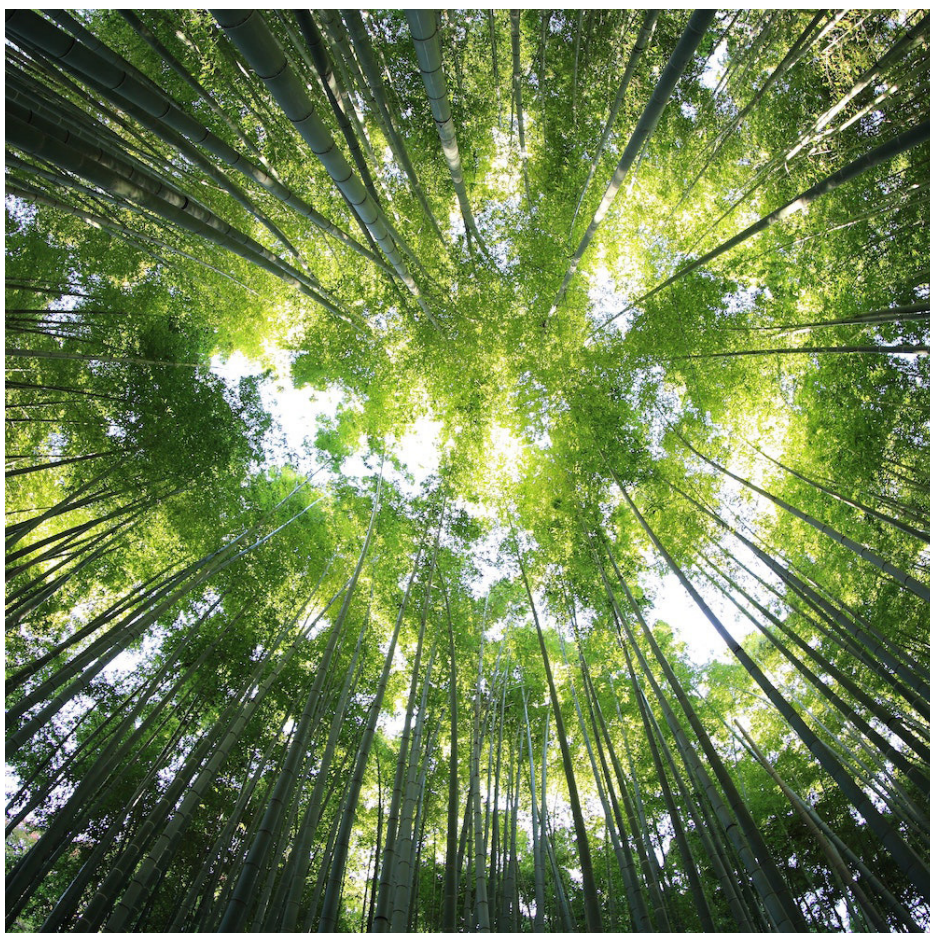


# STANDARDISERING INOM SEK/IEC 2021

RAPPORT 2022:858





# Standardisering inom SEK/IEC 2021

SUSANNE STJERNFELDT OCH KANIZ FATHEMA

ISBN 978-91-7673-858-0 | © Energiforsk april 2022

Energiforsk AB | Telefon: 08-677 25 30 | E-post: [kontakt@energiforsk.se](mailto:kontakt@energiforsk.se) | [www.energiforsk.se](http://www.energiforsk.se)



## Förord

**Rapporten beskriver det branschgemensamma standardiseringsarbetet under år 2021 inom det elektrotekniska området tillhörande SEK, IEC och CENELEC. Elektroteknisk standardisering är ett område som karaktäriseras av internationell samverkan mellan användare, tillverkare och myndigheter. Standardiseringsarbetet är en naturlig del i kraftbolagens verksamhet i samband med omfattande utbyggnader, egen konstruktionsverksamhet och för att upprätthålla en god kunskapsbas hos personalen.**

Att medverka i etableringen av standards är ett effektivt sätt att tillförsäkra sig om långsiktighet i gjorda investeringar och en garanti för öppen konkurrens mellan olika tillverkare. Underhållsinsatser har också kunnat minskas med hjälp av etablerade standards. Den allt snabbare tekniska utvecklingen sätter en ökad press på standardiseringsprocessen för att hinna med innan de facto standarder börjat tillämpas i alltför omfattande grad.

År 1994 fick Elforsk (numera Energiforsk) på ägarnas uppdrag uppgiften att samordna kraftbolagens gemensamma standardiseringsarbete inom det elektrotekniska området. Efter en initial bedömning av verksamheten beslutades att ersättning skulle utgå till de ledamöter inom SEK, IEC och CENELEC som antingen medverkade i utvalda projekt med internationell prägel eller i svenska tekniska kommittéer. Programmet drivs med programstyrelse, styrgrupp och programansvarig. Kostnaden för projektet under 2021 har varit ca 1,2 miljoner kronor. Intressenterna har varit Energiföretagen Sverige och Svenska kraftnät.

Energiforsk vill framföra ett stort tack till både styrgrupp och programstyrelse, som bidragit med synpunkter, erfarenheter och beslut.

Styrgruppen har bestått av:

- Viktoria Neimane, Vattenfall Eldistribution AB (ordförande)
- Urban Selin, Svenska kraftnät
- Thomas Pehrsson, E.ON Energidistribution AB
- Erik Lejerskog/Fadi Safou, Ellevio AB
- Per-Olof Andersson, Vattenfall Vattenkraft AB
- Peter Altzar, Fortum AB
- Matz Tapper, Energiföretagen Sverige
- Susanne Stjernfeldt, Energiforsk AB (programansvarig)

Programstyrelse:

- Henrik Wingfors, Energiföretagen Sverige (ordförande)
- Urban Selin, Svenska kraftnät
- Viktoria Neimane, Vattenfall Eldistribution AB
- Anna Hindersson, Vattenfall AB
- Susanne Stjernfeldt, Energiforsk AB

Stockholm i april 2022

*Susanne Stjernfeldt*  
Elnät, Vindkraft och Solel

## Sammanfattning

**Denna rapport beskriver kort energiföretagens branschgemensamma standardiseringsverksamhet inom SEK under år 2021.**

### **TK 2 Vattenkraftgeneratorer**

Framdriften av en ny standard för vattenkraftgeneratorer med utpräglade poler över 10 MVA har gått bra med gott samarbete mellan deltagarna. Framtagandet har också gått snabbare än normalt, mycket tack vare det goda samarbetet i gruppen. Sverige har fått gehör för våra synpunkter, inte alla men de viktigaste som har tagits fram i referensgruppen som bildades inför detta arbete.

### **TK 4 Vattenturbiner**

Verksamheten i TK 4 fungerar bra och kombinerar praxis med nytänkande. Olika aktörer i branschen är representerade både vid nationella och internationella möten. Sverige har representanter i de flesta internationella arbetsgrupperna och deltar aktivt med synpunkter och analysarbete som stäms av vid möten. TK 4 fungerar även som ett forum för samtal om aktuella branschtekniska frågor.

### **TK 8 Elenergiförsörjningssystem**

Det pågår intensivt arbete både inom TC8 och de tre subkommittéerna. Från europeisk del har vi kvar att bevaka så att inte nya riktlinjer och standarder inte kommer i konflikt med det regelverk som delvis redan finns men också är under utarbetande inom Europa. Den kinesiska dominansen i form av projektledare i de olika grupperna är fortsatt stor. Det verkar också vara en trend att det tas fram mer Technical Specifications och tekniska rapporter och mindre standarder. Det pågår nästan en kapplöpning mellan den utbyggnad av förnybar produktion som sker, inte minst i Europa, och det arbete med att ta fram riktlinjer som sker i med hög intensitet inom IEC men också på europeisk nivå. Inom Europa handlar det mycket om lagstiftning genom de så kallade nätkoderna men det pågår också arbeten inom CENELEC.

### **TK 11 Elektriska luftledningar för starkström**

TK 11 har arbetat med att ta fram en ny utgåva av det svenska annexet till Europastandarden SS-EN 50341-1, och i princip saknas bara en punkt att åtgärda innan standarden kan publiceras. Dock har utredningen av den punkten dragit ut på tiden, så standarden är inte klar. Vi hoppas dock än en gång att vi ska kunna publicera den under de första månaderna av det nya året. Det som blivit klart under 2021 är kartor för vindlastdimensionering av kraftledningar i Sverige samt två utredningar där en behandlar linberäkning och en behandlar linbrott. Justeringar av värdena har genomförts.

Kommittén har under året även bytt ordförande samt utökats med en medlem.

### **TK 14 Transformatorer**

Inom IEC pågår arbete med att uppdatera befintlig del inom IEC 60076, men också med att ta fram två nya delar, en som rör noggrannhet vid förlustmätning och en som rör nollpunktsresistorer. Inom CENELEC pågår ett arbete med att ta fram och publicera standarder för implementering av det så kallade Ecodesign-direktivet.

### **TK 20 Kraftkablar och installationskablar**

Den svenska kraftkabelstandardiseringen TK 20 följer CENELEC samt IEC TC20. Kablarna är sedan en längre tid etablerade produkter. Huvudstandardiseringsverksamheten är underhåll och revisioner. Standarddokumenten för kablar  $\geq 1$  kV är av katalogtyp, där varje land har en egen del som i stort sett kan revideras oberoende av andra länder. Nya produktområden som är aktuella är kablar till elfordon och solcellsanläggningar. I dagsläget finns inga svenska kabeltillverkare av dessa nya produktområden och inga svenska standarder.

### **TK 36 Isolatorer**

Arbetsområdet för TK 36 är högspänningsisolatorer för ledningar och stationer samt för genomföringar till tex transformatorer. TK 36 är en aktiv grupp med främst standarder inom IEC. Sverige har representanter i flertalet internationella arbetsgrupper och även sekreterare i TC36 samt ordförande i TC36A. Under 2021 har ett antal dokument remissbehandlats och svar respektive röstning skickats in till främst IEC.

### **TK 38 Mättransformatorer**

Arbetet i IEC TC38 är uppdelat i två delar, dels uppdatering av befintliga standards för traditionella mättransformatorer, dels på mättransformatorer baserad på ny teknolog som LPIT "Low Power Instrument Transformers" samt även på digitala gränssnitt för sekundäranslutningen för mättransformator, vilket är ett stort tekniksprång avseende mättransformatorer. Här är det viktigt att nätägare har en dialog med tillverkare av introduktion av ny teknik.

### **TK 57 Styrning av kraftsystem och tillhörande kommunikation**

Det arbete inom TK 57 som finansierats av Energiforsk under 2021 består dels av arbete i TK 57, där Anders Johnsson är ordförande, och dels av arbete i de internationella arbetsgrupperna 10 och 17, ingående i IEC TC57. I arbetsgrupp 10 är Florin Stelea medlem och i arbetsgrupp 17 deltar Anders Johnsson. Båda deltar också i strategic advisory group 22 som etablerades under 2021 i syfte att stötta det strategiska arbetet i TC57. I denna rapport sammanfattas arbetet i dessa grupper. Rapporten innehåller också information om övrigt arbeten inom TC57.

### **TK 64 Elinstallationer för lågspänning samt skydd mot elchock**

Det svenska arbetet har i hög grad fortsatt handlat om publikationer av handböcker för tillväxtområden inom elektriska installationer för lågspänning. En del av handböckerna står inför publicering medan andra fortsätter justeras eller författas inom arbetsgrupper. Kommittén är nationellt och internationellt aktiv.

### **TK 69 Laddinfrastruktur för elfordon**

Svenskt deltagande i standardisering stöttas inom SEK/TK 69 "Elbilsdrift", IEC/TC69 "Charging of electrical vehicles and electrical trucks. Genom IEC/TC69 sker även samarbete med ISO och SIS/TK517 el- och hybridfordon för standardisering av säkerhet vid laddning och kommunikation med fordon för laddning. Kontakter finns även med andra berörda kommittéer inom SEK.

### **TK 78 Säkerhet vid arbete -metoder, verktyg och materiel**

Under året har revision av EN 50110-1 och dess behandling av avstånd varit föremål för diskussion. Förslag på EN 50110-1 cirkulerar inom BTTF 62-3 och ska förhoppningsvis kunna avslutas under kommande år. Vidare har det behandlats ett antal standarder för elektriskt isolerande kläder, skor och hjälmar.

### **TK 94/95 Reläer och reläskydd**

TK 94/95 verkar för att standarder inom reläer och reläskydd utvecklas och möjliggör en teknisk utveckling. Utvecklingsarbetet bedrivs huvudsakligen i internationella arbetsgrupper.

### **TK 99 Högspänningsinstallationer**

Ny utgåva av huvudstandard för HV installationer, SS-EN 61936-1, utarbetas. Samt förberedelse för fastställande som svensk standard av SS-EN 50522 (jordning). Arbetet inom TK 99 kräver mer resurser än vad TK 99 har till förfogande just nu.

### **TK 106 Elektromagnetiska fält – gränsvärden och mätmetoder**

Området berör människors exponering för elektromagnetiska fält. Arbetet ser på mätutrustning för mätning, beskrivning av modeller som används vid simulering av EMF i kroppen samt utveckling av metoder för att mäta och beräkna emissionen från källor såsom elektriska apparater, bilar, kraftledningar och utrustning som emitterar radio- och mikrovågor, för att visa att gränsvärden inte överskrids.

### **TK 123 Förvaltning av kraftsystem**

Arbetet har intensifierats under året, men eftersom detta är en relativt nystartad kommitté uppstår nya frågor att behandla, bl.a. ska en ny arbetsgrupp WG 4 bemannas upp. Fler deltagare i TK 123 skulle vara önskvärt.

### **TK EMC Elektromagnetisk kompatibilitet**

Ett engagemang bidrar till utveckling av framtidens elnät genom att goda förutsättningar för elektromagnetisk kompatibilitet skapas. Framtidens smarta mätare, solceller, energilager, elfordon och andra produkter är under stark utveckling. Många av framtidens produkter är ju inför storskalig implementering och har relativt hög effekt jämfört med andra produkter i hemmet.

### **TK IoT Internet of Things**

Många områden berörs; Referensarkitektur, interoperabilitet och frågor kring IoT-tjänsters pålitlighet och trovärdighet är ämnen som finns bland föreslagna och pågående IoT-projekt. Trots problematiken med pågående pandemi så har arbetet inom TK IoT fortlöp på ett effektivt sett.

# Innehållsförteckning

|          |                                                                   |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b>                                                  | <b>10</b> |
| <b>2</b> | <b>Kommittéer</b>                                                 | <b>11</b> |
| 2.1      | TK 2 Vattenkraftgenerator                                         | 11        |
| 2.1.1    | Syfte med standardiseringen                                       | 11        |
| 2.1.2    | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 11        |
| 2.1.3    | Redovisning av dagsläget                                          | 11        |
| 2.1.4    | Viktiga framsteg                                                  | 12        |
| 2.1.5    | Behov av fortsatt arbete                                          | 12        |
| 2.2      | TK 4 Vattenturbiner                                               | 12        |
| 2.2.1    | Syftet med standardiseringen                                      | 12        |
| 2.2.2    | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 13        |
| 2.2.3    | Redovisning av dagsläget                                          | 13        |
| 2.2.4    | Viktiga framsteg                                                  | 15        |
| 2.2.5    | Behov av fortsatt arbete                                          | 16        |
| 2.3      | TK 8 Elenergiförsörjningssystem                                   | 16        |
| 2.3.1    | Syftet med standardiseringen                                      | 16        |
| 2.3.2    | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 17        |
| 2.3.3    | Redovisning av dagsläget                                          | 17        |
| 2.3.4    | Viktiga framsteg                                                  | 18        |
| 2.3.5    | Behov av fortsatt arbete                                          | 19        |
| 2.4      | TK 11 Elektriska luftledning för starkström                       | 19        |
| 2.4.1    | Syftet med standardiseringen                                      | 19        |
| 2.4.2    | Värdet av svenskt deltagande i arbetet nationellt/internationellt | 20        |
| 2.4.3    | Redovisning av dagsläget/viktiga framsteg                         | 20        |
| 2.4.4    | Behov av fortsatt arbete                                          | 21        |
| 2.5      | TK 13 Elmätare och utrustning för belastningsstyrning             | 21        |
| 2.5.1    | Syftet med standardiseringen                                      | 22        |
| 2.5.2    | Värdet av svenskt deltagande i arbetet nationellt/internationellt | 22        |
| 2.5.3    | Redovisning av dagsläget                                          | 22        |
| 2.5.4    | Viktiga framsteg inom standardiseringsarbetet                     | 24        |
| 2.5.5    | Behov av fortsatt arbete                                          | 24        |
| 2.6      | TK 14 Transformatorer                                             | 24        |
| 2.6.1    | Syftet med standardiseringen                                      | 25        |
| 2.6.2    | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 25        |
| 2.6.3    | Redovisning av årets aktiviteter                                  | 25        |
| 2.6.4    | Viktiga framsteg                                                  | 26        |
| 2.6.5    | Fortsatt arbete                                                   | 26        |
| 2.7      | TK 20 Kraftkablar och installationskablar                         | 26        |
| 2.7.1    | Syftet med standardiseringen                                      | 27        |
| 2.7.2    | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 27        |

|        |                                                                   |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------|----|
| 2.7.3  | Redovisning av dagsläget                                          | 27 |
| 2.7.4  | Viktiga framsteg                                                  | 30 |
| 2.7.5  | Behov av fortsatt arbete                                          | 30 |
| 2.8    | TK 36 Isolatorer                                                  | 31 |
| 2.8.1  | Syftet med standardiseringen                                      | 31 |
| 2.8.2  | Värdet av svenskt deltagande i arbetet nationellt/internationellt | 31 |
| 2.8.3  | Redovisning av dagsläget                                          | 32 |
| 2.8.4  | Viktiga framsteg                                                  | 34 |
| 2.8.5  | Behov av fortsatt arbete                                          | 34 |
| 2.9    | TK 38 Mättransformatorer                                          | 35 |
| 2.9.1  | Syftet med standardiseringen                                      | 35 |
| 2.9.2  | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 35 |
| 2.9.3  | Redovisning av dagsläget                                          | 35 |
| 2.9.4  | Redovisning av dagsläget                                          | 37 |
| 2.9.5  | Viktiga framsteg                                                  | 38 |
| 2.9.6  | Behov av fortsatt arbete                                          | 38 |
| 2.10   | TK 57 Styrning av kraftsystem och tillhörande kommunikation       | 39 |
| 2.10.1 | Syftet med standardiseringen                                      | 39 |
| 2.10.2 | Värdet av deltagande i internationell grupp                       | 39 |
| 2.10.3 | Redovisning av dagsläget                                          | 41 |
| 2.10.5 | Behov av fortsatt arbete                                          | 43 |
| 2.11   | TK 64 Elinstallationer för lågspänning samt skydd mot elchock     | 45 |
|        | Medlemmar i gruppen                                               | 45 |
| 2.11.1 | Syftet med standardiseringen                                      | 46 |
| 2.11.2 | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 46 |
| 2.11.3 | Redovisning av dagsläget                                          | 47 |
| 2.11.4 | Viktiga framsteg                                                  | 48 |
| 2.11.5 | Behov av fortsatt arbete                                          | 48 |
| 2.12   | TK 69 Laddinfrastruktur för elfordon                              | 49 |
| 2.12.1 | Syftet med standardiseringen                                      | 49 |
| 2.12.2 | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 49 |
| 2.12.3 | Redovisning av dagsläget                                          | 49 |
| 2.12.4 | Viktiga framsteg                                                  | 50 |
| 2.12.5 | Behov av fortsatt arbete                                          | 50 |
| 2.13   | TK 78 Säkerhet vid arbete – metoder, verktyg och materiel         | 52 |
| 2.13.1 | Syftet med standardiseringen                                      | 53 |
| 2.13.2 | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 53 |
| 2.13.3 | Redovisning av dagsläget                                          | 53 |
| 2.13.4 | Viktiga framsteg                                                  | 55 |
| 2.13.5 | Behov av fortsatt arbete                                          | 55 |
| 2.14   | TK 94/95 Reläer och reläskydd                                     | 55 |
| 2.14.1 | Syftet med standardiseringen                                      | 55 |

|        |                                                                   |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------|----|
| 2.14.2 | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 56 |
| 2.14.3 | Redovisning av dagsläget                                          | 56 |
| 2.14.4 | Viktiga framsteg                                                  | 56 |
| 2.14.5 | Behov av fortsatt arbete                                          | 56 |
| 2.15   | TK 99 Högspänningsinstallationer                                  | 56 |
| 2.15.1 | Syftet med standardiseringen                                      | 57 |
| 2.15.2 | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 57 |
| 2.15.3 | Redovisning av dagsläget                                          | 57 |
| 2.15.4 | Viktiga framsteg                                                  | 57 |
| 2.15.5 | Behov av fortsatt arbete                                          | 57 |
| 2.16   | TK 106 Elektromagnetiska fält – gränsvärden och mätmetoder        | 58 |
| 2.16.1 | Syftet med standardiseringen                                      | 58 |
| 2.16.2 | Värdet av svenskt deltagande i arbetet nationellt/internationellt | 58 |
| 2.16.3 | Redovisning av dagsläget                                          | 59 |
| 2.16.4 | Viktiga framsteg                                                  | 59 |
| 2.16.5 | Behov av fortsatt arbete                                          | 61 |
| 2.17   | TK 123 Förvaltning av kraftsystem                                 | 62 |
| 2.17.1 | Syftet med standardiseringen                                      | 62 |
| 2.17.2 | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 62 |
| 2.17.3 | Redovisning av dagsläget                                          | 62 |
| 2.17.4 | Viktiga framsteg                                                  | 62 |
| 2.17.5 | Behov av fortsatt arbete                                          | 62 |
| 2.18   | TK EMC Elektromagnetisk kompatibilitet                            | 63 |
| 2.18.1 | Syftet med standardiseringen                                      | 63 |
| 2.18.2 | Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp               | 63 |
| 2.18.3 | Redovisning av dagsläget                                          | 63 |
| 2.18.4 | Viktiga framsteg                                                  | 64 |
| 2.18.5 | Behov av fortsatt arbete                                          | 64 |
| 2.19   | TK IoT internet of things                                         | 65 |
| 2.19.1 | Värdet med standardiseringen                                      | 65 |
| 2.19.2 | Redovisningen av dagsläget                                        | 65 |
| 2.19.3 | Viktiga framsteg                                                  | 66 |
| 2.19.4 | Behov av fortsatt arbete                                          | 66 |

# 1 Inledning

**Energiforsk har sedan länge haft uppdraget från Energiföretagen Sverige (tidigare Svensk Energi och Svensk Fjärrvärme) samt Svenska kraftnät och att samordna energibolagens intressen i standardiseringsverksamheten inom SEK respektive SIS. Detta har genomförts i två separata ramprogram. Verksamheten ses som mycket angelägen för energibranschen då man på ett effektivt sätt kan påverka utformning och tolkning av nya standarder så att de anpassas efter svenska förhållanden. Samordningen mellan de två programmen innebär att rapportering från de båda verksamheterna sker via Energiforsks hemsida och att de båda programmen har en gemensam programstyrelse.**

SEK är svensk nationalkommitté i IEC (International Electrotechnical Commission). IECs standardiseringsarbetet ligger till grund för de flesta europeiska och svenska standarder inom det elektrotekniska området. SEK är också svensk nationalkommitté i det europeiska samarbetet i CENELEC (Comité Européen de Normalisation Électrotechnique), och fokuserar på att fastställa internationell standard från IEC som europeisk standard.



Det är av stor vikt att användarsynpunkter kommer till del i standardiseringsarbetet, och att därför kraftföretagen försäkrar sig att det finns användarrepresentanter i, för dem, viktiga kommittéer.

Internationellt är det av vikt att bevaka att svenska förhållanden belyses i standardiseringsarbetet, så att inte onödiga kostnader annars påläggs de svenska företagen. Det kan gälla klimatförhållanden, men också "traditionellt" svenskt byggnadssätt. Våra relativt stora avstånd mellan produktion och konsumtion innebär att vi har ett system som i vissa avseenden är olik omvärlden.

## 2 Kommittéer

### 2.1 TK 2 VATTENKRAFTGENERATOR

Kontaktperson är Peter Altzar, Fortum.

Deltagare i TK 2:

|                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| Leif Bergman, ordförande   | ABB machines             |
| Peter Altzar               | Fortum Sverige AB        |
| Freddy Gyllensten          | Wolong                   |
| Urban Lundin               | UU (Uppsala universitet) |
| Claes Hugosson             | Elektrik Drivlina EDT AB |
| Oskar Wallmark             | KTH                      |
| Yujing Liu                 | CTH                      |
| P-O Andersson, sekreterare | Vattenfall Vattenkraft   |

Arbetet från Sverige har bedrivits med stöd av en referensgrupp som diskuterar vilka frågor som ska drivas från Sverige vid varje TC2 möte samt även informeras efter varje möte vad som avhandlats.

Alla större kraftbolag och leverantörer i Sverige samt Svk har inbjudits att delta i referensgruppen som nu består av representanter från fyra vattenkraftföretag och en generatorleverantör. Det är förutom undertecknad, Mikael Molinder Uniper, Per-Olof Andersson Vattenfall, Bert-Ola Wolfenstein Jämtkraft samt Björn Hellström Voith Hydro.

#### 2.1.1 Syfte med standardiseringen

Ett kinesiskt initiativ att ta fram en ny standard för vattenkraftgeneratorer pågår sedan 2016. Syftet med den nya standarden är att de specifika delar som utmärker vattenkraftgeneratorer från turbogeneratorer och övriga elektriska maskiner tas med. Motsvarande standard för turbomaskiner, IEC 60034-3 finns redan framme.

#### 2.1.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp

Det är vanligt att främst leverantörer och konsulter deltar i arbetsgrupper i IEC. Så också i denna grupp. Det finns endast två representanter från kraftproducenter (utilities), en från Sverige och en från Three Gorges Company, Kina vars fokus är vattenkraftgeneratorer 700 MW och uppåt. Det är därför viktigt att kraftproducenter av mindre storlekar som vi har i bland annat Sverige kan vara med och påverka utformningen av den nya standarden.

#### 2.1.3 Redovisning av dagsläget

Under år 2021 har 4 teams-arbetsmöten genomförts. Arbetsklimatet i gruppen är bra och som representant för beställare har vi stor påverkan och kan driva egna frågor.

Den 18 januari fick deltagarna i WG33 ett mail från ordföranden med meddelandet: "I am very glad to tell you that IEC 60034-33 FDIS has passed the

votes unanimously and has been approved. IEC Web shows it will be published in February.” Vilket innebär att arbetet med standarden är klart och att den nya standarden är tillgänglig inom kort.

#### 2.1.4 Viktiga framsteg

Under året har det mest varit redaktionella justeringar samt svara på ändringsförslag från olika nationella tekniska kommittéer.

#### 2.1.5 Behov av fortsatt arbete

Nationellt behövs information till olika företag inom vattenkraftproduktion samt verksamma leverantörer om att det kommer en ny IEC standard beträffande vattenkraftgeneratorer. Detta kommer att ske via direktkontakter med berörda men bör även ske via Energiföretagen.

## 2.2 TK 4 VATTENTURBINER

Kontaktperson är Mikael Sendelius, Sweco Energy AB

|                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| Magnus Nilsson, ordförande    | Vattenfall MT31            |
| Mikael Sendelius, sekreterare | SWECO Sverige              |
| Peter Altzar                  | Fortum WG30                |
| Jonas Carlsson                | Uniper WG38                |
| Jan Deborg                    | Deborg Consulting          |
| Tobias Svensson               | SWECO Sverige WG14         |
| Lars Svensson                 | Uniper                     |
| Jörgen Tyrebo                 | Andritz WG25 (avgår)       |
| Jenny Jungstedt               | Skellefteå Kraft WG25 (ny) |

Detta år har varit Magnus Nilssons och Mikael Sendelius första år som ordförande respektive sekreterare för TK 4.

Under 2021 lämnar Jörgen Tyrebo sin plats i WG25 och ersätts av Jenny Jungstedt från Skellefteå Kraft AB. Jörgen kvarstår som medlem i TK 4 och Jenny kommer in som ny medlem.

#### 2.2.1 Syftet med standardiseringen

Internationellt accepterade standarder och riktlinjer är ett värdefullt stöd vid upphandling och kontroll av leveranser och ger dessutom likvärdiga förutsättningar för olika leverantörer vilket ökar rättvisan vid anbudsutvärdering. Eftersom experter från olika delar av världen medverkar till att utarbeta standarder blir det ett sätt att samla och dokumentera erfarenheter och ”Best practice”. Det minskar även risken för att misstag upprepas. Detta blir extra viktigt då branschen står inför stora generationsväxlingar med pensionsavgångar och demografiska utmaningar.

### 2.2.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp

Det finns flera skillnader mellan hur svensk vattenkraft byggts upp och används jämfört med internationellt. Därför har TK 4 en viktig funktion att påverka det internationella normarbetet med synpunkter som är betydelsefulla ur svensk synvinkel.

Exempel på skillnader är att internationellt domineras turbinparken av Francisturbiner medan den svenska turbinparken domineras av lågfallsanläggningar med Kaplanturbiner. I Sverige finns många stationer med stora magasin vilket innebär en annan typ av reglering jämfört med de pumpkraftverk som är vanliga på kontinenten. I Sverige har man även kommit långt med utvecklingen mot obemannade stationer genom att automatisera med fjärrmanöver och övervakning.

Den avreglerade elmarknaden, utökning av vindkraftsproducerad el, elektrifiering av transportsektorn och nerdragningen av kärnkraftverken gör att vattenkraften i Sverige kommer få en ännu viktigare roll; den ska inte bara balansera mot ändrad förbrukning utan även mot ofta snabba och oförutsägbara förändringar i vindkraftsproduktion. Vattenkraftens reglerförmåga är en förutsättning för att möjliggöra utbyggnad av vind- och solkraft.

### 2.2.3 Redovisning av dagsläget

Kommittén har vid årets utgång, nio medlemmar som representerar kraftbolag, leverantörer och konsulter.

TK 4: Tre ordinarie möten har hållits i TK 4, samtliga som webbmöten på grund av Coronapandemin.

WG14: Under 2021 har det hållits 5 webbmöten varav Tobias Svensson har deltagit vid 4 arbetsmöten. Utkast till standard IEC 60308 Ed.3 och IEC 61362 Ed.3 har tagits fram. Innan slutet på året ska redaktionella synpunkter ha kommit in och Committee Draft (CD) ska distribueras via sekretariatet.

WG14 sub team: TK 4 har lämnat kommentar till Draft 5.0 IEC 63198 "Technical guide for smart hydroelectric plant" kommentaren avslogs dock. Tobias Svensson har deltagit vid 4 arbetsmöten.

WG18: Svensk representant är Magnus Lövgren, Vattenfall. Gruppen arbetar med utveckling av standard IEC-62097 som beskriver en standardiserad metod för uppskalning av modellverkningsgrad till prototypverkningsgrad för vattenturbiner. En tredje utgåva av standarden håller på att utarbetas. Målsättningen med den Ed3 är att ta fram en förenklad tillämpning av metoden för uppskalning. Det finns också ett behov av att förstå mer av kopplingen mellan sandråhet och Ra värden, speciellt för grova ytor i prototypen. På grund av pandemin har möten hållits som webbmöten. Magnus Lövgren har deltagit vid 5 av dessa möten.

WG25: WG25 arbetar med standard IEC 61116 – elektromekanisk utrustning för småskalig vattenkraft och IEC 62006 – mätmetoder och anläggningsprov för prestandagarantier för småskalig vattenkraft. Jörgen Tyrebo, Andritz, har inte

deltagit vid några möten under året och JT har slutat och ersatts av Jenny Jungstedt från Skellefteå Kraft. Den gamla ordförande Jonathan Martins slutar och Mr Jiemin Xie från Kina har nominerats. TK 4 har lagt ner sin röst vid röstning av ny ordförande.

WG30: Arbetsgruppen arbetar med IEC 63132 "Hydropower equipment installation". Peter Altzar, Fortum deltar inte längre aktivt i denna arbetsgrupp. Arbetet har fortsatt med att ta fram motsvarande standarder för Bulb (del 5) samt Pelton turbiner (del 6).

MT31: Arbetsgruppen arbetar med standard IEC 62256 Ed3 "Rehabilitation and performance improvement". Gruppen arbetar med att revidera befintlig standard. Magnus Nilsson (ordförande i TK 4), Vattenfall, har deltagit i de två möten som hållits, mötena hålls som webbmöten.

WG33: Arbetsgruppen arbetar med standard IEC 62882 ED1 "Francis turbine pressure fluctuation transposition". Anders Skagerstrand, Vattenfall har deltagit. Standarden publicerades i slutet av 2020 och inget nytt arbete har påbörjats i denna grupp. Anders slutar på Vattenfall och börjar på Voith men kvarstår i arbetsgruppen.

WG37: Gruppen arbetar med standard IEC 63230 Ed1. Standarden handlar om utmattning på löphjul. Anders Skagerstrand, Vattenfall, deltar. Anders slutar på Vattenfall och börjar på Voith men kvarstår i arbetsgruppen. Arbetet inriktar sig hur utmattning på löphjul ska utvärderas, livslängden på nya löphjul och hur tillverkningskontroller ska utföras. Anders har deltagit på de möten som hållits och målsättningen är att skicka ut en draft under året.

WG36: Arbetar med en ny standard för beräkning av hydrauliska transienter. Inget svenskt deltagande efter att Anders Bard slutat i arbetsgruppen.

WG38: Gruppen arbetar med vibrationer ISO 20816-5 Ed1. Det har hållits tre möten varav Jonas Carlsson, Uniper, har varit med på två. Inom arbetsgruppen vill man inkludera dellastegenskaper. Lastområdet ska utökas från 70–100% till 55–110% det vill säga inkludera överlast. Utöver detta är man från vissa håll i gruppen intresserad av att komplettera databasen med så kallade super-large units, dvs. aggregat över 500MW.

### **Nystartade arbetsgrupper**

Under 2021 har två nya arbetsgrupper bildats. WG40: Teknisk specifikation för digitalisering av drift och underhåll för vattenkraft och WG41: Teknisk specifikation för dödnätstart av vattenkraftverk. Inget svenskt deltagande i dessa arbetsgrupper.

## Övrigt

I det arbete som pågår i WG18 för att öka förståelsen hur ytråheter påverkar uppräkningsen har det bedrivits arbete tillsammans med Luleå Tekniska Universitet där bland annat ett examensarbete genomförts, syftet var att bygga en testrigg konstruerad för test av sandråhet för grova ytor. Tyvärr påverkade Coronapandemin examensarbetet, så det blev i stället fokus på ytterligare kvalitetskontroll av designen. Viktigt att förstå hur ytråheten ska mätas eftersom att mäta ytråheten korrekt är viktigt för bedömningen av hur stor potential det finns för förbättring av verkningsgraden.

Vi samarbetar även med TK 57 angående frågor rörande kontrollutrustning och kommunikation där Tobias Svensson, TK 4 utgör en länk.

TK 4 är även ett forum för diskussioner runt återkommande frågeställningar i branschen. Arbetet inom TK 4s arbetsområde kommer att pågå under överskådlig tid eftersom ändringar i förutsättningar skapar behov av nya standarder eller revision av redan gällande.

## Plenary Meeting 2022

Planen var att Sverige skulle vara värd för nästa Plenary Meeting mellan den 28 sep till 9 okt, 2020. Planeringen hade kommit långt när coronapandemin omöjliggjorde ett möte vid planerad tidpunkt. Planen är nu att det ska genomföras 12 till 17 juni 2022 i Stockholm. Ett avstämningsmöte hölls med TC4 under december. Som tidigare är det Jan Deborg som har i uppdrag att få fram finansiering och arrangera mötet. Plenary meeting är en internationell konferens där alla medlemsländer inom IEC-TC4 är inbjudna.

### 2.2.4 Viktiga framsteg

#### Vibrationer

I WG38 har den svenske representanten varit Jonas Carlsson, Uniper. På grund av stor arbetsbelastning har JC endast hunnit hålla enskilda samtal med Mattias Nässelqvist, Vattenfall och Mikael Sendelius, SWECO beträffande hur den svenska delen av arbetsgruppen ska fortsätta sitt arbete.

När det gäller vibrationer föreslog PA att en databas för vibrationer ska tas fram. TK 4 kommer under 2022 att bilda en grupp för att hantera denna fråga. En svensk arbetsgrupp bestående av medlemmar i TK 4 kommer startas upp under 2022 med ledning av Mikael Sendelius för att titta på möjligheter att göra en vibrationsdatabas baserat på nationella förutsättningar. Dessutom ska arbetsgruppen försöka harmonisera mätförfarandet för att skapa jämförbara data.

#### Samarbeten med SVC och universitet etc

Projektet att studera transienta förlopp som utförs av Vattenfall R&D, CTH och LTU kopplade till WG36 har fått genomförandebeslut av SVC den 16 februari. Provet kommer att utföras i testriggen i Älvkarleby. Riggen uppgraderas för att klara av att mäta transienta förlopp. Ett annat samarbete är det som utförs i WG18 där ytråheten inverkan studeras. Behov av fortsatt arbete föreligger.

### 2.2.5 Behov av fortsatt arbete

Förutom att det pågående arbetet i de internationella arbetsgrupperna måste slutföras, har behov av standarder identifierats för följande områden:

1. Hur man ska mäta och jämföra vibrationer, axiella och radiella
2. Riktlinjer för val av miljöanpassade smörjolja.
3. Riktlinjer för hantering av högre rusningsvarvtal pga. löphjulsbyte.
4. Kaplannav med självsmörjande lager.
5. Gibsonmetoden för flödesmätning.
6. Regler för beräkning av produktion.
7. Skyddssystem; krav på redundans för stopp av aggregat, signifikanta larmsignaler
8. Användning av rusningsvakt (inkoppling/primärprov)
9. Konsekvenser för "besiktningar", "inspektioner" m.m.
10. Maskindirektivet (CE-märkning)
11. Krav från försäkringsbolag att räkna spiraler och sugrör som slutna rum.
12. Omfattande rutiner vid avställning och inspektion.
13. Reglerstyrka - Tekniska möjligheter; slitageaspekter och effektrespons/dynamik

## 2.3 TK 8 ELENERGIFÖRSÖRJNINGSSYSTEM

Kontaktperson är Eskil Agneholm.

Övriga deltagare är:

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| Mathias Bollen    | Luleå tekniska Universitet      |
| Peiyuan Chen      | Chalmers Tekniska Högskola      |
| Frans Dijkhuizen  | Hitachi ABB Power Grids         |
| Thomas Eng        | Vattenfall Eldistribution AB    |
| Joakim Grafström  | SEK, sekreterare                |
| Helene Hallberg   | Ericsson AB                     |
| Björn Jernström   | Ferroamp Elektronik AB          |
| Daniel Kindblad   | NIBE AB                         |
| Thomas Korssell   | SEK                             |
| Abhay Kumar       | Hitachi ABB Power Grids         |
| Johan Lidbaum     | Elsäkerhetsverket               |
| Anders Richert    | Elsäkerhetsverket               |
| Johanna Rosenlind | Energimarkandsinspektionen      |
| Baoliang Sheng    | Hitachi ABB Power Grids         |
| Lars Skoglund     | AB Sandvik Materials Technology |
| Sylvia Peretti    | Svk                             |

### 2.3.1 Syftet med standardiseringen

Det pågår en stor utbyggnad av förnybar produktion i stora delar av världen och det är viktigt för såväl tillverkare som kunder och nätbolag att det finns en samsyn kring och publicerat riktlinjer både för produktionsanläggningarna och systemen.

### 2.3.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp

Stora mängder väderberonde förnybar produktion ansluts samtidigt som arbeten kring standarder och riktlinjer bedrivs både på internationell och europeisk nivå. I Europa hanteras även mycket genom lagstiftning vilket begränsar IECs arbeten.

Det är viktigt att följa vad som händer eftersom det kommer att få en påverkan även i Sverige.

### 2.3.3 Redovisning av dagsläget

#### IEC

Arbetet inom IEC bedrivs dels inom huvudkommittén TC8 och dels inom tre på senare år bildade subkommittéer enligt

- TC8        System aspects of electrical energy supply
- SC8A      Grid Integration of Renewable Energy Generation
- SC8B      Decentralized electrical energy systems
- SC8C      Network Management in Interconnected Electrical Power Systems

Under 2021 har det publicerats arbetsdokument i de tre första kommittéerna medan SC8C främst publicerat administrativa handlingar såsom gällande möten och nomineringar etc. varför den utelämnas i sammanställningen över projekt nedan. Noterbart att tre av projekten i TC8 och samtliga projekt i SC8A och SC8B har kinesiska projektledare.

#### TC8

Amendment 1 - IEC standard voltages: En uppdatering har publicerats.

International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General: Arbeta pågår med en uppdatering.

Distributed energy resources connection with the grid - Part 1: General requirements: Ett första förslag finns till en ny Technical Specification som kommer att få en stor överlappning mot europeiska standarder SS-EN 50549-1 respektive -2.

Distributed energy resources connection with the grid – Part 3 Additional requirements for Stationary Battery Energy Storage System: SS-EN 50549 omfattar även energilagring även fast den s.k. generatorkoden (EU) 2016/631 inte gör det.

Guidelines for Power quality management – Part 2: Power Quality Monitoring System: Tänkt att bli en ny Technical Specification men inget förslag har publicerats än.

Power quality management – Part 3: Power Quality Characteristics Modelling: Samma som föregående, nytt projekt och inget förslag finns än.

#### SC8A

Det har pågått arbeten inom tre projekt

IEC TR 63401-2 ED1: Sub- and Super-synchronous Control Interactions: Ett förslag till rapport har publicerats. Frågorna är mycket aktuella i Sverige, bland annat beroende på att stora mängder vindkraft ansluts och att det finns seriekondensatorer i det svenska stamnätet.

IEC TR 63401-4 ED1: Behaviour of Inverter-Based Resources in Response to Bulk Grid Faults: En rapport som bland annat utgår från kraven på feltålighet i Europa och Kina.

Grid Connection of Offshore Wind via VSC-HVDC System: Ett första förslag till rapport som utgår ifrån projekt i Europa och Kina.

### **SC8B**

Microgrids - Part 3-3: Technical requirements – Self-regulation of dispatchable loads: Det finns ett första förslag till ny Technical Specification. Europeisk standard saknas men det pågår arbeten gällande riktlinjer för flexibilitet både på svensk och europeisk nivå.

Microgrids: Part 4 - Use cases: En andra version av rapport har publicerats för synpunkter.

Virtual Power Plants- Part 1: Architecture and Functional Requirements: Var först tänkt som ny standard men har ändrats till Technical Specification.

Virtual Power Plants- Part 2: Use Cases: Det har publicerats ett andra förslag till ny Technical Specification.

Guideline for the hosting capacity evaluation of distribution networks for distributed generations: Riktlinjer för dimensionering vid anslutning av produktionsanläggningar. I Sverige finns det handböcker från Energiföretagen i Sverige som kallas ALP, AMP och ASP.

### **CENELEC**

SS-EN 50549-1 och SS-EN 560549-2 som omfattar anslutning av produktion till lågspänning respektive mellanspänning publicerades så sent som 2019 men det har redan tagits beslut om att de ska uppdateras, dock oklart varför. Efter insamling av synpunkter verkar dock uppdateringen stanna vid att man lägger till ändringar via en bilaga.

Arbetet med den tredje delen SS-EN 50549-10 som är tänkt att beskriva provning av mindre anläggningar har blivit ytterligare något skjuten i tid.

#### **2.3.4 Viktiga framsteg**

Inom IEC tas det fram en mängd dokument på ett område där det saknats tidigare och som är högaktuellt i stora delar av världen.

### 2.3.5 Behov av fortsatt arbete

Det kommer att ta år innan man är klar med alla de projekt som påbörjats och för europeisk del är det fortsatt viktigt att bevaka så att nya publikationer inte strider mot sådant som redan tagits fram och tillämpas inom ramen för EU.

## 2.4 TK 11 ELEKTRISKA LUFTLEDNINGAR FÖR STARKSTRÖM

Kontaktperson är Stefan Lindström.

Motsvarar: CENELEC TC 11, IEC TC 7, IEC TC 11

Kommitténs medlemmar:

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| Claes Ahlrot (ordförande)      | E.ON Energidistribution AB   |
| Lillemor Carlshem              | Svenska kraftnät             |
| Stefan Lindström (sekreterare) | AFRY AB                      |
| Lars Broman                    | Necks Electric AB            |
| Christer Gruber                | Energiföretagen Sverige      |
| Lars Hansson                   | Elsäkerhetsverket            |
| Jörgen Martinsson              | Svenska kraftnät             |
| Josefin Masrelize              | Svenska kraftnät             |
| Åke Persson                    | LO                           |
| Hans Pettersson                | Vattenfall Eldistribution AB |
| Jan Rydenstrand                | SWECO Energy AB              |
| Magnus Svanberg                | Hitachi Energy Sweden AB     |
| Fredrik Warme                  | Amokabel AB                  |

TK 11 utarbetar standarder som behandlar säkerhetsnivåer och mekaniska belastningar för kraftledningar. Vidare anger standarderna mekaniska krav, elektriska krav, kvalitetskrav samt tillverkningskrav för olika komponenter som exempelvis stolpar, ledningstillbehör och fundament. I Sverige ingår även linor i ansvarsområdet för TK 11, eftersom TK 7 här har uppgått i TK 11.

Standardisering av isolatorer samt isolationskoordination för kraftledningar sker i samråd med TK 36 och TK 99, som har ett övergripande ansvar för dessa frågor. Utarbetande av standard för jordning av kraftledningar ingår numera i ansvarsområde för TK 11 sedan innehållet i Elsäkerhetsverkets föreskrifter i viss utsträckning har förts över till standarderna.

### 2.4.1 Syftet med standardiseringen

Övergripande syftet med standarder för kraftledningar på nationell nivå är att ge anvisningar till de som konstruerar och bygger ledningar så att de färdiga ledningarna uppfyller förväntade krav på beständighet samt på drifts- och personsäkerhet.

På europeisk nivå tillkommer önskemålet om fri rörlighet för tjänster mellan länderna. Ambitionen med de sameuropeiska standarderna har därför varit att till exempel konsulter eller entreprenörer från ett land utan hinder ska kunna verka i ett annat land. De nationella standarderna har då setts som handelshinder och

målet har varit att undanröja detta hinder genom att standarderna i respektive land ersätts med en sameuropeisk standard.

#### **2.4.2 Värdet av svenskt deltagande i arbetet nationellt/internationellt**

Ett stort problem med den eftersträlvade likriktningen av standarderna för kraftledningar i Europa är att det i de enskilda länderna under årens lopp har byggts upp helt skilda system av nationella standarder, regelverk och praxis för kraftledningar, vilket har medfört att ledningar i olika länder kan skilja sig högst markant från varandra beträffande, konstruktion, materialval, utförande m.m., trots att de yttre förutsättningarna kan vara likvärdiga.

Att över en natt då förändra regelverket, så att det blir samma i hela Europa, skulle därför medföra stort besvär och avsevärda kostnader för medlemsländerna som knappast uppvägs av fördelarna med den förbättrade rörligheten för tjänster.

Genom att delta i standardiseringsarbetet på europeisk nivå så kan vi dels slå vakt om de delarna i det svenska regelverket som vi anser värdefulla och dels ta intryck av lösningar från andra länder som kan förbättra det svenska regelverket. Vi kan dessutom vara med och påverka utformningen av de gemensamma standarderna så att eventuella negativa konsekvenser för svenskt vidkommande blir så små som möjligt när dessa standarder införs i Sverige.

#### **2.4.3 Redovisning av dagsläget/viktiga framsteg**

Av de standarder som TK 11 ansvarar för är det SS-EN 50341-1 (tillsammans med det svenska annexet SS-EN 50341-2-18) som är den viktigaste. Det är en europagemensam standard som anger hur kraftledningar ska dimensioneras och konstrueras med fokus på främst den mekaniska delen.

De nationella annexen till standarden är framtagna för att man ska kunna ta hänsyn till de skillnader som finns mellan kraftledningar i olika europeiska länder. De innehåller avvikelser och tillägg som beror på att länderna har olika klimat, olika lagstiftning samt olika traditioner hur ledningar ska utformas.

Kommittén har sedan två år tillbaka planerat att ge ut en ny utgåva av det svenska annexet till europastandarden SS-EN 50341-2-18. Särskilt en fråga som rör provning av stolpar i kompositmaterial har dock tagit längre tid än vad vi räknat med och standarden är därför, när detta skrivs, inte riktigt klar för publicering.

Ett annat arbete som pågått under året är en översyn av de standarder som visar hur korsningar mellan olika ledningar och mellan ledningar och vägar/järnvägar ska utformas.

Ett planerat arbete som ännu inte påbörjats är en genomgång av de stora antal standarder som innehåller ritningar och detaljerade tillverkningsanvisningar för luftledningsmateriel avsett för främst lokal- och regionnät.

Kommittén håller också på med ett mer långsiktigt arbete att modernisera innehållet i det svenska annexet till Europastandarden, där ett av målen är att få ner antalet svenska avvikelser gentemot den sameuropeiska standarden.

En av förutsättningarna för att kunna göra detta är att ha tillgång till vind- och islaster med en återkomsttid på 50 år för beräkning av mekaniska laster och beräkning av linavstånd. Kartor med sådana värden blev färdiga under 2020 och arbetet med att se vad kartvärdena ger för konsekvenser på dimensioneringen av kraftledningar har pågått under året.

Det framkom då att det behövdes göras vissa justeringar av värdena på vindlastkartan, vilka nu är genomförda. Dessutom har det visat sig att värdena på islastkartan stämmer dåligt med verkligheten, speciellt för mindre ledningar i norra Sverige. Arbetet med översynen av islastkartan med anledning av detta har precis påbörjats.

Under året har även ett arbete inletts att se över reglerna för isolation av kraftledningar. Det arbetet är planerat att slutföras under första halvan av 2022. Under 2021 har även två utredningar färdigställts som är avsedda att ge underlag för att kunna revidera avsnitten om linberäkning och om linbrottslastfall i det svenska annexet till SS-EN 50341-1.

Under 2021 har TK 11 haft fyra halvdagsmöten via internet. Under 2022 hoppas vi kunna träffas igen och första mötet är planerat att hållas i Stockholm i mars.

Lagom till förra årsskiftet bytte kommittén ordförande och vi fick även en ny medlem.

#### 2.4.4 Behov av fortsatt arbete

För 2022 så hoppas kommittén att vi kan slutföra flera av de aktiviteter som inletts under detta och under tidigare år. Det gäller då främst färdigställandet av den nya utgåvan av det svenska annexet till SS-EN 50341-1, utredningen om isolation samt översynen av korsningsstandarderna.

Vi hoppas även att vi ska komma framåt med arbetet att förändra det svenska regelverket så det innehåller färre avvikelser från den europeiska standarden än vad det har idag.

## 2.5 TK 13 ELMÄTARE OCH UTRUSTNING FÖR BELASTNINGSTYRNING

Deltagare i SEK TK 13 har varit:

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| Thomas Pehrsson (ordförande) | E.ON Energidistribution AB     |
| Kent Andersson               | Garo AB                        |
| Ulf Emretsen                 | ABB Automation Technologies AB |
| Frank Erlandsson             | Eldon Vasa AB                  |
| Robin Siegers                | Ellevio AB                     |
| Stefan Svensson              | RISE                           |
| Mikael Hylander              | Hager Elektro AB               |

Tidigare har TK 13 inte haft någon sekreterare, utan detta har upprätthållits av ordföranden tills ny sekreterare valts. Ordföranden är också kontaktperson mot SEK.

### 2.5.1 Syftet med standardiseringen

Standardiseringen inom TK 13 omfattar Elmätare och utrustning för belastningsstyrning som används för att mäta och kontrollera elektrisk energi i kraftverk, i överföring, distribution och leverans till kunder i industrin, handel samt fastigheter och bostäder. Mätsystemen lämnar uppgifter för fakturering, marknadens behov och för elnätets drift, energistyrning, kundinformation och andra ändamål.

Den svenska TK 13-kommittén ansvarar förutom för ovanstående även för utformningen av standards för mätartavlor och skåp, som är nationella svenska standarder.

### 2.5.2 Värdet av svenskt deltagande i arbetet nationellt/internationellt

Tillverkningen av elmätare är idag i Sverige av blygsam omfattning och svenska elnätsföretag måste köpa mätare tillverkade i länder med andra förutsättningar än de som råder i Sverige. Därför måste ett svenskt deltagande i den internationella standardisering vara aktivt för att garantera att elmätare även i fortsättningen tillverkas med specifikationer som är anpassade till de förutsättningar som finns i Sverige. Detta gäller inte bara temperaturklassning, tåligheten mot stötspänningar utan även frågor kring tex reglering av immunitet och emissioner av ledningsbundna störningar, som kan störa ut kommunikation på elnätet eller påverka elmätarna på annat sätt.

Av speciellt intresse är också arbetet med kommunikationsstandards, eftersom Sverige är ett av de länder i Västeuropa som kommit längst i användningen av fjärravlästa elmätare.

### 2.5.3 Redovisning av dagsläget

På grund av rådande läge så är samtliga fysiska möten inom TC13 inställda.

Under 2021 så hölls ett digitalt TC13 Plenary Meeting i april 2021.

TC13 har 51 länder som är medlemmar och med totalt 178 anmälda experter (dock är inte alla dessa särskilt aktiva. Det är kanske ett 50-tal som är aktiva i möten och arbetsgrupper). Det är ett tydligt fokus på Europa och Asien bland deltagarna

Vid mötet gicks pågående och kommande arbeten igenom. Pågående arbete omfattar 6 nya standards, en ny guideline och revision av 6 andra standards, vilket redovisas nedan.

| WG           | Work item                                                                                                          | Type | Status  | Pub. date |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|-----------|
| WG11         | PNW 13-1802 Energy registration methods and requirements for multi-energy and multi-rate meters                    | NEW  | PRVN    | 2022-04   |
| WG11         | IEC 62052-31 ED2 Product safety requirements and tests                                                             | REV. | ACD     | 2022-04   |
| WG11         | IEC 62053-41 ED1 (DC direct current) - Static meter for active energy (class 0.5 and 1)                            | NEW  | DECFDIS | 2021-09   |
| WG11         | IEC TR 62054-31 ED1 Guide for safe application and protection of control switches controlled by electricity meters | NEW  | PRVDTR  | 2021-07   |
| WG15         | IEC 62055-31 ED2 Static payment meters for active energy (classes 1 and 2)                                         | REV  | PCC     | 2022-01   |
| WG15         | IEC 62055-42 ED1 Transaction Reference Numbers (TRN)                                                               | NEW  | CD      | 2022-06   |
| MT 62056-3-1 | IEC 62056-3-1 ED2 Use of local area networks on twisted pair with carrier signalling                               | REV  | APUB    | 2021-05   |
| WG14         | IEC 62056-5-3 ED4 DLMS/COSEM application layer                                                                     | REV  | CD      | 2022-02   |
| WG14         | IEC 62056-6-1 ED4 Object Identification System (OBIS)                                                              | REV  | CD      | 2022-02   |
| WG14         | IEC 62056-6-2 ED4 COSEM interface classes                                                                          | REV  | CD      | 2022-02   |
| PT 62057     | IEC 62057-1 ED1 Stationary Meter Test Units (MTU)                                                                  | NEW  | PRVC    | 2021-12   |
| PT 62057-3   | IEC 62057-3 ED1 Automatic Meter Testing System (AMTS)                                                              | NEW  | CD      | 2023-09   |

Områden som har identifierats som intressanta för framtiden är standards för mätning av DC-tillämpningar samt även samverkan med andra kommittéer avseende standards för smart grid-tillämpningar, elbilsaddning mm

Ordföranden är från Frankrike och sekretariatet för TC13 är i Ungern.

Under året har totalt 8 röstningsdokument behandlats av den svenska nationalkommittén.

Standardiseringsarbetet i IEC TC13 utförs i tre arbetsgrupper:

**WG11**, elmätare, ansvarar för produktstandards, samt standards för tester för typgodkännande, acceptanstester och produktsäkerhet.

Pågående arbeten redovisas i tabellen ovan, men fokuserar på mätare för DC-tillämpningar, en revision av säkerhetsstandarden IEC62052-31 samt på förslaget för standard avseende "Energy Registration Methods". Även standarder avseende "Reliability och Durability kommer att ses över framöver

I WG11 är 104 experter anmälda som deltagare.

**WG 14**, Datautbyte av uppgifter vid mätaravläsning, styrning av tariffer och belastningsstyrning. Arbetsgruppen är ansvarig för utvecklingen av datamodeller och kommunikationsprotokoll för utbyte av data i mätsystem och för kommunikation med andra apparater och program.

Inom WG14 pågår ett fortsatt arbete med utveckling av standards för olika kommunikationsprotokoll baserat på främst DLMS. Arbetet bedrivs i samverkan med DLMS User Association.

Senast har tex två nya förslag avseende kommunikationsprofiler för Mesh-nätverk tagits upp, dels avseende "Wi-Sun" nät och dels avseende LoRa-nät

Arbetet präglas av att det dels är många fler kommunikationstekniker som omfattas nu samt dels att arbetet är fokuserat på utbyggbarhet/flexibilitet och på interoperabilitet.

**WG 15, "Smart Metering functions and processes"** ansvarar för att definiera verksamhetsprocesser och funktioner inom ramen för "smarta" elmätningssystem. Detta inkluderar elmätare med betalningssystem (Prepayment-mätare).

Eftersom dessa typer av prepayment-mätare inte är aktuella för Sverige så har inte detta område bevakats.

#### **Svenska arbeten – Mätartavlor och mätarskåp**

Arbetet avseende mätartavlor och skåp har under året huvudsakligen bestått i att inhämta synpunkter på standarderna SS 430 01 01 och SS 430 01 10, eftersom dessa uppdaterades under 2014/2015. Ingen uppdatering av dessa standards har skett under året.

#### **2.5.4 Viktiga framsteg inom standardiseringsarbetet**

I februari 2021 hölls ett WG11-möte, med huvudsakligt fokus på uppdatering av säkerhetsstandarden, IEC62052-31.

#### **2.5.5 Behov av fortsatt arbete**

**Arbetet inom CENELEC TC 13** - Arbetet i CENELEC har under året bestått i att följa arbetet inom IEC och att hantera gemensamma röstningsförfaranden.

### **2.6 TK 14 TRANSFORMATORER**

Inom IEC sker en fortlöpande utveckling av den befintliga standarden IEC 60076 medan det inom CENELEC finns ett pågående arbete med att ta fram standarder som implementerar det s.k. Ecodesign-direktivet.

Sekreterare och kontaktperson för TK 14 är Claes Bengtsson från HitachiEnergy Sweden.

TK 14 har i dagsläget tolv ledamöter som representerar både tillverkar- och användarsidan. Under året fick TK 14 två nya ledamöter, en från tillverkarna (HitachiEnergy Sweden) och en från användarna (Trafikverket).

Följande deltagare ingår i TK 14:

|                  |                                         |
|------------------|-----------------------------------------|
| Claes Bengtsson  | HitachiEnergy (sekr. och kontaktperson) |
| Gunnar Andersson | HitachiEnergy Sweden                    |
| Henrik Elfving   | Vattenfall                              |
| Jim Andersson    | HitachiEnergy Sweden                    |
| Jörgen Hedman    | Vattenfall                              |
| Lars Jonsson     | HitachiEnergy Sweden                    |
| Niclas Schönborg | SvK                                     |

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| Peter Werelius       | Megger       |
| Pontus Sundqvist     | Trafikverket |
| Robert Berg-Nordmark | E.ON         |
| Robert Bronergård    | Svk          |
| Eskil Agneholm       | Ellevio      |

### 2.6.1 Syftet med standardiseringen

Det pågår en stor utbyggnad och förändring av det svenska elsystemet och krafttransformatorn är en komponent som både representerar stora värden och som har en strategisk funktion i elnäten. Det är viktigt för både tillverkare, industrier och energibolag att krafttransformatorerna kan utvecklas för att möta framtida behov.

### 2.6.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp

Transformatorstandards är i första hand internationella (IEC) och europeiska (CENELEC) och mycket av regelverket för en förändring av elsystemet sker på europeisk nivå via förordningar och direktiv från EU-kommissionen. Enda möjligheten att få insyn kunna påverka är därför att delta i internationella grupper.

### 2.6.3 Redovisning av årets aktiviteter

IEC: Arbetet inom IEC bedrivs i första hand inom huvudkommittén TC14 (Power transformers). Det finns även tre subkommittéer SC14B, SC14C och SC14D (Small power transformers and reactors and small special transformers and reactors) men de är vilande och det verkar inte pågå någon verksamhet där för närvarande.

#### TC14

Arbetet bedrivs främst kring tre standarder, uppdatering av

|                |                                                                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EC 60076-4 ED2 | Power transformers - Part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing - Power transformers and reactors. |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

samt framtagande av två nya standarder enligt

|                  |                                                                                                                                    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IEC 60076-19 ED1 | Power transformers - Part 19: Rules for the determination of uncertainties in the measurement of the losses on power transformers. |
| IEC 60076-25 ED1 | Power transformers - Part 25: Neutral grounding resistors.                                                                         |

Arbetsgruppen för IEC 60076-19 har en svensk ordförande, Anders Bergman, senior forskare vid det nationella mätinstitutet för högspänning och högström vid RISE.

IEC 60076-25 omfattar användningen av enbart resistorer i nollpunkten men inkluderar inte användning av den i Sverige vanliga kombinationen reaktor och resistor.

## CENELEC

Inom CENELEC bedrivs arbetet med att ta fram en serie EN 50708 med kompletterande så kallade harmoniserade standarder för implementering av Ecodesign-direktivet. Så här långt har fyra delar publicerats under 2020 och 2021

EN 50708-3-1 Krafttransformatorer – Europeiska tilläggsfordringar – Del 3-1 transformatorer med märkeffekt över 3 150 kVA eller för högst 36 kV systemspänning – Allmänna fordringar

EN 50708-1-1 Krafttransformatorer – Europeiska tilläggsfordringar – Del 1-1 Gemensam del – Allmänna fordringar

EN 50708-2-1 Krafttransformatorer – Europeiska tilläggsfordringar – Del 2-1 transformatorer med högst 3 150 kVA märkeffekt och för högst 36 kV systemspänning – Allmänna fordringar<sup>1</sup>

EN 50708-2-1 Krafttransformatorer – Europeiska tilläggsfordringar – Del 2 – 5 Medelstora krafttransformatorer, enfas.

Ytterligare två delar är under framtagande

EN 50708-2-6 Power transformers - Additional European requirements: Part 2-6 Medium power transformers - Non conventional technologies

EN 50708-3-4 Power transformers - Additional European requirements - Part 3-4: Large power transformer - Special tests for corrugated tank and radiators

### 2.6.4 Viktiga framsteg

IEC 60076 har funnits med under en längre tid men det pågår fortfarande utveckling av standarden och komplettering med nya delar.

### 2.6.5 Fortsatt arbete

Det sker en stor utveckling inom elförsörjningsområdet och transformatorn kommer fortsatt att vara en strategisk komponent varför det viktigt att kontinuerligt utveckla befintliga standarder men även att ta fram nya efter behov.

## 2.7 TK 20 KRAFTKABLAR OCH INSTALLATIONSKABLAR

Presentation av deltagarna i den tekniska kommittén:

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| Inga Adolfsson      | Nexans               |
| Kristoffer Berglund | PrysmianGroup        |
| Bo Erlandsson       | Intertek             |
| Ingvar Hagman       | NKT                  |
| Mikeal Hemnell      |                      |
| Peter Ipsen         | E.ON                 |
| Kenneth Johansson   | Ellevio (ordförande) |
| Peter Larsson       | Elpress              |
| Henric Magnusson    | Svenska kraftnät     |

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| Jan Anders Nilsson | Kima                     |
| Johan Post         | RISE                     |
| Bo Rasmusson       | Selcable (kontaktperson) |
| Elisabeth Ribarits | Borealis                 |
| Fadi Safou         | Ellevio                  |
| Daniel Schlosser   | RISE                     |
| Urban Sandberg     | Amokabel                 |
| David Söderberg    | Vattenfall               |

#### **Utträde ur TK 20**

|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| Jimmy Vylund       | Göteborgs Energi           |
| Bengt-Åke Karlsson | NKT HV Cables              |
| Bengt Rusk         | Trafikverket               |
| Thomas Tullholm    | Mee Investment Scandinavia |

#### **2.7.1 Syftet med standardiseringen**

TK 20 arbetar med att bevaka och påverka det internationella standardiseringsarbetet genom att medverka i IEC TC20 och CENELEC TC20 samt överföra resultat från det internationella arbetet till svensk standard.

Standardiseringsarbetet innefattar bland annat konstruktion, provning och rekommendationer för isolerade kablar.

#### **2.7.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp**

Värdet av svenskt deltagande är bland annat att säkerställa att svenska synpunkter kommer fram och ger goda möjligheter till internationellt kunskapsutbyte.

En del av arbetet omfattar också anpassning av internationella standarder till svenska förhållanden. Då mycket av arbetet avser internationella standarder och dessa kan påverka svenska kabeltillverkare och nätägare och är det viktigt att Sverige deltar i detta arbete.

#### **2.7.3 Redovisning av dagsläget**

TK 20 ansvarar för standarder som gäller konstruktion och provning av installations och kraftkabel, produkter som kommer att stå för överföring av huvuddelen av den energi som vi behöver för transporter, uppvärmning, kommunikation, belysning och drift av all teknisk utrustning som vi använder. TK 20 ansvarar också för standarder som gäller kabeltillbehör och ledarskarvning. Kraven på driftsäkerhet och kvalitet i vårt elsystem ökar hela tiden eftersom vi övergår från fossila till förnyelsebara energikällor. Arbetet bedrivs i huvudsak i samarbete med den europeiska standardiseringsorganisationen CENELEC och den internationella standardiseringsorganisationen IEC, i vilka vi har arbetsgruppsdeltagare. Fortfarande finns ca 30 unika svenska standarder som vi underhåller. Inom TC20-området (IEC och CENELEC) finns ca 400 standarder som underhålls. TK20 gruppen bevakar också arbetet i TC18A som behandlar skeppskabel.

Den svenska kraftkabelstandardiseringen följer CENELEC samt IEC. Kablarna och kabelsystemen är sedan en längre tid etablerade produkter.

Huvudstandardiseringsverksamheten är underhåll och revisioner. Det sker ett kontinuerligt arbete med revisioner av standarder. Standarddokumenten för kablar  $\leq 1$  kV är av katalogtyp, där varje land har en egen del som i stort sett kan revideras oberoende av andra länder. Flera av de standarder som TK 20 ansvarar för används som referenser i handledningar som SEK ger ut och även i EBR-instruktioner och publikationer. Nya produktområden som är aktuella är kablar till elfordon och solcellsanläggningar.

#### **WG9 – Distributionskablar**

Det föreligger vissa problem med att revidera HD603 och HD626. Man planerar att påbörja en fullständig revision 2022 för att kunna möta kraven i det nya LVD.

#### **WG10 – Brandprovningmetoder**

Round robin brandprovning genomförs tillsammans med Europacable. Arbetet är kopplat till CPR.

Arbetet med Resistance to Fire påbörjas under 2022.

**WG11 - Kabeltillbehör:** Inga deltagare

**WG 12 Järnvägs-kabel:** Inga deltagare

**WG13 Belagd friledning**

**Arbetsgrupper IEC TC20:**

**WG16 Högsäpningsskablar, tillbehör och system >1 kV**

Gruppen har 75 medlemmar från 26 länder.

Vid TC20 mötet beslutades bland annat om stabilitetsdatum samt revisioner eller annat arbete för att antal IEC kabelstandarder. Några nya utgåvor standarder har också publicerats under 2021. Ett urval finns beskrivet nedan:

- IEC 60502-1 Edition 2 (2004) Utgåva 3 av IEC 60502-1 publicerades den 9 februari 2021.
- IEC 60502-2 Edition 3-0 (2010), planerad publicering av utgåva 4 under 2022.
- IEC 62895 (2017), Det måste avgöras om en översyn av denna standard är nödvändig av projektgruppen som skapade denna standard. Arbetet kommer att påbörjas först efter utfärdandet av en CIGRE TB för HVDC upp till 800 kV.
- IEC 63026 (2019), Eftersom ett antal frågor om vattenpenetration och långsiktigt vått åldrande av isolationssystemet ställdes efter utfärdandet av en CIGRE-rapport beslutade arbetsgruppen att en task force skulle undersöka ämnet och utreda om vidare arbete ska utföras.
- IEC 63075 (2019) IEC 63075 publicerades den 5 februari 2019. Underhåll av denna standard har överförs till WG16 från PT.

**WG17–Lågspänningskablar < 1 kV**

Ett antal standarder har arbetats med sedan förra mötet, se urval nedan:

- IEC 62893 Part 4-2/Electrical vehicle charging cables with thermal management system.
- IEC 60800:2009-revision/Heating cables for comfort heating and prevention of ice formation.
- IEC 60227, IEC 60245; Fullständig revision hanteras av en WG17-task force.
- IEC 60811 delar: -202,-501,-503,-508,-605 ska granskas av task force.

**WG18–Brandprovning av kablar:**

Gruppen består av 48 medlemmar från 27 länder ansvarar bland annat för:

IEC 60331-series (circuit integrity)

IEC 60332-series (Test for vertical flame propagation)

**WG19 –Beräkningsmetoder, belastningsförmåga**

Gruppen har 35 medlemmar. WG19 har bl.a. arbetat med:

- Översyn av symbolerna som används i IEC 60287
- Felaktigheter i IEC 60287-1-3
- Underhåll av IEC 60287-2-1 (termisk resistans)
- Ledare, IEC 60288. Frågor kring Miliken ledare, AWG och stora ledar tvärsnitt upp till 3500 mm<sup>2</sup> har behandlats.
- IEC 60287 och IEC 60853, WG19 har insett behovet av att identifiera och eliminera inkonsekvenserna av symboler i de olika dokumenten (IEC60287-serien, IEC60853).
- IEC 60287-1-1 and IEC 60287-2-1 Slaglängd som påverkar relevanta beräknade egenskaper har införts för att korrekt ta hänsyn till effekten av skillnaden mellan kabellängden och ledarängderna.
- IEC 60287-2-1 Beräkning av klassificering av kablar i J-rör: en ny modell för att möjliggöra analytisk beräkning av termiska resistanser i J-rör är under utveckling.

En ny definition av fall av kablar i rör och återfyllning har implementerats som förslag, vilket möjliggör ett förtydligande och eliminering av felaktigheter i definitionerna.

WG19 har infört en omdefiniering av termiska motstånd hos koncentrisk cylindriska skikt i kabeln, detta steg är inte obligatoriskt utan ett förslag. Det kan användas t.ex. för att utvärdera effekten av de inre och yttre halvledande skikten som för närvarande inte beaktas i standarden.

- IEC 60228 Centralledare i Milliken-konstruktioner: WG19 vill i standarden införa en lämplig definition av Milliken-ledaren och dess relevanta egenskaper.

#### 2.7.4 Viktiga framsteg

Här beskrivs ett urval av viktiga framsteg och pågående arbeten för TK 20 samt även IEC/CENELEC TC20.

På grund av det exceptionella året som varit har alla möten som genomförs under året gjorts som webbmöten. Trots detta har arbetet fungerat smidigt. TK 20 har genomfört två möten under året. Dessutom har undergruppen Ag kraft/Ag installation haft ett antal avstämningsmöten. Arbetsgrupperna har främst arbetat med revidering av 1 kV och 12–24 kV standarderna för distributionskablar. 27 remisser har besvarats, där det mesta arbetet lagts ned på att kommentera förslaget på reviderad standard som gäller brandprovning av kablar enligt CPR (byggförordningen). Inom CENELEC har vi deltagit i tre arbetsgrupper, vilket gäller Distributionskablar, Brandprovningmetoder och Belagd friledning.

Också inom IEC har TK 20 deltagit i tre arbetsgrupper, vilket gäller Högspänningskablar, tillbehör och kabelsystem  $\geq 1$  kV, Lågspänningskablar  $< 1$  kV samt gemensamma provmetoder i IEC 60811 och Beräkningsmetoder för kablers strömbelastning. Dessa grupper har vanligtvis minst två möten per år. Vi har också deltagit i CENELECs och IECs plenarmöten, där alla arbeten i TC20 följs upp.

#### 2.7.5 Behov av fortsatt arbete

Det pågår ett kontinuerligt arbete med revisioner och underhåll av befintliga standarder och framtagning av nya standarder vid behov.

Fortsatt bevakning och deltagande i det internationella kabelstandardiseringsarbetet är viktigt för TK 20.

Möten kommer hållas som hybridmöten (på plats och digitalt) och enligt som det rekommenderas av FHM. Deltagandet i de europeiska och internationella grupperna fortsätter som vanligt. Mest intressant är arbetet med brandprovningssstandarderna och uppdateringen av mellanspännings och högspänningsstandarderna  $> 170$  kV. När det gäller unika svenska standarder kommer arbete bl.a. att utföras på mellanspänningskabelstandarderna SS 424 14 16 (HD620) samt standarden SS 424 14 38 Installationer i byggnader. Mellanspänningsstandarderna innehåller belastningstabeller. Dessa koordineras med den norska standardiseringsorganet NEN så att vi får likartade belastningsvärden.

Fortsatt arbete med eventuellt införande av termoplastisk isolering, PP-baserad i standard för mellanspänningskabel är under diskussion och utredning i AG kraft.

## 2.8 TK 36 ISOLATORER

Motsvarar: CENELEC TC 36A, IEC TC 36/SC 36A, IEC TC 36

Kommitténs medlemmar:

|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| Dan Windmar (ordförande)   | STRI                       |
| Claes Ahlrot (sekreterare) | E.ON Energidistribution AB |
| Igor Gutman                | I2G AB                     |
| Lars Y Jonsson             | Hitachi Energy AB          |
| Torbjörn Sörqvist          | NKT AB                     |
| Anders Eriksson            | Hitachi Energy AB          |
| Marina Gullo               | Hitachi Energy AB          |
| Anders Holmberg            | Hitachi Energy AB          |
| Yury Solovyev              | Hitachi Energy AB          |
| Anders Eriksson            | Hitachi Energy AB          |

Isolatorer är gjorda av material som inte leder ström och är en betydelsefull och nödvändig del i alla elektriska installationer. Isolatorn ska förhindra kortslutning samt strömledning mellan elektriska ledningar och framför allt skydda människor från att komma i kontakt med spänningsförande ledare. Isolatorer finns i alla kraftanläggningar, ledningar och i elektrisk utrustning.

### 2.8.1 Syftet med standardiseringen

TK 36 utarbetar standarder som behandlar krav och utförande av högspänningsisolatorer. Standarder som handläggs ska även ge vägledning vid val av isolatorer. Kommitténs arbete struktureras i standardisering av generella regler, genomföringar, kraftledningsisolatorer och stationsisolatorer.

Standardisering av isolatorer samt isolationskoordination för kraftledningar sker i samråd med TK 11 och TK 28 och för stationer i samråd med TK 99. Även andra standardiseringsgrupper berörs av arbetet med isolatorer.

Det övergripande syftet med standarder för isolatorer är att ge anvisningar till dem som konstruerar och bygger anläggningar så att dessa uppfyller förväntade krav på beständighet samt på drifts- och personsäkerhet. Standarderna är också till för de som tillverkar isolatorer för att de på ett entydigt sätt ska veta hur tillverkning ska gå till så att de kan uppfylla de krav på säkerhet och beständighet som krävs vid installation i en anläggning.

### 2.8.2 Värdet av svenskt deltagande i arbetet nationellt/internationellt

Sverige har ett kraftnät som funnits i över 100 år. Det finns en lång tradition av kraftsystem, både för nätägare men också inom tillverkningsindustrin av kraftprodukter. På området isolatorer har även här funnits en lång tradition inom branschen i Sverige. Sveriges långa erfarenhet och även kompetens inom området bidrar stort till att området internationellt utvecklas. På grund av det aktiva deltagandet från Sverige inom standardiseringen har isolatorer kunnat utvecklas till att vara anpassade för vårt nordiska klimat samtidigt som de också kan användas över hela världen.

I det internationella arbetet deltar Sverige i flera arbetsgrupper och är convenors i två av grupperna. Sverige är numera också sekreterare i TC36.

### 2.8.3 Redovisning av dagsläget

Under 2021 har kommittén fått in ett antal förslag på kommande uppdateringar av standarder.

#### IEC

TC36 jobbar med drygt 50 standarder inom IEC.

Det finns en huvudkommitté och en subkommitté. TC36 samt TC36A som hanterar genomföringar.

#### IEC TC36

Inom TC36 hanteras standarder inom följande områden:

- Stations post isolatorer, glas, porslin eller komposit.
- Ledningsisolatorer.
- Armaturdetaljer för isolatorer såsom länkar och ljusbågshorn.
- Radiointerferens från isolatorer.
- Artificiella nedsmutsningstester som ska efterlikna verkligheten.
- Hållfasthet, isolationsförmåga och dimensioner.

Dan Windmar är sekreterare och Ingvar Eriksson på SEK är assisterande sekreterare.

Just nu pågår arbete med uppdateringar av ca 15 standarder.

Till TC36 finns en arbetsgrupp **WG11** kopplad som jobbar med nedsmutsning **IEC 60815** *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions*. Del 1–3 kom ut 2008. Igor Gutman och Yury Solovyev deltar i denna arbetsgrupp. Det pågår en uppdatering av del 1–3 och förslag har varit ute på remiss under våren.

Det finns två projektteams **PT 63264** och **PT 63414**.

PT63264” Fiber optical bushings for a.c. voltage greater than 1 000 v and d.c. voltage greater than 1 500 v – definitions, test methods and acceptance criteria” Denna grupp ska utveckla en ny specifikation för fiberoptisk genomföring. I detta team ingår Peter Sidenvall från Sverige.

PT 63414 är ett nytt projektteam som ska utveckla en teknisk specifikation för ”Pollution tests for high voltage insulators made of hydrophobicity transfer materials”. Detta team leds av Igor Gutman och i gruppen ingår även Yury Solovyev och Henrik Löfås.

Det finns 10 Maintenance teams: Dessa grupperingar MT14-MT24 uppdaterar befintliga standarder efter fastställda planer.

Vi har delegater i grupperna MT16, 18, 19 och 20:

**MT14:** Revision av kapitel 471 i **IEC 60050**

**MT15:** Revision av **IEC 61245** och **IEC 60507** som handlar tester med artificiell nedsmutsning av isolatorer. Standarderna ska utökas för högre spänningsnivåer.

**MT16:** Revision av **IEC/TS 62073** Mätmetoder för fuktavstötning. Dan Windmar är convenor.

**MT17:** Revision av **IEC 60305** och **IEC 60433**. Isolatorer för luftledningar i glas och porslin. Slutliga versioner har varit för röstning och det kommer nya uppdaterade standarder under 2021.

**MT18:** Revision av **IEC 61109**, **61466-1,-2**, **IEC 62609** och **IEC 61952-2**. Isolatorer för luftledningar i komposit. Igor Gutman är medlem i gruppen. Uppdatering med tanke på test av vidhäftning är på gång.

**MT19:** Revision av **IEC 62217** Testmetoder för polymerisolatorer. Denna standard har vi från Sverige drivit på en revision då vi ser att en nuvarande versionen inte uppfyller dagens krav på isolatorer. Remiss ute för kommentarer under 2021. Dan Windmar, Igor Gutman och Anders Holmberg är med i gruppen.

**MT20:** Revision av **IEC 60383** Isolatorer för luftledningar i glas och porslin över 1000 V. Denna är 25 år gammal och uppfyller inte dagens krav. Dan Windmar är convenor i denna grupp. Remiss under 2021.

**MT21:** Revision av **IEC 60120**, **IEC 60372** och **IEC 60471**. Standarder som hanterar kopplingsdetaljer för strängisolatorer. SS-IEC 60471 kom ut som ny standard under året.

**MT23: Revision av IEC 60437.** Revideras tillsammans med IEC 60383 med tanke på radiostörningar. Dan Windmar är medlem i denna grupp. Remiss under våren.

**MT24: Revision av IEC 62772 och IEC 61462.** Rörisolatorer som används till bl.a brytare och mättransformatorer. Magnus Svanberg och Igor Gutman är medlemmar i denna grupp. Remisser ute under 2021.

Det finns även en samarbetsgrupp Joint Working group JWG22. Denna hanterar atmosfäriska störningar och styrs av TC42. Vi har ingen delegat från TK36 med i denna grupp.

#### TC36A

Inom TC36 hanteras standarder inom området genomföringar för tex transformatorer och ställverk. I denna kommitté är Lars Jonsson ordförande.

Till TC36 A ingår 5 standarder och 4 arbetsgrupper.

**MT6:** Arbetar med genomföringar för seismiska aktiviteter.

**JMT5:** Maintenance Team för revision av IEC 62199 och IEC 60137. Hanterar revision av standard för genomföringar för DC och genomföringar över 1 kV. Samarbetar med TC14. Bl.a utökning med högre spänningsnivåer.

Till denna grupp har förslag lagts för en revision av IEC/IEEE 65700-19-03 "Bushings for DC application".

Lars Jonsson är convenor i gruppen.

**JWG7:** Joint working group. Samarbete med TC14 för att ta fram en ny standard för dimensionering av transformatorgenomföringar. Marina Gullo är med som svensk delegat.

**JA8:** Joint ad-Hoc group. Samarbete med TC14 för att ta fram en ny standard för "Transformer Bushing Guide". Peter Sjöberg är med som svensk delegat.

## CENELEC

Inom CENELEC området Isolatorer finns två grupperingar. SR36 samt TC36A

*SR 36 (Reporting secretariat).* Denna grupp har inga egna europeiska standarder utan här finns endast IEC-standarder som ska harmoniseras med en EN-standard. Här är vi inte aktiva utan får endast info om vad som händer.

*TC36A* är en kommitté inom CENELEC som hanterar genomföringar. I denna kommitté är vi med och deltar och röstar. Här finns några standarder som inte finns som IEC-standarder. Dessa börjar med EN 50XXX. Det finns 6 standarder som är rena CENELEC-standarder och som berör genomföringar under 52 kV. Flertalet av IEC-standarderna är omgjorda som SS-EN-standarder.

En ny standard SS-EN 50336, utg 2: 2021 "Isolatorer - Genomföringar för kabelboxar på transformatorer och reaktorer för spänningar högst 36 kV" blev klar och utgiven under våren.

### 2.8.4 Viktiga framsteg

Inom isolatorområdet ingår att ta fram framför allt standarder som innehåller testmetoder som kan spegla ett långvarigt användande i ett kraftsystem. Att hitta metoder för tester som kan utföras så enkelt som möjligt samtidigt som det ska spegla hur isolatorn ska användas och i vilken miljö den ska utsättas för är inte lätt.

Det pågår diverse projekt utanför standardiseringen för att förbättra testmetoder, så att standarder kan bli bättre. Inom TK 36 samt även TC36 är utveckling av standarder samt utvärdering av nya testmetoder en stor del av arbetet. Under 2018 till 2020 har det bland annat studerats hur testmetoder på kompositisolatorer kan förbättras, så att standarderna IEC 62217 samt IEC 61109 kan uppdateras. Detta kommer att ske under 2021.

### 2.8.5 Behov av fortsatt arbete

Utvecklingen mot mer kompositisolatorer pågår och kommer att fortsätta kommande år. Ett problem har varit dålig kvalitet på kompositisolatorer för högre spänningar. Bl.a. dålig vidhäftning som lett till överslag. Det kommer att vara focus på detta så att bättre testmetoder kan införas i standarderna.

Nya bättre typer av isolatorer och hur dessa typer ska testas och kravställas är av yttersta vikt för det framtida elnätet.

## 2.9 TK 38 MÄTTRANSFORMATORER

Kontaktperson är Thomas Pehrsson.

Kommitténs medlemmar:

- Thomas Pehrsson, E.ON Energidistribution, Malmö
- Anders Bergman, RISE Research Institute of Sweden, Borås
- Alf-Peter Elg, RISE Research Institute of Sweden, Borås
- George Mikhael, ABB, Västerås
- Jan-Erik Sjödin, HitachiEnergy Sweden, Ludvika

För närvarande har SEK TK 38 ingen ordförande och sekreterarfunktionen upprätthålls av SEKs kansli. Inga fysiska möten har hållits i TK 38 under 2021.

### 2.9.1 Syftet med standardiseringen

IEC TC38 svarar för standardisering av mättransformatorer för spänning och ström, i hela spannet från lågspänning till högspänning, inkluderande delkomponenter som sensorer, signalbehandling och dataomvandling. Standarderna från IEC används i hela världen, utom i USA, där man använder standards för mättransformatorer utgivna av IEEE.

Mättransformatorerna ingår som komponenter i system för mätning, styrning och skydd av elkraftnät.

### 2.9.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp

Det svenska deltagandet i IEC TC38 är vad jag vet för närvarande rätt litet. Det pågår dock en del intressant arbete främst angående LPIT "Low Power Instrument Transformers" och digitala gränssnitt, som på sikt kommer att påverka såväl mätartillverkare som användare av mättransformatorer.

Jag ser inget omedelbart behov för att någon från nätägarsidan deltar i internationellt arbete i TC38, men att nätägarna har en nära dialog med tillverkarna om eventuell introduktion av ny teknik.

### 2.9.3 Redovisning av dagsläget

#### Arbetet i IEC TC38

Arbetet i TC38 bedrivs i ett antal arbetsgrupper, ibland kallat projekt, vars arbete beskrivs längre fram i dokumentet. Deltagare i arbetsgrupperna är huvudsakligen representanter för tillverkare av utrustning och i begränsad omfattning av representanter från energibolagen, "användarna" av mättransformatorerna.

Vidare så har man en tät samverkan med de kommittéer som arbetar med elmätning, kommunikation och reläskydd, TC13, TC57, TC85 och TC95.

Ordföranden för IEC TC38 kommer från Frankrike och sekretariatet finns i Italien.

I september 2021 hölls ett digitalt IEC TC38 Plenary Meeting.

IEC TC38 har 46 aktiva medlemsländer, i mötet i september deltog totalt 73 delegater från ett okänt antal av medlemsländerna.

Nästa IEC TC38 Plenary Meeting kommer att hållas under 2023.

Det pågående arbetet i TC38 internationellt är just nu fokuserat på områdena i nedanstående sammanställning, där det framgår dels publiceringsdatum för senaste standarder samt dels kortfattat status för pågående arbeten.

| IEC TC 38 – Overview of Standards     |                                                  |                                                             |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| IEC 61869 Parts 1-5 "Conventional" IT |                                                  |                                                             |
| Rerence                               | Title                                            | Comment                                                     |
| 61869-1                               | <b>General Requirements</b>                      | <b>IS: 2007</b><br>MT 48<br>Ed 2 merge with -6<br>CD5 05/21 |
| 61869-2                               | Additional Requirements for <b>CT</b>            | <b>IS: 2012</b>                                             |
| 61869-3                               | Additional Requirements for <b>Inductive VT</b>  | <b>IS: 2011</b>                                             |
| 61869-4                               | Additional Requirements for <b>Combined IT</b>   | <b>IS: 2013</b>                                             |
| 61869-5                               | Additional Requirements for <b>Capacitive VT</b> | <b>IS: 2011</b>                                             |
| 61869-99                              | <b>Glossary</b>                                  | WG 39<br>CDV 06/2021                                        |

| IEC TC 38 – Overview of Standards |                                                  |     |                                       |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|
| IEC 61869 Parts 6-13 Low Power IT |                                                  |     |                                       |
| Rerence                           | Title                                            | Out | Comment                               |
| 61869-6                           | Additional <b>General Requirements</b> for LPIT  |     | <b>IS: 2016</b><br>Ed 2 merge with -1 |
| 61869-7                           | Additional Requirements for <b>Electronic VT</b> | A/D | WG37 PT7/8<br>NP 02/20                |
| 61869-8                           | Additional Requirements for <b>Electronic CT</b> | A/D | WG37 PT7/8<br>CD1 06/21               |
| 61869-9                           | <b>Digital Interface</b> for IT                  | D   | <b>IS: 2016</b><br>Update required    |
| 61869-10                          | Additional Requirements for <b>LP Passive CT</b> | A   | <b>IS: 2018</b>                       |
| 61869-11                          | Additional Requirements for <b>LP Passive VT</b> | A   | <b>IS: 2018</b><br>ISH Sept 21        |
| 61869-12                          | Add. Req. for <b>Combined Electronic IT/LPIT</b> | A   | After 7, -8                           |
| 61869-13                          | <b>SAMU</b> (Stand Alone Merging Unit)           | D   | <b>IS: 2021 (NEW)</b>                 |

Notes: Parts -1, -and 16 also apply to LPIT

| IEC 61869 Parts 100-199 Technical Reports |                                                                           |                                    |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Rerence                                   | Title                                                                     | Comment                            |
| 61869-100                                 | Guidance for application of CT in power system protection                 | TR:2017                            |
| 61869-101                                 | Standard Mathematical Models for Instrument Transformers                  | WG45                               |
| 61869-102                                 | Ferroresonance oscillations in substations with inductive VF              | TR:2014                            |
| 61869-103                                 | Use of IT for power quality measurement                                   | TR:2012                            |
| 61869-104                                 | Evolution of Instrument Transformers <i>ratings</i> for the modern market | WG47                               |
| 61869-105                                 | Uncertainty evaluation in the calibration of Instrument Transformers      | WG55<br>CD1 06/2019<br>Double Logo |

| IEC 62689 Fault Passage Indicators |                                                                                                         |                               |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Rerence                            | Title                                                                                                   | Comment                       |
| 62689-1                            | Current and voltage sensors or detectors for FPI-<br><b>Part 1: General principles</b> and requirements | IS:2016                       |
| 62689-2                            | Current and voltage sensors or detectors for FPI-<br><b>Part 2: System aspects</b>                      | IS:2016                       |
| 62689-3                            | Communication                                                                                           | WG Disbanded<br>(TC38 mtg 18) |
| 62689-4                            | Conformance Testing                                                                                     |                               |

| IEC 63253 SSVT |                                             |                                      |
|----------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| Rerence        | Title                                       | Comment                              |
| 63253          | Station Service Voltage Transformers (SSVT) | JWG 56<br>CD3 06/2021<br>Double Logo |

## CENELEC TC38

Inom Europa finns motsvarande IEC-kommitté som kan besluta om särskilda europeiska standards, i de fall det behövs. Annars är huvudspåret att IEC-standarderna även tillämpas i Europa. En huvudfråga just nu är dock anpassning av standarderna för mättransformatorer till Lågspänningsdirektivet och EMC-direktivet. Under 2021 hölls ett digitalt möte i CENELEC TC38, som en uppföljning efter IEC-mötet.

### 2.9.4 Redovisning av dagsläget

Arbetet i TC38 bedrivs i ett antal arbetsgrupper, ibland kallat projekt, vars arbete beskrivs längre fram i dokumentet. Deltagare i arbetsgrupperna är huvudsakligen representanter för tillverkare av utrustning och i begränsad omfattning av representanter från energibolagen, "köparna" av mättransformatorerna.

Vidare så har man en tät samverkan med de kommittéer som arbetar med elmätning, kommunikation och reläskydd, TC13, TC57, TC85 och TC95.

I Sverige finns en nationell kommitté, med tre representanter från E.ON, RISE (f.d. SP) och ABB. Inga fysiska möten har hållits i TK38 under 2020.

Senaste Plenary meeting i TC38 hölls i Frankfurt i november 2018, och nästa planerades att hållas i månadsskiftet september/oktober 2020 men blev inställt.

TC38 har totalt 22 standarder och tekniska rapporter publicerade.

### 2.9.5 Viktiga framsteg

#### **Teknologitrender**

Efter decennier av standardiseringsarbete avseende induktiva spännings- och strömtransformatorer, så har TC38 nu börjat arbeta med nya teknologier såsom elektroniska och optiska spännings- och strömgivare.

Introduktionen av nya tekniker innebär också en introduktion av nya leverantörer och därmed en ökad konkurrens och prispress.

#### **Marknadstrender**

Introduktionen av ny teknologi för mättransformatorer (t.ex. elektroniska mättransformatorer med lågnivåutgång eller digitalt gränssnitt) kommer också att främjas genom introduktionen av digitala stationsautomationssystem med processbuss och användning av IEC 61850. Detta kräver ett nära samarbete med de berörda tekniska kommittéerna, särskilt TC13 (mätning) och TC95 (reläskydd).

Introduktionen av HVDC påverkar också området mättransformatorer. Av denna anledning startade TC38 under 2011 en projektgrupp för att ta fram produktstandarder för mättransformatorer i DC-tillämpningar inom IEC 61869-serien. Den första utgåvan av dessa standarder publicerades 2018.

Det kan också observeras att ett växande antal reläskyddsapplikationer använder metoder som bygger på "travelling waves" för att identifiera fel i elnäten. Detta gäller fellokalisatorer, snabba växelströmsskydd och skydd för likströmsnät. Denna aspekt bör beaktas i arbetet med framtida standarder för mättransformatorer, som överför informationen från primärsidan till ovannämnda skyddsutrustningar.

### 2.9.6 Behov av fortsatt arbete

Viktiga aspekter att beakta när man introducerar nya teknologier är interoperabilitet mellan utrustning av olika generationer som ska samverka. Vidare så ökar även behovet av EMC standards och säkerhetsstandards.

## 2.10 TK 57 STYRNING AV KRAFTSYSTEM OCH TILLHÖRANDE KOMMUNIKATION

Kontaktperson är Lars-Ola Österlund, Sweco.

TK 57 har idag följande medlemmar:

|                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| Anders Johnsson (ordförande)     | Vattenfall Eldistribution AB |
| Lars-Ola Österlund (sekreterare) | Sweco Energy AB              |
| Lars Nordström                   | KTH                          |
| Nicholas Etherden                | Vattenfall AB                |
| Erik Wejander                    | Svenska kraftnät             |
| Florin Stelea                    | DNV                          |
| Oscar Ludvigs                    | Svenska kraftnät             |
| Jan Owe                          | Svenska kraftnät             |
| Johan Malmström                  | HitachiEnergy Sweden         |
| Johan Sälj                       | HitachiEnergy Sweden         |
| Yiming Wu                        | Vattenfall Services          |
| Firas Daraiseh                   | Vattenfall AB                |
| Håkan Flygind                    | Sweco                        |

### 2.10.1 Syftet med standardiseringen

Standardiseringen i TK 57 syftar till att ta fram informations-modeller och protokoll för utbyte av information för kraftsystem-styrning. Flera av standarderna är centrala för utvecklingen av smarta elnät. Gemensamt för flera standarder, till exempel IEC 61850 från WG10, WG17 och WG18 samt IEC 61970 från WG13, WG14 och WG16, är att de bygger på en datamodell i grunden. Kring denna byggs abstrakta informationsutbytesmodeller upp, vilka översätts till specifika kommunikationsprotokoll, beroende på kommunikationsbehov. Allt beskrivet i olika delar av standarderna. Många av standarderna finns tillgängliga som kodkomponenter för att direkt kunna användas i implementationer.

Standarderna syftar samtliga till att möjliggöra effektiv och säker automation, drift, förvaltning, underhåll och optimering av elkraftsystem, alltifrån enskilda apparater i ett kraft- eller ställverk och små produktionsenheter till stora interkontinentala elkraftsystem. TK 57 arbetar även med området IT-säkerhet för dessa standarder. Det arbetet är koncentrerat till WG15. Under de senaste åren har arbetet med modeller för kommunikation på elmarknaden vuxit i betydelse. Arbetet bedrivs inom WG16, och påverkar och påverkas av arbetet i WG13 och WG14.

### 2.10.2 Värdet av deltagande i internationell grupp

TK 57s standarder är centrala för de system och komponenter som tas fram för att möta nya krav i smarta elnät i Europa och världen i övrigt. De bidrar till den digitala transformeringen av elnätet globalt och stöder en systematisk utveckling baserat på standardiserade objektorienterade modeller. Därför är det betydelsefullt att Sverige deltar, dels för att svenska användare kan påverka arbetet, dels för att elbranschen ska kunna ta del i utvecklingen för att säkerställa den kompetensuppbyggnad som behövs för att kunna specificera, drifta och sköta de

nya kontrollsyste­men. Dessa standarder har också betydelse för regelverk och lagstiftning, särskilt vad gäller elmarknadskommunikation. ENTSO-E har anammat dessa standarder och också är engagerade i arbetet. Användning av standardiserade gränssnitt är inte minst viktigt i och med ENSTO-Es arbete med nätkoder, där Svenska Kraftnät i Sverige interagerar med övriga nätbolag.

Sverige har sedan länge engagerat sig i WG10, vilka tagit fram en serie standarder för skydd, kontroll och automation och tillhörande kommunikationssystem. TK 57's standarder har successivt implementerats i svenska transformatorstationer och fått stor acceptans. Flera svenska energibolag har antagit IEC 61850 som drivande och grundläggande för deras tekniska riktlinjer. Deltagande i det internationella arbetet ger möjlighet att även påverka framtagningen av tekniska rapporter och specifikationer som underlättar användningen av IEC 61850.

Arbetet i WG13 bestod även under 2021 till största del av förändringar och utökningar av CIM-modellerna för att anpassa sig till ENTSO-E's krav. En viktig användning är att säkerställa nästa dags nätdrift baserat på driftplaner från elmarknaden. Detta drivs på med lagstiftning på EU nivå. Arbetet har under året handlat om att vidareutveckla så kallade profiler för informationsutbyte. De används då inte som hela modeller utan vissa aspekter, som t.ex. lastflödesdata eller planerade omkopplingar (dvs framtida topologier) ska utbytas. Eftersom CIM standarden fått genombrott i Europa och därigenom Sverige är det av stor betydelse att arbetet kan fortsätta, så att CIM-standardens fortsätter att anpassas till krav och utvecklas baserat på de erfarenheter som byggs upp.

Med anledning av den pågående omställningen av det svenska kraftsystemet mot ökad mängd lokal produktion ökar behovet av standardiserade kommunikationslösningar och informationsutbyte för distribuerad generering och automation i distributionsnätet. Men arbetsgrupp WG17 har i sitt scope inte bara system för distribuerad generering utan även kommunikation för ellager, anslutning av elbilar till elsystemet, automatisering av distributionsnätet, principer för hierarkier av system och virtuella kraftstationer och mikronät.

Det nationella samarbete TK 57/TC57 under 2020 etablerade med TK IoT har under året fortsatt. På internationell nivå har en gemensam arbetsgrupp JWG24 etablerats med TC IoT SC41 kring kommunikationsarkitekturer och gemensamma modeller för Industrial IOT inom kraftsystemen.

Med så mycket på gång samtidigt är det viktigt att bevaka utvecklingen och i förekommande fall aktivt delta i kravställandet för standarderna så att de motsvarar behoven i Sverige. Ett sätt att göra det är att också engagera sig i den strategiska utvecklingen och effektiviseringen av arbetet inom TC57. TK 57 har därför nominerat Florin Stelea och Anders Johnsson som medlemmar i två task groups inom Advisory Group 22. AG22 är dedikerat att förbereda TC57 för framtiden och vägleda alla sina arbetsgrupper för att utveckla nödvändiga standarder för framtiden.

TC57 cirkulerar i snitt ca tre dokument i veckan varav ett kräver aktiv åtgärd från den svenska gruppen TK 57.

### 2.10.3 Redovisning av dagsläget

Inom WG10 slutfördes arbetet med uppdatering av de flesta av de grundläggande standarderna inom kraftsystemkommunikation till Ed 2.1 (Edition 2 Amendment 1) redan under 2020. Experter och författare av 61850-standarderna har sedan Edition 1 gemensamt löst problem som noterats i en TISSUE-databas (Technical Issues). Dessa TISSUES har också formellt fastställts på TC57 Plenarmöte.

Aktuella arbeten med nya delar gäller t.ex. TS 61850-7-7 Maskinläsbart format av datamodeller för IEC 61850-relaterade verktyg som specificerar sätt att modellera kodkomponenterna i datamodellerna (t.ex. tabellerna som beskriver logiska noder, dataklasser, strukturerade dataattribut och uppräknings) i XML-format för import och tolkning av verktyg.

WG10 producerar också tekniska rapporter som fördjupar och förklarar tänkt implementering av standarden och applikationer för att uppnå interoperabilitet. Rapporterna är mer riktade åt nätägare, systemintegratörer och slutanvändare.

Det effektivitetsprogram som TC57 sjösatte hösten 2019 har varit framgångsrikt. Icke produktiva arbeten har stoppats medan projekt som är prioriterade lades på roadmap för 2020-2021, t.ex. User experience för logisk modellering och funktionell testning, Utvidgning av modeller för FACTS/HVDC och standardiseringsarbete kring larmhantering, utökning av kapabilitet för stations teknisk specificering inklusive IED, redundanta enheter, och IT-säkerhet (RBAC). Fler ligger i planen för 2022, t.ex. utvidgning av modellering för fellokalisering baserat på vågutbredning, diagnosticering av kommunikationsnät och självläkande kommunikationsnät.

Ett axplock av arbeten med tekniska rapporter inom WG10:

- Teknisk standard TS 61850-6-2 Konfigurering beskrivningsspråk för HMI etablerar en SCL-baserad beskrivning av människa maskingränssnitt. Används för specificering, implementering och dokumentation.
- Teknisk rapport TR 61850-7-5 ED1 Koncept for modellering med IEC 61850, publicerades i april 2021.
- TR 61850-7-6 Riktlinjer för definiering av användares basprofiler (BAP-Basic Application Profiles) specificerar metod för framtagning av applikations/funktions-profiler. En BAP definierar en delmängd av IEC61850 för att underlätta interoperabilitet mellan typiska automationsfunktioner.
- Uppdatering av TR 61850-90-4 Anvisning för utformning av kommunikationsnätverk fokuserar på krav på utformning av nätverk i IEC 61850-baserade stationer. Beskriver fördelar/nackdelar med olika nätverkstopologier, redundans, tidssynkronisering mm.
- Revidering av TR 61850-90-12 WAN engineering guidelines kompletterar 90-4 med riktlinjer för WAN och realtidsnätverk för applikationer som t.ex. tele-skyddsamverkan, skydd och kontroll, kraftsystem-övervakning, tillståndsbedömning och icke-operationell trafik.
- TR 61850-90-14 ED1: Användning av IEC 61850 för datamodellering inom FACTS /HVDC anläggningar
- TR 61850-90-18 Larmhantering beskriver gemensamt sätt att modellera och hantera larm med IEC 61850.

- TR 61850-90-13 Deterministiska nätverksteknologier, tillhandahåller information, användningsfall, och vägledning kring deterministisk nätverksteknik.
- TR 61850-10-3 Funktionell provning beskriver metoder och principer att prova 61850-applikationer i ställverk. Beskriver provning i alla faser; FAT, SAT, idrifttagning och underhållsprovning, med konkreta användningsfall för systemprovning. TR tar upp hur tidig engineering kan underlätta senare systemprovning, provgränssnitt och isolering av provsystemet från övriga anläggningsdelar. 90% av TK 57's kommentarer på DC accepterades till DTR. TR registreras vid årsskiftet.
- TR 61850-90-11 Logisk modellering beskriver metoder att bygga logiska modeller av 61850-baserade applikationer på ett funktionellt sätt. Behandlar också mappning mellan data typer i IEC 61850 och IEC 61131-3/PLC Open XML. IEC 61131 tillhör TC65, Programmable Controllers. Rapporten innehåller ett flertal användningsfall för att konkretisera och exemplifiera informationsutbytet. Bekräftad och publicerad som TR.
- Under året har också ett arbete kring användning av IEC 61850 för kommunikation mellan stationer och driftcentraler formellt etablerats. Gruppen ska specificera hur IEC 61850 kan användas hela vägen, som alternativ till IEC 60870-5-104.

WG17 har under många år arbetat för att utöka IEC 61850 för kommunikation med distribuerade produktionsenheter (IEC 61850-7-420 Distributed energy resources and distribution automation logical nodes). Specifikationer och informationsmodeller för nya områden, som tidigare släppts som tekniska rapporter, har nu inarbetats i Edition 2 av IEC 61850-7-420, vilken röstades igenom under året. Slutversionen av 61850-7-420 är baserad på de hundratals kommentarer och förslag på ändringar som inkommit, bland annat från Sverige. Sverige har också bidragit till arbetet med att utveckla standarder för distributionsautomation där en teknisk rapport släppts, samt även deltagit i arbetet med System management för distribuerade enheter. WG17 samarbetar även med TC69 kring arbete med informationsmodeller för anslutning av laddstolpar för elbilar till elnätet. WG17's scope har utökats med mikronät. Arbetet initierades under 2020 men har gått på sparlåga då fokus legat på arbetet med IEC 61850-7-420.

Liksom tidigare år är arbetet som görs i WG13 och WG16 för att öka användningen av CIM inom ENTSO-E, d.v.s. bland Europas stamnätsoperatörer betydelsefullt. ENTSO-E arbetar aktivt med utveckling av nätmodellsprofiler, vilket är delmängder av CIM datamodellen som specificerar det utbyte som måste ske för det Europeiska (inkluderande det svenska) kraftsystemets räkning. Under året har bland annat en standard för dynamiska profiler röstats igenom. Flera delar i IEC 61970-600-serien Common Grid Model Exchange Specification (CGMES) för Europamarknaden har passerat FDIS-stadiet. Inom marknadsområdet har TC57 röstat igenom IEC 62325-451-7 ED1 Balancing processes, contextual and assembly models for European style market, vilken Sverige genom TK 57 har lämnat flera kommentarer på, samt motsvarande för HVDC-processer. I och med ökad grad av digitalisering utvecklas kommunikations-lösningar inom många områden. TC57 har därför sett ett ökat behov att koordinera med andra tekniska kommittéer för att undvika konkurrerande standarder. Det gäller till exempel för arbetet med

ISO/IEC 30144 ED1: Internet of Things (IoT) – Wireless sensor network system supporting electrical power substation inom JTC1-SC41. Dialog mellan kommittéerna har lett till ett förslag om gemensam arbetsgrupp med JTC/SC41 under TC57 ledarskap för TS 63353 IIoT applications in power distribution systems management: Architecture and functional requirements.

Drivet av behov av strategisk utveckling och effektivisering av arbetet så etablerade TC57 under 2021 Advisory Group 22 som ska förbereda TC57 för framtiden och vägleda kring arbeten för att utveckla nödvändiga standarder för framtiden. Arbetet har under året etablerat separata task forces som ska:

- Ha en global och tvärgående TC57-synvinkel för att bevara konsistensen av TC57-standarder och deras utvidgning inom IEC samt uppmuntra samarbete med externa standardiseringsorganisationer
- Underlätta branschens användning och implementering av TC57-standarder. Bli en synlig TC57-kontaktpunkt inom och utanför IEC.
- Konsolidera TC57-behov avseende digital omvandling av IEC.
- Konsolidera slutanvändarnas feedback angående TC57-standarder och identifiera nya implementeringstrender
- Tillhandahålla en heltäckande TC57-vision om framtida tillämpningar för kraftsystem, med beskrivning av krav på hög nivå (t.ex. IT/OT, telekom, cybersäkerhet, prestanda, etc.), inklusive utvecklingen av regulatoriska regler.
- Ta fram tydliga insikter om de förändrade inriktningarna, behoven och kraven som industrier letar efter och kommer att använda i sina OT, Telecom och Cybersecurity roadmaps, för att möta den nya kommande energimarknaden.

#### 2.10.4 Viktiga framsteg

Under 2021 har TK 57 fått en ny ledamot och en ledamot har lämnat.

De nätkoder som utvecklas inom Europa ställer stora krav på att såväl TSOer som ländernas distributionsnätsoperatörer på Regionnät-nivå har kompetens och system för att ge möjlighet att arbeta med datautbyte. Här pågår arbete inom TK 57, Svenska kraftnät och Vattenfall för att öka kunskaperna. Flera av medlemmarna i TK 57 är engagerade i Energiforsks nätverk för CIM. Detta nätverk – som delvis är en spegling av liknande nätverk för IEC 61850 – är värdefullt för att sprida kunskapen om CIM utanför den närmare krets som är engagerad i standardiseringsarbetet. De nätverk som finns för IEC 61850 och CIM har vuxit från ett tiotal intressenter till att locka ett stort antal deltagare och har blivit en naturlig samlingspunkt i Sverige för IEC61850 respektive CIM.

Ett strategiskt viktigt framsteg är att TK 57 har nominerat Florin Stelea som medlem i Advisory Group 22. Denna rådgivande grupp kommer att stödja och vägleda TC57-ledningen kring framtida standardisering och ge rekommendationer om specifika ämnen och åtgärder för att förbättra effektiviteten i utvecklingen av TC57-standarder.

#### 2.10.5 Behov av fortsatt arbete

Den första versionen av UML-baserade modeller är slutförd och användes för att automatgenerera version 2.1 av IEC 61850-standard. Utvidgning av modellen för

att utarbeta formellt korrekta datamodeller för mikronät mm kräver fortsatt arbete. UML-formatet har även medfört att delar av standarden kan genereras automatiskt till kodkomponenter, och inte som nu till textdokument i PDF-format.

Arbete pågår också med att utveckla olika rapporter med instruktioner för tillämpning av standarden i olika exempel – allt för att undvika fel och underlätta införandet. I Sverige ser vi mycket snart de första helt digitala stationerna med processbuss. Standarder och tekniska rapporter kring implementation, testning, dokumentation och handhavande är därmed viktiga för branschen.

I Sverige ser vi också utveckling inom DER med ökad andel lokalt producerad el från solceller, integrering av elbilsladdning och elektrifiering av industri, som nu börjar få en viss påverkan på kontrollanläggningar för distributionsnät. Till detta kommer smarta mikronät samt IoT applikationer för kraftsystem och elförsörjning. Därmed är det mycket viktigt att svensk representation bibehålls i detta område. Med ökat fokus på säkerhet blir arbetet med tekniska rapporter och standarder inom IT-säkerhet än viktigare.

Mycket arbete pågår kring CIM modellen för datautbyte, i Europa pådrivet av införandet av nätkoder. Här påverkas numera även regionnätsägare i Sverige, och vi ser att även lokalnätsnivån kan påverkas av CIM som följd av att mätdata från lokalnätet kan utnyttjas av centrala system för så kallad Low Voltage Monitoring. Här behövs också ett arbete för att sprida kunskap och anpassa standarder och tekniker till detta nya arbetssätt. I syfte att involvera yngre personer och ”säkra återväxten” i TK 57/TC57 har initiativ tagits för att engagera Yiming Wu inom CIM-området.

## 2.11 TK 64 ELINSTALLATIONER FÖR LÅGSPÄNNING SAMT SKYDD MOT ELCHOCK

Kontaktperson är Martin Karlsson, E.ON Energidistribution  
 Sekreterare samt kontaktperson: Joakim Grafström, SEK Svensk Elstandard  
 Ordförande: Lars Hansson

### Medlemmar i gruppen

|                        |                                           |
|------------------------|-------------------------------------------|
| Willis Abrahamsson     | Wi El- & Utbildningskonsult AB            |
| Robin Alsterberg       | Svensk Uppdragsutbildning AB              |
| Kent Andersson         | Artoel AB                                 |
| Kent Andersson         | Schneider Electric Sverige AB             |
| Bengt Andersson        |                                           |
| Michell Andersson      | Trafikverket                              |
| Aron Andersson         | Nexans Sweden AB                          |
| Anders Axelsson        | El-Info i Växjö AB                        |
| Cecilia Axelsson       | Potentiale i Wermland AB                  |
| Stefan Bengtsson       | Elrond Komponent AB                       |
| Henrik Blomstedt       | INSU AB Örjan Borgström                   |
| Fredrik Byström Sjödin | Installatörsföretagen                     |
| Marcus Eklund          | Västfastigheter, Västra Götalandsregionen |
| Tomas Ekman            | Länsförsäkringar Västerbotten             |
| Ingvar Eriksson        | SEK Svensk Elstandard                     |
| Frank Erlandsson       | Eldon Installation AB                     |
| Ingemar Fransson       |                                           |
| Johan Grahm            | CTEK Sweden AB                            |
| Joakim Granberg        | EMG Energimontagegruppen AB               |
| Peter Hagström         | LH Ingenjörbyrå AB                        |
| Per Hellman            | Schneider Electric Sverige AB             |
| Mikael Hemnell         | Schneider Electric Sverige AB             |
| Karl-Erik Into         |                                           |
| Maria Jakobsson        |                                           |
| Tomas Jansson          | Svenska Elektrikerförbundet               |
| Björn Jernström        | Ferroamp Elektronik AB                    |
| Frank Johansson        | FAMJA Ingenjörbyrå                        |
| Per Jonasson           | ELKUL                                     |
| Mats Jonsson           | Eltrygg Miljö                             |
| Martin Karlsson        | E.ON Energidistribution AB                |
| Robert Karlsson        | PE Teknik & Arkitektur                    |
| Thomas Korssell        | SEK Svensk Elstandard                     |
| Rolf Källkvist         | Elsäkerhetsverket                         |
| Henrik Larsson         | Caverion                                  |
| Thomas Lindsjö         | OneCo Networks AB                         |
| Bo Lundberg            | Telia Sverige AB                          |
| Leif Lundberg          | ABB Electrification Sweden AB             |
| Jan Anders Nilsson     | KIMA                                      |
| Robert Nydén           | Garö AB                                   |
| Bengt Ohlson           |                                           |
| Arne Parneby           | CommScope                                 |
| Armin Popaja           | El-Björn AB                               |
| Lars G Pahlsson        | Beving Elektronik AB                      |
| Kenth Ryeskog          |                                           |
| Oskar Ståhl            | Yrkeshögskolan Syd                        |
| Matz Tapper            | Energiföretagen Sverige - Swedenergy - AB |
| Henrik Uddh            | COWI AB                                   |
| Stefan Ågren           | Lokalförvaltningen Göteborgs Stad         |

IEC TC 64 utarbetar internationella standarder som behandlar skydd mot elchock, oberoende av spänning för konstruktion, utförande och kontroll av alla typer av elinstallationer för spänning under 1 kV växelström, med undantag av de installationer som behandlas av TC 9, TC 18, TC 44, TC 71 och TC 97. Kommittén samarbetar även med TC 99 avseende högspänningsinstallationer i byggnader.

Standarderna ger bl.a. fordringar på installation och samordning av elmateriel, lägger fast grundläggande säkerhetsfordringar avseende skydd mot elchock och andra risker uppstår vid användning av elektricitet. Standarderna i IEC 60364-serien ligger till grund för nationella.

Elinstallationsregler i flera länder, däribland de gemensamma europeiska reglerna antagna i CENELEC HD 60364-serien.”

Den svenska versionen återfinns i SS 436 40 00 som också ingår i SEK Handbok 444 som utarbetats av SEK TK 64. Kommittén bevakar:

- IEC SyC LVDC Low Voltage Direct Current and Low Voltage Direct Current for Electricity Access.
- IEC TC 64 Electrical installations and protection against electric shock.
- IEC PC 127 Low-voltage auxiliary power systems for electric power plants and substations.
- CENELEC TC 64 Electrical installations and protection against electric shock.

### 2.11.1 Syftet med standardiseringen

Syftet med standardiseringen är i huvudsak säkerställande av ett harmoniserat regelverk kring elinstallationer för lågspänning (<1kV AC eller 1,5kV DC), vilka ska säkerställas hålla minst samma gemensamma säkerhetsnivå, samt säkerställa att produkter som tillverkas inom den inre marknaden ska fungera inom samtliga medlemsländer i EU utan särskilda adaptationer.

Vidare så främjar standardiseringen av utförandet av elinstallationer handeln av tjänster inom den inre marknaden då regelverk som harmoniserats underlättar för eventuella säljare och utförare av tjänster då de i stora drag behöver ha samma kompetens samt förhålla sig till samma regelverk för utförandet. Därmed underlättar harmoniseringen för den som tillverkar produkter för användning inom installation av lågspänningsanläggningar då dessa ska konstrueras med samma grundläggande skyddsprinciper och -metoder inom hela den inre marknaden, men ofta även internationellt.

### 2.11.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp

Värdet av svenskt deltagande är stort både för Sverige, och för de övriga länderna som är representerade, i form av det kunskapsutbyte som sker och den totala ackumulerade erfarenheten av olika typer av installationer. Dessutom finns det risker associerade till att inte vara med och påverka i linje med egna intressen då det då inte tas hänsyn till dessa från övriga medlemsländer.

Det är för Sveriges del viktigt att påverka framför allt på IEC-nivå, då för att säkerställa att Sverige inte försätter sig i en position där implementering och

tillämpning av ny standard får stora praktiska konsekvenser för svenska företag i form av svårigheter att säkerställa överensstämmelse med standards fordringar.

Riskerna för detta är potentiellt mycket stora om Sverige inte är med och påverkar standardiseringen i en riktning som ger möjlighet till rationellt utförande av elinstallationer för lågspänning.

Målet är att i större utsträckning försöka följa IECs utveckling av motsvarande standard i de fall CENELEC- och IEC-standarderna inte fullständigt harmoniserar med varandra.

### 2.11.3 Redovisning av dagsläget

#### IEC

Under året har det varit ett fortsatt aktivt arbete inom IEC och TC64 med fokus på uppdatering av ett flertal av delarna i IEC 60364-serien. Sverige har aktivt deltagande i ett flertal arbetsgrupper, bland annat MT 1, MT 2, MT3, MT4, MT9 och JWG44. Den svenska TK 64 kommittén har aktivt bevakat arbetet som sker i IEC-grupperna och arbetet med nya eller uppdaterade standarder inom 60364-serien. Under året har två nya delar i IEC 60364-serien publicerat som standarder. Det rör sig om:

- 60364-7-710:2021 Low-voltage electrical installations - Part 7-710: Requirements for special installations or locations - Medical locations.
- IEC 60364-5-54:2011+AMD1:2021 CSV Low-voltage electrical installations - Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment - Earthing arrangements and protective conductors.

Utöver dessa standarder har ett 10-tal delar ur 60364-serien varit uppe för omröstning i nationskommittéerna under TC-64. Framförallt gäller det delar ur 60364-4, 60364-5, 60364-7 och 60364-8. Några börjar närma sig färdig standard och bedöms bli klara under 2022. Vissa är i tidigt skede och bedöms bli klara under de kommande 2 åren. För några delar skedde röstningen för att avgöra om ett arbete skulle inledas för att ta fram en ny standard eller uppdatera en befintlig. Önskas mer detaljer om detta kan kontakt tas med ansvarig kontaktperson för TK 64.

#### CENELEC

CENELEC-arbetet inom TK 64 övergår mer och mer till att bli arbete inom IEC vilket är naturligt då IEC redan omfattar majoriteten av de standarder som regleras inom CENELEC.

Inom CENELEC TC 64 finns totalt 1037 ledamöter registrerade varav Italien dominerar med 249 registrerade ledamöter.

## SEK Svensk Elstandard

Inom SEKs omfattning har det fortsatt arbetas med ett antal förslag på handböcker. hantering av tillfälliga elanläggningar samt kabeldimensionering. Arbetet med dessa handböcker har blivit försenade och fjolårets prognos att de skulle kunna publiceras under 2021 har inte uppfyllts. Förhoppningsvis kan handböckerna bli färdiga och kunna publiceras under 2022.

Inom TK 64 sker också en bevakning av de pågående standarder inom IEC och följande ratificering i CENELEC. Detta för att förbereda uppdatering av SS 436 40 00 i berörda delar. Mest troligt är att en ny utgåva av Elinstallationsreglerna tidigast under 2023.

### 2.11.4 Viktiga framsteg

Under året har det funnits ett fortsatt fokus mot IEC 60364-8, däribland en uppdatering av 8-2 med flertalet möten inom arbetsgruppen. Den tekniska specifikationen behandlar prosumentanläggningar och hur dessa anläggningar kan hanteras på ett sätt så optimerade förhållanden uppnås. Detta perspektiv bedöms av författaren vara i fortsatt stark tillväxt varpå behovet av resurser ökar och likaså Sveriges intresse att bevaka området. Målet är att ha en färdig IEC-standard i slutet av 2022.

Publicering av IEC 60364-7-710 har också skett som nämnts ovan. Detta har varit ett viktigt delmoment för SEKs kommande uppdatering av SS 436 40 00.

Publicering av SEK handbok 460 – Skydd mot brand och driftstörningar skedde under 2021 efter arbete tidigare år.

### 2.11.5 Behov av fortsatt arbete

TK 64 är en kommitté som ständigt mottager flertalet IEC- och CENELEC-ärenden. Det är således en väldigt aktiv kommitté, både i Sverige och inom IEC och CENELEC. Sverige är i hög grad aktiva inom de olika konstellationerna inom IEC-kommittén vilket i huvudsak behandlar bevakning av fortsatt harmonisering och underhåll av befintliga standarder. Med anledning av detta så är rekommendationen att ständigt följa både CENELEC och IEC. Det går därmed inte heller att sätta ett datum för då bevakningen kan rekommenderas avslutas.

## 2.12 TK 69 LADDINFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON

Kontaktperson är Peter Herbert, Vattenfall R&D.

Ledamöter i kommittén är Vattenfall AB, Garo AB, Volvo Technology AB, CETEK Emobility AB, Lunds universitet Ekonomihögskolan, Eldon Installation AB, Schneider Electric Sweden AB, Charge-Amps AB, Volvo Car Corporation, Scania CV AB, Trafikverket, Epiroc Rock Drills Drills AB, Svensk Elstandard, Elways AB.

### 2.12.1 Syftet med standardiseringen

Syftet med standardiseringen är att åstadkomma säker laddning och att bilar ska kunna laddas "var som helst" utan problem med olika laddningsgränssnitt. Arbetet omfattar krav på ladd systemet och utformning av ladd infrastruktur mellan elinstallation och fordon, el överföring till fordon, anslutningen mot fordonet och kommunikation mellan fordon och ladd infrastruktur.

### 2.12.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp

Värdet av svenskt deltagande är möjligheten:

- att få tidig information för att underlätta planering av ladd infrastrukturutbyggnad i Sverige.
- att påverka standardiseringen av laddningslösningar för att möjliggöra väl utbredd, bekväm och kostnadseffektiv, säker tillgång till ladd platser i hela samhället samt kommunikation för samverkan mellan fordon och elförsörjningssidan (elanläggning resp. elsystem).
- att påverka så att hänsyn tas till svenska förutsättningar, t.ex. kyligt klimat, tillgång till 3-fas och behov av balansering mellan faserna, behov av lokal laddningsstyrning

### 2.12.3 Redovisning av dagsläget

Internationellt arbete pågår med framtagande av ett flertal laddningsrelaterade standarder. Huvudansvaret för att ta fram standarder för elfordonsladdning ligger inom SEK/TK69. Kommittén har dock nära samarbete med andra kommittéer vilka ansvarar för olika komponenter som ingår i ladd-systemet. För närvarande finns standarder för konduktiv laddning, men nya standarder för andra laddningstekniker pågår och tillkommer. Dessutom kommer befintliga standarder att behöva uppdateras allteftersom utvecklingen går framåt.

IEC/TC69 har 23 publicerade standarder och 35 pågående projekt. Under 2021 utgavs en publikation. SEK/TK 69 har under året sammanträtt fyra gånger. Kommittén har under året representerats i IEC/TC69 plenarmöte, Cenelex69X plenarmöte, samt möten i olika arbetsgrupper i TC69. Under rubriken "Behov av återstående arbete" redovisas under varje projekt aktuellt skede och planerad tidpunkt för färdig standard. Inom IEC ser man nu nya områden för elektrifiering och har börjat se över detta, inom t.ex. icke vägfordon, flyg, och marin.

#### 2.12.4 Viktiga framsteg

Arbetet i IEC/TC69 har fått upp farten igen efter Coronautbrottet och diverse organisationsproblem. Ett 3-dagars on-lineplenarmöte hölls i april, vi har tillsatt sammankallande för arbetsgrupp WG12 för konduktiv laddning och för underhålls-team MT5 för DC-laddning. Flera nya projekt har startats (se under "Behov av fortsatt arbete"). Peter Herbert, Vattenfall AB, har varit involverad som ordförande i IEC/TC69.

Samordning sker mellan SIS/TK517 och SEK/TK69 för att kunna påverka effektivt från svensk sida. Bl.a. har diskussioner förts för att komma fram till gemensamma syn på problematiken kring "Megawatt charging", d.v.s. konduktiv högeffektladdning upp till ca 3,75 MW (1250 V, 3000 A) och el vägssystem.

Utgivna IEC-standarder under 2021:

- IEC PAS 62840-3, Ed 1.0 (2021-09-27) *Electric vehicle battery swap system - Part 3: Particular safety and interoperability requirements for battery swap systems operating with removable RESS/battery systems.*

#### 2.12.5 Behov av fortsatt arbete

Bruttolista på pågående standardisering inom IEC/TC69 med planerade datum:

- NY - IEC 60050-YYY Ed1, *EV Supply equipment – Part YYY: Vocabulary.* Future part of IECV. (Approved for CD, IS 2024-06)
- Uppdatering av IEC 61851-1 Ed3, *Electric vehicle conductive charging system - General requirements.* I takt med tillkommande användarfall rev. till Ed4. (WG12 förbereder CD för projektstart)
- NY - IEC 61851-21-1 Ed2, *Electric vehicle conductive charging system - Part 21-1 Electric vehicle on-board charger EMC requirements for conductive connection to AC/DC supply* (Approved for CD, IS 2023-12)
- IEC 61851-23 Ed2, *DC electric vehicle charging station.* (CDV, godkänd för FDIS, IS 2022-10)
- IEC 62851-23-1 Ed1, *DC Charging with an automatic connection system.* (CDV, IS 2022-08, Inväntar IEC 61851-23 Ed2).
- NY - IEC 61851-23-3 Ed1, *Electric vehicle conductive charging system: DC electric vehicle supply equipment for Megawatt charging systems* (Approved for CD, IS 2024-12)
- IEC 61851-24 Ed2, *Digital communication between a d.c. EV charging station and an electric vehicle for control of d.c. charging.* (revidering) (Godkänd för FDIS, IS 2022-10)
- NY - IEC TS 61851-26 Ed1, *Electric vehicle conductive charging system - EV supply equipment with automated connection of a vehicle coupler located at the underbody of an electric vehicle* (Approved for CD, IS 2022-12)
- NY - IEC TS 61851-27 Ed1, *Electric vehicle conductive charging system - EV supply equipment with automated connection of a vehicle coupler according to IEC 62196-2 or IEC 62196-3* (Approved for CD, IS 2022-12)
- IEC TS 61851-3-serien. *Electric Vehicles conductive power supply system Requirements for EV supply equipment where protection relies on double or reinforced insulation.* Huvudsakligen två- och trehjulringar. (Mycket nära publicering)

- IEC 61980 series Ed1, *Electric vehicle wireless power transfer (WPT) systems - Part 2: Specific requirements for communication between electric road vehicle (EV) and infrastructure* (Godkänd för FDIS, IS 2022-08), - *Part 3: Specific requirements for the magnetic field wireless power transfer systems* (Godkänd för FDIS, IS 2022-08), - *Part 4: Interoperability and safety of high power wireless power transfer (H-WPT) for electric vehicles* (Approved for CD, IS 2023-12).
- IEC 62576-2 Ed 1, *Electrical characteristics test methods of EDLC Module for Electric road vehicles* (CD, IS 2023-02)
- IEC 62840-1 Ed1, *Electric vehicle battery swap system - Part 1: General and guidance* (CD, IS 2023-02)
- IEC 62840-2 Ed2, *Electric vehicle battery swap system - Safety requirements* (Approved for CD, IS 2023-01)
- IEC 63110-serien Ed1, *Protocol for management of EVs charging and discharging infrastructures*. Mellan laddstation och "back end". (Del 1 om användarfall klar för FDIS, övriga om protokoll och tester i CD läge)
- IEC 63119-serien , *Information exchange for EV charging roaming* (del 2 Use cases CDV, del 3 Meddelandestruktur och del 4 Cybersecurity på CD-nivå)
- IEC 63243 Ed1, *Interoperability and safety of dynamic wireless power transfer (WPT) for electric vehicles*
- NY - IEC 63380 Ed1, *Local Charging station management systems and Local Energy Management Systems network connectivity and information exchange* (Approved for CD, IS 2024-01)
- NY - IEC 63381 Ed1, *Communication requirements of dynamic wireless power transfer (D-WPT) for electric vehicles* (Approved for CD, IS 2023-12)
- NY - IEC 63382 Ed1, *Management of Distributed Energy Storage Systems based on Electrically Chargeable Vehicles (ECV-DESS) - Part 1: Definitions, Requirements and Use Cases - Part 2: Data models Protocols, Messages - Part 3: Conformance tests* (Approved for CD, IS 2024-03)
- IEC TR 63393, *Electrical systems for electric road vehicles and electric industrial trucks - Common items of TC 69 publications*. Input to IEC 60050-YYY Ed1 (Approved for CD, TR 2022-09)
- ISO 15118-4 Ed2, *Road vehicles - Vehicle to grid communication interface - Part 4: Network and application protocol conformance test*. (CDV, IS 2023-02)
- ISO 15118-9 Ed1 V2G communication - *Physical and data link layer test for wireless communication - General information and use-case definition* "Incl. also wireless charging. (CDV, IS 2022-09)
- ISO 15118-20 Ed2 V2G communication - *Network and application protocol requirements* . Incl. also wireless communication. (Approved for FDIS, IS 2022-08). Även revidering av den mindre omfattande ISO 15118-2 görs.

Med koppling till pågående projekt kan noteras att man börjat arbete med standardisering av bidirektionellt elflöde (V2G) mellan laddinfrastruktur och fordon och laddning under färd både för konduktiv och induktiv överföring. Konduktiv laddning med högre effekter och automatisk inkoppling är också aktuellt. Cybersäkerhet för kommunikation diskuteras alltmer. Ett behov av samordning av vokabulären i kommitténs standarder har uppmärksammats.

Att följa pågående och ny standardisering av kommunikation och samverkan mellan fordon och laddstationer/elanläggning/elnet är viktigt för elbranschen liksom roaming. EMC-egenskaper som inte påverkar elanläggningar/elnet negativt liksom att hela ladd systemet inkluderande elsystem, ladd station, elöverföring och fordon fungerar.

EU-kommissionen är nu i slutfasen av en revision av direktivet för alternativa drivmedel. Detta bedöms innebära krav på ytterligare enhetliga europastandarder för laddning. För europastandarder har det gått långsamt att få dessa godkända som harmoniserade med aktuella direktiv, t.ex. för EMC-standarder. Frågan drivs av CENELEC.

### 2.13 TK 78 SÄKERHET VID ARBETE – METODER, VERKTYG OCH MATERIEL

Kontaktperson för denna rapport är Ulf Melin, E.ON Energidistribution AB.

Kommitténs medlemmar:

|                                    |                                           |
|------------------------------------|-------------------------------------------|
| Klas-Göran Sundvall                | -                                         |
| Tomas Åberg (sekr., kontaktperson) | Elsäkerhetsverket                         |
| Joakim Grafström                   | SEK Svensk Elstandard                     |
| Reijo Eriksson                     | Ellevio AB                                |
| Robin Alsterberg                   | Nya Svensk Uppdragsutbildning AB          |
| Henrik Blomstedt                   | Insu AB                                   |
| Michell Andersson (ordförande)     | Tafikverket                               |
| Niclas Eliasson                    | Ragnar Stålskog AB                        |
| Per Jonsson                        | ELKUL                                     |
| Roger Nilsson                      | SIS – Svenska Institutet för Standarder   |
| Ilo Kauppinen                      | Struktorn Rail AB                         |
| Tomas Jansson                      | Svenska Elektrikerförbundet               |
| Michael Benthin                    | Svenska Elektrikerförbundet               |
| Roger Aldén                        | Mälarenergi Elnät AB                      |
| Thomas Borglin                     | SEK Svensk Elstandard                     |
| Roland Elfsö                       | Trafikverket                              |
| Christer Johansson                 | AEC AB                                    |
| Per-Olov Engman                    | Energiföretagen Sverige - Swedenergy - AB |
| Kristina Alderin                   | Tranemo Textil AB                         |
| Fredrik Byström Sjödin             | Installatörsföretagen                     |
| Mats Jonsson                       | Eltrygg Miljö                             |
| Ulf Melin                          | E.ON Energidistribution AB                |
| Stefan Ågren                       | Lokalförvaltningen Göteborgs Stad         |

”IEC TC 78 utarbetar internationella standarder för verktyg, utrustning och anordningar för användning med spänning, inklusive prestandaforordningar och anvisningar för skötsel och underhåll samt utarbetar tekniska publikationer för användning av verktyg, utrustning och anordningar på och i närheten av spänningsförande delar av elinstallationer och elnät. IEC TC 78 utarbetar inte arbetsmetoder.

TK 78 bevakar dock CENELEC BTTF 62-3 som arbetar med regler för drift och underhåll av elanläggningar. BTTF 128-2 reviderar standarden EN 50191 för uppställning och skötsel av elektrisk provningsutrustning.”

Kommittén bevakar även;

- IEC TC 78 Live working
- CENELEC TC 78 Equipment and tools for live working
- CENELEC BTTF 62-3 Operation of electrical installations
- CENELEC BTTF 128-2 Erection and operation of electrical test equipment

### 2.13.1 Syftet med standardiseringen

Det primära syftet med standardiseringen är att tillgängliggöra verifierade arbetsmetoder, verktygsstandarder och elmateriel för tillämpning av arbetsmetoder för att möjliggöra säkra arbeten på eller intill elektriska anläggningar, utrustningar eller produkter. Elektricitet är beskaftat med egenskaper som ger upphov till flertalet risker och genom reglering av hur anläggningar, utrustningar och produkter ska konstrueras och provas så säkerställs elsäkerheten för drifttillstånd. Vad beträffar arbete så är det dock ofta en fråga om delvis demontering av anläggningarna samt andra ingrepp som gör att anläggningarnas säkerhet för dess stationära tillstånd inte är tillräckligt. Med anledning av detta regleras även arbetet som dels fokuserar på samordning, men även korrekta metoder och verktyg samt korrekta materiel för skyddsåtgärder under arbetets utförande.

Det sekundära syftet med standardiseringen är att ge förutsättningar för att harmonisera arbete med elektrisk fara och verktyg inom den inre marknaden (CENELEC) samt utanför (IEC) på ett sätt som underlättar arbetskraftens rörlighet med bibehållen säkerhet.

### 2.13.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp

Svenskt deltagande säkerställer tillvaratagande av svenska intressen inom regleringen. Varför detta har betydelse är för att Sverige som medlemsland i EU har s.k. öppen gräns mot övriga EU samt krav på sig att inte förhindra fri rörlighet inom denna inre marknad. Detta tillsammans med yrkeskvalifikationsdirektivet, som har ett icke diskriminerande syfte, gör att Sverige stundtals är beroende av de andra ländernas möjligheter för arbetskraftsförsörjning.

Med harmoniserade metoder, verktyg och material så ökar möjligheterna för att Sverige ska kunna nyttja denna arbetskraft, och då på ett säkert sätt. Utöver detta så bidrar Sverige genom att ha en lång tradition av tillämpning av verifierade arbetsmetoder.

### 2.13.3 Redovisning av dagsläget

#### IEC

IEC Från TC78 är Sverige för närvarande aktiva i följande samverkansform inom IEC utanför det specifika arbetet inom kommittén.

*WG 13 – Protective Equipment*

Ledamöter: Klas-Göran Sundvall

Ordförandeposten representeras av USA.

Teamet har under året fortsatt arbetat med revision av standard för ledande klädsel för användning vid arbete med spänning, IEC 60895.

*PT 61472-2 – Preliminary work item for calculation of the minimum approach distances at medium voltage level*

Ledamöter: Klas-Göran Sundvall

Ordförandeposten representeras av Italien.

Teamet har under året avslutat arbetet med framtagning av en standard för metod att bestämma minsta avstånd till spänningssatta delar för spänningsintervallen 1–72,5 kV samt förankring av förslag.

*PC 128 Operation of electrical installations*

Ledarmöter: Klas-Göran Sundvall, Thomas Åberg, Michell Andersson

Ordförandeposten representeras av Frankrike.

Arbetet har påbörjats under året med att försöka att få en internationell standard inom området. Vi har en god erfarenhet av detta i Europa, även om det har tagit lång tid, så vi anser att det är dags att ta detta steg. Arbetet har endast påbörjats och ett möte har genomförts under året. Det beslutades då att starta arbetet med att påbörja arbetet med att försöka enas om de grundläggande begreppen. Vi ska även starta en arbetsgrupp som ser över skillnaderna och likheter i de länder som deltar i arbetet. Arbetet kommer att ta några år men kommer troligen att ha stor inverkan på Sveriges elsäkerhetsarbete i framtiden.

**CENELEC***TC 78*

TC 78 har frekvent arbetat med standardisering som rör elektriskt isolerande skyddsutrustning. Det rör således kläder, skor och hjälmar. Ett antal standardförslag har presenterats under året och fått gott gehör.

*BTTF 62-3*

Delegater: Klas Göran Sundvall, Tomas Åberg, Michell Andersson

Revision av EN 50110-1, den standard som inom CENELEC reglerar säkerhet vid arbete med elektrisk fara, och som utgör grunden för många av de svenska anvisningar som tillämpas inom ett flertal olika områden såsom eldistribution och industri fortgår. Nationell standard i Sverige är SS-EN 50110-1 vilken utgör basen för anvisningar såsom ESA, ESA Industri & Installation. Standarden har tidigare även utgjort grunden för elsäkerhetsverkets reglering genom ELSÄK-FS 2006:1 där krav på elsäkerhetsplanering, tilldelning av roller och riskhantering för arbeten

med elektrisk fara fanns. Eftersom ELSÄK:FS 2006:1 upphörde att gälla 2021-11-01 och då Arbetsmiljöverket nu blir tillsynsmyndighet även för säkerheten vid arbete med elektrisk fara, försvinner härmed kopplingen till SS-EN 50110-1. Anledningen är att koppling till svensk standard saknas i arbetsmiljölagstiftningen.

#### *BTTF 128-2 Erection and operation of electrical test equipment*

Inom BTTF 128-2 nämns ingen aktivitet under året. I Sverige har vi påbörjat ett arbete med att ge förslag om att standarden bör revideras.

Inom standardisering strävas efter en genusneutral terminologi varför en del av de begrepp som härstammar från IEC 60050 och dess svenska översättningar haft en översyn, då framförallt IEC 60050-195. Bland annat har det föreslagits att termen "lekman" ska omnämnas "ordinär person". Beslut har tagits att införa detta begrepp även i Sverige.

### **2.13.4 Viktiga framsteg**

Några enskilda viktiga framsteg kan inte fastställas för kommittén för 2021. Dock så pågår ett omfattande arbete, men som ännu inte kunnat avslutas.

### **2.13.5 Behov av fortsatt arbete**

Bevakning av SS-EN 50110-1 med avseende på harmonisering av svenskt arbetssätt är av stor vikt. Som nämnts så pågår inom BTTF 62-3 revision av EN 50110, en revision som kan få stora implikationer eller möjligheter för Sverige vid tillämpning av densamma. Detta arbete bör bevakas noggrant. Likaså de eventuella förändringar som internationell acceptans av EN 50110-1 kan innebära.

## **2.14 TK 94/95 RELÄER OCH RELÄSKYDD**

TK 94/95 Reläer och reläskydd är svensk teknisk kommitté för IEC TC 94 (icke-mätande reläer) och IEC TC 95 (mätande reläer och reläskydd). Kommittén har under 2021 haft tio medlemmar:

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Carl Byman (ordförande)     | HitachiEnergy Sweden AB |
| Andrea Bonetti (ledamot)    | Megger Seden AB         |
| Håkan Eriksson (ledamot)    | Svenska kraftnät        |
| Sam Ezeora (ledamot)        | HitachiEnergy Sweden AB |
| Zoran Gajic (ledamot)       | HitachiEnergy Sweden AB |
| Peter Jenåker (sekreterare) | HitachiEnergy Sweden AB |
| Marcin Krakowski (ledamot)  | HitachiEnergy Sweden AB |
| Zhanpeng Shi (ledamot)      | ABB AB SA Products      |
| Niklas Stråth (ledamot)     | Svenska kraftnät        |
| Per Styrlin (ledamot)       | Linnéuniversitetet      |

### **2.14.1 Syftet med standardiseringen**

Syftet med standardiseringsarbetet inom TK 94/95s område är att främja en positiv utveckling av reläskydd och felbortkoppling i elkraftbranschen. Elkraftindustrin utgör en viktig del av den pågående samhällsomställningen och en utveckling av reläskydd är viktigt för att klara förekommande utmaningar.

### 2.14.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp

Svensk elkraftindustri verkar på världsmarknaden. Det gäller både för den tillverkande industrin och för kraftproducenter och elnätsföretag. Ökad elektrifiering pågår i stora delar av världen, vilket medför nya utmaningar för elkraftbranschen. Det leder till en utveckling även inom reläskyddstillämpningar. För att kunna sälja eller köpa in reläskydd på världsmarknaden måste funktionerna harmonisera med förväntningarna. För detta är internationell standard avgörande. För att kunna påverka hur den svenska kraftindustrins anläggningar kan prestera i framtiden är det av vikt att industrin aktivt medverkar vid utvecklingen av dessa standarder. Inte minst för att möjliggöra en teknisk utveckling.

### 2.14.3 Redovisning av dagsläget

Arbetet inom SEK TK 94/95 pågår kontinuerligt. TK 94/95 utövar inflytande på det internationella standardiseringsarbetet dels genom att kommitténs ordförande deltar i omröstningar om nya standarder och dels genom deltagande i arbetsgrupper. Det praktiska arbetet med standarder inom reläskydd bedrivs i IEC TC 95s olika arbetsgrupper som fokuserar på utvalda områden. Under året har det bland annat bedrivits arbete inom områdena:

- Grundläggande krav på reläskydd
- Funktionskrav för samlingsskeneskydd
- Funktionskrav för längsdifferentialskydd

### 2.14.4 Viktiga framsteg

Under 2021 publicerades IEC 60255-187-1:2021 som innehåller uppdaterade funktionskrav på differentialskydd för motorer, generatorer och transformatorer.

### 2.14.5 Behov av fortsatt arbete

Det finns kontinuerligt behov av att arbeta med reläskyddsstandarder för att felbortkopplingen ska hänga med i den övriga utvecklingen i elkraftområdet. Inom ramen för TK 94/95 och det internationella samarbetet pågår fortlöpande arbete med förnyelse och uppdateringar av standarder.

## 2.15 TK 99 HÖGSPÄNNINGSINSTALLATIONER

Kontaktperson är Milan Radosavljevic, Svenska kraftnät.

Ledamöter i kommittén är:

|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Hansson Lars (ordförande)      | Elsäkerhetsverket                   |
| Grafström Joakim (sekreterare) | SEK Svensk Elstandard               |
| Michell Andersson (ledamot)    | Vestas Northern Central Europe      |
| Radosavljevic Milan (ledamot)  | Svenska kraftnät                    |
| Ryeskog Kenth (ledamot)        | Stf                                 |
| Mikael Hemnell (ledamot)       | Schneider Electric Sverige AB       |
| Alf-Peter Elg (ledamot)        | RISE Research Institutes of Sweden, |

Niklas Berglund (ledamot)  
Liliana Arevalo (ledamot)

E.ON Elnät Sverige AB,  
HitachiEnergy Sweden AB

### **2.15.1 Syftet med standardiseringen**

Standardiseringskommittéer som speglar TC99 inom IEC. En motsvarande kommitté TC99X finns även inom Europa (CENELEC) Kommittén svarar i huvudsak för Systemkonstruktion och isolationskoordination på högspänningsinstallationer (AC/DC). Svenska TK 99 arbetar dels med de internationella och europeiska projekten, dels med svenska nationella standarder. Kommittén utarbetar även handböcker och översättningar inom området.

### **2.15.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp**

Genom engagemang i standardiseringen har man möjlighet att påverka utformningen om hur man bygger ställverk/stationer och andra högspänningsinstallationer. Då utarbetande av standarderna främst sker internationellt är det av stor vikt att Sverige deltar både i det internationella arbetet, och att den svenska kommittén behandlar detta arbete i Sverige och lämnar förslag och kommentarer för att svenska förhållande ska kunna bli beaktade.

### **2.15.3 Redovisning av dagsläget**

En ny utgåva av EN 50122 är fastställd av TC99. Svenska TK 99 håller på att fastställa denna standard som svensk standard (SS-EN 50522).

En ny utgåva av huvudstandarden för högspänningsinstallationer IEC 61936 är framtagen av IEC TC 99 samt godkänd av CENELEC TC 99X. Det pågår diskussion inom TK 99 om denna standard ska översättas till svenska, så som förra utgåvan är, eller inte. Fler svenska företag, organisationer, myndigheter och affärsverk använder sig av denna standard. Eftersom språklagen förväntar att myndighet utfärdar dokument på svenska uppstår konflikt mellan engelskspråkiga standarder och svenskspråkiga myndighetsföreskrifter.

### **2.15.4 Viktiga framsteg**

Den nya utgåvan av EN50522 innehåller även bilaga som TK 99 skapade. Bilagan handlar om specifika villkor för svenskt markförhållande.

### **2.15.5 Behov av fortsatt arbete**

Underhåll av befintliga standarder och ovan nämnda nya projekt kräver mer resurser än vad TK 99 har till förfogande just nu.

## 2.16 TK 106 ELEKTROMAGNETISKA FÄLT – GRÄNSVÄRDEN OCH MÄTMETODER

Den tekniska kommittén har följande deltagare:

|                   |                                                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------|
| Christer Törnevik | Ericsson Research, ordförande, sekreterare / kontaktperson |
| Åke Amundin       | Combinova, ledamot                                         |
| Betina Funk       | SEK, ledamot                                               |
| Yngve Hamnerius   | YHAB, ledamot                                              |
| Per Höjevik       | Elsäkerhetsverket, ledamot                                 |
| Ronald L Storrs   | Telia AB, ledamot                                          |
| Peggy Haase       | Post- & telestyrelsen, ledamot                             |

Torsten Augustsson, Strålsäkerhetsmyndigheten, har avgått då han avslutade sin anställning vid SSM.

### 2.16.1 Syftet med standardiseringen

TK 106 arbetar med standardiseringsfrågor som har att göra med människors exponering, såväl bland allmänheten som yrkesmässigt, för elektromagnetiska fält (EMF). Arbetet är relaterat till beskrivning av mätutrustning för mätning av EMF, beskrivning av modeller som används vid simulering av EMF i kroppen samt utveckling av metoder för att mäta och beräkna emissionen från EMF-källor såsom elektriska apparater, bilar, kraftledningar och utrustning som emitterar radio- och mikrovågor, i syfte att visa att gränsvärden och rekommendationer inte överskrids.

### 2.16.2 Värdet av svenskt deltagande i arbetet nationellt/internationellt

Mätning av elektriska, magnetiska och elektromagnetiska fält relaterade till human exponering är viktigt för både hälsa och säkerhet såväl för yrkeslivet som allmänheten. I och med införandet av Europaparlamentets och Rådets direktiv 2013/35/EU, som rör yrkesmässig exponering för EMF, berörs samtliga arbetsgivare inom EU av gränsvärden för yrkesexponering av EMF.

*Varför ska elbranschen delta i standardiseringsarbetet?*

I standardiseringen fastläggs flera olika aspekter. Nedan ges några exempel och motiv för varför det är viktigt med deltagande från användarsidan i arbetet med framtagande av nya normer och revision av de gamla.

*Normerade provningsförfarande*

I detta arbete är det viktigt att tillverkarna bidrar med sin kunskap om olika konstruktioners styrkor och svagheter så att en optimal provprocedur kan fastläggas. Det som behövs från användarsidan är upplysningar om de krav som olika tillämpningar ger och erfarenheter från tidigare provningar.

*Normerade beräkningar*

För att man ska få jämförbara resultat fastläggs standardiserade beräkningsmetoder. I många fall är det förenklade beräkningsförfarande med inbyggda säkerhetsmarginaler. I detta arbete är det viktigt att de nationella särkraven och förhållandena bevakas. De olika ländernas olika systemuppbyggnad gör att det ofta inte är enbart mellan användare och tillverkare som åsikterna skiljer sig utan lika ofta mellan olika länder.

*Standardiserade resultat från dessa prov/ beräkningar*

I detta arbete är det viktigt att alla nationers användare kommer till tals för att få en så universellt användbar standard som möjligt samtidigt som man måste hålla kraven på en rimlig nivå.

*Standardiserad dokumentation*

I standardisering ingår även att ge riktlinjer för vilken dokumentation som tillverkaren ska bifoga utrustning vid leverans.

**2.16.3 Redovisning av dagsläget**

TK 106 arbete har under 2021 skötts via korrespondens och två digitala möten, pga. Covid-19. Arbetet har resulterat i ett antal röster och remissvar till både IEC och CENELEC. Flera nya projekt handlar om induktiv energiöverföring för att ladda t.ex. elbilar

TK 106 har nominerat Bo Xu som expert till den nya arbetsgruppen IEC/IEEE JMT 62209-3 som ska revidera IEC 62209-3 (Metod för mätning av specifik absorptionshastighet (SAR) avseende exponering för radiofrekventa elektromagnetiska fält från handhållen och kroppsburen trådlös kommunikationsutrustning – Del 3: System baserade på vektormätningar). I arbetet med CLC/FprTR 50713 om "användningsförhållanden som rimligen kan förutses" har Jimmy Estenberg på SSM deltagit.

**2.16.4 Viktiga framsteg**

Framför allt innebär kommittéarbetet att följa, kommentera och delta i pågående EMF-aktiviteter inom det europeiska elektrotekniska standardiseringsorganet CENELEC (TC106X) och dess internationella motsvarighet IEC (TC106). TK 106 utser svenska experter som deltar i de arbetsgrupper inom CENELEC och IEC som har bildats för att ta fram nya europeiska och internationella EMF-standarder.

En ny ICNIRP guidelines (100 kHz - 300 GHz) publicerades under mars 2020, denna kommer att ha inverkan på kommande radiofrekvensstandarder.

Tre EU direktiv har inverkan för TK 106 arbete:

**Direktiv 2013/35/EU**, som rör yrkesmässig exponering för EMF, i vilken det ställs krav på att bedöma, mäta eller beräkna den exponering som arbetstagare utsätts för i sitt arbete. I många fall kan bedömning av exponering ske genom att t.ex. använda uppgifter från tillverkaren av utrustningen. I det tidigare direktivet från 2004 uppdrogs åt CENELEC i mandat M/351 att tillhandahålla standarder för dessa mätningar. I det nya direktivet finns inget sådant mandat. Detta gör att det är frivilligt att använda CENELEC standarderna och även alternativa metoder kan förekomma.

**Direktiv 2014/53/** Europaparlamentet och Rådets direktiv av den 16 april 2014 om harmonisering av medlemsstaternas lagstiftning om tillhandahållande på marknaden av radioutrustning.

**Lågspänningsdirektivet**, med verkan från den 20 april 2016, ersätter det nya lågspänningsdirektiv (LVD) **2014/35/EU** föregångaren 2006/95/EC. LVD gäller

elektrisk utrustning mellan 50 och 1000 V AC eller 75 och 1500 V DC. LVD syftar till att säkerställa en hög nivå av skydd för hälsa och säkerhet för personer, husdjur och lantbruksdjur och egendom.

Dessa nya krav gör att nästan alla TK 106 standarder måste skrivas om.

#### **I alla EMF produktstandarder:**

Medlemsstaterna bör vidta alla lämpliga åtgärder för att säkerställa att elektrisk utrustning släpps ut på marknaden endast om den, när den förvaras på rätt sätt och används för sitt avsedda ändamål eller under användningsförhållanden som rimligen kan förutses, inte medför fara för människors hälsa och säkerhet. Nytt här är kraven på "användningsförhållanden som rimligen kan förutses".

För *Normativa standarder* ska gränsvärdena vara relaterade till:

- För utrustning avsedd för användning av allmänheten ska uppfylla relevanta exponeringsbegränsningar i Rådets rekommendation 1999/519/EC av den 12 juli 1999 om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (0 Hz–300 GHz).
- För utrustning avsedd för yrkesanvändning ska uppfylla relevanta exponeringsbegränsningar i Direktiv 2013/35/EU.

Normativa standarder ska ha ett Annex ZZ som redogör hur standarden anpassats till ovanstående krav.

*Dokument som revideras inom TK 106*

| Standardnummer/<br>Teknisk rapport | Titel                                                                                                                                                                                                                                       | Planerat<br>publikations-<br>datum |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 106/531/NP                         | Förslag till nytt arbete: "Measurement procedures of magnetic field levels generated by electronic and electrical equipment in the automotive environment with respect to human exposure - Part 1: Low frequency magnetic fields".          | Nytt arbete                        |
| FprEN 50554                        | Basic standard for the in-situ assessment of exposure to radio frequency electromagnetic fields in the vicinity of a broadcast site                                                                                                         | 2022                               |
| CLC/FprTR 50713                    | Reasonably Foreseeable Use Conditions when referring to EMF Exposure Assessment                                                                                                                                                             | 2022                               |
| IEC TR 63377 ED1                   | Procedures for the assessment of human exposure to electromagnetic fields from radiative wireless power transfer systems - measurement and numerical simulation methods. (Frequency range of 30 MHz to 300 GHz)                             | 2022                               |
| IEC 62764-1 ED1                    | Measurement procedures of magnetic field levels generated by electronic and electrical equipment in the automotive environment with respect to human exposure - Part 1: Low frequency magnetic fields                                       | 2022                               |
| IEC PAS 63184 ED1                  | Assessment methods of the human exposure to electric and magnetic fields from wireless power transfer systems - Models, instrumentation, measurement and numerical methods and procedures (Frequency range of 1 kHz to 30 MHz).             | 2023                               |
| prEN IEC/IEEE 62209-1528           | Measurement procedure for the assessment of specific absorption rate of human exposure to radio frequency fields from hand-held and body-mounted wireless communication devices - Part 1528: Human models, instrumentation, and procedures. | 2021                               |
| IEC 62232 Ed 3                     | Determination of RF field strength, power density and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure                                                                                  | 2022                               |

Inom TC 106 finns för närvarande 7 egna arbetsgrupper (WG):

1. Mobiltelefoner och basstationer
2. WG 02 Stölskyddsutrustning
3. WG 07 Rundradio och tv
4. WG 15 EMF och implantat
5. WG 17 EMF-bedömning inom elförsörjningsindustrin
6. WG 20 Användningsförhållanden som rimligen kan förutses
7. WG 21 Basstandarder och generiska standarder

#### 2.16.5 Behov av fortsatt arbete

Det räknas med att kommittéarbetet inom SEK TK 106 har två till tre möten, arbetet inriktas på dokumenten i tabell 1.1 och kommande standarder.

## 2.17 TK 123 FÖRVALTNING AV KRAFTSYSTEM

Kontaktperson är Johan Andersson, Skellefteå Kraft Elnät AB.

Deltagarna i den svenska standardiseringskommittén SEK TK 123 Elektriska energilagringssystem har under 2021 varit följande:

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Peter Söderström (ordförande) | Vattenfall Distribution |
| Fredrik Sjödin                | Installatörsföretagen   |
| Magnus Lindström              | First Zupport AB        |
| Thomas Korsell                | Svensk Elstandard (SEK) |
| Ingvar Eriksson               | Svensk Elstandard (SEK) |
| Lina Bertling Tjernberg       | KTH                     |
| Johan Andersson               | Skellefteå kraft Elnät  |

### 2.17.1 Syftet med standardiseringen

SEK TK 123 ska ta fram gemensamma metoder och vägledningar för samordnad och systematisk förvaltning av tillgångar i kraftsystem.

### 2.17.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp

TC 123, Management of network assets in power systems, är en relativt nystartad kommitté inom IEC. Eftersom förutsättningarna för förvaltning av kraftsystem skiljer sig mellan länder är det viktigt att TK 123 deltar i det internationella arbetet för att bevaka utvecklingen av det internationella arbetet och framför det svenska perspektivet i arbetet.

### 2.17.3 Redovisning av dagsläget

TC 123 hade ett plenarmöte i april 2021, ett nytt är planerat till april 2022. Under året har det även varit arbetsgruppsmöten, där efterlyser man fler "Uses Cases".

Man efterlyser även fler experter till WG 2 - Case studies och WG 4 - Requirements.

Det kommer att ta minst 2 år till innan arbetet bedöms vara färdigt.

### 2.17.4 Viktiga framsteg

Det finns nu några första utkast av dokument som det fortsatta arbetet kommer att utgå ifrån.

### 2.17.5 Behov av fortsatt arbete

Eftersom arbetet i TC 123 inte kommit så långt ännu återstår en hel del arbete för TK 123, både med att bevaka TC 123 och komma med synpunkter i det kommande arbetet.

## 2.18 TK EMC ELEKTROMAGNETISK KOMPATIBILITET

### 2.18.1 Syftet med standardiseringen

Kommittén verkar i området elektromagnetisk kompatibilitet (EMC). EMC handlar om att utrustningar, både apparater och fasta installationer, ska fungera tillsammans som avsett i sin elektromagnetiska miljö utan att påverka varandra negativt. Radiostörningar är ett vardagligt exempel på ett EMC-problem.

Kommittén har under året haft fem sammanträden. Medlemsantalet ligger kring 30 personer som representerar myndigheter, industrin och provningslaboratorium inom EMC. Tack vare denna bredd kan vi ge relevanta synpunkter baserade på industrins önskemål och praktiska erfarenheter från labb och myndigheter. TKEMC representerar Sveriges åsikter inom IEC genom CISPR, TC77 (A och B) samt inom CENELEC TC210.

CISPR håller på med standardisering främst inom mätning av avgiven störning, för att skydda radiomottagning. TC77, med underkommittéer A och B, tar fram standarder för de lägre frekvenserna samt för tålighet mot olika elektromagnetiska fenomen. TC210 inom CENELEC har hand om EMC-verksamheten för det europeiska EMC-direktivet.

Syftet med standardiseringen inom EMC är att skapa goda förutsättningar för elektromagnetisk kompatibilitet genom att fastställa kompatibilitetsnivåer, samt genom att fastställa emissions- och immunitetskrav, dessutom krav på mätutrustning för att verifiera dessa.

### 2.18.2 Värdet av svenskt deltagande i internationell grupp

De svenska elnätsföretagen (cirka 160 st) har anläggningar (transformatorstationer, kontrollanläggningar, ledningar etc) som är mellan noll och ungefär femtio år står inför många spännande utmaningar i den pågående energiomställningen som syftar till minskad klimatpåverkan. Framtidens elnät ska bland annat kunna hantera en ökande andel distribuerad och väderberonde elproduktion, laddning av elfordon, elektrifiering av tunga transporter och flyg, elektrifiering av industrin, samt ny effektivare produktion. Gemensamt för dessa är att de ofta är försedda med kraftelektronik. Det är viktigt att EMC-standardiseringen följer och stödjer denna utveckling, så att funktionsstörningar (övertoner, flimmer, DC-komponenter, men även radioemissioner) i hem och elnät kan undvikas och därmed minska antalet bakslag i denna omställning. Vidare så kommer teknik som utjämnar belastningen över tid att främja ett effektivare resursutnyttjande både lokalt i hushåll och i elnät. Smarta mätare utvecklas samtidigt som nya krav på dem införs, vilket ofta leder till ökat kommunikationsbehov. Kommunikationen är ofta ledningsbunden och det är därför viktigt att kommunikationen varken blir störd eller stör andra apparater i elnätet.

### 2.18.3 Redovisning av dagsläget

Utvecklingen inom smarta mätare pågår kontinuerligt där dessa byts ut i elnätet ungefär vart 10 år med nya krav på rapportering till elnätsföretag och kund. Enligt regelverket ska alla elmätare vara försedda med utökad funktionalitet senast 1

januari 2025. Här är det viktigt att tillse att störningar från kommunikationen ej stör eller blir störd. Utveckling av hemmaprodukter som solceller, energilager och elfordon är i skedet tidig storskalig utbyggnad, vilket ti ex syns i statistiken för nybilsförsäljning där varannan bil nu är laddbar. Produkterna är förhållandevis dyra där kraftelektroniken i många fall kan utgöra halva kostnaden. Det gör i sin tur att prispressen kommer att vara stor inom detta område, vilken kan leda till billigare konstruktioner med EMC-problem, både på grund av felaktig design, bristfällig testning, ej följer rätt standarder eller felaktigt montage, t ex så har ett flertal produkter inom solceller belagts med försäljningsförbud då de orsakat störningar [2]. Trådlös energiöverföring "WPT" fortsätter att vara ett hett område inom EMC.

Det årliga mötet med CISPR hölls som digitalt möte i november. Bettina Funk från SEK/TK EMC är ordförande i CISPR. Även två möten med TC210 inom CENELEC hölls som digitala möten.

#### **2.18.4 Viktiga framsteg**

Utvecklingen av standarder inom området elkvalitet-, särskilt för dess mätning har fortsatt utvecklats under året. Under året har det uppmärksamats EMC-relaterade problem med vissa solcellsprodukter och det har föranlett synpunkter på standarder. Det har också pekats på ett behov att se över EMC-standarder generellt med tanke på att åtskilliga produkter ofta förekommer i stort antal på en viss plats, något som standarderna inte alltid hanterat speciellt väl.

#### **2.18.5 Behov av fortsatt arbete**

Fortsatt arbete behövs inom bland annat inom smarta mätare som förnyas i elnätet för att tillse att störningar från kommunikationen ej stör eller blir störd. Dessutom behövs fortsatt utveckling med produkter med kraftelektronik som solceller, energilager, elfordon, särskilt eftersom dessa produkter befinner sig i ett skeda av snabb utveckling och har ofta relativt hög effekt, vilket givetvis också betyder att övertoner i strömmar kan bli betydande om standard inte hålls. Ett område är trådlös energiöverföring "WPT" till bland annat fordon där EMC-frågor förväntas bli utmanande att lösa. Generellt kan man säga att det mesta inom teknikutvecklingen i en eller annan form påverkar TK-EMC.

## 2.19 TK IOT INTERNET OF THINGS

Deltagarna i kommittén är:

|                      |                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------|
| Bettina Funk         | SEK Svensk Elstandard, Sekreterare/Kontaktperson   |
| Östen Frånberg       | 1Akonsult AB, Ordförande                           |
| Daniel Brodén        | Vattenfall AB, Ledamot                             |
| Björn Elzén          | Svenska Institutet för Standarder, Ledamot         |
| Håkan Hedlund        | ASSA ABLOY Opening Solutions Sweden, Ledamot       |
| Heidar Kargar        | Post och telestyrelsen (PTS) – Spektrum, Ledamot   |
| Torbjörn Lahrin      | Sopra Steria Sweden AB, Ledamot                    |
| Andrea Lins          | SIS – Svenska Institutet för Standarder, Ledamot   |
| Nils-Krister Persson | Högskolan i Borås, Ledamot                         |
| Jesper Rönnholm      | Prevas AB, Ledamot                                 |
| Joakim Carlsson      | Installatörsföretagen Service i Sverige AB, Medlem |
| Denis Anusic         | Eon, Medlem                                        |
| Magnus Lindström     | First Zupport AB, Medlem                           |
| Arvid Rönnberg       | Energimyndigheten, Medlem                          |

### 2.19.1 Värdet med standardiseringen

Värdet med ett svensk deltagande är att dels få insikt i vad som sker inom IoT internationellt, och att kunna påverka utvecklingen från ett svenskt perspektiv.

### 2.19.2 Redovisningen av dagsläget

Bevakningar som pågår tills vidare:

- IEC SyC COMM Communication Technologies and Architectures
  - o Kommitténs syfte att stödja IEC övriga kommittéer inom området IT kommunikation och arkitektur.
    - *The SyC aims at facilitating and advising in the domain of communication technologies and architectures to converge communication technology related activities in the IEC. It will closely collaborate with IEC Committees to support their ongoing work on communication technologies*
- IEC ISO/IEC JTC 1/SC 41 Internet of things and related technologies
  - o Motsvarande internationella kommitté som SEK IOT.
    - *Standardization in the area of IoTs and related technologies.*
    - *Serve as the focus and proponent for JTC 1's standardization programme on the Internet of Things and related technologies, including Sensor Networks and Wearables technologies.*
    - *Provide guidance to JTC 1, IEC, ISO and other entities developing Internet of Things related applications*
- IEC TC 124 Wearable electronic devices and technologies
  - o Standardisering inom bärbara uppkopplade enheter som till exempel kan bäddas in i textilier.
    - *Standardization in the field of wearable electronic devices and technologies which include patchable materials and devices, implantable materials and devices, ingestible materials and devices, and electronic textile materials and devices. Excluded: Standardization for specific items in the field of the following IEC TCs: TC 47, TC 62, TC 100, TC 108, TC 110, TC 119, SyC AAL and relevant areas of JTC 1.*

#### Pågående ansvarsområden

- Svensk IoT Vokabulär
- Editor för ISO/IEC 30141 ED2: Internet of Things (IoT) - Reference architecture
  - o Publicering planerad 2023-12

Co-editor för ISO/IEC 21823-3 ED1: Internet of Things (IoT) - Interoperability for IoT Systems - Part 3: Semantic interoperability

#### 2.19.3 Viktiga framsteg

- TK IoT beslutade nominera Torbjörn Lahrin "To represent SC41 toward IEC SyC Smart Cities when SC41 establish an R membership with that committee". Detta behöver meddelas SC41 från SEK's sekretariat
- Östen utnämndes till Convener för en ny grupp som arbetar som Liaison mellan SC41 och SC42 med AI och Bigdata frågor.
- AG21, Smarta städer, Utilities: Torbjörn Lahrin presenterade AG21s aktiviteter.
- AG28, IoT och Big Data: Östen presenterade den nya AG28, som kommer ha sitt första möte 29 september."
- Presentation av resultatet från arbetsgrupp Svenskt IoT Vokabulär  
Diskussion o rekommendation av en plan framåt
- Östen presenterade tidsplanen och policy dokumentet, vilka kommentarer som kom in och tills idag och hur resultatet till slut kommer införas i IEV."
- Samarbeten och engagemang med SC41 IoT och Digital Tvilling.
- Östen presenterade den nya AG28, som kommer ha sitt första möte 29/9.
- Aktuellt från IoT Referens arkitekturen IEC/ISO 30141: Östen presenterade arbetet för att ta hand om kommentarer som kom in på IEC/ISO 30141. Tobbe presenterade vikten av standarden för IoT system.
- Vokabulär: Östen presenterade vilket arbete som har gjorts kring IoT vokabulär, vilka steg som fortfarande ligger framför oss för att få in termerna i IEV och tidsplanen. Det slutliga steget är att publicera en nyhet på SEKs hemsida mm för att uppmärksamma att termerna finns i IEC."

#### 2.19.4 Behov av fortsatt arbete

Det finns ett behov att engagera sig i flera områden inom IoT såsom:

- Referensarkitekturen IoT,
- Interoperabilitet,
- Metadata format och kodning från sensorer
- Digital tvilling

Att rekrytera personer som vill engagera sig inom dessa områden pågår.



# STANDARDISERING INOM SEK/IEC 2021

Rapporten beskriver det branschgemensamma standardiseringsarbete som har gjorts inom elektroteknik och samverkan i utvalda kommittéer av SEK Svensk Elstandard, IEC och CENELEC under år 2021.

Rapporten redovisar läget, beskriver viktiga framsteg och behov av fortsatt arbete inom ett flertal viktiga områden, bland annat smart energi, vattenkraft-generatorer, vattenturbiner, elektriska luftledningar för starkström, elmätare, transformatorer och laddinfrastruktur för elfordon.

Det pågår mycket samverkan internationell inom elektroteknisk standardisering och ett nära samarbete mellan statliga organ, tillverkare och användare.

## Ett nytt steg i energiforskningen

Energiforsk är en forsknings- och kunskapsorganisation som samlar stora delar av svensk forskning och utveckling om energi. Målet är att öka effektivitet och nyttiggörande av resultat inför framtida utmaningar inom energiområdet. Vi verkar inom ett antal forskningsområden, och tar fram kunskap om resurseffektiv energi i ett helhetsperspektiv – från källan, via omvandling och överföring till användning av energin. [www.energiforsk.se](http://www.energiforsk.se)



Energiforsk