



MAGAZINE

Information från den ledande elportalen

NR 2 • 2020

Konsekvenser av Elolyckor

Konsten att skydda
jordfelsbrytare
mot överström

Reglering av
elinstallationsarbete

voltimum



Använd RS Renvit i nästa projekt



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.

Renvit Översättningstabell

I tabellen kan du enkelt översätta från RS Fjällvit till Renvit. Ladda hem på: www.elko.se/support/downloads



ELKO utvecklar för varadgen och morgondagen

På ELKO tycker vi att elektronik och design går hand i hand, och att det ska vara lätt att kombinera dessa funktioner. Under 75 år har vi därför utvecklat kvalitetsprodukter med form och funktion i samspel. ELKO Highlightat är en lättöverskådlig guide där vi samlat våra trygga lösningar för modern elinstallation.

Ladda hem på: www.elko.se/support/downloads eller läs i ELKO appen.

Mot ett säkrare Sverige

Sakta men säkert går Sverige mot ett lite normalare tillstånd, men de flesta mässor, seminarier och frukostmöten är fortfarande inställda. Därför arrangerade Voltimum i början av september en virtuell mässa för folk som jobbar med elteknik. Det var digitala montrar där tillverkare visade produkter och de hölls massor med intressanta webinarier. Men skulle folk vilja besöka mässan? Ja, det visste vi ju inte, men det är ju nästan vår plikt att försöka hitta på sätt så vi kan mötas säkert. 2 636 nyfikna elproffs besökte mässan och varje webinarium hade i genomsnitt 202 besökare.

Ett av webinarierna började med att vi frågade deltagarna om de hade drabbats av strömgenomgång någon gång. 67 procent svarade ja. Flera vittnade om att det ofta är svårt att få rätt vård efter en kyss och allt för många struntar i att ens söka vård. Det här är något som måste förändras. På sidan sex skriver Michell Andersson om konsekvenserna av elolyckor.

Ett viktigt verktyg i att få ner antalet elolyckor är jordfelsbrytaren. På sidan 16 hittar du en jättebra artikel om hur du skyddar jordfelsbrytare mot överström.



El är farligt och det är därför vi har haft hundra år av reglering av elinstallationsarbete. Det skriver Mats Jonsson om på sidan 25. Han menar att om företagen verkligen vill efterleva lagstiftningen om egenkontroll och egenkontrollprogram krävs bättre system och rutiner.

Jag säger som Sergeant Phil Esterhaus i TV-serien Spanarna på Hill Street –

Let's be careful out there!

Björn Ahlgren, chefredaktör

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 MAGAZINE 2 • 2020

- 4 **Fiberkabel för dagens och morgondagens behov**
- 6 **Konsekvenser av elolyckor**
- 10 **Belysning för desinfektion**
- 16 **Konsten att skydda jordfelsbrytare mot överström**
- 20 **Smart energilagring och gröna nätstationer sätter fart på omställningen**
- 26 **Elinstallationsarbete – 100 år av reglering**
- 28 **Förstärkt stamnät**

voltimum

Slender

fiberkabeln som mättar dagens
och morgondagens behov

Det som gör kabeln unik är att den
går att få med hela 552 fiber, trots att
den bara är 8,2 millimeter i diameter.

Just nu växer vårt dataanvändande ur sin nuvarande kostym, och kräver ett större kommunikationsnätverk med högre kapacitet. Prysmian Group ligger i framkant vad gäller produktutveckling som hanterar framtidens databehov, och agerar skräddare när man lanserar Slender – fiberkabeln som mättar dagens och morgondagens behov.

I Sverige är vi mitt uppe i en digitaliseringsprocess som sköljer över hela samhället. Ditt kylskåp ska prata med din mobil, som i sin tur ska veta vad du tänker googla. Samtidigt trycker du igång din favoritmusik och kräver att en burk i ditt hem ska ge dig en väderleksrapport. Allt ska kopplas upp och interagera med dig och varandra.

Utvecklingen medför en ökad mängd data, vilket i sin tur ställer allt högre krav på vårt kommunikationsnätverk, som till stora delar ligger nedgrävt i marken. Även om Sverige i mångt och mycket är uppkopplat, fortsätter digitaliseringen genom att uppgradera och bygga ut nuvarande nätverk.

Mer fiber utan att schakta om

En plats där de nedgrävda fiberkablarna inte räckte till var Botkyrka stadsnät, som hade ett behov av större datakapacitet, samtidigt som stadsnätet hade en befintlig infrastruktur bestående av tomrör dimension 14/10. Lösningen blev Prysmian Groups nya mikrokabel, Slender.

– Där kunde vi erbjuda en riktigt bra lösning eftersom Slender är en helt unik mikrokabel, berättar Pär Erlandsson, försäljningschef för telekomprodukter på Prysmian Group Sverige. Det som gör kabeln unik är att den går att få med hela 552 fiber, trots att den bara är 8,2 millimeter i diameter.

Vad det i praktiken innebär är att kabeln kan blåsas i vanlig kanalisation, samtidigt som den möjliggör en betydligt större kommunikationsväg än andra optiska fiberkablar. Eller, som Pär förklarar:

– Varje enskild fiber kan exempelvis anslutas till en villa och förse den med fiber-

uppkoppling. En vanlig mikrokabel av det här slaget och med den här dimensionen, innehåller oftast runt 200 fiber. Men i Slender har vi fått in hela 552 fiber, vilket innebär att Slender på egen hand kan förse 552 villor med bredband, samtidigt som den kan blåsas in i rör som redan ligger i marken. Så det är lätt att förstå att det är en stor uppgradering.

Givetvis hade det varit ett alternativ att schakta om och lägga en större kabel med samma antal fiber, men att använda existerande kanalisation är en stor fördel.

– Den stora kostnaden är ofta att schakta och gräva, berättar Pär. Det är dessutom tidskrävande. Så detta är verkligen en riktigt bra lösning hur man än vrider och vänder på det.

Tillverkar fibern själv

Prysmian Group är världens största tillverkare av kraft- och kommunikationskablar. I bland annat södra Italien har man en fiberfabrik som tillverkar fibern som gör dataöverföringen möjlig.

Årligen rullar det ut miljontals fiberkilometer fiberkabel från Prysmian Groups fabriker runt om i världen.

– Det är viktigt för oss och vårt arbete. Genom att tillverka fibern själva, och inte bara sätta samman fiberkabeln, kan vi kvalitetssäkra varje steg i arbetet. Vi har dessutom en otrolig möjlighet för forskning och produktutvecklingen, vilket i slutändan gör att vi kan placera världsunika produkter som Slender på marknaden, avslutar Pär. ■



Pär Erlandsson

KONSEKVENSER av elolyckor

Trots att majoriteten som är verksamma i branschen kontinuerligt går utbildning i hur vi ska arbeta säkert med el så sker det olyckor. Vad vi kan se utifrån Elsäkerhetsverkets årliga rapport för elolyckor så är arbetsfel en orsak som sticker ut bland yrkespersoner och den vanligaste skadan är just strömgenomgång. Michell Anderssons egna övertygelse är att om vi förstod konsekvenserna bättre, då skulle vi känna oss mer motiverade att undvika dessa situationer.

Det som står på spel här, det är ditt liv.

Text Michell Andersson, Expertpanelen för Elsäkerhet och standarder

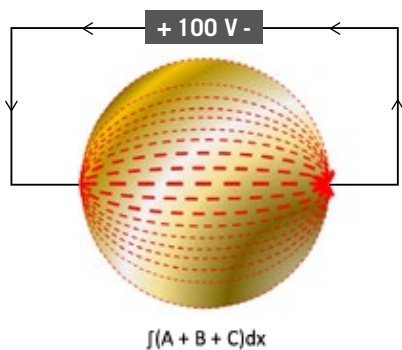


Strömmens vägar genom kroppen

Strömmens väg

Något jag ofta själv stöter på är missförstånd kring strömmens väg genom kroppen. Det verkar som om det råder en uppfattning om att strömmen tar den närmsta vägen, har du hört det någon gång? Och om detta vore helt sant, då skulle jag inte ha några problem med att bada med en brödrost eftersom strömmens väg då skulle vara en oavkortad rak linje mellan de spänningssatta delarna i brödrosten och eventuellt avloppet anslutet till badkaret. Mer korrekt är att säga att strömmen tar alla vägar den kan ta, precis allihopa.

Föreställ dig ett homogent kopparklot som spänningssätts med 100 V från en sida till en annan. Se illustration på nästa sida. Missuppfattningen rör då att strömmen enbart skulle färdas i en rak linje genom kroppen. Varför detta blir relevant är för att många dras med en uppfattning om att en strömgenomgång från höger hand till höger ben inte skulle utgöra någon risk för hjärtskada eller arytmi, vilket alltså är felaktigt.



Kroppens vävnader

Den ström som färdas genom kroppen färdas inte i en homogen massa. Kroppens olika vävnader har olika elektriska egenskaper. Exempelvis är huden starkt kapacitiv med ett relativt högt elektriskt motstånd. Blodkärl och nervtrådar leder desto bättre. Muskelvävnad leder någonstans mitt emellan och slutligen skelettet leder relativt dåligt. Utöver detta så kommer de olika vävnaderna få olika konsekvenser av strömgenomgången. Vävnadens resistans blir delvis avgörande för den energi som ska absorberas vid en strömgenomgång. De mer resistanta vävnaderna, som skelettet, kommer alltså att upphetas mer än övrig vävnad.

Hjärtat

Vårt hjärta är ett fantastiskt organ! Evolutionsmässigt sitter människan, och övriga däggdjur, på en av de mest avancerade pumpar som evolutionen kunnat frambringa. Men det är inte konstruerat för att tåla strömgenomgångar.

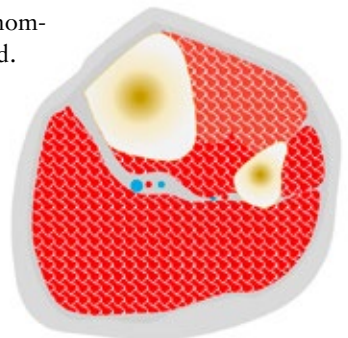
Dels är hjärtat en muskel, och som med övriga musk-

ler finns risk för att vävnaden svullnar vid strömgenomgångar. Men hjärtat är även ett synkroniserat urverk. Varje hålrum i hjärtat (två förmak och två kammare) utgör i sig själv en pump och för att dessa ska kunna pumpa blodet runt i kroppen samt till lungorna så krävs att de arbetar i en särskild sekvens. Det som styr hjärtats sekvens är hjärtats retledningssystem vilket består av nerver precis som för övrig muskulatur. Vid störningar i hjärtats retledningssystem riskerar vi också att störa sekvensen för de olika delarna av hjärtat. Störs denna sekvens riskerar vi att blodet helt enkelt inte cirkulerar effektivt, eller inte alls.

Vid sök av vård efter en strömgenomgång rekommenderas det därför att det tas ett EKG för att kontrollera att hjärtats rytm inte blivit påverkad, om strömmen befarats passera hjärtat i betydande omfattning.

Muskelvävnad

Som tidigare nämnts så orsakar strömgenomgångar i muskelvävnaden en svullnad. Svullnaden i sig behöver inte vara ett så stort bekymmer då våra muskler har en otrolig förmåga att återhämta sig. Det som dock kan vara ett problem är att samma svullnad orsakar en tilltappning av blodkärlen som försörjer muskeln med blod. Utan syresättning av vävnaden så börjar den sakteligen sönderfalla, så kallat kompartmentsyndrom. Detta riskerar i sig en förtvining av



Tvärsnittsbild av en vad

muskulaturen, men det orsakar också att muskeln börjar fälla ut restprodukter av sönderfallet. Just denna restprodukt har en otäck påverkan när den sedan kommer ut i blodet och slutligen hamnar i kroppens reningsverk, njurarna. Effekten av för höga halter av så kalla myoglobin kan alltså leda till njursvikt och då flera dagar efter incidenten. Av bland annat denna anledning ska det i regel tas ett blodprov då du uppsökt vård efter en strömgenomgång.

Både svullen muskulatur och njursvikt finns det framgångsrika metoder för att hantera.

Nervsystemet

Nervsystemets enskilda nervceller består av en cellkärna med ingående trådar, så kallade dendriter (latin trädgren), samt en utgående axon (latin axel). Längs med nervcellens axon sker den överföring inom nervcellen som vi brukar hänvisa till när vi säger att nervsystemet är elektriskt. Men det är inte en oavbruten ledare utan

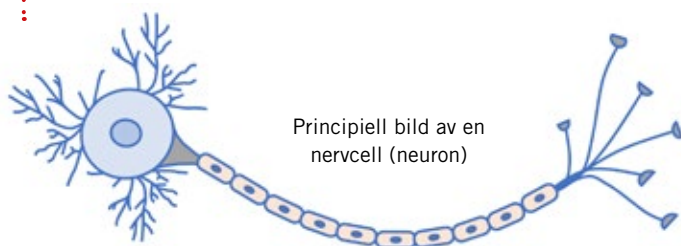
snarare en elektrisk kedjereaktion som inte kommer redogöras för fullständigt här. Vad som dock kan vara värt att känna är att de här axonerna enbart är 0,1-20 mikrometer tjocka i diameter och av delvis ledande vävnad. Med detta så kan man snabbt räkna ut att strömmar på några milliampere lätt kan bränna av dessa förbindelser. Och det är också precis vad som händer. Framförallt är det kroppens autonoma delar av nervsystemet som påverkas, det vill säga de delar av nervsystemet som ser till att vi får gåshud när vi fryser, att porerna öppnar sig så vi kan svettas och på så sätt kyla av oss när vi är varma. Med störda nervförbindelser återstår alltså att så enkla saker som svettning inte fungerar som det är avsett. Givetvis finns också risk för känselbortfall och domningar.

Nervskador som uppstått efter en strömgenomgång är i regel inte något som går att behandla effektivt. Men det kan vara viktigt att få detta undersökt för att i framtiden ha sammanhanget dokumenterat.

Blodet

Så, det räcker här va? Hjärtat kan stanna, njurarna braka ihop och musklerna kan förtvina. Men vi är faktiskt inte riktigt färdiga än. En för branschen ganska okänd risk efter strömgenomgångar är den om proppar. Låt mig förklara.

I vårt blod har vi huvudsakligen fyra komponenter. Vi har blodplasma som är den vätska blodkropparna transporteras i. Men sen har vi också tre typer av blod-



Principiell bild av en nervcell (neuron)

En effekt av strömgenomgångar i blodet är att blodplättarna börjar levra sig och fortsätter fara runt i kroppen tills de till slut hamnar i ett kapillär som är så tunt att det sätter sig på kapillärväggen. Var i kroppen detta sker går inte riktigt att veta i förväg. En sån här blodplätt är ingen fara, problemet uppstår när det kommer fler, de klumpar nämligen ihop sig.

kroppar. Alla tre har olika funktioner. Den första, de röda blodkropparna, har som huvudsaklig uppgift att transportera syre till cellerna i kroppen. Den andra, de vita blodkropparna, de är en kritisk del av vårt immunförsvar. Och sen den tredje, blodplättarna (eller trombocyter), de blodkroppar som har till uppgift att få vårt blod att levra sig när vi får en blödning. Och detta är en fantastisk funktion! Om vi saknade denna skulle vi riskera att förblöda av näsblod. Men den gör sig bäst när blodet riskerar att lämna blodomloppet, inte när blodet fortfarande är där det ska vara. En effekt av strömgenomgångar i blodet är dock just att de här blodplättarna alltså börjar levra sig. De poppar upp som små popcorn och fortsätter fara runt i kroppen tills de till slut hamnar i ett kapillär som är så tunt att det sätter sig på kapillärväggen. Var i kroppen detta sker går inte riktigt att veta i förväg. Men en sån här blodplätt är ingen fara. Problemet uppstår när det kommer fler för de klumpar nämligen ihop sig. Till slut riskerar vi alltså att utveckla en propp. Detta är ytterligare ett skäl till varför det rekommenderas att blodprov tas vid sök av vård efter en strömgenomgång.

Till sist

Efter att ha begrundat texten ovan hoppas jag att du som läst reflekterar vilka konsekvenser det kan få för dig om du drabbas av en strömgenomgång. Jag hoppas innerligt att du väljer att avbryta ditt arbete då du ser att risken för strömgenomgång inte är behandlad med motivet att du bryr dig om dig själv och de personer som litar på att du ska komma hem efter dagens arbete.

Avslutningsvis så vill jag därmed också ge dig en uppmaning – arbeta korrekt, följ de regler som är satta på plats för att skydda dig i ditt arbete och använd korrekt skyddsutrustning. Uppmana dina kollegor att göra detsamma.

Om du känner dig otrygg vid arbete med risk för elektrisk fara ska du påtala detta för din arbetsgivare så att ni tillsammans kan planera de utbildningar som krävs för att du ska kunna arbeta säkert, exempelvis ”Skötsel av elanläggningar – SS-EN 50110-1” eller ”ESA”.



Michell Andersson

VILL DU LÄSA MER om hur sjukvården rekommenderas behandla strömgenomgångar finns det information på www.internetmedicin.se



LEDVANCE

LEDVANCE.SE

RÄTT LJUS FÖR ALLA PROJEKT



FLOODLIGHT PERFORMANCE

Nya FLOODLIGHT PERFORMANCE är kraftfulla och slitstarka LED-strålkastare med effektivitet på upp till 125 lm/W. Finns i 9 olika effekter, 3 färgtemperaturer och med svart eller vitt armaturhus.



**Signify expanderar
inom UV-C-belysning
för att bemöta**

växande efterfrågan på desinfektion

Signify ökar sin produktionskapacitet av UV-C-belysning och expanderar sin UV-C-produktportfölj. Företaget drar nytta av sina 35 års långa expertis inom UV-C-belysning för att bemöta den globala efterfrågan på desinfektion av luft, ytor och föremål. ►





De tillgångar och kunskaper som förvärvats från GLA kommer att hjälpa oss att påskynda utvecklingen av UV-C-baserade desinfektionssystem. Vi planerar att göra dessa produkter tillgängliga över hela världen.

Genom att öka kapaciteten och bredda UV-C-portföljen hjälper Signify människor att hålla sig säkra i en värld som håller på att anpassa sig till det nya normala. UV-C-belysningen är välbeprövad och pålitlig som ett effektivt desinfektionsmedel. Detta validerades nyligen i ett laboratorietest gjort av Boston University, som visade att Signifys UV-C-ljuskällor inaktiverar viruset som orsakar COVID-19 på bara några sekunder. Denna innovation är väldigt viktig i en tid då organisationer söker olika sätt att kunna fortsätta sina verksamheter och erbjuda sina tjänster i en säker miljö.

Det nya UV-C-produktsortiment inkluderar armaturer och skåp för en mängd olika professionella tillämpningar.

– Vi har introducerat 12 familjer av UV-C-belysningsarmaturer särskilt framtagna för att desinficera luft, ytor och föremål. Dessa produkter riktar sig till olika kundsegment som sträcker sig från kontor, skolor, gym, butiker, varuhus, såväl som kollektivtrafik, berättar Harsh Chitale, Signifys Leader of Digital Solutions Division.

Sortimentet innehåller UV-C-armaturer som är perfekta för grundlig desinficering av ytor på bland annat kontor, skolor och toaletter. De är utrustade med kontrollsystem och sensorer för att försäkra att armaturerna används på ett säkert sätt. Sortimentet inkluderar mobila, fristående UV-C-armaturer som kan användas på hotellrum eller för att desinficera ytor på kollektivtrafik som bussar och tåg.

För desinficering av föremål lanseras ett antal UV-C-desinfektionsskåp som är säkra och lätta att använda. Dessa skåp används i kontor och i kommunala byggnader för att desinficera besökskort, mobiler, väskor, datorer och plånböcker på några sekunder. I butiker är de perfekta för att desinficera returnerade varor.

UV-C-armaturerna kan även användas inuti en så kallad desinfektionstunnel. I Nordamerika testas en stor återförsäljare en UV-C-tunnel för att desinficera shoppingvagnar. I Indien planerar ett hotell att använda en UV-C-tunnel för att desinficera gästernas väskor vid incheckning.

För att komplettera portföljen har Signify nyligen förvärvat en del tillgångar hos Germicidal Lamps & Applications (GLA), ett litet holländskt bolag med omfattande expertis inom UV-C-desinfektionslösningar. Avtalet inkluderar GLA:s UV-C-portfölj samt djupgående kunskap kring hur UV-C belysning ska appliceras.

– De tillgångar och kunskaper som förvärvats från GLA kommer att hjälpa oss att påskynda utvecklingen av UV-C-baserade desinfektionssystem. Vi planerar att göra dessa produkter tillgängliga över hela världen, säger Paul Peeters, Signifys Leader of Digital Solutions Europe.

Särskilda UV-C-armaturer kan användas när människor befinner sig i rummet eftersom de är installerade på en hög höjd, har en avskärmningsfunktion och en särskild optik som förhindrar exponering av UV-strålning. Eftersom luftflödet cirkulerar desinficeras luften automatiskt när den når övre delen av rummet där UV-C armaturerna sitter. Detta gör att armaturerna är perfekta för platser som behöver kontinuerligt desinficering, som exempelvis skolor, kontor, gym, butiker och andra hög-kontaktområden.

I mer än 35 år har Signify varit i framkant inom UV-teknologi, med erkända innovationsmeriter inom UV-C-belysning. Signifys UV-C-belysning designas, installeras och används enligt produktspecifika säkerhetsinstruktioner, och är tillverkad under välkontrollerade industriella processer. ■



ReFuel i ny design och nya möjligheter

Nya ReFuel kommer med ett breddat sortiment av både laddstationer och tillbehör.

För fullständigt sortiment gå in på norwesco.se

Följ oss på:



www.norwesco.se
norwesco

Norwesco AB • Box 603 • 187 26 Täby • Telefon: 08 792 27 00 • www.norwesco.se • info@norwesco.se

interact Pro

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

Styr enkelt armaturerna med mobilen

För dig som är installatör finns flera fördelar med Interact Pro

- Snabb och enkel programmering med hjälp av appen
- Snabbare installation utan dyra signalkablar
- Enkel övervakning via kontrollpanelen och du blir en betrodd rådgivare.

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



Vill du komma i kontakt med oss och veta mer?
Scanna QR koden och ange dina kontaktuppgifter.



Ljusbågsdetektor AFDD+

Ljusbågsdetektor är ännu ingen standard – men branden tar ingen hänsyn till det!

Live Safe with Eaton Säkerhet utöver standard

E-nummer	Typ	Benämning
2162376	AFDD-10/2/C/003-A	Ljusbågsdetekt C10A 30mA -A
2162388	AFDD-13/2/C/003-A	Ljusbågsdetekt C13A 30mA -A
2162416	AFDD-16/2/C/003-A	Ljusbågsdetekt C16A 30mA -A



Förbättra ditt brandskydd med AFDD+
RCCB, MCB och ljusbågsdetektor i ett.

EATON
Powering Business Worldwide



EASYCALC™

E-VERKTYG FÖR KABELDIMENSIONERING

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

www.nexans.se @nexanssweden



App Store



Google Play



Nexans



Konsten att skydda **jordfelsbrytare mot överström**

En elektrikers arbete är inte bara fysiskt och mentalt krävande, det innefattar dessutom ett otroligt ansvar. Ett bokstavligt talat livsviktigt ansvar. Vi tänker givetvis på elsäkerheten. En elektriker måste ständigt se till så att elsäkerheten håller hög nivå, vilket med andra ord handlar om att se till att skydda både människor och egendom från faror. Vilka faror? Allt från elbränder till elchocker som i värsta fall kan ha dödlig utgång.



För att Sveriges elektriker ska kunna trygga elsäkerheten landet över, i allt från hushåll och stora industrianläggningar, finns det givetvis regelverk att följa. De delar av ellagstiftningen som berör elsäkerhetsfrågor talar om för elektriker hur och vad de ska skydda.

Rent konkret innebär detta att en elektriker ska:

- Se till att skyddsapparater i en elanläggning löser ut vid rätt tid
- Se till att belastningsförmåga på kablar och skensystem stämmer
- Kontrollera att det installerade materialet är skyddat för överström

Låt oss i den här korta artikeln fokusera på den sista punkten om överström. När vi talar om överström menar vi både kortslutningar och överlast. Veldig vanliga frågor i branschen handlar om jordfelsskydd och hur just dessa kan skyddas mot överström. I egenskap av elektriker, vad bör man göra och hur ska man göra det?

En av de bästa säkerhetsåtgärder man kan vidta för att undvika elolyckor är jordfelsskydd. Jordfelsskydd och jordfelsbrytare känner av livsfarlig ström och bryter strömmen omedelbart.

Här måste man ha i åtanke att en traditionell jordfelsbrytare saknar överströmsskydd. De har däremot en ➤

Olika typer av jordfelskydd

- Traditionella jordfelsbrytare utan eget överströmsskydd
- Personskyddsbrytare, jordfelsbrytare kombinerat med dvärgbrytare eller effektbrytare som en komplett apparat
- Jordfelsbrytarmodul "Vigi" som monteras ihop med dvärgbrytare eller effektbrytare
- Effektbrytare med integrerat jordfelsskydd
- Externt jordfelsrelä som löser ut en dvärgbrytare eller effektbrytare

(Endast jordfelsskydd integrerade i uttag räknar vi inte med i listan ovan)



maximal belastningsström, till exempel 25 A eller 40 A. En av regelverkets grundregler är att de apparater som inte har ett eget överströmsskydd måste ha en extern skyddsapparat som har hand om just detta. Det finns helt enkelt en rad olika lösningar. Schneider Electric's sortiment inom jordfelsskydd kännetecknas av design, enkelhet och smarta lösningar som gör installationen snabbare.

En vanlig jordfelsbrytare måste alltså skyddas av ett externt överströmsskydd. Ett väldigt vanligt misstag är att man glömmer kontrollera max uttagen ström och tillgänglig kortslutningsström vilket kan göra att installationen inte är säker. Men misströsta ej, då kan man helt enkelt använda en annan typ av jordfelsskydd. Man kan exempelvis utnyttja och använda dvärgbrytarens prestanda för överström genom att montera en jordfelsmodul direkt på den, montera personskyddsbrytare eller montera effektbrytare med jordfelsskydd. Här är jordfelsskyddet sammanbyggt med överströmsskyddet och man får både överlastskydd, kortslutningsskydd och en angiven brytförmåga. Sist men inte minst kommer det externa jordfelsrelät. I det här fallet måste en extern apparat styras av jordfelsrelät för att garantera att anläggningen löser ut.

Jordfelsskyddsdjungeln är snårig vad gäller modeller – det är ingen tvekan om den saken. Modellerna kan också skiljas åt när det kommer till vilket typ av skydd de ger. Skillnaden kan ligga i hur de reagerar för felströmmar, deras olika tidsfördröjning eller om de är selektiva eller inte.

När du väljer jordfelsskydd kan det vara en god idé att kontrollera vad installationsstandarden säger och vad tillverkaren säger i sina rekommendationer för val av jordfelsskydd. Kom ihåg: När en jordfelsbrytare löser ut behöver det inte alltid betyda att något är fel. Summan av alla naturliga läckströmmar kan helt enkelt vara för stor i anläggningen. ■

Vill du veta mer
om jordfelsskydd?
Förenkla ditt arbete
och ladda ner vår
detaljerade guide



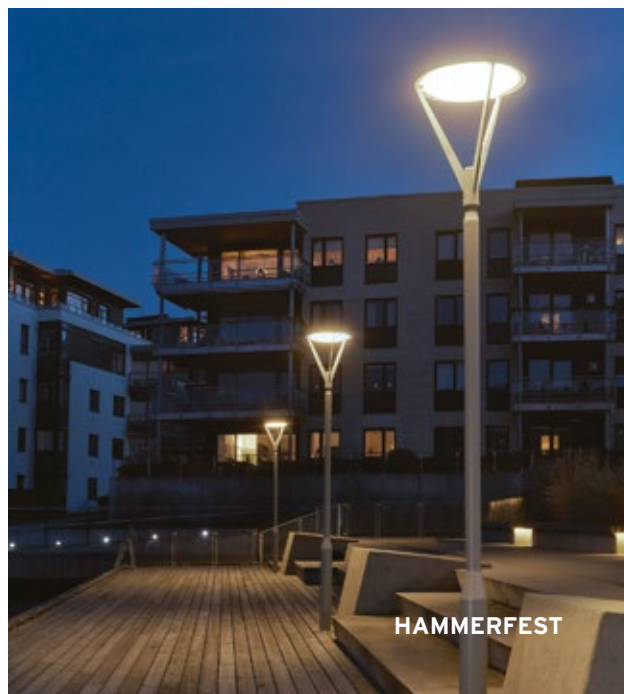
Ska du installera IT-nät i fastighet?

Nya handboken för fastighetsnät ger dig som offererar, planerar och installerar IT-nät i fastigheter tydlig information om vad som fordras för en kvalitativ installation. Handboken täcker nät i alla typer av byggnader och utrymmen och ger råd och rekommendationer även till dig som beställer och förvaltar fastighetsnät.

SEK Handbok 459, Fastighetsnät – Installation av kabelnät för informationsöverföring kan du köpa både som bok och pdf i SEK Shop, elstandard.se/handbok/459



BORG



HAMMERFEST

NYHETER NORLYS

Borg och **Hammerfest** är två av årets nyheter. Bägge dessa modeller är i en modern design som passar både i offentliga som privata miljöer. De är tillverkade i lackerad gjuten aluminium och har **10 års garanti** mot korrosion. Bägge modellerna finns lagerförda hos Norlys. Kan användas ihop med Norlys egna kompositstolpar som finns antingen för 3 eller 4 meters höjd. Se hemsidan för att ta del av fler nyheter och övriga modeller från Norlys. www.norlys.se



Smart energilagring och ... gröna nätsta sätter fart på omställningen

Smarta tekniker för hållbar utveckling utgör idag över hälften av ABB:s intäkter. Nu satsar man stort på energilagring och klimatvänliga nätstationer för sol- och vindkraft. Lösningar som hjälper kunden att kapa effekttoppar och hushålla med elförbrukningen i en tid när allt mer i samhället blir elektrifierat.

Att det finns ett växande behov av grön teknik är en underdrift. Vart och vartannat företag installerar idag solceller. Vindkraftsparkerna växer och på gatorna blir elfordonen allt fler. Redan nästan är förväntas 40 procent av alla nyregistrerade personbilar vara laddbara, enligt branschorganisationen BIL Sweden.

– Ja allt fler kunder efterfrågar gröna produkter vilket driver på utvecklingen ytterligare, och både företag och kommuner har nu strategier för att bli mer hållbara. ABB kan här hjälpa våra kunder att bli mer energieffektiva och miljövänliga genom att satsa på smart energilagring och gröna nätstationer, säger Katarina Porath, marknadsansvarig för eldistribution på ABB.

ABB är idag ett av världens ledande företag inom grön teknik. Hela 57 procent av företagets intäkter kom 2019 från tekniska lösningar som hjälper kunden att ta sig an dagens klimatutmaningar och bli mer energieffektiva. På affärstidningen Fortunes lista över företag i världen som de anser gör verklig skillnad när det kommer till miljö, och även social utveckling, kom de häromåret på åttonde plats.

– Det känns otroligt roligt att vi blir uppmärksammade för vår stora och spännande satsning på grön teknik. Lösningar som rent konkret hjälper till att snabba på omställningen och övergången till ett mer hållbart samhälle, säger Katarina.

ABB:s klimatvänliga gröna nätstationer är perfekta för kunder med grönt fokus, som exempelvis vindkraftsparker.

Gröna nätstationer med miljövänlig gas

ABB har idag installerat mer utrustning i vindkraftverk än någon annan leverantör och är teknikledande inom lösningar för att ansluta vindkraft till elnätet. En sådan grön produkt är de nya ekoeffektiva nätstationerna där den traditionella SF6-gasen (svavelhexafluorid), som har betydande växthuseffekt, kan ersättas av isoleringsgasen Air, som består av endast torkad luft. Perfekt för kunder med grönt fokus, eller i kombination med sol- och vindkraft.

– Kunden kan själv välja om de vill att ställverket ska innehålla den nya ekogas. Våra kunder ställer krav på oss att använda mer miljövänliga gaser vilket går helt i linje med vår utveckling av ►

tioner



grön teknik. De gröna nätstationerna har ett hölje av lättare kompositmaterial med bättre värmeisolering, giftfri färg och återvinningsbar kapsling, säger Katarina.

Smart energilagring kapar topparna

Den ökade användningen av sol- och vindkraft kan leda till en obalans mellan produktion och konsumtion av el och ge instabilitet i elnäten. Till det kommer den ständigt ökande elbilsanvändningen. Om alla ska ladda bilen samtidigt när de kommer till jobbet eller kommer hem på kvällen och då samtidigt drar igång både spisar och tvättmaskiner blir det lätt effekttoppar som riskerar ge obalans i systemet och i värsta fall avbrott.

– Det gäller att hitta flexibla lösningar som kan jämna ut balansen i näten så kunden slipper effektbrist. Ett smart sätt att säkra detta och kapa topparna är att installera något av våra nyckelfärdiga energilagringssystem som bara är att ansluta till elnätet. De fungerar som backup och säkrar nätstabilitet och kan med olika applikationer optimeras så att eluttaget sprids ut över dygnet, förklarar Katarina.

Istället för att en elbil börjar snabbaddas så fort den jackas in i uttaget kan den med hjälp av en installerad energilagringssmodul, ESM, och olika applikationer fås att laddas senare när elen är billigare eller då den kan använda lagrad el från exempelvis solcellerna på fabriktaket.

– På sikt kommer även bilarnas egna batterier att ingå i systemet där de kan fungera som energilager och låna ut el vid behov. Utvecklingen inom energilagring och alternativa kostnadseffektiva lösningar till batterier går oerhört snabbt nu, säger Katarina.

Säkra helhetslösningar

Både de gröna nätstationerna och de olika energilagringssmodulerna finns i en rad olika storlekar och kan skräddarsys allt efter kundens önskemål.

– En fördel med en stor aktör som ABB är att vi kan erbjuda flexibla helhetslösningar. Hos oss kan kunden få allt



Daniel Schönström från ABB vid Sparbanken Skånes Solcellspark i Sjöbo. Foto: Charlotte Carlberg Bårg.



ABB Solar Power Plant, Helsinki Foto: ABB

på ett ställe, från planering och inköp av produkterna och systemen till anslutning, övervakning, service och underhåll. Kunden slipper leta runt och vet att de får en kvalitetsprodukt med lång livscykel, berättar Katarina.

Utöver driftssäkerhet satsar ABB också stort på personsäkerheten. Förutom att nätstationerna har ett AIR alternativ till SF6-gasen och är ljusbågstestade, låsbara och jordade i ett enda skal går de också att övervaka på distans!

– Personsäkerhet är vår högsta prioritet, och automatisering av våra produkter är en viktig del i det arbetet. Med hjälp av fjärranslutning slipper personalen åka ut och felsöka på plats och utsetta sig för onödig risk. Med nätautomatation och felindikering hittar vi felen snabbt och kan isolera dem från elnätet, avslutar Katarina. ■



Katarina Porath

Delad glädje är dubbel glädje!

NYHET!



Vår nya hybridkabel EQLQ Com Pure innehåller både energi och styrsignaler.

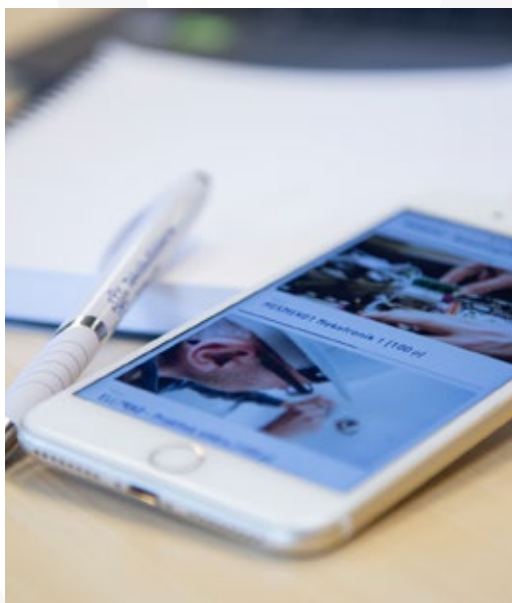
Nu har vi utökat vår halogenfria EQLQ-familj med ytterligare en kabel. EQLQ Com Pure är en hybrid där vi inkluderat både energi- och signalledare. Detta öppnar upp för helt nya användningsområden, till exempel för billaddare och styrning av DALI-system. Två i ett innebär också att du kan spara in en hel del på installationstiden. Lägg därtill att den kan förläggas både inne och ute, samt att den är väldigt lättskalad, så förstår du att det är nedförsbacke och medvind på en och samma gång.

Vill du veta mer är du välkommen att kontakta din grossist eller vår kundtjänst på telefon 0380 – 55 42 00 eller via mail customerservice.se@prysmiangroup.com

Draka

A Brand of Prysmian Group

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





Elinstallations- *arbete*

100 ÅR AV REGLERING

Rätten till att få utföra elinstallationsarbete har varit reglerad sedan 1920. I det äldre systemet, som upphävdes 2017, fanns ett tydligt personligt ansvar, ett ansvar som troligen haft en betydande inverkan på den höga elsäkerhet vi i dag har. 2017 flyttades det grundläggande ansvaret från elinstallatören till företaget. Hur ser skillnaderna i de båda systemen egentligen ut? Vem har rätt att utföra elinstallationsarbete och vilka har skyldigheter?

Mats Jonsson på Eltrygg Miljö förklarar.

Fram till 2017 var det elinstallatören, inte företaget, som hade skyldigheter och som kunde få bära ansvar. Av dåvarande lagstiftning framgick att elinstallationsarbete endast fick utföras av elinstallatör eller av yrkesperson under överinseende av elinstallatören och 1936 infördes krav på anställningsförhållande för att förhindra bulvanverksamhet. Elininstallatören svarade dels för att det utförda arbetet kontrollerades i en betryggande omfattning, dels för att de personer som utförde arbete under dennes överinseende hade nödvändiga kunskaper och färdigheter. Elsäkerhetsverket utövade tillsyn mot elinstallatörer och kunde vid behov förelägga elinstallatören rättelse eller förbjuda denne fortsatt verksamhet.

Men företaget och företagsledningen hade dock inga skyldigheter i elinstallatörsförordningen och därmed kunde inte Elsäkerhetsverket kräva något av själva

företaget. Redan detta faktum att företagsledningen inte behövde stå till svars inför Elsäkerhetsverkets tillsyn får nog anses som märkligt och ännu märkligare blev det om ett företag som bedrev elinstallationsarbete inte hade någon elinstallatör, ja då hade Elsäkerhetsverket inga möjligheter till sanktioner. Det här var naturligtvis en brist. Visst hände det att Elsäkerhetsverket i sådana fall gjorde en polisanmälan men det behövde ju inte innebära att polisen prioriterade ett sådant ärende, särskilt inte om det inte inträffat någon skada. Många elinstallatörer upplevde systemet som orättvist då de själva kunde bli föremål för tillsyn medan företagsledningen och fuskande företag inte blev tillsynade.

En annan märklighet i det gamla systemet var att elinstallatören inte var skyldig att tillse att det utförda arbetet uppfyllde gällande bestämmelser. ►

Elinstallatörens ansvar begränsades till att se till arbetet kontrollerats i en betryggande omfattning. I ett fall meddelande en innehavare Elsäkerhetsverket att denne fått ett elinstallationsarbete utfört av elinstallatör där det efteråt visade sig att elinstallationen hade vissa fel och brister i förhållande till föreskrifterna. Elsäkerhetsverket meddelade innehavaren att denne var skyldig att åtgärda felen och bristerna och hotade med att förelägga innehavaren rättelse så att anläggningen skulle uppfylla gällande bestämmelser. Men Elsäkerhetsverket vidtog inga åtgärder mot elinstallatören, troligen på grund av svårigheterna att avkräva denne att till exempel förse anläggningen med märkning och dokumentation.

Anställda elinstallatörer ställde ofta stora krav på sin företagsledning för att yrkespersoner skulle få utföra arbete under dennes överinseende, krav på till exempel utbildning och att utförda elinstallationer skulle vara säkra. Detta personliga ansvar har sannolikt haft en stor inverkan på den höga elsäkerhet vi i dag har.

Med elsäkerhetslagen som trädde ikraft 1 juli 2017 ändrades lagstiftningen kring rätten att få utföra elinstallationsarbete. Nu blev det den som faktiskt bedrev elinstallationsarbete, elinstallationsföretaget, som blev objektsansvarig och som skulle se till att de elinstallationer som företaget utförde uppfördes enligt gällande bestämmelser.

Sedan lång tid tillbaka har innehavaren varit skyldig att kontrollera att sin anläggning uppfyller gällande bestämmelser och att det finns nödvändig doku-

Om företagen
verkligen vill
efterleva
lagstiftningen om
egenkontroll och
egenkontrollprogram
krävs betydligt
bättre system
och rutiner.

mentation och märkning. Som tidigare nämnt fanns vissa otydligheter i elinstallatörens skyldigheter i att förse innehavaren med detta. Men numer finns föreskrifter som kräver att den som utför elinstallationsarbete ska se till att den del av anläggningen som arbetet berör utförs enligt Elsäkerhetsverkets föreskrifter och att den förses med föreskriven märkning, dokumentation och varselmärkning. Tyvärr verkar det dock som att några elinstallationsföretag missat sina skyldigheter just vad gäller just detta med dokumentation.

Företaget ska bedriva verksamheten enligt ett egenkontrollprogram. Något förenklat kan man säga att egenkontrollprogrammet ska visa processen i företaget från att kunden ringer och beställer ett elinstallationsarbete till att elinstallationen lämnas över till kunden. För att säkerställa att man verkligen följer egenkontrollprogrammet ska företaget bedriva egenkontroll.

Egenkontrollprogrammet ska innehålla de system och rutiner som krävs för att säkerställa att utförda arbeten faktiskt uppfyller gällande bestämmelser. Nu när det gått mer än tre år sedan införandet av lagen är det min uppfattning att många företag saknar föreskrivna system. Man saknar även rutiner. Egenkontrollprogrammen är i alltför många fall så enkelt beskrivande att det har noll i värde för användaren. Så i många fall har företagsledningen en relativt omfattande hemläxa att göra, att ta fram såväl system som rutiner som kan användas i den dagliga verksamheten och som på ett tydligt sätt visar den

egna personalen hur processen elinstallationsarbete ska gå till inom det egna företaget.

Egenkontroll ska alltså säkerställa att man faktiskt följer egenkontrollprogrammet. Det handlar inte bara om kontroll före idrifttagning som många verkar tro. Det kan ju även gälla planering som till exempel säkerställa att man har nödvändig anläggningskännedom och att rätt regler används för utförandet. Men även att tillse att bara personer med rätt kompetens utför arbetet och att dessa verkligen omfattas av egenkontrollprogrammet. Jag kunde själv för en tid sedan bevittna hur man använde personer för bland annat kabeldragning som inte omfattades av något egenkontrollprogram och man kan då ställa sig frågan hur egenkontrollen fungerar i det företag som anlitade kabeldragarna.

Av de föreskrifter som reglerar egenkontrollprogrammets omfattning framgår att programmet ska innehålla en beskrivning av företagets organisation. Denna del ska beskriva de funktioner eller personer som har arbetsuppgifter i företagets egenkontrollprogram och som har uppgift att bedriva egenkontroll. Här kan jag se stora brister. Min uppfattning är att egenkontroll även ska bedrivas långt ut i verksamheten där det faktiska arbetet utförs. Som jag ser det borde man i egenkontrollprogrammet visa på arbetsledande personals uppgifter i egenkontrollen, till exempel vad gäller kontroll av planering, val av personal och att säkerställa att kontroll före idrifttagning utförts. Men det verkar vara få företag som nyttjat arbetsledare i egenkontrollen.

Elinstallatören har fått en helt ny roll.

Från att tidigare haft en mer operativ funktion vill jag nu likna elinstallatören vid en internrevisor. Elsäkerhetsverkets handbok Elinstallationer enligt elsäkerhetslagen visar på ett tydligt sätt såväl företagsledningens uppgifter som uppgifterna för den elinstallatör för regelefterlevnad som företagsledningen utsett. Elinstallatören ska vara ett stöd för företagsledningen men det är företagsledningen som fattar beslut och ansvarar för verksamheten. Av handboken framgår att elinstallatören bland annat ska leda arbetet med egenkontrollprogrammet samt göra uppföljningar och uppdateringar.

Uppföljningar kan gälla huruvida arbetsledande personal utför egenkontroll av verksamheten och i så fall utfallet av denna egenkontroll. Uppdateringar kan gälla själva egenkontrollprogrammet när uppföljning av egenkontrollen visar på brister i programmet. Min uppfattning är dock att många elinstallatörer lever kvar i det gamla, det vill säga är kvar i den dagliga operativa verksamheten. Det är nog så att elinstallatören som tekniker saknar såväl kunskap som erfarenhet av att bedriva egenkontroll.

Med dagens lagstiftning har Elsäkerhetsverket som tillsynsmyndighet betydligt bättre verktyg att se till att företag som bedriver elinstallationsarbete verkligen gör det i enlighet med gällande bestämmelser. Elsäkerhetsverket kan förelägga företag att åtgärda fel eller brister i sin verksamhet och som yttersta konsekvens förbjuda företaget att bedriva elinstallationsarbete. Och elinstallatören har

fortfarande skyldigheter. Denne kan få sin auktorisation återkallad om denne visar oskicklighet eller försummelse vid elinstallationsarbete eller på annat sätt visar sig uppenbart olämplig för auktorisationen. Att vara elinstallatör för regelefterlevnad är inte bara ett namn på ett papper eller i ett register. Elinstallatören måste nog faktiskt utföra sin uppgift på ett fackmässigt sätt. Och när det gäller elinstallatörens uppföljning och egenkontroll av verksamheten så är egenkontrollprogrammet för tunt för att kunna göra uppföljningar. Man kan fråga sig om elinstallatören varit straffbart oaktsam som medverkat vid framtagandet av ett egenkontrollprogram som inte i praktiken kan användas?

Min bedömning är att utförda elinstallationer i dag har en hög säkerhet. Men det beror inte på egenkontrollprogram och egenkontroll utan mer på den enskilda individens kompetens. Om företagen verkligen vill efterleva lagstiftningen om egenkontroll och egenkontrollprogram krävs betydligt bättre system och rutiner. ■



Mats Jonsson



Förstärkt stamnät mellan Alvesta och Värnamo

Akea har förstärkt Telias stamnät mellan Alvesta och Värnamo. Nexans Sweden levererade fiberkabeln. Stamnäten, som transporterar datasignaler mellan Telias stationer, får allt mer trafik.

Det nya nätet i Småland ökar kapaciteten, men förstärker också säkerheten om delar av ett nät slås ut, av misstag eller sabotage. Säkerhetsskäl gör också att kabeln fått en annan sträckning än det tidigare stamnätet.

Akea vann Telias upphandling om att förlägga den 60 kilometer långa ribbonkabeln med 96 fibrer från Nexans. Thomas Christensen, platschef vid Akea i Helsingborg, får oss att se scener ur Vilhelm Mobergs "Utvandrarna" när han berättar om arbetet.

– Småland är som Småland är, säger han och

skrattar. Det är mycket sten och berg i marken, vilket skapat en del bekymmer.

SJÄLVA FÖRLÄGGNINGEN gjordes i första hand med flottning, en metod som blivit ovanligare i takt med att mikrokabel gjort det möjligt att blåsa fiber långa sträckor.

– Vi testade att blåsa, men en ribbonkabel är tyngre än en mikrokabel. Flottning är dock en beprövad metod, där vatten under högt tryck skickas in i kanalisationen så att kabeln, som drivs fram med en



Ribbonkabeln i detta projekt

- En GAHSL-kabel för ortsammanbindande nät.
- Innehåller 96 fibrer, i 4-fiberband.
- Banden ligger i en spårkärna av polyeten, med en dragavlastare i glasfiberarmerad plast.
- Vaseline eller svällband gör den långsvattentät.
- Varje fiber är en glastråd, tjock som ett hårstrå.
- Ljusets hastighet i en fiber är cirka 200 000 meter/sekund.
- I teorin kan varje fiber transportera 1 miljon gigabit/sekund.



Thomas Christensen
är platschef vid Akea
i Helsingborg.

Småland är som Småland är. Det är mycket sten och berg i marken, vilket skapat en del bekymmer.

hydrauldriven matning, flyter fram. Men det kräver lite mer grejer och tillgång till vatten, i det här fallet en tankbil, berättar Thomas. En fördel med flottning är att det går att förlägga längre längder.

– I det här fibernätet har vi kunnat ha tre till sex kilometer mellan skarvbrunnarna.

AKEA AB STÅR PÅ TVÅ BEN – kabelförläggning och anläggning. Grenarna är ungefär lika stora. Företaget omsätter runt 1,2 miljarder kronor. Här arbetar runt 280 anställda vid kontor i Malmö, Kalmar och Helsingborg. Företaget satsar stort på kvalitetsarbete.

– Vi fokuserar på att lämna ifrån oss jobb av god kvalitet. Det kan vi göra tack vare en bred kunskapsorganisation. Vi har exempelvis utvecklat fibersidan så att vi i dag kan göra hela vägen från projektering och markavtal till svetsning av fiber. Det säkerställer ett bra resultat eftersom vi inte är beroende av underleverantörer, säger Thomas. Han är nöjd med

den support han fått från Nexans under projektet.

– Det har fungerat bra. Och de få gånger vi fått problem så har folket från Nexans varit väldigt hjälpsamma och lösningsorienterade, säger han. ■

AKEA

Namn Anläggning & Kabel Entreprenad i Malmö AB.

Huvudägare Ägs av sina anställda. Ingår i ELED-koncernen.

Stora kunder Telia, Skanova, Energibolagen, Logistikföretag.

Hållbarhetspriser Tritons ESG Award. Sveriges Byggindustris pris för Hållbarhetsrapportering.

The Uponor logo is displayed in white lowercase letters against a dark background of large, jagged rocks. A blue and yellow striped cable runs diagonally across the rocks from the bottom left towards the top right.

uponor

SVÅR MARK

Delbart kabelskydd löser problem

En skadad eller avgrävd kabel skapar problem. Det kan till och med riskera människors liv. Uponor Snipp & Snapp är en unik svensk innovation som skyddar kabel vid tillfällig eller permanent förläggning, vid känsliga ställen, i efterhand, när du inte vill spränga eller skydda från sprängsten, eller i oländig terräng. Den är enkel och säker att förlägga, tillverkad i 100 procent återvunnen plast och finns i varianter som uppfyller SRN, SRS och SRE. Så ta inga risker nästa gång du förlägger kabel.



www.uponor.se/infra



Självtestande jordfelsbrytare

F-ARI Test rekommenderas för miljöer där driftskontinuitet är extra viktigt och man samtidigt vill hålla nere underhållskostnader, till exempel flygplatser och sjukhus. Det periodiska testet utförs inte bara automatiskt utan driftsavbrott, utan det kan också automatiseras på distans tack vare kommunikationsenheten via protokollet Modbus RS485.

E21 600 49 Jordfelsbrytare självtest 4P, 40A, 30mA
abb.se/lagspanning





SVENSK INSTALLATIONSKABEL FÖR ELEKTRIKER

Vi tillverkar och förpackar vår installationskabel i
småländska Alstermo.



- ✓ EXLQ
- ✓ EXQ
- ✓ FQ



Kontakta mig gärna för mer
information om våra produkter
via mail till:
fredrik.petersson@amokabel.com
eller ring mig på 0481-750 872



Kabelvägen 5
SE-364 43 ALSTERMO
SWEDEN
amokabel.com

Kom med i gänget och bli

GULD- ANVÄNDARE

Som guldanvändare får du
tillgång till alla de nyttiga guld-
tjänsterna på voltimum.se

Det är guld!

voltimum.se/guld



Upptäck Unica System+



NYHET

se.com/se/unicasystemplus

Golvuttag för flera användningsområden

Endast fantasin sätter gränsen för var vårt
nya golvuttag kan användas.



- Metall
- IP44, sköljtät
- Fjädrande 180-graders gångjärn
- Kvadratisk variant, perfekt för klinker- eller kakelyta

Utvecklat som ett golvuttag, men eftersom uttaget
passar i en vanlig apparatdosa kan det användas
i stort sett överallt. Både på kontoret eller hemma
och det passar lika bra att ha på golvet som på
väggen eller i bänkskivan.

1159281 Uttag metall kvadratisk IP44

1159282 Uttag metall rund IP44

Life Is On

Schneider
Electric