsjorden rätt

Slå

ansluten till jordskruven. Denna sitter på jordblecket, som är märkt med jordtecknet, (PE).

Skyddsledaren ska ha en extra böj, den ska lossna sist om ledarna släpper vid dragning i sladden.



Lägg tråden till vänster så kryper den inte ut när skruven dras åt!

Tillbaka till menyn

◆ Enkel ellära

Så fungerar en jordfelsbrytare

Man kan förenklat säga att jordfelsbrytaren känner av hur mycket ström som passerar ut i anläggningen. Den jämför sedan den strömmen med den ström som leds tillbaka i neutralledaren. Så länge det kommer tillbaka lika mycket ström som det passerar ut är allt i sin ordning. Men om det i anläggningen leds bort en felström p g a ett jordfel eller en läckström till jord uppstår märker jordfelsbrytaren att strömmarna i de båda riktningarna inte är lika. Då bryter jordfelsbrytaren strömmen. Det hela fungerar både för enfas- och trefasssystem.

Fasta jordfelsbrytare placeras vid centralen och skyddar då hela den anläggning som är ansluten. Flexibla jordfelsbrytare sätts direkt i vägguttag och skyddar då enbart de objekt som ansluts till detta uttag.

Jordfelsbrytaren skyddar:

- om höljet på en elapparat blir strömförande
- om man kommer åt spänningsförande delar inuti apparater
- om man använder sina elapparater oförnuftigt, t ex i våtutrymmen.
- om en apparat är felaktigt inkopplad
- om ledningen till en apparat skadats, t ex kläms i en dörr, blir överkörd eller avgnagd av ett djur
- vid brand, genom att bryta strömmen vid läckströmmar till jord

Jordfelsbrytaren skyddar inte:

Mät för att vara säker.

Ibland har personer förundrat konstaterat att säkringarna ser hela ut men utrustningen fungerar inte ändå. Det är inte säkert att man med blotta ögat (okulärt) kan se om en säkring gått sönder. Signalpärlan på en säkring trillar inte alltid bort som den ska. På modernare propphuvar finns normalt ett mäthål där. Man kan sticka in ett mätinstrument eller använda en spänningsprovare typ Phasen (se bild) som indikerar om säkringen är hel.



Denna jordfelsbrytare löser ut vid max 30 mA

Hur räknar man ut effekt?

$$\begin{array}{c}
 \text{Effekt} \\
 \text{Watt} \rightarrow P = U \times I \\
 \text{Effekt} \\
 \begin{array}{cc}
 \uparrow & \uparrow \\
 \text{Volt} & \text{Ampere} \\
 \text{Spänningen} & \text{Strömstyrka}
 \end{array}
 \end{array}$$

◆ Säkringar



Säkringar.

En större säkring kan inte sättas i en passdel avsedd för en mindre säkring.

Propphuv	Märkström		Färg på signalpärla och passdel
Gänga II	6A	●	Grön
	10A	●	Röd
	16A	●	Grå
	20A	●	Blå
	25A	●	Gul
Gänga III	35A	●	Svart
	50A	○	Vit
	63A	●	Koppar

OBS!

Sätt aldrig säkringen direkt i centralen. Säkringen ska placeras i propphuv. Gängan i propphuv kan vara beröringsbar om porslinet är skadat. Detta är livsfarligt eftersom du i gängan har full spänning. Var försiktig.

Byt genast ut en trasig propphuv.



Tillbaka till
menyn

◆ Elarbeten som inte kräver behörighet

Det finns vissa elarbeten du får utföra utan behörighet. Det krävs då att du vet hur arbetet ska utföras på ett säkert sätt, dvs du ska ha så kallad erforderlig kännedom.

Arbete som får utföras av annan än elinstallatör

4§ Följande arbeten får utföras av annan än elinstallatör. Den som utför eller ansvarar för åtgärderna skall ha erforderlig kännedom om gällande krav för respektive åtgärd. Den ansvarige skall lämna erforderlig instruktion och information om de risker som kan föreligga från elektrisk säkerhetssynpunkt och om hur arbetet skall kontrolleras innan den berörda anläggningen eller anordningen tas i bruk.

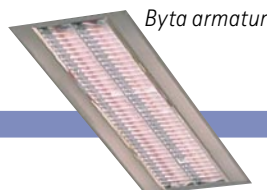
1. Utbyte av elkopplare (strömbrytare) och anslutningsdon för högst 16 A, 400 V vilka ingår i fast installerad anläggning, dock inte inom utrymmen med explosiv miljö.
2. Utbyte av ljuskälla, t ex glödlampa och lysrör, proppsäkring, knivsäkring och liknande förbrukningsmateriel.
3. Fast anslutning och utbyte av ljusarmatur i torra icke brandfarliga utrymmen i bostäder.
4. Utförande, ändring eller reparation av anläggning som ingår i skyddsklenspänningskrets med nominell spänning högst 50 V, effekt högst 200 VA och ström begränsad av säkring högst 10 A eller annat överströmsskydd med motsvarande skyddsverkan, dock inte inom utrymmen med explosiv miljö.
5. Tillfällig anslutning eller losskoppling av maskin, apparat, bruksföremål eller annan anordning i laboratorium, provrum eller på liknande plats för utbildning, försöksverksamhet, provning eller kontroll.
6. Förläggning av värmekabel eller värmefolie i golvvärmeanläggning för skyddsklenspänning med nominell spänning högst 50 V, dock inte inom utrymmen med explosiv miljö.

Kommentar: I ovan nämnda ELSÄK-FS 1996:2 med ändring 1999:4 och 2001:2 har Elsäkerhetsverket renodlat 4§ till att handla om elinstallationsarbete. Tidigare krav kring elmateriel och dylikt (ELSÄK-FS 1996:2) gäller dock fortfarande. För arbete som berör tillfällig anläggning gäller att: Utförande, ändring eller reparation av tillfällig anläggning där arbetet kräver verktyg ska utföras av elinstallatör eller av yrkesman under överinseende av elinstallatör. Med bostäder i punkt 3 avses inte allmänna utrymmen i flerbostadshus.

Exempel på arbeten som får utföras av person med erforderlig kännedom



Byta lysrör



Byta armatur



Byta skarvuttag



Montera stickkontakt

Elsäkerhetsverkets
föreskrifter



Byta säkring



Byta strömbrytare



Byta vägguttag

Arbetsgivarens ansvar

Om du som anställd utför arbeten som kräver erforderlig kännedom arbetar du under arbetsgivaransvar. Den ansvarige på företaget ska då se till att du har rätt kunskap.

Tillbaka till
menyn

◆ CE-märkning

Vad är CE-märkning på elprodukter för konsumenter?

Från 1 januari 1997 måste elprodukter vara CE-märkta. CE-märkningen innebär att tillverkaren själv intygar för myndigheterna att produkten uppfyller säkerhetskraven inom EU. Det krävs ingen opartisk provning för CE-märkning.



◆ S-märkning

Vad är S-märkning?

S-märkningen som idag är frivillig, innebär att SEMKO som opartisk provningslaboratorium intygar att produkten uppfyller gällande säkerhetskrav. Säkerhetskraven omfattar bland annat kontroll av:

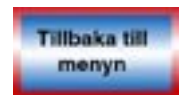
- Elsäkerhet
- Brandskydd
- Mekaniska skaderisker
- Strålningsrisker, till exempel hos CD-spelare och solarier

När SEMKO godkänt produkten får tillverkaren sätta på S-märket.


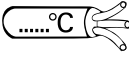


◆ GS-märket

GS-märket visar att produkten har provats och uppfyller kraven i "German Device Safety Act". Och därigenom har köpare, återförsäljare och slutkonsumenter ett synligt bevis på att produkten uppfyller gällande säkerhetskrav.

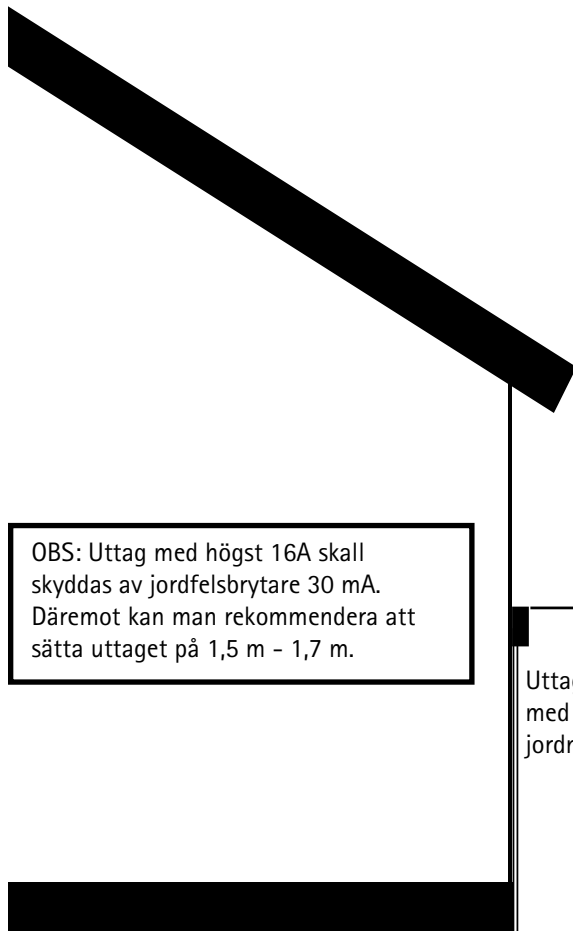


◆ Symboler

	Skyddsjord klass 1
	Förstärkt/dubbel isolerad klass 2
	Lågspänning enbart säkerhetsspänning
	Symboler för "F-märkt" armatur
	Min. avstånd till belyst föremål
	Varning för användning av "COOL BEAM" lampor
	Radioavstörningsmärke DK
	Radioavstörningsmärke BRD
	Ampere
	Frekvens
	Volt
	Watt
	Värmetålig anslutningskabel
	Godkänt märke för ledningar
	Snabb säkring
	Trög säkring
	Lodrät montering
	Separat förkopplingsenhet
	Kortslutningssäker Trafo
	Säkerhetstrafo ej kapslat (selv.)
	Säkerhetstrafo kapslat (selv.)
	Leksaks Trafo
	Ringlednings Trafo
	Handlamps Trafo

Tillbaka till
menyn

◆ Förklaring Kapslingsklasser



	IP 20	Normal utförande
☾	IP 21	Droppskyddat
☐☾	IP 23	Strilsäker
☐☾	IP 24	Sköljtät
☐☾	IP 34	Sköljtät
☐☾	IP 44	Sköljtät
☐☾☾	IP 45	Spolsäker
☐☐☾	IP 54	Sköljtät och dammsäker
☐☐☾☾	IP 65	Dammtät och spolsäker
☐☐☾☾☾	IP 67	Dammtät och vattentät
Klass 2 ☐☐	=	dubbel eller förstärkt isolering
Klass 1 ☐☐☐	=	Skyddsjordanslutning
☐☐☐	=	Jordanslutning

Klass 1

Betecknar ett bruksföremål med driftisolering och försett med jordklämma eller annan anordning för jordning. Bruksföremål avsett att anslutas till den fasta installationen med sladd är antagligen försett med apparatintag med jorddon eller med fast sladd med jordledare och stickpropp med jorddon.

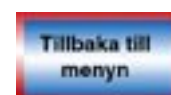
Klass 2

Betecknar ett bruksföremål med dubbel isolering och/eller förstärkt isolering och utan anordning för skyddsjordning. Symbol
Bruksföremål av Klass 2 får anslutas till vägguttag med jorddon över speciell Klass 2-stickpropp utan jorddon.

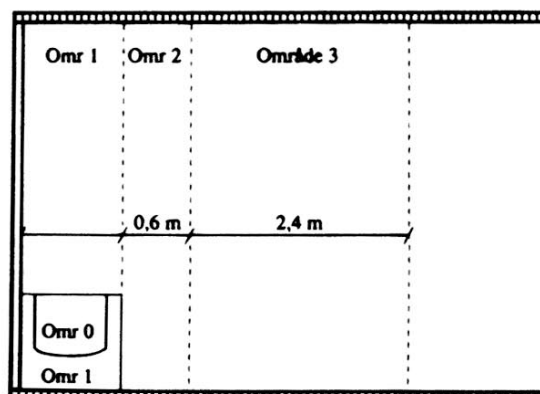
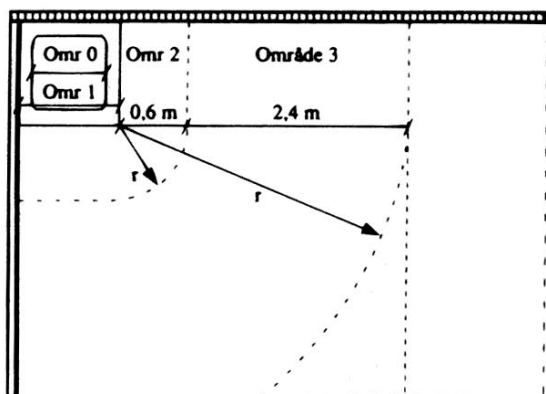
Tillbaka till
menyn

◆ Kapslingskrav i olika lokaler

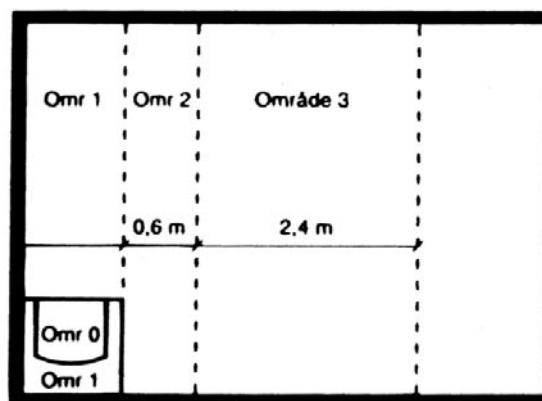
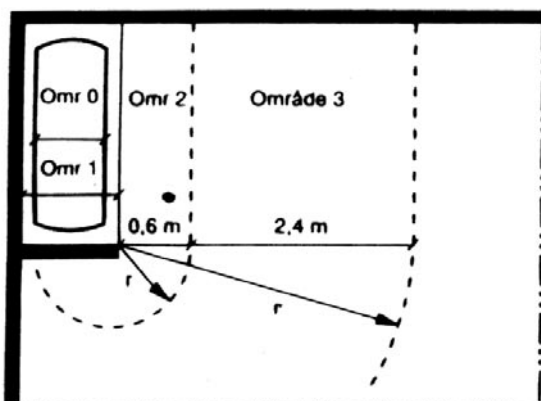
Minimikrav TYP AV LOKAL	Motorer Transformatorer Startkopplare	Lysrörs-, glödljus- armaturer	Installations- apparater	Elradiatorer Värme kaminer	Övrig utrustning
Torra, icke brandfarliga utrymmen. Bostadsrum, Bostadskök, Kontorsrum, Toaletter, Grovkök i bostäder, Källare, Butiker och Lagerrum.	IP 20	IP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



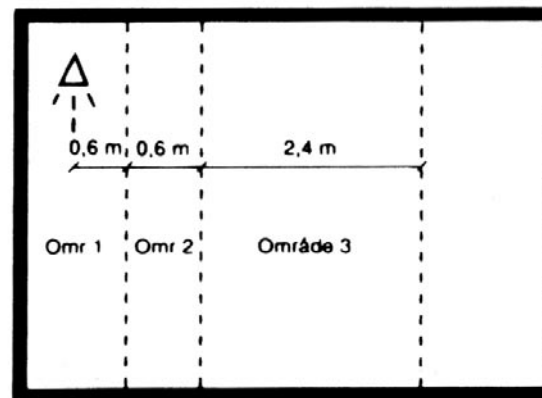
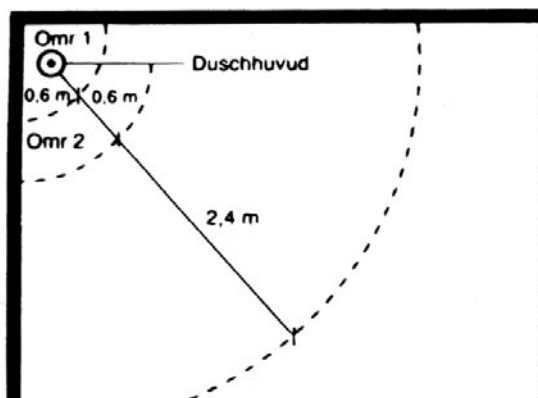
◆ Områdesindelning bad & duschrum



Föreskrifternas figurer 701 A Områdesindelning a) Badkar.

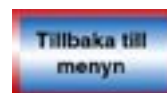


Områdesindelning: Dusch utan kar.

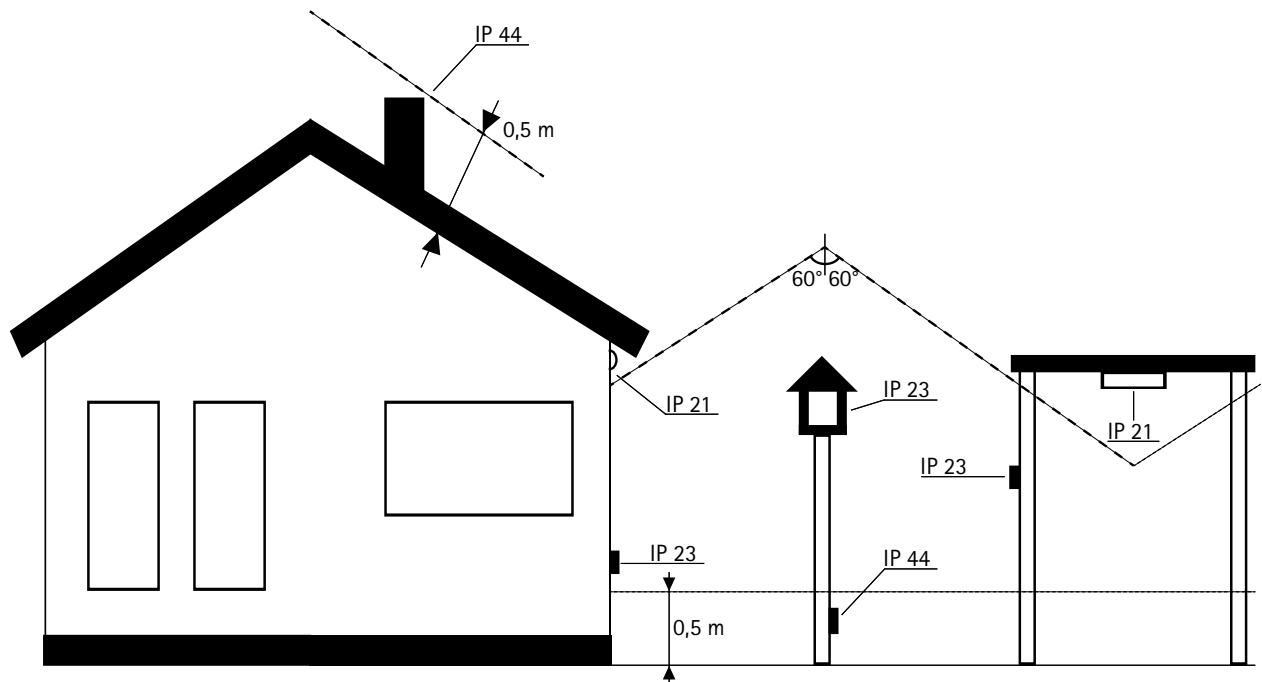


Områdesindelning: Badkar med skiljevägg.

OBS! Om hela rummet betraktas som badrum eller duschrum är hela rummet efter område 2 att betraktas som område 3.



◆ Exempel på kapslingskrav utomhus



Exempel på kapslingskrav för elmateriel i det fria:

Kapslingsklass Användning

IP 44

Materiel som är placerad på ett vinkelrätt avstånd av högst 0,5 m från ett vågrätt eller lutande plan (mark, golv, yttertak etc).

IP 23

Materiel som kan utsättas för regn, men som är placerad på större vinkelrätt avstånd än 0,5 m från vågrätt eller lutande plan (mark, golv, yttertak etc).

IP 21

Materiel som är placerad på sådant sätt att den är skyddad mot regn.

Det förutsätts att regn kan falla med en vinkel på upp till 60° från lodlinjen och att vattensprut från nedslaget kan nå en höjd av 0,5 m.

Transportabla bruksföremål, innefattande handverktyg, samt transportabla sladdställ får dock användas kortvarigt under tillsyn oavsett kapslingsklass, när brukaren ser till att de inte utsätts för skadlig fuktighet.

Föreskrifterna om skydd mot indirekt beröring skall dock alltid vara uppfyllda.

Tillbaka till
menyn

◆ Elektriska installationer i jordbrukets produktionsbyggnader

Utrymme i jordbrukets produktionsbyggnader:	Våta utrymmen IP = 4X	Frätande utrymmen. Se fabrikantens anvisningar på materialet	Brandfarliga utrymmen. IP = X4 Om damm förekommer. IP = X5	IP = Följande klassningar.
Nötstall:	IP = 4X	X	IP = X5 Om damm förekommer. IP = X4	IP = 44 Och fabrikantens anvisningar. Om damm förekommer IP = 54
Svinstall:	IP = 4X	X	IP = X5 Om damm ej förekommer. IP = X4	IP = 44 Och fabrikantens anvisningar. Om damm förekommer IP = 54
Häststall:			IP = X4	IP = 44 Om damm förekommer IP = 54
Fårstall:			IP = X4	IP = 44 Om damm förekommer IP = 54
Fjäderfästall:		X	IP = X4	IP = 44 Och fabrikantens anvisningar. Vid damm. IP = 54
Foderbehandlingsrum, lagerrum och logar			IP = X4	IP = 24 Om damm förekommer. IP=54
Ensilagesilos:	IP = 4X	X		IP = 44 Och fabrikantens anvisningar.

Fast förlagd kabel.

Kablar som förväntas bli utsatta för gnagarangrepp (råttor) skall vara stålbandsarmerade (typ EKPK, FKPK, "RAT" EKK) eller skyddade på annat sätt, exempelvis av varmförzinkat metallrör eller genom läge.

Anslutningskabel (sladd).

Anslutningskabel i sladdställ bör ha god kemisk motståndskraft med mantel av exempelvis polykloropren eller EPR.

Centraler.

Det är olämpligt att placera centraler i brandfarliga foderbehandlings och lagerrum. Centraler skall inte placeras i utrymme för husdjur.

Vägguttag.

Uttag med högst 16 A märkström skall skyddas av jordfelsbrytare 30 mA.

Allmänt.

Installationen i sin helhet skall brandskyddas med jordfelsbrytare 300 mA. I brandfarliga utrymmen skall den elektriska materielen begränsas till det som är nödvändigt för anläggningens drift. I utrymmen för husdjur skall anordnas kompletterande potentialutjämning för att förbinda installationens skyddsledare och alla utsatta delar, samt andra ledande delar som husdjuren kan beröra. Det rekommenderas att till skyddsledaren anslutet armeringsjärn förlägges i golv.

