



V

MAGAZINE

Information från den ledande elportalen

NR 1 • 2020

ELANSVAR
vad är det?

Jordtag

Michell reder ut begreppen

3D-
printade armaturer

Bra för cirkulär ekonomi

Likströmssystem

Minska energiförluster från solel

voltimum



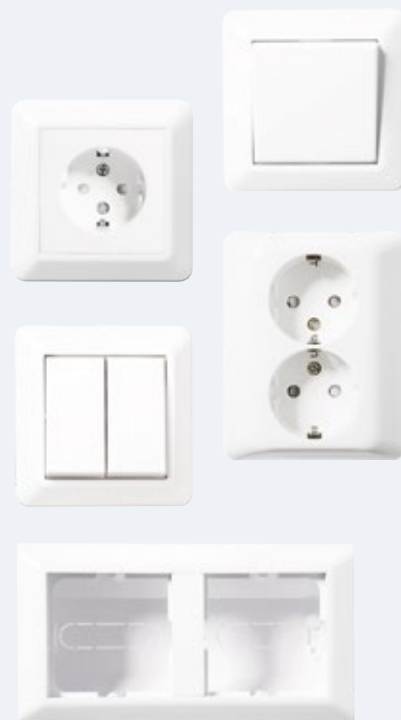
Mot ljusare tider med RS Renvit

Ny kulör i klassiska RS-serien

De mest frekventa produkterna i RS-serien finns nu i färgen Renvit (RAL9003). Produkterna efterfrågas i allt fler projekt för att harmonisera dagens färgsättning på väggar och snickerier. I tabellen kan du enkelt översätta från RS Fjällvit.

Nyhet!

	Renvit	Fjällvit
Strömställare trapp/1-pol, snabb	18 487 21	18 408 22
Strömställare kron, snabb	18 487 16	18 408 17
Strömställare 2-pol, snabb	18 487 06	18 408 07
Strömställare D-trapp, snabb	18 487 26	18 408 27
Strömställare kors, snabb	18 487 30	18 408 32
Strömställare 3x1pol, snabb	18 487 37	18 408 37
Dimmerrätt+c-platta	13 631 65	18 427 79
Ram 1-fack	18 492 01	18 456 01
Ram 2-fack	18 492 02	18 456 06
Ram 3-fack	18 492 03	18 456 11
Ram 4-fack	18 492 04	18 456 16
Uttag 1-vägs med jord, skruv	18 486 76	18 414 17
Uttag 2-vägs med jord, skruv	18 487 86	18 414 71
Uttag 3-vägs med jord, skruv	18 486 90	18 480 90
Lampputtag DCL vägg	18 851 43	18 851 44
Lampputtag DCL tak	18 851 50	18 851 40
Hörnbox 2-fack	18 492 48	18 456 40
Modularuttag 2x8 infällt C6 TL	51 053 43	51 053 61



En extra fyllig pizza

Det är inte ofta som vi på Voltimum skriver om pizza, men nu gör vi faktiskt det på sidan 22. Det här numret känns dessutom faktiskt som en extra fyllig pizza. Du hittar klassiska ingredienser som tomatås och ost, men även flera helt nya saker som du kanske inte trodde att du kunde få på en pizza.

När det gäller elteknik så skriver vi om allt ifrån traditionella produkter som kabelstegar till det allra senaste inom 3D-printade belysningsarmaturer.

Får man ha vad som helst på en pizza? Ja där går ju meningarna isär. I ett av mina favoritavsnitt av Seinfeld startar Kramer en pizzeria med italienaren Poppie. Tanken är att kunderna ska få välja precis vad de vill ha på sin pizza. Tyvärr spricker samarbetet när det visar sig att Kramer vill ha gurka på sin pizza. Det blir helt enkelt för mycket för italienaren.

Jag minns en gång när jag målade om i min lägenhet och var så inne i arbetet att jag glömde bort att äta. Plötsligt kände jag att jag skulle svimma om jag inte fick mat inom en kvart. Jag rusade ut och fick se en pizzeria. Jag hann inte läsa menyn utan beställde direkt min favoritpizza med skinka, banan och curry. Vad tror du att det här är för ställe, skrek den äldre italienske mannen jag beställt av och kastade ut mig. Tur att korvkiosken var öppen.

På sidan 12 hittar du en intressant artikel om likströms-system som kanske får dig att höja på ögonbrynen. Stefan på Elajo tror att vi får se en ren likströmsvilla inom fem år. Vad tror du?

Det är inte bara pizzor som har fyllning. På sidan 16 kan du läsa om fyllning i kablar.

Vår välkände elsäkerhetsexpert Mats Jonsson berättar om elansvar på sidan 26. Sedan har jag nöjet att presentera vår nye elsäkerhetsexpert Michell

Andersson som skriver om jordtag på sidan 4.

Trevlig läsning!

Björn Ahlgren, chefredaktör



VOLTIMUM MAGAZINE 1 • 2020

- 4** Jordtag taget ur luften
- 12** Spara med likström
- 16** Med eller utan fyllning
- 18** Rätt saker på rätt ställe – kabelförläggning
- 22** Ugnen är pizzabagarens bästa vän
- 26** Elansvar – vad är det?
- 29** Skräddarsydda 3D-printade belysningsarmaturer

Upplaga 10 000 exemplar
Chefredaktör: Björn Ahlgren

Grafisk produktion
www.solodesign.se

Registrera dig för
gratis nyhetsbrev på
www.voltinews.se

Webbplatser
www.voltimum.se
www.elseminarium.se

Läs tidigare nummer
av Voltimum Magazine



voltimum

Det förekommer en del frågor kring jordtag i Voltimums forum och vad kan då passa bättre än att vår expert i elsäkerhet och standarder Michell Andersson reder ut begreppen? Häng med ner, vi gräver ner oss i jordtag!

Jordtag

taget ur luften

Inledningsvis vill jag våga påstå att jordningssystem är något av det enklaste och samtidigt absolut mest komplexa vi kan utforska inom eltekniken. Det är därför naturligt att det råder en del missuppfattningar kring jordningssystem och dess ingående delar och komponenter. Jag ska dock göra ett tappert försök att hjälpa dig se genom dessa missförstånd och bättre förstå vad det egentligen är vi pratar om när vi pratar om just jordtag.

Vad är ett jordtag?

Vi börjar med vad ett "jordtag" är. Dessvärre är inte termen definierad för jordningssystem i dagsläget. Det finns en definition för kablar i IEV, men denna definition beskriver egentligen vad vi i Sverige vanligtvis kallar "följelina", alltså den oisolerade ledare som förläggs parallellt med





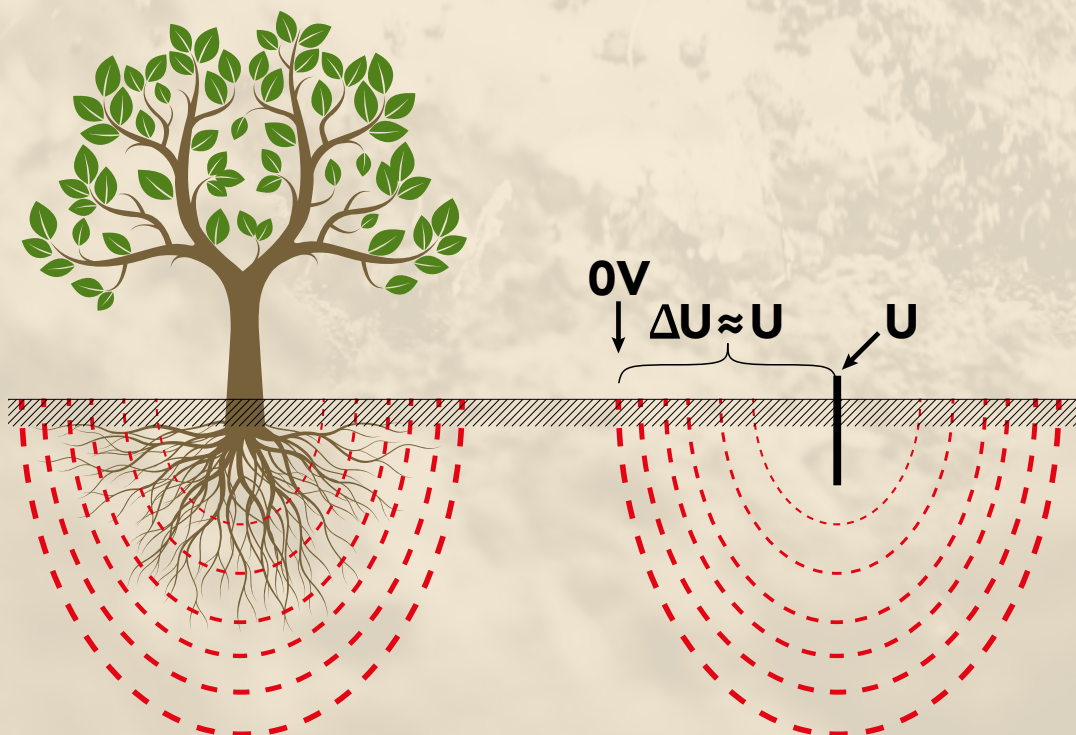
kablar i våra högspända lokalnät. Det är inte detta vi egentligen syftar till när vi använder begreppet i dagligt tal. Ska vi söka efter en definition för det vi menar med jordtag ska vi söka i lista 195 i IEV och här återfinns i dagsläget ingen definition.

Det vi syftar till är snarare ett ”tag av jord” och det är då precis vad det låter som! Ett jordtag är alltså den omkringliggande jordmassa som omger en jordelektrod. En analogi som enklare beskriver det hela vore om vi skulle föreställa oss att stammen från ett träd som går ner en bit i marken är jordelektroden och rotsystemet skulle vara själva jordtaget. Varför omkringliggande jordmassor får en betydelse är för att dessa massor utför ett elektriskt motstånd om jag skulle lägga en spänning mellan min jordelektrod och sann jordpotential. Med ett elektriskt motstånd får vi också ett spänningsfall om det går en ström genom. Och med detta kan vi lättare definiera jordtaget! Jordtaget är nämligen den massa över vilken jag har ett märkbart spänningsfall mellan elektroden och jordskorpan.

Bilden nedan visar hur ett jordtag principiellt fungerar. De röda linjerna symboliserar, de så kallade ekvipotentiallinjerna, alltså en gräns där den elektriska potentialen är densamma längs med hela linjen. Skulle vi lägga en spänning på elektroden så skulle utkanten av jordtaget vara den punkt där spänningen i marken skulle vara nära nog lika med ”0”. Varför ett jordtag beter sig på just detta vis kan enklast förklaras med en annan analogi.

Föreställ dig att du har en elektrisk ledare genom vilken du ska belasta en ström med hjälp av en spänning på 100 V. Föreställ dig sedan att denna ledare är formad som änden på en solid trumpet, alltså en ledares vars dimension ökar desto längre ut mot kanten du kommer. Med en ökande dimension så är det också naturligt om dess resistans minskar för varje centimeter. Det krävs alltså en längre och längre sträcka av ledaren för att få lika stort spänningsfall som jag hade i början av min ledare. Till slut är resistansen så låg att spänningsfallet längst ut är så litet att det är försumbart. När jag väl kommit till den punkt då min

Ett jordtag kan liknas vid ett trädets rotsystem



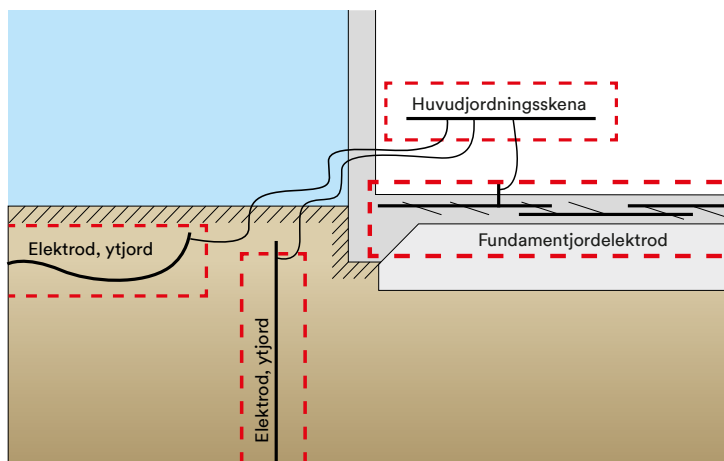
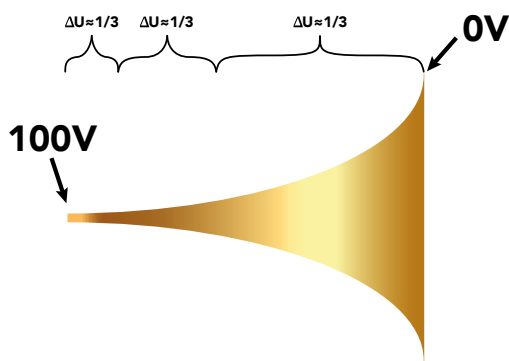
ledares dimension är så stor att spänningsfallet som sker är försumbart, då är jag också vid utkanten av mitt jordtag.

Jordelektroden i sin tur, det som ofta missas för att vara jordtaget, är självaste metalldelen som placeras i jordskorpan. Jordtaget kan bestå av stänger eller oisolerade ledare som placeras i marken. Men det kan också utgöras av en så kallad "fundamentjordelektrod", alltså ett ledande metallnät som utgör en del av fundamentet av en byggnad. Metallnätet kan bestå av elektriskt förbundna armeringsjärn eller ett kopparnät ingjutet i betongen.

Det får dock tilläggas att fundamentjordelektroder inte alltid fungerar så väl med svenska bygghetoder då vi i Sverige ofta lägger cellplast mellan makadamen och betongplattan för att isolera från markkylan. Samma cellplast innebär också att vi får ett högt motstånd mellan vårt betongfundament och jordskorpan.

Varför anordnar vi jordtag?

Ja, varför anordnar vi jordtag? Svaret på denna fråga varierar stort beroende på vilken typ





Michell Andersson är elsäkerhetssamordnare på Krafttringen.

av kraftsystem vi använder oss av, men också beroende på vilken funktion vi är ute efter.

Frågan ställs i regel i samband med när vi ska installera reservkraft eller anordna någon annan form av lokal produktion som kräver det. För dessa ändamål är det enklare att förklara då vi generellt ansluter mot ett så kallat TN-system.

För att vi ska sägas ha ett TN-system så krävs det att vi har direktjordat kraftsystemets neutralpunkt. I vanliga fall så anordnas detta av nätägaren vid lågspänningsserviser. Vid högspänningsservis får samma direktjordning anordnas på egen hand i den egna anläggningen, om ett TN-system önskas. Det är nämligen enbart ett krav att allmän distribution ska vara utfört som ett TN-system. För egna system kan man överväga andra alternativ.

Men förutsatt att vi har en ordinarie lågspänningsservis och ska installera reservkraft så kan det inte förväntas att jordförbindelsen via elnätet är intakt om kraften bryts av okänd anledning. Ett exempel då detta kan inträffa är vid oavsiktlig avgrävning av kabeln eller vid

planerade ombyggnationer i elnätet. För att anläggningen då fortsatt ska kunna betraktas som ett TN-system då reservkraften ska användas krävs alltså att en egen jordförbindelse anordnas.

Det ska dock särskilt påpekas att jordtaget i reservkraftsdrift inte har den funktion det har för fall då matningen sker via det allmänna distributionsnätet. Vid ordinarie drift med matning från distributionsnätet så finns i regel ett bakomliggande högspänningssystem. Vid fel i ett sådant system skulle det kunna få förödande konsekvenser om inte jordningen fanns med i matningen och anslöts till skyddsutjämningen i byggnaden som försörjs. Men för reservkraftsfallet finns ingen sådan risk. Istället utgör jordförbindelsen här två funktioner. Dels har vi kvar ett TN-system om matningen bryts och dels så säkerställer vi att det inte skapas elektrostatiska uppladdningar i det lokala systemet som på sikt riskerar att skada isoleringen i ledarna i anläggningen som i



Om du väl anordnat ett jordtag så kan det generellt sägas att vi vill försöka uppnå en så stor kontaktyta som är möjligt mellan jordelektroden och den omkringliggande jordmassan med syfte att få ner övergångsmotståndet.

förlängningen kan utgöra en risk för brand. Möjligtvis kan vi återkomma till denna fråga i ett kommande nummer.

Hur anordnar vi jordtag?

Jordtag kan anordnas på många olika vis och allt beror återigen på vilken typ av system vi försöker åstadkomma och därmed vilken funktion vi önskar av vårt jordtag.

Om vi återgår till fallet då vi vill anordna ett lokalt jordtag för att bibehålla ett TN-system vid reservkraftsdrift så råder det en missuppfattning om att djupjordtag (lodrätta jordtag) inte får överstiga ett värde om 100 ohm och att ytjordtag (horisontella jordtag) inte får överstiga 50 ohm. Men detta är en missuppfattning som inte har någon grund i det formella regelverket för hur våra anläggningar ska vara utförda för att uppfylla god elsäkerhetsteknisk praxis.

Det finns en vana av att referera till en av kommentarerna som fanns i SEK Handbok 444:

”För att uppfylla kravet på att jordtagsresistansen varaktigt ska motsvara för anläggningen gällande säkerhetskrav och därmed även ha lågt och stabilt värde, bör för enskilda jordtag eftersträvas resistanser om högst 50 ohm vid ytjordning och högst 100 ohm vid djupjordning.”

SEK Handbok 444 - Elinstallationsreglerna, utgåva 1 (ersatt av utgåva 2.1)

Kring denna kommentar råder det många missförstånd. Läser vi noga så är detta inte formulerat som ett krav utan som något man bör uppfylla för att säkerställa att jordtagets värde är av så god mekanisk kvalitet att det inte kan förväntas att det kommer försämrats över tid. Det är alltså en fråga om jordtagets mekaniska kvalitet, inte en fråga om jordtagets elektriska övergångsmotstånd egentligen.

Kommentaren ovan är borttagen ur den aktuella utgåvan (2.1) av SEK Handbok 444 – Elinstallationsreglerna. Skälet till att kommentaren valdes att tas bort var de missförstånd stycket lett till. Motsvarande skrivning finns dock ännu kvar i ”Högspänningsguiden”,

den avslutande delen av SEK Handbok 438 - Högsäpningshandboken. Men samma gäler här, det avslutande kapitlet är jämförbart med kommentarerna i SEK Handbok 444 – Elinstallationsreglerna.

Men märk väl, kommentaren är inte felaktig i sig – däremot så är den alltför ofta missförstådd. Kommentaren utgör först och främst ingen normerande del av standarden. Inom standard är det viktigt att vi skiljer på vad som är ”normativt”, alltså en del som utgör en fordran för att standarden ska vara uppfylld, och det som är ”informativt”, alltså en del som beskriver sätt genom vilka man kan sägas ha uppfyllt fordringarna i standarden. När det kommer till kommentarer i SEK:s handböcker så utgör de inte en officiell del av standarden och kan därför närmast betraktas som informativa. Men de har ändå en viktig funktion genom att de vägleder oss i hur vi ska utföra våra anläggningar i praktiken för att standarden ska vara uppfylld. Se dessa som en tillförlitlig vägledning.

När jag önskar eller behöver ett lägre värde

Om du väl anordnat ett jordtag så kan det generellt sägas att vi vill försöka uppnå en så stor

kontaktyta som är möjligt mellan jordelektroden och den omkringliggande jordmassan med syfte att få ner övergångsmotståndet, alltså det motstånd som uppstår mellan just elektroden och den omkringliggande jordmassan.

Det enklaste sättet att uppnå detta är i regel inte att använda sig av längre spett. Istället bör man överväga att placera fler spett bredvid varandra. Ett sexmetersspett har i regel högre motstånd än tre stycken två meter långa spett, var det senare alternativet i regel också är det enklaste. Vill man få större effekt (läs; lägre övergångsmotstånd) kan de olika spetten även placeras med någon meters avstånd för att undvika att de befinner sig inom samma jordtagsmassa.

Är det så att höga motstånd uppstår som en konsekvens av att jordarten helt enkelt har hög resistivitet så kan samma principer tillämpas, men i särskilt berg bör man överväga att gjuta bentonitlera runt jordtaget för att försäkra att elektroden får en stor kontaktyta inuti borrhålet.

Slutligen följer en allmän uppmaning om att noggrannare läsa in sig i vilka delar som är faktiska fordringar eller vilka delar som är något vi gör bara för att någon sagt det. ■

Läs en kurs med oss



Teknikutbildarna erbjuder ett brett utbud av kurser och utbildningar inom elsäkerhet, underhåll, produktion och arbetsmiljö.

I kurskatalogen finns även webbkurser och företagsanpassade utbildningar.

Varje år utbildas mer än 400 elever i företagets elektrikerskola.

Välkommen!



Teknikutbildarna

...på dina villkor



EASYCALC™

NYTT E-VERKTYG FÖR KABELDIMENSIONERING

EASYCALC™ finns på www.nexans.se och i Nexans APP

www.nexans.se @nexanssweden



App Store



Google Play



Nexans



Sparar med *likström*

Hos Joma i Målskog bygger Elajo och Nexans framtidens likströmssystem, som minskar energiförluster från solel.

I Målskog irriterades byggbeslagstillverkaren Jomas ledning av osäker elförsörjning – ibland längre avbrott som skapade produktionsstopp, ibland små hack i försörjningen som krävde omstart av servrar och datorer. Dessutom sjöng Jomas IT-nätverk på sista versen, den tekniske chefen Yngve Josefsson beskriver det som ett ”hopaplock” som byggts ut vid behov.

I Värnamo hade Elajos platschef Stefan Timhagen länge irriterat sig på de energiförluster som uppstår när el omvandlas från växel- till likström, inte sällan flera gånger mellan energikälla och användning.

I Grimsås letade Nexans som vanligt efter områden där företaget fick vara med och leda teknikutvecklingen.

Våren 2019 tog Joma beslut om att stabilisera elförsörjningen med en batteri- backup med 52 batterier på totalt 100 kW, försörjda av en 500 kvadratmeter stor solcellanläggning med en batteriladdare i reserv. De kontaktade Elajo för att få hjälp med projektet. I vanliga fall skulle den likström som solcellerna producerar omvandlas till växelström i elnätet, för att åter omvandlas till likström för servrar, person- datorer, LED-



Aron Andersson, Yngve Josefsson, Gustaf Josefsson, Stefan Timhagen och Robert Landquist med den specialtillverkade kabel som leder likström ut i Jomas byggnader, men också innehåller fiber innanför manteln och därmed ger ett nytt fibernät "på köpet".

lampor och annat. Dessa två omvandlingar "äter upp" 20-25 procent av energin. Men Elajo hade deltagit i ett test med forskarna på Acreo, där en fastighet drevs med likström från solpaneler. Då försvann bara fem till tio procent av energin. Nu dök chansen upp att i större skala leda likström från solceller direkt till batterier och vidare till likströmsdrivna maskiner.

Elajo frågade Nexans efter kablar och utrustning i rätt dimensioner för att ta 360 volt likström, vilket motsvarar 230 volt växelström, från elcentralerna ut till maskinerna. Kablarna skulle även ta med fiberkabel innanför manteln, för att bilda ett stjärnätverk för datatrafik.

– Vi hade hybridkablar, men inte i denna design, säger Aron Andersson som är produktchef på Nexans. Men vi har en forskningsavdelning och

vi har kablar och maskiner. Eftersom detta var ett projekt i linje med vår strategi att ligga i teknisk framkant, så skapade vi den kabel de efterfrågade.

Resultatet blev att Joma nu slipper elavbrott och samtidigt sparar energi. Skulle det vara för mörkt för att producera sol-el och ordinarie elnätet ligger nere, räcker batterierna i åtta timmar.

Innan de är slut kan vi slå av servrar och datorer på ett ordnat sätt, säger Gustaf Josefsson, produktionsansvarig på Joma som berättar att ventilation och bergvärmepump är nya områden att försörja med likström från solel.

Hos Elajo pågår arbetet med att skapa en standard för att ta likström direkt till brukare, utan energiätande omvandlingar.

– Jag ser att detta är framtiden, säger Stefan. Inom fem år tror jag att vi ser en ren likströmvilla. ■

Vill du ha lägre projektkostnader? Använd standarder och SEK Handböcker!

Säkra kvaliteten och spar resurser. Använd standarder vid projektering så slipper du uppfinna hjulet på nytt varje gång. Samtidigt säkerställer du att inget missas som kan innebära problem efteråt.



FAK, kända från TV...

MOELLER
SERIES



De robusta FAK-brytarna från Moellerserien är utrustade med en stor tryckknapp för snabb och intuitiv manövrering. Dessutom är deras design också manipuleringssäker. FAK-omkopplarna kan manövreras med hand, knytnäve eller fot. Operatörer kan därmed reagera snabbt och säkert för att skydda människor, maskiner och system. De fungerar därmed ännu bättre i hård industrimiljö än i TV-program.

Den extremt höga skyddsnivån (IP67, IP69K) gör FAK-omkopplarna idealiska för användning i ogynnsamma miljöförhållanden. På baksidan sitter våra väl beprövade kontaktblock som ingår i RMQ-serien.

EATON
Powering Business Worldwide

www.eaton.com

E-nummer:
37 641 52, 37 641 56
37 641 50, 37 641 54

MÄNNISKAN I FOKUS



BIOLUX® HUMAN CENTRIC LIGHTING

Innovativa BIOLUX® HCL-systemet från LEDVANCE stöttar den naturliga dygnsrytmen och simulerar dagsljuskurvan och stödjer på så vis människans "interna klocka". Beroende på behovet kan de olika scenarierna användas individuellt: så som "boost" med exempelvis mer intensivt ljus för ökat fokus eller "relax" för en mer avslappnad atmosfär.

Systemet med upp till 20 BIOLUX®-armaturer kommunicerar trådlöst via ZigBee och riktar sig primärt till kontorsbelysning, konferenslokaler, skolor och inom vård- och omsorg.





Med eller utan fyllning

Kablar utan fyllnad har blivit vanligare med tiden. Det finns ju ingen anledning att fördyra en produkt om det inte behövs. Men, finns det inte tillfällen då en fylld kabel är att föredra, eller rentutav nödvändig? Vi har träffat en expert som kan fylla i svaren.

Vi kanske ska börja med att förklara vad fyllnaden består av. När det gäller moderna kablar pratar vi om en teknik som kallas extrudering, där man sprutar in en plast i kabeln. En slags formsprutning helt enkelt. Genom åren har man allt mer slutat att använda fyllnad, inte minst för att kabeln blir dyrare. I vissa fall finns det dock stora fördelar med, och dessutom krav på, att välja kablar med fyllnad.

För att få en fylligare inblick tog vi kontakt med Simon Torstensson som är produktchef för Elnät på Prysmian Group Sverige i Nässjö, tidigare Draka Kabel. Enligt honom skiljer det sig åt vad gäller fyllnad i installationskablar respektive elnätsskablar.

Installationskablar

I fallet installationskablar finns det både kravspecifika och funktionella

orsaker till varför man ska välja en kabel med eller utan fyllnad.

– De flesta kabeltillverkare har installationskablar med såväl som utan fyllnad. För att exemplifiera använder jag vår nya EQLQ Filled Pure med fyllnad jämfört med vår EQLQ Tube Pure utan fyllnad. Först och främst gör fyllnaden att kabeln blir gastät. Det innebär att kabeln blir väldigt tålig och lämpar sig i så kallad EX-miljö. En fylld kabel är även mer passande i IP-klassade miljöer. Där används ofta förskruvningar vid ingångarna till dosor och apparater. De fyllda kablarna säkerställer då att installationen blir ordentligt tät, förklarar Simon.

Dessutom, tillägger han, finns det estetiska fördelar med fyllda kablar. Slutresultatet blir snyggare med en fylld kabel. En kabel utan fyllnad måste man vara mer försiktig med. Om man råkar knäcka till en kabel

utan fyllnad får man leva med att den kan se deformerad ut. En fylld kabel är lättare att rätta ut igen.

– Det som kan anses negativt med fyllda kablar är att de är lite trögare att skala jämfört med ofyllda. Det är något vi, liksom hela branschen, jobbar på att lösa. Kablar utan fyllnad passar där dels kravspecifikationen såklart godkänner den, och dels på platser där kabeln löper mindre risk att utsättas för mekaniskt våld. De lämpar sig till exempel alldeles utmärkt på skyddat placerade kabelstegar, fortsätter Simon.

Elnätsskablar

När det handlar om elnätsskablar blir det faktiskt lite tvärtom jämför med installationskablar.

– Det finns inga krav på att man ska ha fyllda elnätsskablar, men med fyllnad blir de mer flexibla och enklare att skala, berättar Simon.

Faktum är att vi gjort om i utbudet för det gula SE-N1XE-sortimentet, där vi just nu håller på att ta bort Light-produkterna – som inte innehåller fyllnad – och återinför SE-N1XE Gul med fyllnad. Detta görs efter att vi lyssnat på marknaden som efterfrågar en mer lätthanterlig kabel vid belysningsinstallationer. När man behöver elnätsskablar som är både flexibla och tåliga ska man alltså välja en med fyllnad. Om man behöver arbeta mycket med kabeln har den fyllda varianten också fördelen att den skyddar vid avmantling. Belysningskablar är ett bra exempel där fyllnad är önskvärt. Om inte kabeln ska hanteras speciellt mycket och om den ligger i bra och skyddande mark, räcker det däremot med en kabel utan fyllnad.

Talk – det är frågan

Simon berättar att han ibland får frågor kring om de fyllda kablarna innehåller talk, ett pulver som är jobbigt och otrevligt att arbeta med.

– Talken användes för att undvika att fyllnaden fastnade i isolatio-

Det man ska tänka på är var kabeln ska förläggas och hur mycket man måste handskas med den. En kabel med fyllnad är betydligt mer hållbar i termer av att vara tålig.



Simon Torstensson

nen vid tillverkningen av kablarna, säger Simon. Vissa kabeltillverkare använder fortfarande talk, men vi liksom många andra har övergått till andra och trevligare tekniker. I vårt fall handlar det om att istället för talk använda ett väldigt tunt pappersband. Det gör jobbet precis lika bra, om inte bättre, än talk, samtidigt som man slipper allt talkpuder när man arbetar med kabeln.

Hållbart och hållbart

Avslutningsvis frågade vi Simon om det är något speciellt man ska tänka på vad gäller att välja kablar med eller utan fyllnad.

– Det man ska tänka på är var kabeln ska förläggas och hur mycket man måste handskas med den. En kabel med fyllnad är betydligt mer hållbar i termer av att vara tålig. Om kabeln däremot ligger skyddad och inte ska hanteras så mycket, finns det all anledning att tänka hållbart mer i termer av miljövänlighet. Det finns ju ingen anledning att använda mer plast än absolut nödvändigt, avslutar Simon. ■

interact Pro

Nu kan du enkelt och snabbt installera en smart belysning med Interact Pro.

Styr enkelt dina armaturer med mobilen

Viktiga fördelar med Interact Pro

- Snabb installation utan kablar
- Enkel konfigurering med en app och trådlös ljusstyrning
- Bli en betrodd rådgivare med expertkunskaper

Så här enkelt är det att installera och använda Interact Pro...



1. Packa upp



2. Installera Interact Pro gateway och Interact belysning



3. Ladda ner Interact Pro app



4. Konfigurera systemet med Interact Pro appen



5. Styr och kontrollera via Interact dashboard



Fördjupa dig mer kring Interact Pro – scanna QR koden





Rätt saker på rätt ställe

nyckeln till en optimerad
installation av kabelförläggning



Optimera din installation av kabelförläggning och dra ner på tid, kostnad samt miljöpåverkan. En korrekt utförd installation är anpassad efter omgivande miljö för rätt livslängd och de belastningskrav som gäller. Med rätt val av konsolavstånd kan du optimera din installation ytterligare. Tack vare fyra meter konsolavstånd istället för två meter går färre produkter åt vid installation, vilket också innebär färre antal transporter.

Kabelförläggningssystemet är lika viktigt för en byggnads infrastruktur som skelettet för kroppen. Med kraftfulla och pålitliga kabelstegar finns en stark ryggrad att bygga sina lösningar kring. Funktionella kabelstegar som kan användas både horisontellt och vertikalt förklarar och effektiviserar arbetet med att förlägga kabel. Utvecklingen går hela tiden framåt och nu finns även kabelförläggning med klicksystem på marknaden som minimerar installationstiden och sparar in ytterligare på kostnader. En pro-

dukt med rätt egenskaper för ändamålet uppfyller kraven på hög prestanda, tillförlitlighet och kostnadseffektivitet.

– Genom att anpassa installationen efter verkligheten får vi en framtidssäker och ekonomisk installation samt en minskad miljöpåverkan, säger Ulf Johansson som är Product Manager på Schneider Electric.

Den omgivande miljön, det vill säga korrosivitetsklassen, är vad som avgör produktens livslängd. Korrosivitetsklass är en indelning av olika ➤

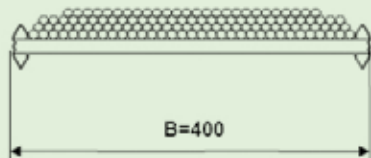
Godkänd belastning enligt EL-AMA och SS-EN 61537

I bilderna nedan har belastningen anpassats till max nedböjning 1 cm/meter.

Max antal kablar på kabelstege KHZSP/ KHZSPZ vid 4 meters konsolavstånd.

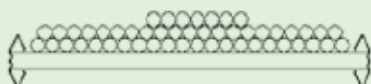
Kabel EXQ Light 5G1,5 Ø11

Antal 162 st • Max last 23,2 kg/m



Kabel FXQJ 3x6/6 Ø16

Antal 50 st • Max last 23,2 kg/m



Kabel N1XV-AS 4G240 Ø55

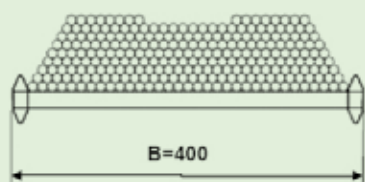
Antal 6 st • Max last 23,2 kg/m



Max antal kablar på kabelstege KHZ/ KHZP vid 4 meters konsolavstånd.

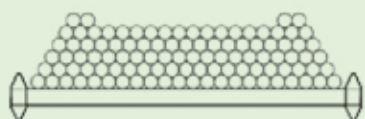
Kabel EXQ Light 5G1,5 Ø11

Antal 334 st • Max last 47,8 kg/m



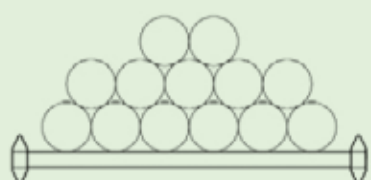
Kabel FXQJ 3x6/6 Ø16

Antal 104 st • Max last 47,8 kg/m



Kabel N1XV-AS 4G240 Ø55

Antal 13 st • Max last 47,8 kg/m



Korrosivitets-klass	Miljö-korrosivitet
C1	Mycket låg
C2	Låg
C3	Måttlig
C4	Hög
C5-1	Mycket hög (industriell)
C5-M	Mycket hög (marin)



omgivningar baserad på den grad av korrosion och avfrätning per tidsenhet som metaller kan förväntas bli utsatta för i den omgivande miljön. Därför är det viktigt att välja rätt ytbehandling till din installation.

Vad styr då valet av ytbehandling?

En grundlig analys av omgivande miljö vad gäller föroreningar, luftfuktighet, salthalt och sanitära föreskrifter hjälper dig att göra det bästa valet för en ekonomisk och hållbar lösning.

Ett återkommande problem är att man ofta överdimensionerar när det gäller val av ytbehandling, vilket genererar extra kostnader. Det finns ingen anledning att till exempel välja varmförzinkat eller Zink + i en torr inomhusmiljö då installationen fördyras. Ett annat misstag är att montera ytbehandling anpassad för torr miljö i en fuktig utomhusmiljö. Då påverkas livslängden negativt.

Därför är det viktigt att analysera omgivande miljö och anpassa valet av ytbehandling. Man sparar både pengar och ökar livslängden på kabelförläggningens installationen.

Spara 20 procent med längre konsolavstånd

Konsolavstånd, det vill säga avståndet mellan upphängningspunkter, är också en viktig del att ta hänsyn till i installationen. Om konsolerna monteras med fyra

ra meters avstånd istället för två meter görs en besparing på cirka 20 procent netto. Längre konsolavstånd innebär färre produkter och färre transporter, vilket sparar in ytterligare på både tid, pengar och miljö.

Anpassa avståndet efter de krav som finns på maxbelastningen. Även om den tillåtna belastningen per meter sjunker något så räcker den med råge i de flesta fall. Genom att välja rätt typ av produkt samt anpassa konsolavståndet får man en optimerad installation anpassad till verkliga krav. Exempelvis får man enligt EL-AMA ha en max nedböjning på en centimeter per meter konsolavstånd. Detta ger vid fyra meters konsolavstånd på stege av typ KHZSP, 162 stycken kablar av typ EXQ Light 5G1,5. Eftersom att det finns ytterligare krav att ta hänsyn till gällande separationsavstånd på kablage så kan vi konstatera att fyra meters konsolavstånd fungerar i de allra flesta fall alldeles utmärkt.

Att börja med en grundlig research inför en installation är bevisligen av yttersta vikt. Tack vare analysering av den omgivande miljön kan man göra rätt val av ytbehandling anpassad för den korrosivitetsklass som krävs, och därmed vara kostnadseffektiv och förlänga produktens livslängd. Detta i kombination med användning av längre konsolavstånd bidrar till en effektiv och tillförlitlig installation, samtidigt som man minimerar miljöpåverkan. ■



FLEXIMARK® Installationsmärkning

Installationsetiketter för termotransferutskrift med skrivare Cab EOS/SQUIX eller liknande. Monteras i hylsa eller med buntband. Passar även utmärkt för märkning av apparatserier från bland annat Schneider (Cyb, Exxact) och Elko. Lämplig för miljöklass IP20-IP40. Flera färger tillgängliga för olika slags applikationer.

Sortiment och webshop:
www.fleximark.se

 **FLEXIMARK**



Ugnen är pizzabagarens bäste vän

Opålitliga ugnar som gräddar dåligt eller går sönder är varje pizzabagares mardröm. Med stenkoll ner i minsta detalj och komponenter från ABB har Svenska Bakepartner lyckats utveckla förstklassiga ugnar som funkar i alla väder. Idag används de över hela världen – i allt från trendiga krogar i New York till ensliga kloster i Himalaya.



”Vi behöver i detalj veta hur komponenterna fungerar vid olika temperaturer, lufttryck, med mera för att kunna dimensionera på rätt sätt. Och det kan ABB alltid svara på.”

Christer Andersson, vd och grundare, Svenska Bakepartner

Lunchtimmen är slagen och på restaurang Funky Town i Borås skjutsar Saša Vulovic in pizza efter pizza på ugnens heta hållar.

– Ugnen är hjärtat i restaurangen, säger han. Utan ugn, ingen pizza.

Han är långt ifrån ensam om att ha valt en ugn av märket Pizzamaster. De finns över hela världen: på restauranger i allt från New York till Djibouti, på italienska pizzaskolor, i munkkloster högt uppe i Himalaya, hos kungahuset i Dubai, på fartyg och privata lyxbåtar.

Allt började i Borås år 1992. Christer Andersson var 24 år och jobbade på ett företag som tillverkade ugnar. Han och en kollega hade noterat en nisch för elektriska pizzaugnar och bestämde sig för att starta eget, från scratch. Men att låna pengar kändes inte bra.

– Istället gick jag runt och knackade dörr på olika restauranger och bad om 25 000 kronor mot en bra ugn tre månader senare. Fem nappade, och sen kunde vi köra igång, berättar Christer Andersson, vd för Svenska Bakepartner som tillverkar Pizzamaster-ugnarna.

För att kunna utveckla riktigt bra pizzaugnar har han slukat all pizzakunskap han kommit över. Numera räknar han sig till en av världens mest kunniga.

– Pizza skiljer sig ganska mycket mellan olika länder och regioner. Till exempel bakas den svenska varianten i cirka 300 grader, medan napolitansk pizza gräddas i uppemot 500 grader. Vi gör ugnar för alla typer av pizza.

En bra ugn ska enligt Christer hålla jämn och stabil temperatur i hela ugnen – man ska kunna baka många pizzor ➤

i följd utan att temperaturen svajar. Och framför allt ska ugnen inte gå sönder.

– Ugnen är grundbulten i våra kunders verksamhet. Står den still över en helg kan de förlora riktigt mycket pengar.

Att få till en bra ugn blir svårare ju högre temperatur den arbetar vid. När Svenska Bakepartner för drygt tio år sedan planerade att expandera från Skandinavien till hela världen tillkom ytterligare svårigheter: Ugnarna behövde dessutom klara av högst varierande klimat och lufttryck, mindre stabila elnät och mer spridda användarbeteenden.

– Då gick vi igenom varenda liten detalj i ugnarna, räknade på allt. I den vevan började vi samarbeta med ABB. Till skillnad från andra leverantörer kan de nämligen svara på allt vi behöver veta om elkomponenterna som vi köper från dem, till exempel exakt hur funktionen varierar med temperaturen. Det gör att vi kan dimensionera komponenterna precis rätt, så att ugnarna aldrig går sönder.

När de behöver en ny lösning, eller står inför ett problem, finns ABB:s experter till hands.

– Den roligaste biten är att tillsammans med kunden hitta den bästa tekniska lösningen säger Annika Schiller som är säljare på ABB. Om ABB kan hjälpa Svenska Bakepartner att bli starka så stärker det även oss.

Efter åtta års intensivt arbete med att komma ut på den globala marknaden säljer nu Svenska Bakepartner sina ugnar i mer än 150 länder. En medveten strategi var att först satsa på Italien.

– Att sälja till pizzans hemland gav oss mycket

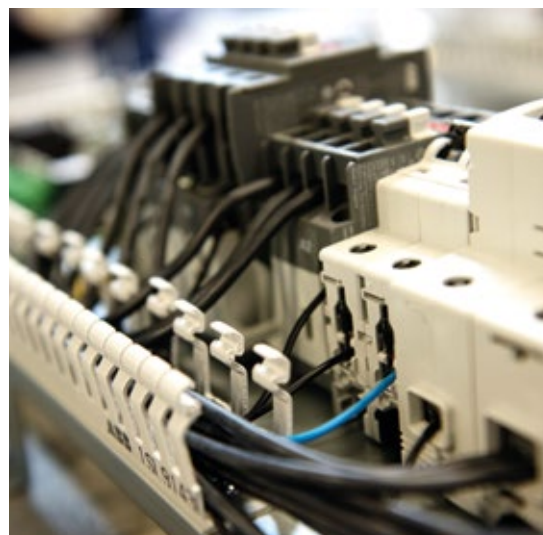
gratis i marknadsföringen. Men det är också oerhört viktigt att se till att allt funkar för kunderna med installation och service. De måste kunna lita på sin ugn. I restaurangvärlden sprider sig saker fort, både bra och dåliga, förklarar Christer.

Målet är nu att bli störst i världen på pizzaugnar.

– Jag ser alla andra ugnar, även gas- och vedeldade, som våra konkurrenter. Vedugnar har förvisso en estetisk fördel, men bakningsmässigt är våra ugnar bäst i världen.

Var äter du själv helst pizza?

– I Napoli i Italien eller New York – båda städerna har flera riktigt bra pizzaställen. ■



Fakta

Komponenter från ABB i Pizzamaster-ugnarna

Kontaktorer Strömbrytare som utgör en viktig del i värmestyrningen

Dvärgbrytare Säkringar som ingår i ugnens inbyggda säkerhetssystem

Halogenfria kabelkanaler Håller ordning på kablarna

Svenska Bakepartner

Gör Utvecklar och tillverkar elektriska pizzaugnar och bakugnar

Grundades År 1992 av vd:n Christer Andersson och en dåvarande kompanjon

Antal anställda Drygt 30 personer

Omsättning år 2018 60 miljoner kronor

Plats Huvudkontor, utveckling och tillverkning i Borås



Åskskydd snabbguide
- din guide för åskskydd



Brandsäkra elinstallationer
- säkerheten först

OBO Bettermann är en av de ledande tillverkarna av installationssystem för den elektriska infrastrukturen i byggnader och system på marknaden idag.

Vi på OBO tillämpar vår slogan "Building Connections" på cirka 30 000 högkvalitativa märkesvaror och tjänster till applikationslösningar för projekt inom bygg, industri och infrastruktur.

OBO Betterman AB erbjuder dig som kund ett brett sortiment samt omfattande support i varje fas av arbetet.

www.obobettermann.se

info@obobettermann.se

042-38 82 00



Golvininstallationer
- snyggt, enkelt, självklart!

För några år sedan blev jag uppringd av en kvinna som presenterade sig som advokat och som tidigare hade arbetat som domare vid Göta hovrätt. Nu hade hon fått ett elsäkerhetsärende på sitt bord och kände att hon behövde stöd för att leta bland alla lagar, förordningar och föreskrifter. Text och foto Mats Jonsson, Eltrygg Miljö



ELANSVAR

vad är det?

Hon sa att hon ”aldrig tidigare sett en så omfattande och svåröverskådlig lagstiftning som elsäkerhetslagstiftningen”. Och till lagstiftningen kan vi lägga en stor mängd standarder, branschvisningar och övrig praxis. Ja, elsäkerhet bygger på en mycket omfattande mängd regler, regler som vi dagligen förväntas tillämpa för att få en hög elsäkerhet.

Till och med denna välmeriterade jurist hade svårt att hitta rätt i alla dessa regler men det är ändå någonting som vi alla ska tillämpa dagligen, såväl i vår privata sfär som i vårt yrkesliv. Det händer att man ibland får höra att elsäkerhetslagstiftningen är för omfattande. Men vad är då alternativet? Elektricitet är en av de viktigaste förutsättningarna för vår välfärd samtidigt som det är en av de farligaste produkterna som finns, särskilt om man beaktar att alla använder el dagligen.

Elektricitet kan orsaka bränder, brännskador och elchock men även mekaniska skador orsakade av strömkrafter. En så farlig produkt skulle normalt vara förbjuden om den inte vore så samhällsnyttig. För att få en acceptabel säkerhet måste vi styra upp såväl utförandet som användandet av anläggningar och utrustningar genom regler och för att få en hög efterlevnad är vissa grundläggande regler straffsanktio-

nerade genom elsäkerhetslagen. Det grundläggande syftet med reglerna är dock att visa på vad som är en godtagbar nivå på elsäkerheten, om man följer dessa regler är man aktsam men om man inte följer reglerna är det möjligt att man varit straffbart oaktsam.

För att få en betryggande elsäkerhet och för att undvika att vara straffbart oaktsam måste man sätta sig in i vilka regler som gäller för den verksamhet man bedriver. Grundläggande är att man lär sig reglerna, inte minst behöver företagsledningen veta vilka regler de behöver beakta innan man tar beslut som kan påverka elsäkerheten.

Elsäkerhetslagstiftningens olika ansvarsområden med objektsansvariga

Elansvar innebär inte att utse en elansvarig och delegera elansvaret till denne. Det handlar i stället om att arbeta systematisk med elsäkerhetsfrågorna och ha rutiner för uppgifterna så att agerandet blir förutsägbart.

Organisationen ska tydliggöra

- Vad var och en *får* göra
- Vad var och en *inte får* göra
- Vad den enskilde *ska* göra

I näringsverksamhet behöver man ofta ta fram riktlinjer med instruktioner om vad som förväntas av var och en, vilka skyldigheter och befogenheter vi har och vad vi inte får göra.

Riktlinjer om elsäkerhet kan tas fram med utgångspunkt från följande frågeställningar.

- **Vad** kräver lagstiftaren av oss? Ta reda på vilka regler som gäller för verksamheten.
- **Hur** ska vi göra för att uppfylla lagstiftningen? Beskriv tydligt er lösning.
- **Vem** utför/säkerställer att det blir utfört? Utgå från och använd de funktioner som redan finns i er verksamhet. Som exempel *arbetsledare, chef eller den som utför...*

När man skriver riktlinjer om elsäkerhet är det viktigt att tänka på att de ska vara ett stöd i den vardagliga verksamheten, en handbok för den egna personalen med instruktioner för exempelvis kontroller, val av personal eller leverantör.

Uppgifterna inom elsäkerhetslagstiftningens olika områden behöver normalt fördelas på flera olika personer. Riktlinjerna och dess instruktioner ska vara så utformade att det tydligt framgår till vem de vänder sig. Använd gärna funktioner som redan används i organisationen, till exempel underhållschef, fastighetschef, arbetsledare och tekniker.

När riktlinjerna ger tydliga instruktioner för hur man löser elsäkerhetslagstiftningens uppgifter (skyldigheter) och instruktionerna visar på vilka som ska göra vad så kan man säga att organisationen tar sitt elansvar. ■

Skyldigheter och ansvar vid elsäkerhet

Elsäkerhetslagstiftningens olika ansvarsområden med objektsansvariga

Elinstallations- arbete	Starkströms- anläggning	Personsäkerhet vid elarbete	Elektrisk utrustning
Skyldig att tillse - Egenkontroll - Egenkontrollprogram - Auktoriserad elinstallatör	Skyldig att tillse - att anläggning är utförd enligt gällande bestämmelser - Kunskaper och färdigheter	Skyldig att tillse - Kunskap och utbildning - Elsäkerhetsplanering - Säkerhetsåtgärder	Skyldig att tillse - Säker för användning - Kontroll - Underhåll
§§ 23-27 SFS 2016:732 ELSÄK-FS 2017:2 ELSÄK-FS 2017:3	§ 6, SFS 2016:732 ELSÄK-FS 2006:1 ELSÄK-FS 2008:1 ELSÄK-FS 2008:2 ELSÄK-FS 2008:3	AML 1977:1160 ELSÄK-FS 2006:1 (SS-EN 50110-1)	§§ 16-19 SFS 2016:732 ELSÄK-FS 2016:1
Elinstallations- företaget	Innehavare	Arbetsgivare	Innehavare / installatör användare / tillverkare
			

uponor

Ta det lugnt

Vi har nästa generations kabelskydd – ProFuse RC

- Längsta livslängden – håller i minst 100 år
- Extremt motståndskraftigt mot repor och punktlaster
- Perfekt för rörtryckning och svåra markförhållanden
- Skyddande PP-mantel vid hantering, transport och installation
- Uppgrävt material kan återfyllas tack vare skyddets styrka



Läs mer om Uponor Infra!
www.uponor.se/infra



Elbilsladdning för alla.

I år lanserar ABB Terra AC-laddbox för att möta den stora efterfrågan på uppkopplad laddning med hög kvalitet, både för hem och företag. Terra AC-laddbox är ännu en säker, smart och hållbar laddningslösning som stödjer ABB Electrifications "Mission to Zero" för smarta städer, en vision om en utsläppsfri verklighet för alla.

abb.se/laddinfrastruktur

ABB



Skräddarsydd *3D-printade* belysningsarmaturer för en cirkulär ekonomi

Signify erbjuder nu företag över hela världen att beställa och få 3D-printade skräddarsydda armaturer levererade. En 3D-printad armatur, utan elektronik och ljuskälla, har i genomsnitt 47 procent lägre klimatpåverkan än en konventionellt tillverkad metallarmatur. ➤



Kunder kan få sina idéer till verklighet inom ett par dagar snarare än månader och utskriften kräver mindre energi.

– Vi är den första belysningsstillverkaren som producerar 3D-printade armaturer på en industriell skala, vilket förstärker vår position i att vara i framkant inom belysning och hållbar innovation, säger Olivia Qiu, Chief Innovation Officer på Signify. Vi kan skapa nya eller specialdesigna befintliga armaturer som uppfyller kundernas behov snabbt utan stora investeringar och långa utvecklingscykler.

Materialen som används är 100 procent återvinningsbart polykarbonatmaterial och armaturer kan skräddarsys efter kundens exakta behov och sedan återvinnas, vilket stödjer cirkulär ekonomi. En 3D-printad armatur, utan elektronik och ljuskälla, har i genomsnitt 47 procent lägre klimatpåverkan än en konventionellt tillverkad metallarmatur. Nästan varje komponent kan återanvändas eller återvinnas.

– Kunder kan få sina idéer till verklighet inom ett par dagar snarare än månader och utskriften kräver mindre energi, säger Olivia. Armaturerna

väger mindre vilket gör att vi kan minska koldioxidutsläpp från frakt med 35 procent. Genom att hålla produktionen nära stadsområden minskar vi avtrycket ytterligare. Och naturligtvis är LED-belysning mer energieffektiv än konventionell belysning.

Signify har anläggningar för 3D-printade lampskärmar och armaturer i Nederländerna och planerar att etablera nya i USA, Indien och Indonesien. Varuhuskedjan Marks & Spencer (M&S) är i den första fasen att installera tusentals 3D-printade armaturer i butiker i Storbritannien i slutet av 2020. Företag i Sverige kan redan nu beställa och få 3D-printade armaturer levererade.

Privatpersoner i Sverige kommer att kunna använda tjänsten fullt ut med leverans senare under året. Privatpersoner kan designa sin egen lampa och välja mellan många olika former, färger och ytor. Även typ av ljuskälla. Och den som vill kan få armaturen 3D-printad av återvunna cd-skivor. ■

NU
KOMPLETT
SORTIMENT

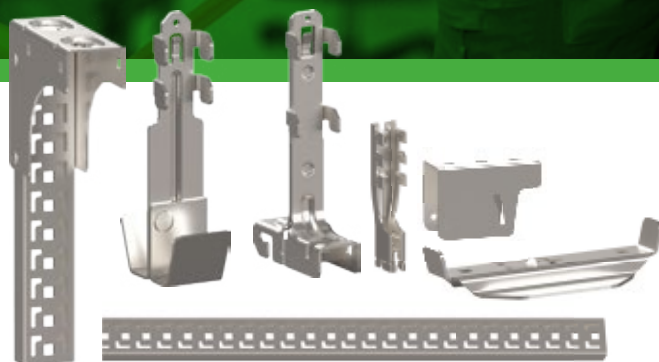
Revolutionerande enkelt kabelförläggningssystem Wibe CLX³

Smart, snabbt och enkelt.

90 års erfarenhet av kabelförläggning, hög kvalitet och hög prestanda. Wibe CLX³ är ett nytt revolutionerande enkelt och innovativt system för supersnabb installation utan skruv som är optimerat för kommersiella byggnader och kontor. Lämpligt för konsolavstånd upp till 4 meter.

Systemet Wibe CLX³ ger dig:

- Snabbt och säkert montage utan skruv
- Minimalt antal komponenter
- Upp till 5 gånger snabbare installationstid



Exempel på produkter:

- E 11 203 10 Takpendel CLX3 24/48 300 Fzs
- E 11 203 15 P/A skena CLX3 24/48 3000 Fzs
- E 11 203 16 Takfäste CLX3 justerbart Fzs
- E 11 203 19 Konsol CLX3 200 Fzs
- E 11 203 31 Bärak CLX3 Ränna-200/40
- E 11 203 26 Bärak CLX3 KHZSP-200 Fzs
- E 11 203 36 Bärak CLX3 Defem 120-220 Fzs
- E 11 203 40 Bärak CLX3 adapter Fzs

se.com/se/clx3



Upptäck CLX³

Life Is On

Schneider
Electric

BEHOVSSTYRD AUTOMATION INOMHUS. **ESY!**

INTELLIGENTA NÄRVARO- OCH RÖRELSEDETEKTORER

BASIC



**INTRODUKTION
TILL BEHOVSTYRD
AUTOMATION**

FLAT



**PLATT DESIGN
FÖR OPTIMAL
RUMSESTETIK**

COMPACT MINI



**MINSTA STORLEKEN
FÖR DISKRETA
LÖSNINGAR**

COMPACT



**MED DUO DALI FÖR
INTELLIGENT LJUS HELT
ENKELT VIA BROADCAST**

AUTOMATISERING INOMHUS

Hög energieffektivitet, mer komfort och automatiskt optimala ljus- och luftförhållanden: ESYLUX erbjuder innovativa lösningar för styrningar till kontor, klassrum och vårdinrättningar. Med enkel installation och projektering för varje användning och teknologi!

PERFORMANCE FOR SIMPLICITY

ESYLUX Sverige AB | info@esylux.se | www.esylux.se