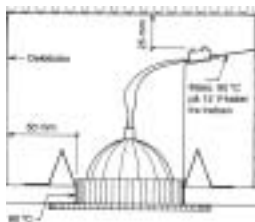


LAVVOLT-INSTALLASJON

Generelt	Lyskildenes levetid og lysstrøm						
<p>En lavvoltinstallasjon innebærer bruk av en transformator som reduserer nettspenningen på primærsiden (240V) til lavvoltage (for eksempel 24V eller 12V) på sekundærsiden. Da spenningen på sekundærsiden er lav innebærer dette etter Ohms lov en høy strømstyrke.</p>	<p>Levetid og lysstrøm for lavvolt lyskilder påvirkes sterkt av spenningen. Økes sekundærspenningen med 1V = 8% reduserer levetiden med mer enn 50%, samtidig som lysstrømmen øker. Tilsvarende gjelder hvis spenningen reduseres med 1V øker levetiden på lyskilden betydelig (med mer enn 50%).</p>						
Ohms lov	Trafobelastning						
<p>I følge Ohm lov er Effekt lik spenning x strømstyrke, eller sagt på en annen måte: Watt = Volt x Ampere. eller Ampere = Watt/Volt</p> <p>En 60W normalpære for 240V har derfor et strømforbruk på $60W/240V = 0,25A$</p> <p>I et lavvoltanlegg vil strømstyrken være vesentlig høyere. Bruker vi det samme eksemplet for et lavvoltanlegg er strømforbruket $60W/12V = 5A$; altså 20 ganger høyere. Dette har betydning for ledningstverrsnitt, levetid på lyskilder, valg av dimmere etc; kort sagt sikkerheten i et lavvolt anlegg.</p> <p>En lavvolt (12V) skinne er vanligvis dimensjonert for 25A. Etter Ohms lov kan den derfor belastes maksimalt med $12V \times 25A = 300W$. Bruker man en spotlight med 50W lyskilde kan det maksimalt brukes 6 stk. ($300W/50W = 6$) Settes det inn flere spotlights vil det føre til overbelastning og fare for brann. Reduserer man watteffekten til 35W kan det settes inn tilsvarende flere.</p>	<p>En jernkjernetrafo bør belastes med sin angitte spenning, hvis ikke kan spenningen på sekundærsiden øke og levetiden på lyskildene reduseres. En elektronisk trafo vil vanligvis ha en spenningsregulator som sikrer en stabil nettspenning på sekundærsiden. En jernkjernetrafo kan belastes maksimalt, mens en elektronisk trafo bør overdimensjoneres noe.</p>						
	Dimming av trafoer						
	<p>De fleste Jernkjernetrafoer og elektroniske trafoer kan dimmes, men aldri med samme dimmer. Jernkjernetrafoer dimmes med fase snitt-dimmere, (merket med "dimmer for jernkjernetrafo") mens en elektronisk trafo skal dimmes med faseavsnitt-dimmere (merket med "dimmer for elektronisk trafo"). Det finnes også univelsaldimmere som tar begge typer trafoer, men aldri samtidig. Effekten på en dimmer for jernkjernetrafoer må alltid tilpasses trafoens angitte effekt. I installasjoner med elektroniske trafoer kan dimmeren tilpasses på belastede effekt på sekundærsiden</p>						
Ledningstverrsnitt og spenningstap	Generelt om installasjon av trafoer						
<p>En høy strømstyrke vil medføre et betydelig spenningstap i lange kabler eller kabler med lavt tverrsnitt. Ledningstverrsnittet må beregnes slik at spenningsfallet mellom transformator og lyskilde ikke overstiger 5%. Den etterfølgende tabell gir en pekepinn for valg av ledningstverrsnitt i mm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Avstanden mellom transformator og lyskilde bør holdes lavest mulig for å unngå spenningstap. Jernkjernetrafoer som dimmes kan imidlertid ha en tendens til å "brumme" og derfor er det ønskelig å plassere disse et sted hvor de ikke kan høres. Gummiforing kan benyttes for å redusere vibrasjon. Elektroniske trafoer opererer med høyfrekvensteknologi og ledningslengden må derfor holdes lav grunnet radiostøy. (vanligvis max 2 meter). Det finnes imidlertid trafoer hvor dette ikke har noen betydning. Se alltid leverandørens anvisninger. Husk også at trafoer fra tid til annen må vedlikeholdes, f.eks. bytte av sikring 						
TABELLEN VISER NØDVENDIG KABELTVERRSNITT I MM							
Trafo-Kabellengde i meter	Effekt	<2m	<4m	<6m	<8m	<10m	<12m
20VA	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
50VA	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4
100VA	1,5	2,5	4	4	6	6	6
150VA	2,5	4	6	6	10	10	10
200VA	4	4	6	10	10	10	16
300VA	6	6	10	16	ikke praktisk		

Generelt om installasjon av downlights i himling

- Installasjonsavstander.** Downlights avgir mye varme og det må være en minste fri avstand rundt og over lysarmaturet for å unngå høye omgivelsestemperaturer. Generelt krever forskriftene at det skal være min. 2,5 cm over et armatur og på hver side Dette kreves for at temperaturen på 12V kablelen ikke skal overskride 90°C og temperaturen på siden av armaturet ikke skal overskride 80°C. (se fig. 1). Bryter man disse sikkerhetsavstandene kan driftstemperaturen på 12V- tilførselskabelen overstige 90°C med fare for kortslutning og brann. I noen tilfeller kan avstanden over armaturet reduseres til 0 cm der hvor produsenten angir dette i sin installasjonsveiledning og hvor temperaturen på overflaten av armaturet ligger under den gjeldende grensen for den aktuelle typen armatur.
- Avstand i stråleretningen:** Også i stråleretningen må det tas hensyn til sikkerhetsavstand til brennbar materiale. Som en retningslinje kan følgende avstander angis:
 $5-10W = \text{min } 100\text{mm} / 20W = \text{min } 200\text{mm} / 50W = \text{min } 50\text{cm}$.
 Utstrålingsvinkelen og typen lyskilde har også betydning for hvor mye varme som sendes fremover. Her må alltid leverandørens angivelser følges.



Skråhimling

- Man bør unngå å installere downlights i isolerte skråhimlinger hvis man ikke benytter spesielt tilpassede løsninger.

Installasjon av downlights i bad

Ved installasjon av belysning i våtrom/baderom kreves armaturer med tilfredsstillende kapslingsgrad (IPxx-klasse). Det er viktig å påse at armaturet har den kapslingsgraden som kreves for det aktuelle området i våtrommet. (se tabell nedenfor og orientering på neste side).

Våtrom er delt inn i 4 områder med ulike krav til kapslingsgrad. Disse er

- Område 0 Den innvendige delen av et badekar eller dusj hvor vann samles.
- Område 1 Området over område 0 og opp til 2,25 meter over gulv.
- Område 2 60 cm utenfor område 1 og opp til 2,25 meter over gulv. Omfatter også området over område 1 opp til 3 meter over gulv
- Område 3 2,40 meter utenfor område 2 opp til 2,25 meter over gulv. Omfatter også området over område 2 opp til 3 meter over gulv
(Se grafisk fremstilling nedenfor)

Utenfor disse områder er det ikke spesielle krav til kapslingsgraden av installasjonen .

Uisolert himling

- Her gjelder den generelle forskrift som er angitt ovenfor. Er det spesielt varmfølsomme materialer i himlingen (både gips og treverk påvirkes over tid av varme) anbefales det å benytte brann-/varmehemmende **dekk-/monteringsplater**.
- Ved montering i porøse plater og ved montering av tunge armaturer er det også en fordel å bruke dekk-/monteringsplater.

Isolert himling med dampsperre

- Ved montering i himling mot kaldt loft må man bruke spesielle løsninger som sikrer at dampettingen blir ivaretatt. En løsning er å bruke tette dekkbokser med ramme for fuktsperre. Samtidig opprettholder man de angitte monteringsavstander. Gjennomføringer av ledninger og elektriskerrør må også være lufttette. Vær oppmerksom på at isolasjonen over dekkboksen også skal ivaretas.

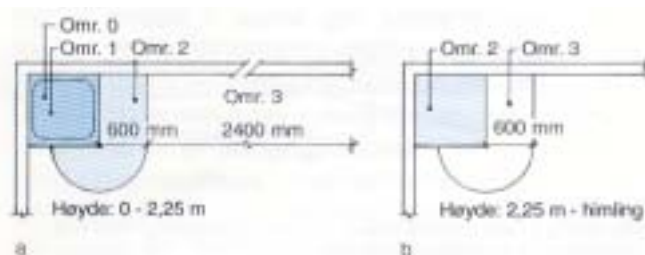
Spesielt om SELV

12V belysning som er utført etter kravene til SELV-kretser og hvor skilletransformatoren er plassert utenfor sone 0, 1 og 2 har svakere krav til plassering og kapslingsgrad enn det som er angitt ovenfor. Dessuten er det tilstrekkelig med enpolet bryter.

Krav til kapslingsgrad

Område	Privat	Offentlig
0	IPX7	IPX7
1	IP44	IP65
2	IP44	IP65
3	IP20	IP65

Vi anbefaler IP68 i sone 0



IP-KLASSIFISERING

I enkelte sammenheng kreves det belysningsarmaturer med en forhøyet beskyttelsesgrad, såkalt IP-klasse. Beskyttelsesgraden er definert i IEC 598-1EN60698-1 og er representert med bokstavene IP etterfulgt av to siffer slik som vist nedenfor.

IP	X (første siffer)	Y (andre siffer)
INCREASED PROTECTION (Forhøyet beskyttelsesgrad)	Beskyttelse mot inntrenging av faste fremmedlegemer av en nærmere angitt størrelse. Beskyttelse mot berøring	Beskyttelse mot vann som faller i en nærmere angitt vinkel til den vertikale akse
	FREMMELEGER	FUKTIGHET
	IP0Y Ubeskyttet	IPX0 Ubeskyttet
	IP1Y > 50 mm	IPX1 Dryppende vann
	IP2Y > 12 mm	IPX2 Dryppende vann under 15 grader
	IP3Y > 2,5 mm	IPX3 Sprutende vann inntil 60 grader
	IP4Y > 1 mm	IPX4 Sprutende vann fra alle retninger
	IP5Y Støvbeskyttet	IPX5 Konsentrerte vannstråler
	IP6Y Støvtett	IPX6 Vannstråler under trykk (Trykk må angis)
		IPX7 Oversvømmet av vann i begrenset tid. (dybde og tid må angis av lev.)
		IPX8 Nedsenket permanent i vann. (Dybde må angis av leverandør)

NOEN GENERELLE RETNINGSLINJER

I praksis behøver vi kun å forholde oss til et begrenset antall IP-klasser.
Støvtette armaturer kreves i områder med mye støv opptrer og hvor det f.eks. kan oppstå brannfare hvis armaturene fylles med støv (tre, papir, tekstil bearbeiding), og/eller hvor støvet i vesentlig grad vil redusere effekten av lyset. (parkeringshus, veier etc)
Fuktbeskyttede armaturer kreves i områder hvor mye fuktighet opptrer og hvor fuktigheten representerer en fare. (Utendørs, våtrom, arbeidsrom hvor det bruker vann til rengjøring etc.)

DE MEST VANLIGE ER

IP20	Legemer > 12,5 mm Ubeskyttet mot vann	De fleste armaturer for innendørs bruk er i utgangspunktet å finne i denne klassen.
IP23	Støv > 12,5 mm Vann inntil 60 grader	Innendørs armaturer for områder hvor noe fuktighet kan forekomme
IP44	Støv > 1 mm Sprutende vann alle retninger	Kreves i områder hvor mye fuktighet og støv kan forekomme. Benyttes ofte i parkeringshus, men legg merke til at fint veistøv kan trenge inn i armaturet
IP65	Støvtett Konsentrerte vannstråler	For utendørs bruk
IP67	Støvtett Oversvømmet av vann i begrenset tid	På steder hvor midlertidig nedsenking i vann kan forekomme
IP68	Støvtett Nedsenket i vann	I basseng boblebad etc