

voltimum

EN RIKTIGT BRA TIDNING OM ELTEKNIK • 2 / 2023

magazine

Elinstallatör för
regelefterlevnad

Industriell
elteknik

TN, TT, IT

Vad har de olika elsystemen
för egenskaper?

Jordfelsbrytare
som skydd mot
elchock



ELKO gör ditt ROT-projekt enklare

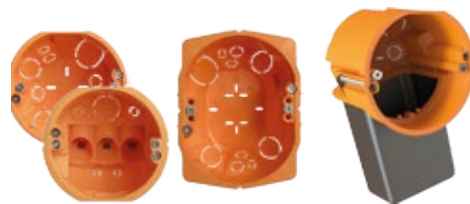
Behovet av utanpåliggande montage förekommer i olika ROT-projekt. RS-seriens flexibla sortiment lämpar sig väl i installationen. Apparaterna är försedda med bottenplatta för enkelt och stabilt montage. Addera förhöjningsram och det blir enkelt att gå vidare med utanpåliggande kabel till ytterligare uttag. Trots sitt kompakta format tillhandahåller apparaterna även ett gott kopplingsutrymme. RS-serien finns nu även i svart utförande.



Tips i ROT-broschyren på elko.se/support/broschyren

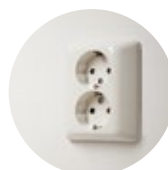
Multidosor

Komplettering med apparat i skivväggar sker enkelt med ELKO multidosor. Finns som enkel eller dubbeldosa. Önskas extra lågt vägguttag så finns också multidosa i 1½-utförande som gör att uttaget kommer längre in i dosan.



BigBox – generöst anslutningsutrymme

Multidosa BigBox är konstruerad med ett sidofack för montage av komponenter som kräver större plats och kan monteras i väggar med en tjocklek upp till 24 mm.



1982 – RS-serien lanseras

Den kompletta apparatserien ELKO RS lanseras och blir snabbt en succé, då den passar in i alla slags miljöer.

Dubbel utfasning och dubbel jordfelsbrytarläsning

Okej, det finns väldigt många lysrör och väldigt många bensin- och dieslbilar där ute. Och nu ska båda fasas ut. Kommer vi hinna med? Och räcker kapaciteten? Det vet jag inte, men på sidan åtta kan du läsa om övergången från lysrör till led och på sidan 18 kan du fördjupa dig i elbilsladdning.

1991 satt Elsäkerhetsverkets representant William Persäter i Siewert Öholms mycket populära tv-program Nattcafé och berättade om hur jordfelsbrytaren kan rädda liv. Före programmet så såldes det cirka 30 000 jordfelsbrytare i Sverige per år. Efter såldes det runt 300 000, alltså tio gånger fler. Den här tidningen kanske inte ger samma dramatiska effekt på försäljningen, men jag har i alla fall med två artiklar om jordfelsbrytare. Siewert hade ju bara med ett inslag. På sidan fem berättar Mats Jonsson när jordfelsbrytare ska installeras och när de kan utelämnas. På sidan 20 hjälper Robin Alsterberg dig att välja rätt typ av jordfelsbrytare. Ska det vara typ AC, A, F eller B?

Utöver detta bjuder jag på massor av intressanta artiklar om allt ifrån industriell elteknik till vad olika elsystem, som TN, TT och IT, har för egenskaper.

Trevlig läsning!



Björn Ahlgren, chefredaktör

PS. Leta gärna upp mig på LinkedIn så kan vi connecta! DS.

Upplaga 10 000 exemplar

Chefredaktör Björn Ahlgren

Grafisk produktion
www.solodesign.se

Webbplats
www.voltimum.se

LÄS TIDIGARE
NUMMER AV
Voltimum Magazine



PRENUMERERA
KOSTNADSFRITT PÅ
Voltimum Magazine



elteknikpodden

Björn och Ylva på
Voltimum pratar
elteknik med
spännande gäster.

Lyssna här



VOLTIMUM MAGAZINE 2 • 2023

- 5** Jordfelsbrytare som skydd mot elchock
- 8** Från lysrör till led
- 10** Energismart renovering
- 13** Elinstallatör för regelefterlevnad
- 15** TN, TT, IT, vad har de olika elsystemen för egenskaper?
- 18** Elbilsladdning – nu och för framtiden
- 20** Välj rätt typ av jordfelsbrytare
- 24** Industriell elteknik
- 26** Kablar för en hållbar framtid
- 28** Energimätning ger insikt och kontroll

voltimum

Mer än 100 års
erfarenhet.
7 år som LEDVANCE.



LED SOM I LEDVANCE

PROFESSIONELLA LED-LJUSKÄLLOR NU UNDER VARUMÄRKET LEDVANCE

LEDVANCE föddes ur OSRAMS allmänna belysningsverksamhet och på bara sju år har vi positionerat oss som ett ledande varumärke inom innovativa LED-lösningar. Nu tar vi nästa steg på vår resa och erbjuder hela vårt sortiment av LED-ljuskällor för professionella användare under eget varumärke. Tack vare vår kunskap och 100 års erfarenhet är våra LED-ljuskällor mer imponerande än någonsin förr. Men det bästa är att du från och med nu får hela vårt sortiment från ett och samma varumärke - från LED-ljuskällor, strips, drivdon och armaturer till ljusstyrningssystem och human centric lighting. Detta gör det enklare för oss att stötta dig i hitta den bästa lösningen för just dina projekt. LED som i LEDVANCE. Du kan lita på oss.



Läs mer om vårt hållbarhetsarbete:
[ledvance.se/professionell/foeretaget/
om-ledvance/hallbarhet](https://ledvance.se/professionell/foeretaget/om-ledvance/hallbarhet)



LEDVANCE



Jordfelsbrytare

som skydd mot

elchock

Jordfelsbrytare är en skyddsapparat som kan skydda mot personskada och sakskada orsakade av jordfelsströmmar. I de flesta fall när jordfelsbrytare installeras är syftet att utgöra ett tillägsskydd till de grundläggande skydden. Men när ska jordfelsbrytare vara installerad och när kan jordfelsbrytare utelämnas? Den här artikeln av Mats Jonsson handlar enbart om jordfelsbrytare som skydd mot elchock.

Jordfelsbrytare kan tillverkas med olika tekniska lösningar, till exempel vara utförd med spänningsberoende funktion eller som spänningsoberoende. I Sverige är spänningsoberoende den i särklass vanligaste använda typen. Vidare kan jordfelsbrytare vara konstruerade för detektering av olika typer av jordfelsströmmar, allt från växelström i olika frekvenser till ren likström och de olika typerna betecknas då AC, A, F och B.

Den vanligen använda internationella benämningen för jordfelsbrytare är RCD, vilket står för Residual Current Device. Benämningen visar på funktionen då det är obalansströmmen, den resulterande strömmen, i kretsen som påverkar skyddsfunktionen och fränkoppling. I en felfri krets är den utmatade strömmen lika stor som den återförda strömmen. Men vid ett fel till jord uppkommer en felfström som medför en obalans i ström-

marna genom jordfelsbrytaren. Om denna obalans når upp i jordfelsbrytarens märkutlösningsström fränkopplar jordfelsbrytaren automatiskt. Vanliga märkutlösningsströmmar är 30, 300 och 500 mA men även märkutlösningsström 10, 100 och 1 000 mA tillverkas.

Skyddsapparater kan vara kombinerade med olika skydd som till exempel så kallad personskyddsbrytare, där dvärgbrytare och jordfelsbrytare kombinerats i samma skyddsapparat.

Skydd mot elchock

Principerna om skydd mot elchock ges i standarden SS-EN 61140. Den grundläggande regeln för skydd mot elchock är att farliga spänningssatta delar inte ska vara åtkomliga och åtkomliga ledande delar ska inte anta en farlig spänning, vare sig vid normal drift eller vid ett första fel. Därav följer att det krävs såväl ett

basskydd som ett felskydd. Basskyddet ska ge skydd mot direkt beröring under normala förhållanden. Felskyddet ska ge skydd vid ett fel på en skyddsbarriär, i Elinstallationsreglerna benämnt som enkelfelstillstånd.

Basskydd och felskydd kan utföras med olika metoder som då benämns skyddsåtgärder och Elinstallationsreglerna visar på villkoren för de olika skyddsåtgärderna. Två av dessa skyddsåtgärder är *Skydd genom automatisk fränkoppling av matningen* respektive *Skydd genom dubbel eller förstärkt isolering*.

Basskyddet kan för dessa skyddsåtgärder utföras med en kapsling som ger erforderligt skydd mot beröring av spänningssatta delar.

För *Dubbel eller förstärkt isolering* ska den "extra" isoleringen eller den förstärkta isoleringen även utgöra felskydd mot elchock.



Till skillnad från överströmsskyddet, som har ett högt värde på funktionsströmmen, så har jordfelsbrytare ett mycket lågt värde.

Om man i stället för överströmsskydd använder jordfelsbrytare som skyddsapparat för felskydd mot elchock ökar sannolikheten för snabb fränkoppling

.....

Mats Jonsson är konsult och driver företaget Eltrygg Miljö. Han är föreläsare, författare och debattör inom ämnet elsäkerhet. Han sitter även med i Voltimums expertpanel för elansvar. Mats är elsäkerhetsingenjör och ledamot av TK64, den svenska nationalkommittén för standardisering av regler för elinstallationer samt skydd mot elchock.

För skyddsåtgärden *Skydd genom automatisk fränkoppling av matningen* utgörs felskyddet av

- Skyddsjordning av utsatta delar, exempelvis av ledande delar av kapslingar
- En tillräckligt kort fränkopplingstid
- En skyddsapparat som automatiskt fränkopplar felströmmen

Utöver dessa åtgärder ska det för denna skyddsåtgärd även finnas skyddsutjämnning i byggnaden.

Skyddsjordning av utsatta delar är en grundläggande förutsättning. Ett fel till utsatta delar orsakar en jordfelsström som ska medföra automatisk fränkoppling av skyddsapparaten. Därmed är det också viktigt att installatören kontrollerar att utsatta delar verkligen är anslutna till jordningen och också kontrollerar skyddsledarens förbindelse genom kretsen.

Fränkopplingstiden ska säkerställa en acceptabel risk för elchock. Godtagbara fränkopplingstider beroende på bedömd risk ges i Elinstallationsreglerna.

Skyddsapparat för automatisk fränkoppling

Som skyddsapparat för skydd mot elchock genom automatisk fränkoppling av matningen kan överströmsskydd eller jordfelsbrytare användas. Överströmsskyddet kräver dock oftast en relativt stor ström för automatisk fränkoppling inom angivna tider, från något hundratal ampere till flera tusen ampere. I TN-system medför ett jordfel till skyddsjordade delar i allmänhet en relativt stor felström, ofta så stor att den kan lösa ut överströmsskyddet. Överströmsskyddet är då en del av skyddet mot elchock. En nackdel med att använda ett skydd som förutsätter en så hög ström kan vara att om felströmmen i praktiken inte blir så stor som kalkylerat, till exempel om det uppkommer ljusbåge i felstället, kan den automatiska fränkopplingen fördröjas och i värsta fall helt utebli.

Till skillnad från överströmsskyddet, som har ett högt värde på funktionsströmmen så har jordfelsbrytare ett mycket lågt värde. Om man i stället för överströmsskydd använder jordfelsbrytare som skyddsapparat för felskydd mot elchock ökar sannolikheten för snabb fränkoppling. Fränkoppling säkerställs

sannolikt även med en starkt strömbe-gränsande ljusbåge i felstället. Man kan då använda jordfelsbrytare med en något högre märkutlösningssström, exempelvis 500 mA eller 1 000 mA.

Med en så pass hög märkutlösningssström är risken för obefogad fränkoppling begränsad, särskilt om jordfelsbrytaren också har tidsfördröjd funktion. Därmed kan jordfelsbrytare även användas för skydd mot elchock i gruppelningar med större märkström och vissa huvudledningar, även där högre driftsäkerhet erfordras. Överströmsskyddets uppgift blir i detta fall enbart att skydda mot överströmmar och inte mot elchock.

Tilläggs-skydd

Alla kretsar ska utformas med basskydd och felskydd för skydd mot elchock. I vissa fall kan det även krävas tilläggs-skydd som då kan utgöras av kompletterande skyddsutjämnning eller jordfelsbrytare med största märkutlösningssström 30 mA.

Tilläggs-skydd kan krävas vid ökad risk för

- fel på basskyddet
- fel på felskyddet
- ovarsamhet hos användaren
- stor kontakt med jordpotential hos användaren/låg kontaktresistans.

Om vi som exempel ser på användning av uttag för allmänt bruk där skarvsladdar och handhållen elmateriel används så ser man också här en ökad risk för fel på basskyddet, felskyddet samt viss ovarsamhet från användaren. Vem har inte sett en skarvsladd användas där dragavlastningen släppt och grundisolerade ledare syns? Här saknas alltså en skyddsbarriär och många användare tar här en medveten eller omedveten risk.

Riskerna för fel på basskydd, felskydd och ovarsamhet från användaren minskar när vi har uttag som matar stationär elmateriel. Om vi som exempel tar ett uttag som matar en tvättmaskin uppställd i en traditionell tvättstuga i en bostad så är ovan nämnda risker begränsade till en nivå som inte föranleder ett krav på tilläggs-skydd. Det samma kan sägas för uttag som enbart matar spis, kyl, frys och diskmaskin. Basskyddet och felskyddet anses här vara tillräckligt skydd mot elchock. Men om tvättmaskinen i stället placeras i ett bad- eller duschrum finns

en icke-godtagbar risk för att användaren har stor kontakt med jordpotential. Därmed fordras ett tilläggskydd av jordfelsbrytare med största märkutlösningsström 30 mA när tvättmaskinen ställs upp i bad- och duschrum.

När det gäller tilläggskydd av uttag ser vi i Elinstallationsreglerna att det är uttag för allmänt bruk som ska skyddas av jordfelsbrytare med största märkutlösningsström 30 mA. Men kravet på tilläggskydd av jordfelsbrytare gäller alltså inte uttag som normalt matar en specifik utrustning som exempelvis spis och annan stationär elmateriel.

Varför kräver man då inte tilläggs- skydd på alla kretsar eller i vart fall alla kretsar med uttag?

Särskilt då vi vet att jordfelsbrytare kan ge ett bättre skydd och snabbare fränkoppling än vad överströmsskydd i allmänhet ger.

I många fall anses basskyddet och felskyddet ge tillräcklig säkerhet. När ovan nämnda risker är begränsade ska det inte behövas något tilläggskydd. Det är då upp till beställaren om man vill ha både "hängslen och livrem".

Användaren kan ha flera olika motiv till varför exempelvis uttag som matar diskmaskin inte ska skyddas av jordfelsbrytare med märkutlösningsström 30 mA. Tillgänglighet och att minska risken för obefogad fränkoppling kan vara viktiga skäl till att inte installera jordfelsbrytare. Kostnadsdrivande lösningar kan vara ett annat skäl. Även om vi eltekniker tycker att man alltid bör installera jordfelsbrytare kanske inte beställaren har samma uppfattning.

Inom processindustrin har man lång erfarenhet av jordfel. I sådana anläggningar med IT-system, med mycket små jordfelsströmmar, har man en ständigt pågående process att leta jordfel. När dessa anläggningar byggs om till TN-system har många av dessa jordfel försvunnit och förklaringen är i de flesta fall enkel. Damm, smuts och fukt medför en läckström som kommer att brännas bort i ett TN-system långt innan ett överströmsskydd fränkopplar detta tillfälliga jordfel. Liknande har vi kunnat se med vitvaror. Fukt i en elpatron i exempelvis en diskmaskin medför fränkoppling av jordfelsbrytare. Men utan jordfelsbry-

tare försvinner denna fukt när patronen blir varm och därmed försvinner läckströmmen.

För användare kan den här typen av läckströmmar medföra stor olägenhet när jordfelsbrytaren fränkopplar matningen, särskilt om användaren är en icke fackkunnig person. Felsökning och felavhjälpning kan, speciellt under icke ordinarie arbetstid, medföra en kostsam felavhjälpning. Men även en förtida kassering av bruksföremål som då blir en del av konsumtionssamhället och vår globala påverkan.

Så innehavaren kan ha relativt starka skäl till att inte installera jordfelsbrytare med märkutlösningsström 30 mA i kretsar som inte omfattas av krav på tilläggs-
skydd. Ytterst är det innehavaren som beslutar om anläggningens utförande ska ha skydd utöver föreskrivna krav, inte elentreprenören.

Vill man ge ett bättre skydd för stationär elmateriel som matas via uttag, kan man installera jordfelsbrytare med märkutlösningsström 300 mA för dessa kretsar.

Sektionering

I många installationer, särskilt lite äldre installationer, har man ofta få eller endast en jordfelsbrytare för hela installationen. Ett fel kan då medföra att hela installationen blir spänningslös. Om felet dessutom är ett fel mellan neutralledare och jord kan användaren få svårt att överhuvudtaget få i gång anläggningen igen. Av Elinstallationsreglernas punkt 313.1 framgår att en installation ska sektioneras för att undvika fara och minimera olägenheter i händelse av fel i en krets. Det här har branschen varit dålig på. Med enbart någon eller några få jordfelsbrytare som skyddar hela anläggningen får ett fel ofta stora konsekvenser.

Man kan fråga sig varför man relativt ofta ser att en bostad har sju till åtta grupper för uttag och belysning men

alla dessa föregås av en gemensam jordfelsbrytare? Antalet grupper beror väl i detta fall inte på belastningsströmmen? Man närmast överdrivet sektionerar med överströmsskydd men så förstör man sektioneringen med att bara installera en jordfelsbrytare.

Ser man till en vanlig villa så torde det räcka med tre till fyra grupper för belysning och uttag för allmänt bruk. Om man då installerar fyra personskyddsbrytare så får man en god sektionering och installationskostnaden kan inte anses vara kostnadsdrivande. Huruvida sedan övriga grupper för vitvaror ska skyddas av jordfelsbrytare och i så fall vilken märkutlösningsström dessa ska ha, är en sak för beställaren.

Krav på tilläggskydd med jordfelsbrytare med högsta märkutlösningsström 30 mA finner vi i Elinstallationsreglernas punkter punkt 411.3.3, 411.3.4 samt inom vissa slag av elinstallationer som anges i Elinstallationsreglernas del 7. Som exempel kan nämnas uttag med högsta märkström 32 A som används av ordinära personer och avsedda för allmänbruk, flyttbar elmateriel med högsta märkström 32 A för användning utomhus och nätanslutna kretsar i badrum.

Det finns en myt i branschen om att jordfelsbrytare med märkutlösningsström större än 30 mA inte skulle kunna användas för personskydd. Som ovan beskrivits, är så inte fallet. Jordfelsbrytaren oberoende av märkutlösningsström kommer att ge ett betydligt bättre personskydd än till exempel en smältsäkring. Men det är bara jordfelsbrytare med största märkutlösningsström 30 mA som kan användas som tilläggskydd. ■



Med ett schysst LED-rör slår man hela världen med häpnad!

Den 24 augusti trädde EU:s nya RoHS-förordning i kraft. De nya reglerna, som i praktiken innebär spiken i kistan för exempelvis fluorescerande lysrör, kommer i kölvattnet av en annan systemförändring som pågått en längre tid – ledifieringen. Nu ser marknadsledare stora möjligheter inom branschens nya ramar, där smart LED och uppkopplad belysning står i centrum. [Klara, färdiga, ledifiera.](#)

Ett historiskt skifte

Klockan har klämtat länge för konventionell belysning i allmänhet och fluorescerande sådan i synnerhet. RoHS-förordningen, som i praktiken sätter punkt för gamla kvicksilverbaserade lysrör, är det senaste tillskottet i en lång rad lagförändringar riktat mot föråldrad elektrisk utrustning. Men den nya lagstiftningen ska på intet sätt ses som en begränsning, tvärtom! Ty parallellt med de hårdare kraven har vi sett en revolution inom LED-teknologin, och med allt högre energipriser finns plötsligt stora, snabba ekonomiska vinningar att göra för den som uppgraderar till nytt och LED-baserat.



Rob van Brunschot,
Sverigeschef på Signify

LED – så mycket mer än en energisparare

Rob van Brunschot, som är Sverigeschef på Signify, hör till den tappra skara som dagligen planerar, utvecklar och organiserar storskalig ledifiering på den svenska marknaden. Han påpekar att Sverige, trots

att vi är ett högteknologiskt land i övrigt, ligger efter övriga Europa när det kommer till att uppgradera just belysningssystem och utrustning. Tjuven i dramat? Låga energipriser.

– I Sverige har vi blivit väldigt vana vid låga priser på energi, säger Rob. Den medvetenhet kring energianvändning som finns på kontinenten har saknats, vilket gjort att övergången till LED också gått långsammare här än där. Med stora prishöjningarna de senaste åren blir också besparingarna från riktigt energieffektiv LED mycket större. Dessutom har privatpersoner, installatörer och företag fått kraftigt ökad medvetenhet kring alla andra fördelar LED för med sig – inte minst prestandamässigt.

Framtidssäker belysning för nutida projekt?

I ett land som halva året kläs i mörker får alltså högeffektiv, högkvalitativ belysning enormt genomslag, inte minst när elpriserna går upp. Och det gäller att agera snabbt.

– LED är fram- och nutiden, det är inget snack om den saken. Konventionella belysningsteknologier saknar helt den flexibilitet,





Besök Signify
på Voltimum.se



livslängd och prestanda som modern LED levererar. Det gäller alla applikationer, oavsett storlek.

Möjligheterna att synka belysningen med IoT-funktionalitet gör dessutom att belysningssystemen i allt högre grad kan nyttjas för andra ändamål utöver att förse ljus, menar Rob.

Vidare ska man komma ihåg att även om all kvarvarande konventionell belysning inte berörs av RoHS så kommer fönstret stängas också för den inom en snar framtid, och i flera fall har andra förordningar eller lokala regler redan riktats mot icke-LED. Det finns helt enkelt inga skäl att hålla fast vid den gamla teknologin, som nu är omsprungen i såväl prestanda, flexibilitet, livslängd, värdeskapande och energibesparingsmöjligheter.

Signify, som med över 114 miljoner anslutna ljuspunkter över hela världen kan räknas till pionjärerna inom belysningsteknologin, står i centrum vad gäller både ledifiering och smart funktionalitet. Bolaget har löpande utvecklat skraddarsydda produkter för att steg-för-steg förenkla storskalig övergång till de nya LED-teknologierna. I svallvågorna från RoHS utmärker sig kanske särskilt satsningen på LED-lysrör, där flera direktorsättande retrofit-alternativ tagit sig in i i sortimentet – inklusive sådana som med fördel ansluts till smarta styrsystem, Interact Pro i Signify och Philips fall.

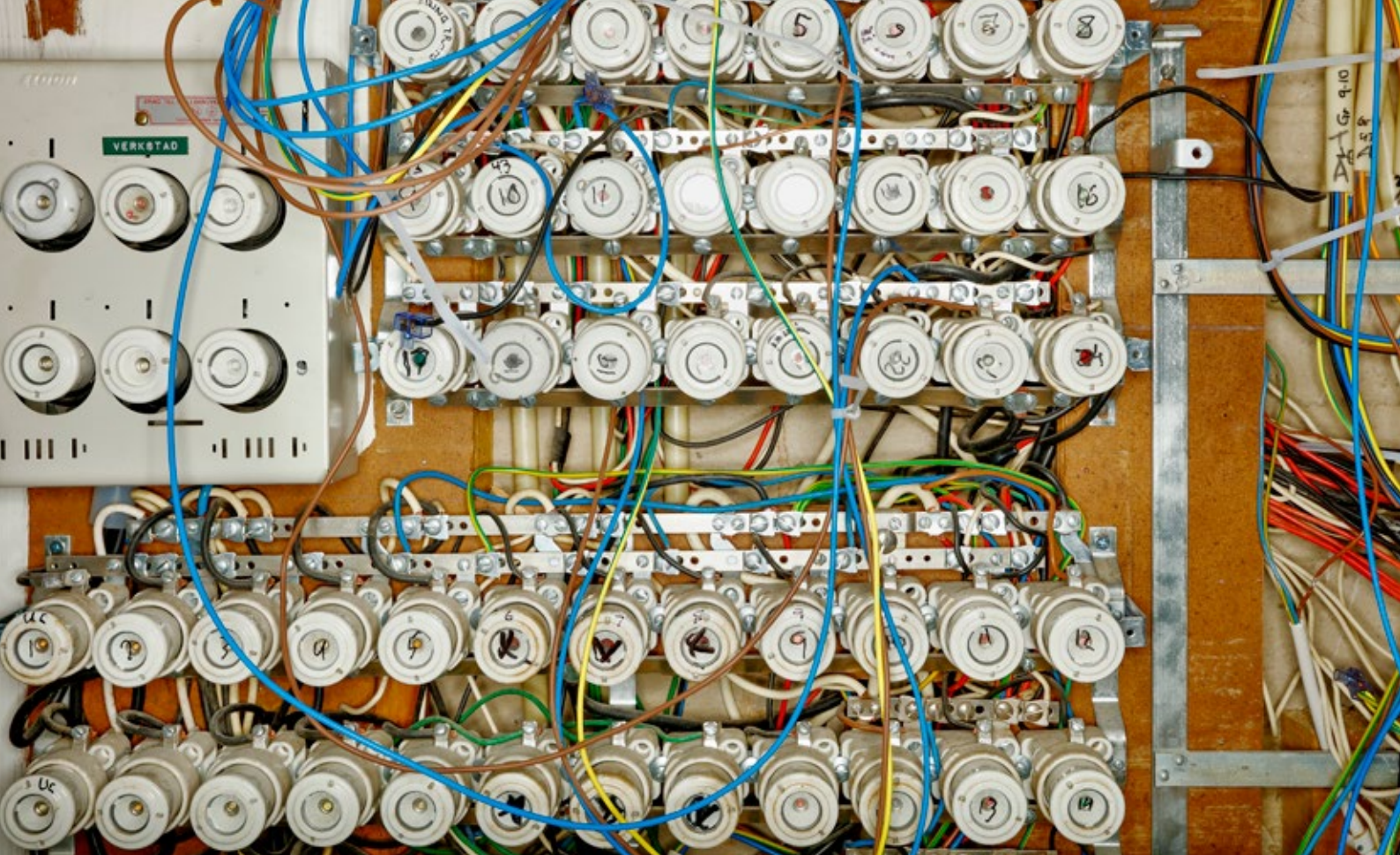
Lysande exempel och snabba pengar

I Sverige finns miljoner lysrör, och de hittas ofta i miljöer som är särskilt väl lämpade för energieffektivisering, exempelvis parkeringshus, trappuppgångar, lager- och industrilokaler för att nämna några. Platser där belysningen ofta är tänd under lång tid i onödan. Här är potentialen för effektivisering helt enkelt väldigt stor. Genom att uppgradera föråldrad belysning, inklusive gammal LED, till ny – ges värdeskapande och pengasparande omedelbart. Återbetalningen för ett större projekt är mycket sällan större än ett halvår, vilket sticker ut då livslängden på produkterna är mycket lång.

Se ett inspelat webinarium om LED



Med andra ord – 2023 kan man slå hela världen, framförallt kunder och fastighetsägare, med häpnad med några schyssta LED-rör. ■



..... Alla gamla säkringar som funnits i huset på Generalsgatan sedan det byggdes åker snart ut.

Energismart renovering

Fastighetsägare och installatörer som jobbar smart kan spara pengar och bidra till minskad klimatpåverkan. Ett bra exempel hittar vi i Norrköping

Ända sedan huset på Generalsgatan 43–47 i Norrköping byggdes 1963 har ytterbelysningen tänts och släckts av ett skymningsrelä som styr en kontaktor – ett system som dygnet runt förbrukat energi.

Nu totalrenoveras fastigheten. Som en tidig åtgärd lät installatörerna från Bomans El & Larmtjänst plejdpuckar tillfälligt ersätta det gamla relä/kontaktersystemet för att styra belysningen utomhus och i entréerna. I en mobilapp ställde förste montör Henrik Friberg Holmqvist in att ljuset skulle styras med astrouret, som hämtar fakta från nätet om när solen går upp och ner i Norrköping och ställer in ljuset därefter. Därmed hade en av många energitjuvar i fastigheten eliminerats.

Det är nu 50–60 år sedan som tekoindustrin i Norrköping lades ner. Den gången kompenserades staden med statliga verk, som Sjöfartsverket, Luftfartsverket, Migrationsverket och SMHI. Norrköping hade då en bostadsstandard som var bland de sämsta i landet, med äldre hus som inte sällan hade utedass. Det ledde till en kraftig byggboom för att locka statstjänstemän till staden. Fastigheter från den tiden har tjänat Norrköpingsborna väl, men nu måste husen renoveras. Därför är det bråda dagar för de anställda hos Bomans El & Larmtjänst och andra installationsföretag i staden, likväl som för VVS-folk som byter ventilationssystem, avloppsstammar och vattenledningar, för snickare och för andra hantverkare.

Ett exempel utspelar sig på Generalsgatan och granngatan Skeppargatan där två fastigheter med sammanlagt 138 lägenheter ägda av Lundbergs Fastigheter total renoveras. Bomans El & Larmtjänst ansvarar för elinstallationerna.

– I fastigheten på Generalsgatan sitter det ojordade kontakter från 1963, med ”proppar” som säkringar. Vi kommer att göra en totalrenovering där samtliga lägenheter får nya elcentraler med automatsäkringar och där all kabeldragning byts ut, berättar Henrik.

Han tar oss med ner till den nuvarande elcentralen i källaren. Det känns nästan som om vi rest i en tidsmaskin som tagit oss tillbaka till ett 1960-tal med runt en kvadratmeter gamla runda säkringar på en vägg och de klassiska gröna skåpen



Henrik Friberg Holmqvist vid Bomans El & Larmtjänst i Norrköping letar hela tiden efter energismarta lösningar.

Jag vill att det jobb
som jag gör ska
vara av bra kvalitet.
När jag sätter upp
ett vägguttag då
ska det hålla i
minst femtio år.”

Henrik Friberg Holmqvist,
Bomans El & Larmtjänst.

för inkommande servismatning, i det här fallet med tre knivsäckringar på 250 ampere, på motsatt vägg. Det enda som avviker är de tillfälligt uppkopplade plejd-puckarna som styrs från Henriks mobil.

Men när allt är klart sommaren 2024 kan detta mycket väl vara fastighetens mest moderna rum. Lundbergs Fastigheter gör en stor satsning på att med hjälp av modern teknik göra fastigheterna riktigt energismarta, genom att bland annat:

- Tacka taken med solceller, vars energi kan sänka hyresgästernas elräkning.
- Ge lägenheterna individuell mätning av el och varmvatten, en förbrukning som sänds från en givare i lägenheten ut till en Ecoguard-enhet i trapphuset som i sin tur sänder förbrukningen in i fastighetsägarens ekonomisystem för att slutligen hamna på hyran.
- Installera en central mätning och styrning av temperaturen i lägenheterna.
- Installera en Ferroamp-anläggning som balanserar effekten mellan faserna så att inte en fas överbelastas och läcker energi i form av värme.

I fastigheten byts också samtliga lysrör och lågenergilampor ut mot led-lampor som sätts i en E27-sockel. Det gör det billigare att byta ljuskälla om den går sönder.

– En glödlampa kostar kanske femtio kronor. Ska en hel armatur bytas kostar det säkert en tusenlapp, säger Henrik.

Det miljösmarta arbetet handlar för Henrik inte bara om låg energibrukning, det handlar också om hållbarhet i en bokstavlig mening.

– Jag vill att det jobb som jag gör ska vara av bra kvalitet. När jag sätter upp ett vägguttag då ska det hålla i minst femtio år, säger han.

Jobbet i fastigheterna på Generalsgatan och Skeppargatan i Norrköping kräver stora mängder kabel, varav en betydande del från Nexans.

– Beställarna kräver ofta tvinnad kabel, men i övrigt lägger de sig inte i vilken tillverkare vi använder. Så vi sa direkt när vi fick projektet att vi vill ha Nexans, framför allt för att kablarna är så lättskalade, lätta att jobba med och ➤

INSTALLATÖRER GÖR SKILLNAD

Elinstallatörer kan bidra med stora energi- och miljövinster för sina uppdragsgivare.

Hans Nyblom, affärsutvecklingsansvarig på Installatörsföretagen, anser dock att det energi- och klimatsmarta tänkande han ser hos medlemsföretagen ofta belönas för dåligt.

– Många som gör upphandlingarna premierar inte energieffektivitet och klimatpåverkan, utan ser bara till priset. Det retar oss och våra medlemmar, vi går alla med lite klimatångest i magen, säger han.

För det finns också stora vinster att göra.

– Installationsbranschen kan sänka energikostnaden kraftigt, bara genom att installera rätt grejer och kanske lägga exempelvis en närvarosensor på det. Merparten av de smarta lösningarna är snart betalda, säger Hans.

Installationsföretagen hjälper nu sina medlemmar och ger enskilda montörer stöd, bland annat i form av en checklista med smarta frågor.

– Vi ser också att flera installatörer ger två pris på jobben, ett där man bara går på pris och ett bud med ett mer energieffektivt och miljösmart arbete, säger Hans.



Hans Nyblom, affärsutvecklingsansvarig
på Installatörsföretagen



Genom att styra belysningen med hjälp av så kallade plejdpuckar tänds och släcks ljus utomhus och i trappuppgångar på ett energisnålt sätt.



Mattias Fridlund bygger om i en lägenhet på Generalsgatan.

ligger i smarta förpackningar. Vi använder exempelvis EQLQ Easy i alla dimensioner, men också tvinnad FQ Easy. Alla kablar är i tillräcklig dimension för att inte läcka värmeenergi, berättar Henrik.

Och den gamla kabeln som rivits ut från fastigheten innehåller runt hundra kilo koppar och annan metall som kan återvinnas. Medarbetarna hos Bomans El & Larm-tjänst är mycket nitiska i det avseendet.

– Vi slänger aldrig en kabel i soporna, allt ska återvinnas, säger Henrik. ■



MER OM BOMANS EL & LARMTJÄNST

Grundat 1998

Antal anställda 62

Omsättning 77 miljoner

Kärnverksamhet Elinstallation inom byggsektorn och privatpersoner

Några av kunderna Sefab, Byggtec, Åhlin & Ekeröth, Erik Sjögren Bygg och Lundbergs Fastigheter



Golvdosor GESR2

– snygg och funktionell installation med lock



Det kan installeras el, multimedia och datateknik i golvdosan, den är godkänd för våtstädning och tung last och tack vare det genomtänkta modulsystemet blir installationen enkel samt kan anpassas efter varje unikt behov och miljö.

obo-bettermann.se

OBO
BETTERMANN

Elinstallatör för regelefterlevnad

Den 1 juli 2017 fick Sverige en ny elsäkerhetslag. I denna lag och med kompletterande föreskrifter anges att varje elinstallationsföretag skall ha minst en elinstallatör för regelefterlevnad.

Så långt bra men... Lever elinstallatören upp till sitt uppdrag? Bevakar elinstallatören att företaget följer reglerna? Håller elinstallatören sig uppdaterad om vilka regler som gäller?

I elsäkerhetslagen (2016:732) anges i § 23 att den auktoriserade elinstallatören ska verka för att verksamheten bedrivs i enlighet med denna lag och föreskrifter som meddelats med stöd av lagen.

I Elsäkerhetsverkets handbok för elinstallationsföretag anges att eftersom alla elinstallationsföretag måste ha minst en elinstallatör för regelefterlevnad har också alla företagsledningar tillgång till den kompetens som krävs för att kartlägga reglerna och sin verksamhet.

Håller auktoriserade elinstallatörer sig uppdaterade med de regelverk som ges ut av Elsäkerhetsverket, SEK Svensk Elstandard, med flera? Vid besök på elinstallationsföretag och samtal med elinstallatörer förekommer det fortfarande att man hänvisar till "Blå boken" för att det var den som gällde när man läste sin "behörighet". Blå boken har inte varit gällande på mer än 17 år.

Sedan blå boken upphörde att gälla som föreskrift har SEK Svensk Elstandard gett ut fyra utgåvor av Elinstallationsreglerna med nyheter i varje ny utgåva. Till det kommer ett flertal olika handböcker från SEK Svensk Elstandard. Elsäkerhetsverket har sedan den nya elsäkerhetslagen började gälla publice-

rat ett flertal nya föreskrifter om till exempel elinstallationsarbete, egenkontrollprogram, utförande, kontroll, skyltning, med mera.

En auktoriserad elinstallatör för regelefterlevnad har ett eget ansvar att hålla sig uppdaterad i regelverket. Verktygen för detta finns på marknaden såsom paketerbjudande på olika standarder från SEK Svensk Elstandard, kurser, nyhetsbrev från Elsäkerhetsverket, etcetera. Voltimum och andra instanser erbjuder lämpliga kurser där man på ett enkelt sätt under en kursdag får information om alla nyheter som man som elinstallatör är berörd av.

Ett sätt att mäta om elinstallatörer tar till sig av alla nya regler är kanske att granska om beställningar från SEK Svensk Elstandard avseende Elinstallationsreglerna och handböcker motsvarar antalet registrerade elinstallatörer för regelefterlevnad. Kanske är det dags att Elsäkerhetsverket startar ett tillsynsprojekt som fokuserar på om auktoriserade elinstallatörer för regelefterlevnad verkligen har uppdaterad kunskap i dagens gällande regelverk så att elinstallatörerna kan uppfylla det som åligger dem enligt elsäkerhetslagen? ■



Frank Johansson på FAMJA Ingenjörskyrå är auktoriserad besiktningsingenjör och ledamot i SEK TK64. Frank skriver böcker och håller utbildningar inom elsäkerhet. Dessutom sitter han i Voltimums expertpanel för elsäkerhet och standarder.

Besök Voltimums expertpanel för elsäkerhet och standarder





Ta kontroll över energiförbrukningen

EQmatic Energy Analyzer är en kompakt lösning för att övervaka, logga, visualisera och analysera data om energi och förbrukning från mätare för t.ex. el, gas, vatten och värme via KNX, M-Bus eller Modbus RTU. Ett webbaserat gränssnitt konfigureras individuellt enligt dina önskemål och gör det möjligt att identifiera energitjuvar och optimera energikostnaderna på ett hållbart sätt.



Scanna QR-koden för att läsa mer.



Vi presenterar Stago installationssystem



wibe-group.com/se

Återvunnen aluminium med marknadens lägsta CO₂-avtryck! Den perfekta blandningen av hög prestanda och hållbarhet.



Scanna för att
ladda ner katalog



TN, TT, IT

Vad har de olika elsystemen för egenskaper?

När Per Jonasson började sin karriär inom industrin hade man vanligtvis cirka 290 V mellan L och PE i sina anläggningar. Men det kunde lika gärna vara noll volt mellan L och PE på en fas och 500 V mellan L och PE på de två andra faserna. Trots att anläggningen var i full drift och allt "fungerade". Hur kunde det vara så?

Jo, för att vi hade ett "Icke direkt jordat system" för all processutrustning. Det som bäst skulle motsvara "Icke direkt jordat system" är dagens IT-system.

På sjukhus, inom industrin och i anläggningar med solceller och batterilagring kan vi råka ut för olika typer av elsystem. Då är det bra att känna till några av elsystemens egenskaper samt för- och nackdelar. Jag vill också passa på att nämna att denna artikel endast behandlar endast lågspänning.

TN-systemet

Om vi börjar med det dominerande elsystemet i Sverige och som vår myndighet Elsäkerhetsverket har föreskrivit, i ELSÄK-FS 2022:1, att allmänt distributionsnät för lågspänning ska vara utfört som, TN-system. Det kan se ut ungefär som i figuren.

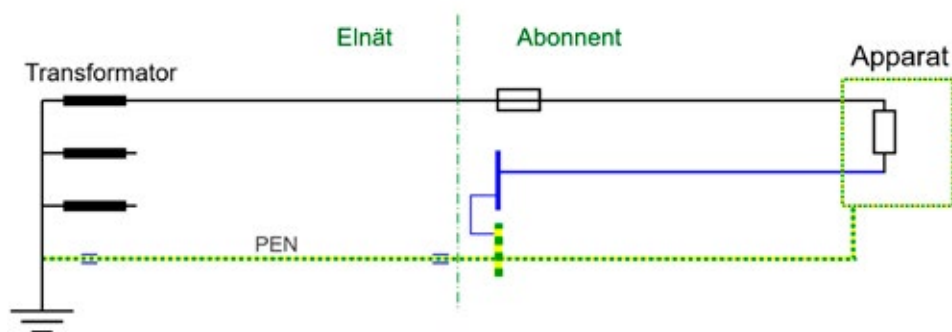
Några nackdelar och risker med

TN-systemet

1 Vid fel i yttre nät och där skyddsledaren i elnätet av någon anledning spänningssätts så kommer abonnenternas skyddsledare och även skyddsjordade delar i anläggningen att spänningssättas. Även vid avbrott i PEN-ledaren kan man få spänning på abonnentens skyddsjordade delar. Detta utan att några skydd löser ut.

2 Vid jordslutning i apparaten kommer apparaten att spänningssättas med, i princip, halva fasspänningen (115 V), till dess att säkringen för gruppledningen, eller jordfelsbrytaren för kretsen, löser ut.

TN-systemet



Därför måste alltid elinstallationsföretag se till att felströmmen blir tillräckligt stor, så att säkringen löser tillräckligt snabbt, i TN-system utan jordfelsbrytare. Denna ström kan vara väldigt svår, eller i princip omöjligt att uppnå om transformatorn är ersatt av elektronik såsom UPS eller växelriktare från batterilagring.

3 Om PEN-ledaren i systemet ovan parallellkopplas med ventilation, kabelstegar, fjärrvärmerör eller liknande riskerar vagabonderande strömmar att uppstå i dessa delar. Dessutom uppstår det då obalans i strömmar i kraftkablar, med magnetfält runt kablarna som följd.

4 En ytterligare risk finns vid TN-system med dålig jordelektrod (systemjordning). Ett jordfel mellan fas och en väljordad främmande ledande del, som alltså inte tillhör eller är sammankopplad med systemets jord, riskerar att spänningssätta transformatorns neutralpunkt och därmed också alla skyddsjordade delar i hela elsystemet.

Ett sätt att skydda sig mot, och reducera nivån på, spänningsskillnader inom anläggningen på grund av fel både enligt punkt 1, 2 och 4 ovan är att ha en bra skyddsutjämning mellan inkommande el och inkommande främmande ledande delar i fastigheten.

Så TN-systemet är nog bra. Men det har några nackdelar och risker. ➤



TT-systemet

Lite kort om TT-systemet, som bland annat används i Danmark.

1 I detta elsystem uppstår inga vagabonderande strömmar eftersom neutralledaren är isolerad hela vägen till transformatorn.

2 Abonentens jord blir inte påverkad om elnätets jord skulle spänningssättas genom fel i elnätet, eftersom abonnenten har sin egen jordelektrod.

3 Nackdelen med TT-system är dock att vid jordslutning i apparaten blir det 230 V på höljet. Dessutom måste strömmen gå via abonnentens egen jordelektrod och jorden (marken) tillbaka till systemet. Felströmmen blir då sällan tillräckligt hög för att lösa ut säkringen. Jordfelsbrytare blir då absolut nödvändig för att garantera fränkoppling vid jordfel. Det är mycket viktigt att jordfelsbrytaren alltid fungerar i denna typ av nät.

IT-systemet

Några av IT-systemets egenskaper: Det utmärkande för IT-systemet är att transformatorn är isolerad från jord eller jordad med så hög impedans att felströmmen blir väldigt liten vid ett (1) fel L till PE.

Matningen kan fortsätta att fungera även vid ett jordfel i anläggningen. Därför används detta system gärna i vissa medicinska utrymmen där det är viktigt att matningen inte bryts vid eventuella jordfel.

Observera att det i systemet finns två eller tre linjeledare och vanligtvis ingen neutralledare. Ingen av fasledarna bör vara blå.

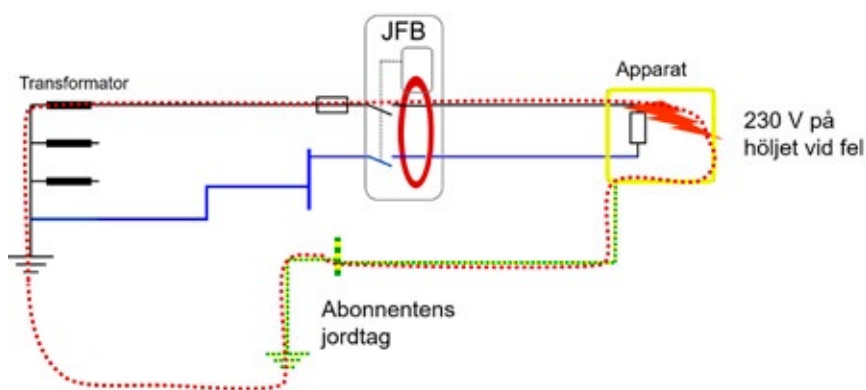
1 Detta elsystem ger inga vagabonderande strömmar.

2 Vid fel mellan linjeledare och jord i kretsen blir strömmen väldigt låg och man undviker spänning på höljet på apparaten.

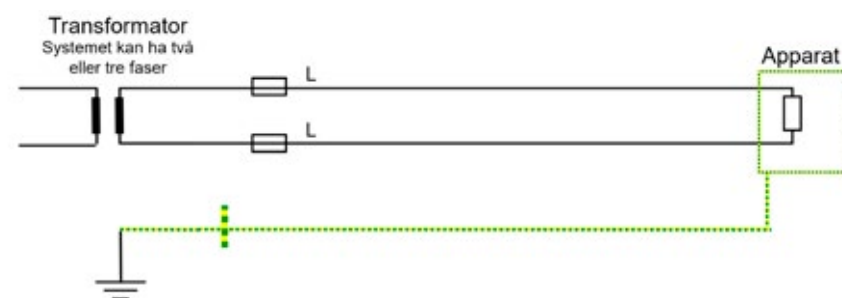
3 Vid mätning L-PE i systemet kan man få väldigt konstiga spänningar eftersom hela systemet är frisvävande från jord.

4 Om det blir jordfel i två olika faser, tillhörande olika gruppledningar, kan man få upp till huvudspänning, på ena gruppledningens jordade delar. Därför är det viktigt att man uppfyller kraven på automatisk fränkoppling i händelse av två

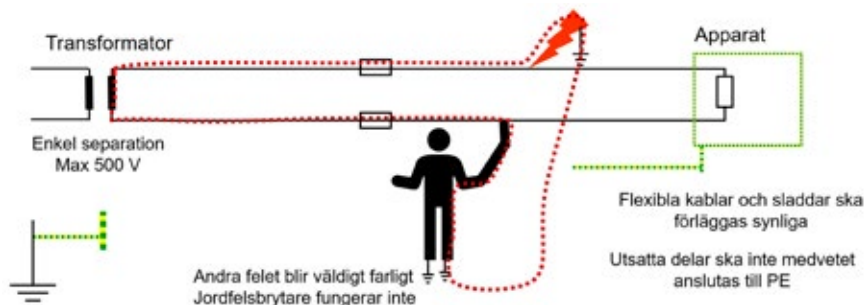
TT-systemet – här ritat med strömmens väg vid ett jordfel



IT-system med två faser



Galvanisk separation med två fel



jordfel. Därför är det också bra och viktigt att man har en indikering som kan larma vid första jordfelet, så att man hinner åtgärda det innan nästa fel inträffar.

Jag sa ju i början av artikeln att jag bara skulle diskutera lågspänningsanläggningar. Men har du tänkt på att många personer som råkar ut för elolyckor på mellanspänningsnät, främst 10- och 20 kV, överlever? Troligtvis gör de det på grund av att systemet liknar ett IT-system, även om det inte kallas så. Vid fel mellan fas och en människa i kontakt med jord begränsas strömmen genom att systemets neutralpunkt är isolerad, eller i alla fall är höghög, från jord. Det gör att strömmen genom personen reduceras till några ampere. Några ampere genom en människa är definitivt farligt. men

med väldigt kort bryttid finns det chans att överleva. OBS! Denna begränsning av ström finns inte i kontaktledningen för järnväg. Detta gör järnvägsanläggningar extra-extra farliga.

Galvanisk separation

Galvanisk separation liknar till stor del IT-system. Utsatta delar ska dock inte medvetet anslutas till jord eller till skyddsledare i andra kretsar.

Här finns vanligtvis ingen metod att upptäcka ett första isolationsfel. Vid ett andra fel, såsom i bilden, blir situationen väldigt farlig och det finns inga skydd som kan skydda mot detta. Systemet är väldigt säkert tills två fel uppstår. Då blir det extremt farligt. Därför ska man endast ansluta en apparat per sekundärledning, så vida inte installationen står ➤

under övervakning av el-kunniga personer. I detta system fungerar inte jordfelsbrytare som skydd.

Jag tror att det är detta system som används för små 230 V elverk och vid omvandling av 12 VDC till 230 VAC. Även om man inte uttalat att så är fallet.

SELV- Safety Extra Low Voltage är en krets som i väldigt stora delar liknar galvanisk separation. Men där ska dessutom spänningen vara begränsad till 50 V AC eller 120 V DC och strömkällan ska vara säker.

Batterimatade "reservkraftssystem" för anläggningar med solceller.

Min åsikt är att först måste man bestämma vilket elsystem man tänker bygga. Sedan ska man vidta de skyddsåtgärder som gäller för respektive system. TN-systemet kräver oftast en kraftfull strömkälla som kan leverera tillräckligt hög ström vid eventuella jordfel. Galvanisk separation får endast mata en apparat åt gången i ett vanligt hushåll. Kanske är det då IT-system som återstår? Men då byts alltså elsystem vid omkoppling, och det är tveksamt om det är bra.

Dessutom! Jag har sett exempel på produkter som gör automatisk omkoppling till matning från batteri och växelriktare, för enskilda grupper i elcentralen, likt en reservkraftomkopplare när det blir strömbrott. Vilket elsystem är det då? Och är denna omkopplare en säker reservkraftomkopplare så att inte farlig spänning matas ut på nätet vid exempelvis en avgrävd kabel till huset? Med risk för att låta som en gammal gnällig gubbe, vilket jag kanske är? Men! Här krävs stor eftertanke och försiktighet. Elinstallationsföretag bör noggrant analysera de produkter man installerar och försäkra sig om att installationen är säker i alla lägen. Utvecklingen går fort, och det är bra. Men vi får inte, nu under denna period, installera produkter och elanläggningar som gör att det blir allvarliga olyckor och bränder de kommande tio till tjugo åren! ■



Per Jonasson, driver företaget Elkul och arbetar med utbildningar inom el- och elsäkerhet.

Se ett inspelat webinarium om elsystem



CARLO GAVAZZI
Automation Components



Komplett leverantör av automationskomponenter



CARLO GAVAZZI AB 054-851125 - info@carlogavazzi.se - www.carlogavazzi.se



Elbilsladd för en hållbar och nu och för

Elbilsladdning och dess tillhörande infrastruktur har blivit allt viktigare i omställningen till ett fossilfritt och hållbart svenskt transportsystem.

Både vid publika parkeringar, arbetsplatser, längs stora trafikleder och vid bostäder spelar möjligheten att ladda elbilar en avgörande roll för att möjliggöra eldriven persontrafik i full skala.

På dessa platser sker mötet mellan dagens energisystem och morgondagens transportsystem. Den befintliga elinfrastrukturen i många av våra fastigheter har många år på nacken och är inte alls dimensionerad för storskalig laddning av elfordon. För att kunna bygga en modern och driftsäker laddinfrastruktur i

en fastighet och i ett elnät med gammal befintlig elinfrastruktur, krävs smarta och digitala laddningslösningar. Genom att styra effekten hos elbilsladdare tillsammans med fastighetens övriga elförbrukning kan man uppnå en kostnads-effektiv och smart laddningslösning, utan risk för störningar eller överbelastning. Dessutom kan smarta laddningslösningar möjliggöra optimerad laddning baserat på efterfrågan och pris på elmarknaden, vilket kan skapa nytta för det nationella elsystemet samt

ge kostnadsbesparingar för både byggnadens ägare och elbilsägarna.

När det kommer till laddning i hemmet förväntas utvecklingen gå mot ökad tillgänglighet och bekvämlighet. Hemladdningsstationer blir vanligare och teknologiska framsteg möjliggör enklare installation och smarta funktioner för användaren. Med uppkopplade hemmaladdare som kan integreras med energihanteringssystem, är det redan idag möjligt att optimera laddningen baserat på tider med lägre energipriser

Besök
Schneider Electric
på voltimum.se



ning smidig resa, framtiden.

eller när man har störst tillgång till förnybar energi i elnätet.

Nästa steg inom elbilsaddning förväntas innebära möjlighet att integrera elbilsaddning, energilager och småskalig elproduktion inom en fastighet eller vid en bostad. Det innebär att laddningsstationer och elfordon kommer bli del av ett intelligent energisystem, som kan optimera produktion, användning och lagring av energi, vilket skapar nytta och värde både för kunden och hela energisystemet.

Sammanfattningsvis kan vi för-

vänta oss en framtid där laddinfrastruktur för elbilar är ett naturligt inslag i samhället och den kommer att finnas vid både stora kommersiella fastigheter, arbetsplatser, längs stora trafikleder och i hemmet. Den snabba tekniska utvecklingen i både elbilarna, laddningsstationerna och smarta laddningssystem, kommer att möjliggöra smidigare och snabbare laddning, vilket i sin tur kommer att främja användningen av elbilar och bidra till en mer hållbar framtid för fordonsindustrin. ■

Se ett inspelat webinarium om elbilsaddning



Schneider Electric erbjuder ett säkert och brett utbud inom fordonsladdning - både för större kommersiella byggnader, publika laddstationer och för hemmet.



Välj rätt typ av jordfelsbrytare

De senaste åren har nya typer av jordfelsbrytare kommit ut på marknaden och det kan hos elinstallationsföretag finnas en osäkerhet på skillnaden mellan dem och vilken som ska väljas i en viss installation. Nya utgåva 4 av Elinstallationsreglerna förtydligar vilken typ som ska användas. Robin Alsterberg förklarar vad som gäller.

I utgåva 3 av Elinstallationsreglerna, som lanserades 2017, så introducerade man jordfelsbrytare av typ B i regelverket, främst omnämnd i samband med installation av växelriktare och laddboxar för elbilar. I utgåva 4 så har även typ F kommit med, och man har i avsnitt 531.2.3.3 också fått med texten "jordfelsbrytare ska väljas i enlighet med den förväntade vågformen hos växelströms- och likströmskomponenterna som ska brytas". Därav har man nu förtydligat att man alltid får ta hänsyn till val av jordfelsbrytare beroende på lasten, inte bara i samband med installationer av laddboxar och solceller. Vägledning för val av jordfelsbrytare hittar man nu i nya bilagan 53C.

Olika typer av jordfelsbrytare finns för att säkerställa funktionen då DC-komponenter finns i anläggningen samt vid andra frekvenser än nätfrekvensen. Till exempel riskerar en jordfelsbrytare av A-typ att inte fränkoppla som den ska vid ett fel om där samtidigt finns en likströmskomponent eller en högfrekvent ström som passerar genom den. ■



Viktigt att poängtera är att jordfelsbrytarna är säkerställda för att även fungera för "underliggande" nivå, det vill säga att en jordfelsbrytare för typ B uppfyller även kraven för typ F, A och AC.



Robin Alsterberg driver RBN Teknik AB och arbetar som utbildare och konsult inom elsäkerhet och elinstallationer. Han är även ledamot i SEK:s tekniska kommittéer TK64 och -78.



Typ	AC	A	F	B
Symbol				
Uppfyller även funktionen för	-	AC	AC, A	AC, A, F

Typ AC används när felströmmen bedöms vara sinusformad nätfrekvens. Typ AC är inte så vanligt förekommande på marknaden idag, utan är en modell som man främst stöter på i äldre installationer.

Typ A är den absolut mest använda jordfelsbrytaren på marknaden och används vid AC-restströmmar samt pulserande DC-restströmmar (halvvågslikriktade komponenter).

Typ F används om där bland annat även finns risk för högfrekventa restströmmar (upp till 1kHz) som kan till exempel uppstå i utrustning med enfasiga frekvensomriktare.

Typ B används om där även finns risk för bland annat DC-restströmmar och rena likströmmar, som till exempel vid trefasiga frekvensomriktare, växelriktare och energilager.

Förkortning	Engelskt uttryck	Svenskt uttryck
RCD	residual current device	jordfelsbrytare RCD summaströmskydd
RCCB	residual current operated circuit-breaker without integral overcurrent protection	RCD utan överströmskydd
RCBO	residual current operated circuit-breaker with integral overcurrent protection	RCD med överströmskydd (personskyddsautomat)

Skydd för solcellsanläggningar

Brandmannabrytare 4-, 6-, 10-strängar

Åskskydd både i plast och metall med MC4 anslutningar

Brandmannabrytare, även nödstoppsknapp i låda.



BRYT-1-SOL, E2740830
Brytare med indikering



TW-RSD150-40-4, E2740878
4-strängsbrytare
TW-RSD150-40-6, E2740874
6-strängsbrytare
TW-RSD150-40-10, E2740876
10-strängsbrytare

Åskskydd från 1-strängs till 4-strängslådor
Men även lösa skydd och åskledare.
Några exempel



PV ÅSK SOL2, E5271507
2-strängslåda i plast

ÅSKPKT SOL3, E52 711 93
3-strängslåda i plåt



Aceflex Eco Cable

FOKUS PÅ FRAMTIDEN



Draka

A Brand of Prysmian Group

Hjälp kunden ta kontroll över sin elförbrukning med Wiser Energikoll[™]

Wisers Energicenter ger detaljerad information om elförbrukningen i hemmet och personliga råd som hjälper till att sänka den. Man kan även styra utvalda laster automatiskt utifrån det rörliga timpriset.



**FÖLJ HEMMETS
FÖRBRUKNING I
REALTID**

**SE & STYR
EFTER TIMPRIS**
**NORD
POOL**

**IDENTIFIERA
ENERGITJUVAR**

**ENERGIRÅD
UTIFRÅN
HEMPROFIL**

Under de kommande månaderna genomförs en kampanj mot konsument med fokus på att Wiser kan hjälpa dem sänka elförbrukningen. Det innebär att du som elektriker kan få fler kunder som vill ha hjälp med installation av Wiser gateway och energisensorn PowerTag vid huvudbrytaren i elcentralen så att Wiser Energicenter aktiveras.

Om kunden redan har Wiser-systemet installerat med en gateway räcker det att installera PowerTag och lägga till den i appen.

För att göra det enklare har vi tagit fram ett kit – Wiser Energikoll[™] – med alla produkter som behövs, d v s 1 st Wiser gateway (e-nr 17 240 04) och 1 st 3P PowerTag Flex (e-nr 42 628 43).



se.com/se/energikoll

42 633 84 Wiser Energikoll[™]-kit (1 st Wiser gateway + 1 st 3P Resi9 PowerTag Energy Flex)

NYHET!

Rör inte till det.

Prova Nexans fördraget.

N-TLIGEN - NEXANS FÖRDRAGET!

Nu är det lätt att använda Nexans hela vägen, med **nya N-Line** – fördragna kablar i rör. Både våra halogenfria kablar och rör är tillverkade i Norden och kommer i en användarvänlig förpackning. Kompletteras enkelt med andra högkvalitativa produkter ur vår katalog. Så att du slipper röra till det!



Se sortiment



Nexans
ELECTRIFY THE FUTURE



Det är spännande på svensk industri!

Att Magnus Persson skulle jobba med el på något sätt kom han underfund med väldigt tidigt. Intresset uppstod då han i åttaårsåldern började bygga om på den modelljärnväg familjen skaffat, och lyckades koppla in nya lampor. Då tändes också en annan gnista och elintresset har funnits sedan dess.

Valet på teknisk linje kom också redan i sjätte klass, då man skulle välja särskild matte för högstadiet. På teknisk linje krävdes också teknisk sommarpraktik. Då min far jobbade på Köpingsbro sockerbruk fick jag möjlighet att jobba på sockerbrukets elavdelning två somrar, till att börja med. Jag hade ju förmånen att få gå den gamla fyraåriga teknisk linje med inriktning elkraft det fjärde året i Hässleholm. Detta blev mitt absolut bästa studieår där vi redan då 1990 fick programmera PLC och rita i en tidig version av elprocad.

Till er som är intresserade av el och spännande utmaningar kan jag varmt rekommendera industrin som arbetsplats.

På sockerbruket fick jag vara med om allt från enkla installationer till elkonstruktion, PLC-programmering, HSP-fördelning med fjärrkontroll, Scada för elnät. Så tidigt insåg jag att det är här det händer. Industrin blev mitt val på olika sätt som jag aldrig ångrat. Vill man

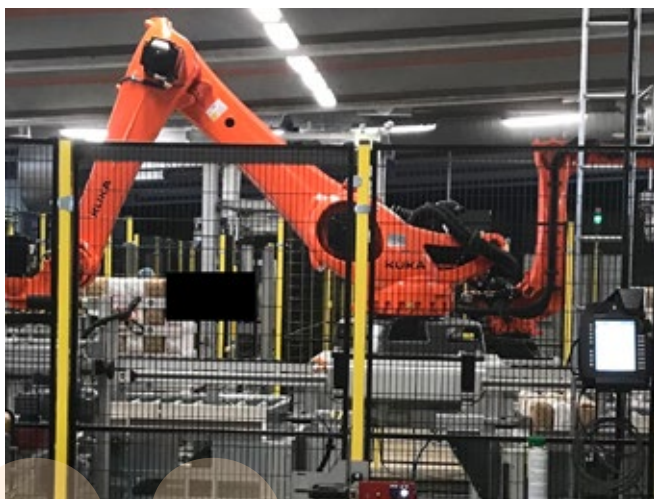
vara på olika industrier så kan man till exempel jobba på en elfirma med inriktning mot industrin, eller som el-konsult mot industrin vilket jag har valt. Känslan att få vara med om både elkonstruktion, PLC-programmering, installationssamordning och sedan idrifttagning slår det mesta.

Efter utbildning till elkraftsingenjör på Mitthögskolan i Härnösand och 24 år på Rejlers i olika roller och befattningar tog jag steget att starta egen firma, MPEL Konsult, för snart fem år sedan. Jag har också alltid brunnit för säkerheten så det är mycket fokus på elsäkerhet och maskin_säkerhet.

Inom industrin finns dock ett antal utmaningar gällande arbetsmiljön kring elsäkerhet. När man jobbar med felsökning och idrifttagning med mera är det inte alltid självklart att man kan bryta för arbete utan spänning. Så det är extra viktigt att tänka före, planera och

göra riskbedömningar. Det ska sitta i ryggmärgen att man stannar upp vid till exempel felsökning och bedömer både elektriska och mekaniska risker, vilket kan behövas flera gånger om dagen beroende på uppdraget. Tulla inte på säkerheten även om någon jagar på att maskinen måste igång. Planera i förväg så att ni har utbildning och utrustning för arbete nära, eller i värsta fall med, spänning när så krävs. Men oftast kan man bryta och arbeta utan spänning när felet ska åtgärdas. Detta ska alltid vara första handsalternativet.

Som innehavare av en elanläggning följer också ett stort ansvar. Innehavaren ska fortlöpande kontrollera att anläggningen är säker och göra de åtgärder som behövs. På större industrier finns det fortfarande elavdelningar med kompetens att sköta sin anläggning. Men på mindre industrier saknas oftast detta och en teknisk chef ska också säkra kontroll



Till er som är intresserade av el och spännande utmaningar kan jag varmt rekommendera industrin som arbetsplats!

och underhåll på elanläggningen. Här gäller det att hitta en bra balans så att man köper den hjälp som behövs, men att man också själv är insatt i vad som gäller, och säkerställer interna rutiner.

Industrin är en blandning av elanläggningar och CE-märkta maskiner.

Elanläggning består av en fast del som omfattas av Elsäkerhetsverkets föreskrifter och i förlängningen Elinstallationsreglerna SS 436 40 00, samt olika CE-märkta maskiner som normalt följer SS-EN 60204-1:2018. I den fasta delen finns ofta en HSP-fördelning och denna följer alltid föreskrifter och i praktiken HSP-handboken.

Man behöver inte något egenkontrollprogram och auktoriserad elinstallatör för att äga anläggningen, men man måste säkerställa att endast godkända elinstallationsföretag gör arbete på den fasta installationen. När vi sen kommer till maskiner brukar det ofta bli diskussioner om gränser och vad man får göra själv utan ha ett egenkontrollprogram.

En CE-märkt maskin med tydligt gränssnitt, egna kabelstegar med mera följer normalt SS-EN 60204-1:2018 som är en harmoniserad standard till maskindirektivet. Det förutsätter dock att tillverkaren hänvisat till denna standard i försäkran om överensstämmelse. Vid upphandling bör ni kolla upp eller kräva detta. En viktig detalj i maskindirektivet är en riskanalys för att bedöma och åtgärda risker. Vid flera olika maskiner blir det en sammansatt maskin och då måste någon titta på helheten och bedöma övergripande risker, och ta hänsyn

till gemensamt nödstopp och liknande.

Ibland har vi kanske många små maskiner som pumpar och fläktar. Då kan elinstallationen hamna på samma kabelstegar som till exempel belysning. Då blir gränsen mer ovisst mellan maskin och fast elinstallation. I de fall är det lämpligt att se det som en fast elinstallation fram till motorns säkerhetsbrytare.

Om man själv står för konstruktionen väljer man hur man CE-märker de olika delarna och vilken standard man följer. Men om man lägger kablar för olika maskiner och övrig fast installation på samma steg ska ni se det som en elinstallation och följa Elinstallationsreglerna SS 436 40 00.

Största skillnaden mellan de två nämnda standarderna är:

1. SS 436 40 00 kräver 0,4 sekunders utlösningstid vid jordfel för grupper upp till 32 A (samt uttag till 63 A). Endast främmande ledande delar behöver skyddsutjämning.
2. SS-EN 60204-1 kräver endast 5 sekunders utlösningstid vid jordfel för fast installerad utrustning. (Handhållen utrustning och uttag kräver 0,4 sekunder). Alla ledande delar behöver skyddsutjämning.

Främmande ledande delar är till exempel ett metallrör som kommer utifrån in i byggnaden.

Så en tumregel kan vara att vid tydligt avgränsade CE-märkta maskiner gäller SS-EN 60204-1:2018 och då kan tillverkaren göra hela installationen samt service utan att vara ett svenskt

elinstallationsföretag med ett egenkontrollprogram. Kraftmatningen till maskinen ska dock göras av ett godkänt elinstallationsföretag. Men självklart måste även maskinleverantören ha rätt kompetens och göra alla kontroller enligt SS-EN 60204-1.

Men om man är tveksam så är det bättre att betrakta all elinstallation som en elanläggning och följa SS 436 40 00. Sen måste man hantera nödstopp och skyddsfunktioner enligt SS-EN 60 204-1 och i förlängningen SS-EN ISO 13849-1/2 eller SS-EN 62061.

Det är mycket att hålla koll på, och viktigast av allt är riskbedömningar som ska ligga till grund för olika beslut.

Det behövs fler personer som vill jobba med elkraft, el och automation inom svensk industri. Jag hoppas att vi ses där ute! ■



Magnus Persson driver MPEL Konsult AB.

Han är också styrelseledamot i FIE-Föreningen för svensk industri, samt medlem i TK44 – Maskiners elutrustning





För en hållbar framtid

Prysmian Group har fattat beslutet att stödja energiomställningen, utvecklingen och digitaliseringen av våra samhällen. Det primära fokuset ligger på sju av de 17 målen för hållbar utveckling (Sustainable Development Goals, SDGs) implementerade av Förenta nationerna (FN).

Dessa sju mål är integrerade i Prysmian Groups affärsstrategi och man arbetar med sexton nyckeltal (key performance indicators, KPI) som ska uppnås varje år. I och med detta övervakas kontinuerligt de framsteg man gör och garanterar ett starkt och drivande engagemang för att skapa värde för alla intressenter.

Eco Cable – by Prysmian Group

Med fokus på framtiden har företaget Prysmian Group skapat Eco Cable by Prysmian Group, ett koncept anpassat för att mäta hur stor miljöpåverkan kablar har. Man strävar efter att minska CO₂-utsläppen och har därför inrättat ett kontinuerligt forsknings- och utvecklingsprogram för att dra sitt strå till stacken. Koncernen har satt målet att nå nettonollutsläpp enligt Scope 1 och 2 vid 2035.

Sortimentet av Eco Cable-kablar ska leva upp till Prysmian Groups fördefinierade kvalitetsnivå. För att säkerställa detta har man konstruerat en dokumentationsmodell som ger en tydlig bild av kabelns miljöeffekt när det gäller områden som: 1) CO₂-utsläpp, 2) kemiska ämnen, 3) återanvändning och återvinning, 4) cirkulära material, 5) CRP och användning och 6) överföringseffekt.

Syfte och transparent dokumentation

Syftet med konceptet av Eco Cable är enkelt – göra det enklare för kunderna att välja rätt kablar för att bygga bostäder, fabriker, kontor och infrastruktur i framtiden. Det är endast de kablar som når högst

poäng på skalan som ingår i Eco Cable-familjen och de presenteras med fullständiga redovisningar av de olika kriterierna. Denna dokumentation tillhör sedan kunden så den alltid finns nära till hands vid behov.

Aceflex Eco Cable

Aceflex Eco Cable – by Prysmian Group, som ingår i Eco Cable-konceptet, är en flexibel och lättarbetad kraft- och installationskabel. En faktor som kvalificerar Aceflex Eco Cable för konceptet är det faktum att den består av minst 36 procent återvunnen koppar – en bidragande faktor till den lägre miljöpåverkan. Alla kablar som kvalificerat sig till Eco Cable-familjen har en lägre miljöpåverkan jämfört med ordinarie sortiment.

För att få installeras inomhus behöver kablar godkännas enligt vissa krav. Aceflex Eco Cable är godkänd enligt Boverkets krav gällande CRP, den uppfyller Dca-s2d2a1 och får därmed installeras inomhus. Men den är även lämpad för utomhusinstallation, både öppet och direkt i mark.

Det här är en kabel bestående av en klass-5-ledare vilket resulterar i att det är en flexibel kabel som gör som du vill och sparar din energi när du ska böja. Det i kombination med den lägre miljöpåverkan gör Aceflex Eco Cable till en framtidskabel. Hållbar affärsverksamhet blir allt viktigare och därför introducerades Eco Cable – by Prysmian Group. ■



Solenergi



Utbildningar framtagna av branschen

Läs mer här



Varför ska jag utbilda mig inom solenergi?

- Säkerhet i arbete med solceller
- Effektiva solcellsanläggningar
- Ekonomi i perspektiv till energi
- Hållbarhet och kvalitet

Solcellsenergi är en viktig del av övergången till en mer hållbar energiförsörjning. Det är viktigt att ha rätt kunskap om solcellsenergi för att kunna arbeta säkert, välja rätt system och teknik som är hållbar, både ur ett miljömässigt samt ekonomiskt perspektiv.

INSU har tillsammans med branschen tagit fram kurser inom området för dig som är eller vill vara en ledande aktör på marknaden.

insu.se

INSU

Överspänningsskydd DEHNguard med snabbanslutning

- ✓ Snabbt, enkelt och effektivt montage
- ✓ Växlande larmkontakt
- ✓ Teknisk fördel med 3+1 konfiguration

E 5279027



DEHN

www.dehnab.se

DEHN Sverige AB
Årstaängsvägen 21 c
117 43 Stockholm

EQmatic ger NP3 insikt och kontroll över energiförbrukningen

Kunskap är makt – och att mäta är ett måste för att kunna minska elkostnaderna och öka energieffektiviteten. Tack vare energimätning och ABB:s EQmatic Energy Analyzer får fastighetsbolaget NP3 i Örnsköldsvik full koll på energiflödena i Hägglundsområdet.

Med ett fastighetsbestånd på 1 950 000 kvadratmeter fördelat på 488 kommersiella fastigheter i norra Sverige så är energiförbrukning fastighetsbolaget NP3:s största klimatpåverkande faktor – och därmed även företagets viktigaste miljöfråga. NP3 arbetar kontinuerligt med energibesparande drifts- och underhållsåtgärder i de industrier, handels- och kontorsfastigheter man förvaltar. I fastigheten Hägglundsområdet i Örnsköldsvik investerade man nyligen i energimättningsverktyget EQmatic Energy Analyzer från ABB.

– Det är oerhört viktigt att ha koll på energiförbrukningen i en fastighet, både för att kunna ta rätt betalt av hyresgästerna och för att kontrollera vad fastighetsenergin går till. Under de tio år som vi förvaltat Hägglundsområdet har vi jobbat hårt med energieffektiviseringar. Efter att ABB demonstrerat systemet – och visat på bra uppföljning av data, enkelheten och möjligheten till den fina grafiska presentationen – så provade vi det först i ett av våra ställverk där det fungerade bra, säger Lars-

Göran Nilsson, affärsansvarig på NP3 i Örnsköldsvik.

Lättinstallerat och användarvänligt

Sedan den anrika industrin Hägglunds lämnade den 60 000 kvadratmeter stora industrifastigheten har NP3 ställt om Hägglunds-området till en modern fastighet. Idag rymmer här 45 olika hyresgäster, allt från kontor, butiker och verkstäder till industriproduktion, idrott och restaurang. Med en mångsidig kundbas som har olika energibehov- och krav påbörjade NP3 i höstas installation av ABB:s elmätare. För att kunna övervaka, visualisera och analysera data från mätarna använder man verktyget EQmatic Energy Analyzer, ett insamlingssystem med användarvänligt webbaserat gränssnitt. Numera har NP3 bättre kontroll över sin energiförbrukning.

– EQmatic Energy Analyzer möjliggör uppföljning över tid samt ger oss insikt över vart energin går åt och vilka justeringar som kan göras för att minska energiförbrukningen. Jag ser flera fördelar med EQmatic-systemet; det är lätt



Installationen av energimätare och EQmatic är ett viktigt steg i NP3:s hållbarhetsarbete. Med full kontroll och detaljerad information om energiförbrukningen blir det möjligt att identifiera nya besparingsmöjligheter.

att installera, det är användarvänligt och det är enkelt att byggas ut, säger Patrik Andersson, enhetschef på Eitech, som är ansvarig för elinstallationer på NP3 i Örnsköldsvik.

Energibesparing och korrekt debitering

Med det nya mätsystemet på plats säkerställer NP3 övervakning av elanvändningen, från inkommande energi hela vägen till uttaget, något som möjliggör både uppföljning av energibesparingsåtgärder och korrekt debitering efter hy-



EQmatic Energy Analyzer gör det enkelt att få överblick, hitta energitjuvar och testa olika åtgärder för energibesparing. Systemet kan byggas på med lösningar för automation och digitalisering för att skapa ännu smartare styrning och energieffektivisering.

resgästernas förbrukning. Allt ska läsas av, såväl energileverantörens mätare, de egna gamla mätarna och nya ABB-mätarna.

– Det är fantastiskt att vi kan tanka in befintliga mätare i ABB:s system och sätta nya där det saknas. Installationen är kostnadseffektiv och potentialen att enkelt kunna utöka systemet är värdefullt. Vi har redan sett fördelarna med systemets flexibilitet, till exempel när en befintlig verksamhet förändras eller en ny hyresgäst flyttar in, säger Magnus Lundberg, teknisk chef för Hägglundområdet på NP3.

Ska bygga ut systemet ytterligare

Under de tio år som NP3 har förvaltat Hägglundsområdet har den totala energiförbrukningen minskat med 48 procent inklusive el, fjärrvärme och fjärrkyla. Installationen av EQmatic är ett viktigt steg i NP3:s hållbarhetsarbete. Med full kontroll och detaljerad information över energiförbrukningen blir det möjligt att identifiera nya energibesparingar.

Kostnadseffektivitet och flexibilitet är två av EQmatic-systemets styrkor, samt att den automatgenererar rapporter med mätvärden. Just nu pågår installation av ett 70-tal nya mätpunkter och arbete med att ta fram en mätplan för Hägglundsområdet. Innan systemet är färdigutbyggt uppskattar Eitech och NP3 att man kommer att landa på uppåt ett 15-tal EQmatic mätinsamlingsenheter med 200 mätpunkter.

– Nu slipper jag den tålåmsprövande processen att varje kvartal gå in i alla individmätare för att tanka ner mätvärden. Utöver elenergi behöver vi snart även mäta tryckluft, komfortkyla, processkyla och solenergiproduktion, vi behöver koppla in elbilsaddare och motorvärmare och alla hyresgäster ska ha sina egna mätgrupper. Hägglundsområdet är komplext, men målet med heltäckande mätning utöver energiförbrukningen är inte särskilt långt borta, avslutar Magnus. ■



NP3 Fastigheter har installerat EQmatic Energy Analyzer i sina ställverk med tillfredsställande resultat. På bilden ser vi Lars-Göran Nilsson, affärsansvarig på NP3, Johan Andersson, marknads- och säljingenjör på ABB, Magnus Lundberg, teknisk förvaltare för Hägglundsområdet på NP3 och Patrik Andersson, affärsenhetschef på Eitech i Örnsköldsvik.

Besök ABB
på Voltimum.se



PHILIPS

**REAL
PROs
REAL
QUALITY**

Riktiga proffs hjälper kunder att maximera energibesparingar

Nu introducerar vi den utökade Philips MASTER Ultra Efficient-serien – våra mest energieffektiva LED-ljuskällor hittills



Upp till 46 500 SEK
totala besparingar¹

¹ Uppgradering från standard LED till MASTER LEDtube UE; uträkning för 100 ljuskällor med brukstid på 8 760 timmar/år. Elpriset som används är 3,95 kr/kWh.



Upptäck våra ultra-effektiva lösningar på
www.lighting.philips.se/products/highlighted-products/ultraefficientprof

Säkra din installation

Etiketter och kabelmärkning för solcellsinstallationer

Vårt breda utbud av etiketter och kabelmärkningar specialframtagna just för solcellsinstallationer gör installationen komplett och gör det enkelt att underhålla anläggningar. En ordentlig uppmärkning av anläggningen är dessutom obligatorisk enligt IEC 62548.

UV-ljus orsakar allvarlig påverkan och åldrande av plast i utomhusapplikationer. Våra nya etiketter och kabelmärkningar tål UV-ljus och visar sig vara extremt motståndskraftiga vid utomhusbruk.

Unika egenskaper:

- Individuell design av etiketter och märkningar med mjukvaran **M-Print® PRO**.
- Enkla och snabba utskrifter med skrivaren **THM MultiMark**.
- Etiketter och märkningar är klimattestade enligt ISO DIN EN ISO 4892-2:2013 tabell 3, process A, cykler om 5000 timmar.



THM MultiMark



Weidmüller Sverige
tel +46 771 43 00 44
kundservice@weidmuller.se
www.weidmuller.se



Weidmüller

Cable Protection System där du aldrig mer vill gräva

Triplas unika rörkonstruktion möjliggör användning både vid normala installationer och där det krävs extra hög ringstyvhet. Systemet är en av många kabelskydds-lösningar – rör, kabelskydd, brunnar och draglådor – som ingår i vårt Cable Protection System.

Hållbara skydd för hållbara lösningar*.



* Uponor Infrass lösningar i plast har en livslängd på 100 år och i vissa fall på över 100 år. För att bidra till att våra produkter blir ännu mer hållbara arbetar vi mycket aktivt med att sänka vårt koldioxidavtryck med insatser för miljön som grön el och fjärrvärme, arbetsfordon som drivs av biogas och vårt produktionsspill återvinns för att tillverka nya hållbara produkter. Vi säkerställer transparens genom att publicera EPD:er (Environmental Product Declaration) och vår fabrik är ISCC-PLUS certifierad.



Tripla
Enr: 0663180

**CABLE
PROTECTION
SYSTEM**

uponor

NYHET!
MEGGER MFT-X1

Megger[®]

LÄTTANVÄND INSTALLATIONSTESTARE FRÅN MEGGER



- CertSuite™ rapportmjukvara
- Uppgraderingsbar firmware
- EV-testning
- Utbytbart batteripack
- Isolationstestning med stabiliserad testspänning

se.megger.com