

TEMA

Elsikkerhet 96

Informasjon fra Direktoratet for
samfunnssikkerhet og beredskap

01/2025 - januar 2025
Årgang 53



dsb

Direktoratet for
samfunnssikkerhet
og beredskap

strøm
gjennomgang
utsatt
hånd
250V

FORORD

I den 96. utgaven av Elsikkerhet presenterer vi, som i tidligere utgaver, presiseringer og informasjon knyttet til de forskrifter som DSB forvalter innenfor elsikkerhetsområdet. Vi presenterer også statistikk og beskrivelse av utvalgte el-ulykker fra ulike bransjer. I tillegg har NEK flere gjestartikler.

I løpet av 1. kvartal i 2025 vil DSB lansere en ny hjemmeside. Her vil det være et eget "område" som dekker elsikkerhet. DSB vil i større grad enn i dag, fortløpende legge ut presiseringer og informasjon på hjemmesiden. På nye dsb.no vil vi også fortløpende legge ut informasjon om utvalgte el-ulykker. Dette betyr at mye av det du i dag finner i Elsikkerhet vil finnes på dsb.no.

DSB vurderer pr. i dag at vi fortsatt vil gi ut Elsikkerhet årlig, men dette vil da være en samling av informasjon, presiseringer og statistikk, som er lagt ut på dsb.no i løpet av det siste året.

Som i tidligere utgaver, har også årets utgave viet el-ulykker en god del plass. Vi ser at antallet meldinger til DSB fortsatt øker, og tolker at det primært skyldes at virksomhetene og arbeidstakere er blitt flinkere til å sørge for at DSB får melding om el-ulykke. DSB ønsker å minne om meldeplikten ved el-ulykker. Meldingene er et viktig grunnlag for DSB sin mulighet til å se trender, til planlegging av tilsyn og informasjon og utvikling av regelverk. I tillegg vil meldingen være en dokumentasjon for arbeidstakere dersom senskader skulle oppstå. I 2023 var det en kraftig økning i andelen lærlinger/hjelpearbeidere som har skader/sykefravær. De siste årene har andelen ligget fra 25-30 %, mens den nå er oppe i 41 %. DSB vil forsøke å se nærmere på bakgrunnen for denne økningen. Vi har fra høsten 2022 hatt mye dialog med fylkeskommuner, videregående skoler og faglærere, for å presisere viktigheten av og kravet til fse-kompetanse hos faglærerne. Dette som en del av å få et økt fokus på sikkerhetstenking hos elevene. Selv om lærebedriftene har et selvstendig ansvar og må følge opp lærlingene, er det viktig at lærlingene har et godt grunnlag for å tenke el-sikkerhet fra videregående opplæring.

Tønsberg, februar 2025

Jon E. Holst
Seksjonssjef
Elsikkerhetsseksjonen med tilsynsregionene

INNHold

Forord	1
Innhold.....	2
Bladet Elsikkerhet på nett og abonnementsordning	3
Sikker utkobling i forsyningsanleggs lavspenningsanlegg	3
Forsyning til bygg- og anleggsmaskiner	4
Midlertidig forlagte kabler	5
Bruk av grunne kabelgrøfter for permanent anvendelse	6
Bakkemonterte solkraftanlegg, avstander til HS-luftlinjer	6
Pluggbare solcellepaneler	7
Systemjording i TN-installasjoner - Anordning av nøytralledere og systemreferanseleder	9
Registreringsplikt i Elvirksomhetsregisteret og faglig ansvarlig sine oppgaver	11
Unntak fra registreringsplikten	12
Faglig ansvarliges utøvelse og tilstedeværelse.....	13
Fravær av faglig ansvarlig utover 30 dager, FEK § 5	14
Viktigheten av riktig innhold i FSE-opplæringen	15
FSE- opplæring i videregående skoler.....	16
Førstehjelpskurs i forbindelse med FSE-opplæringen	17
Elulykker meldt til direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap i 2023	17
Når skal melding av ulykker sendes?	19
Ulykker	19
Ulykker ved Everk.....	19
Ulykker ved installasjonsbedrifter	32
Ulykker ved industribedrifter	37
Andre ulykker	41
Gjestartikler fra Norsk Elektroteknisk Komite (NEK).....	43
Hva er fremtidens distribusjonssystem?	43
Om å utvikle egen kompetanse og nettverk	44
NEK 400:2026 i prosess	45
Vår elektriske fremtid	45
NEKs Youtube-kanal.....	45

BLADET ELSIKKERHET PÅ NETT OG ABONNEMENTSORDNING

På DSBs nettsider www.dsb.no og www.elsikkerhetsportalen.no finner du bladet Elsikkerhet som nettutgave (pdf) tilbake til nr. 55. Disse kan enkeltvis lastes ned gratis. Her finner du også et søkbart samledokument med alle utgaver 55-96. Eldre utgaver av Elsikkerhet og Paragrafen ligger på Nasjonalbibliotekets sider, www.nb.no.

DSB har ingen salgs- eller distribusjonsordning for bladet Elsikkerhet. Papirversjonen av bladet selges gjennom abonnementsordning hos både Fornybar Norge og NHO Elektro. Alle henvendelser om nytt abonnement eller endringer av abonnement må gjøres til en av disse.

SIKKER UTKOBLING I FORSYNINGSANLEGGS LAVSPENNINGSANLEGG

Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (fef) stiller grunnleggende krav til at utstyr og anlegg skal beskyttes mot overstrømmer som medfører fare for termisk skade, redusert levetid og eventuelt brann. Dette gjelder både for overbelastnings- og kortslutningstrømmer. Det benyttes overstrømsvern for sikker utkobling.

Overstrømmer av type kortslutningstrømmer varierer i forhold til fordelings-system, utforming og utstrekning på anlegget.

REN har med en arbeidsgruppe med representanter fra DSB utviklet RENblad 4118 Sikker utkobling og frakobling i LS distribusjonsnett.

Kravene ved sikker utkobling ved drift av LS distribusjonsnett er knyttet til den gjeldende forskrift og standard da anlegget ble bygget. Derfor er det viktig å ha en oversikt over forskriftskravene som gjaldt da anlegget ble bygget og anleggsegenskapene i nettinformasjonsystemet til nettselskap. RENblad 4118 beskriver både historiske krav og dagens krav. RENblad 4118 omfatter også sikker frakobling, med hensyn på lokale strømkilder samt REN-norm-løsninger for å oppfylle dette.

Utkobling innen 5 sekunder

Avsnitt 422 i NEK400 krever utkobling innen 5 sekunder på grunn av fare for termiske skader. For å beskytte mot brann ved feil i installasjonen, skal enhver feilstrøm som følge av en kortslutning kobles ut innen 5 s, med unntak av:

- feilstrøm som følge av en kortslutning i en mateledning i et allment fordelingsnett,
- og feilstrøm som følge av en 1. jordfeil i en IT-eller TT-installasjon.

Konsekvenser for stikkledning:

- Dette betyr at ved kortslutning mellom faser skal feilstrømmen kobles ut innen 5 sekunder for alle typer fordelingssystemer.
- Feilstrømmen, ved kortslutning mellom fase og PEN-leder/jordleder, ved TN-400 V fordelingssystem skal også utkobles innen 5 sekunder.

Konsekvenser for utforming av nett:

1. Ved etablering av nye anleggsområder vil dette være et fornuftig dimensjoneringskriterium for beskyttelse mot overstrømmer og termiske virkninger uten større økonomiske konsekvenser ved anleggsbidrag.
2. Ved tilknytning av nye anlegg i et eksisterende grisgrendt område med lav kortslutningsytelse kan dette medføre urimelige investeringskostnader og anleggsbidrag for enkeltkunder.

Ved etablering av nye anlegg i et eksisterende grisgrendt område med lav kortslutningsytelse kan dette medføre urimelige investeringskostnader og høye anleggsbidrag for enkeltkunder.

I slike tilfeller kan utkoblingskravet fravikes hvis følgende utføres:

- Ved kortslutning skal feilstrømmer kobles ut før kabel tar termisk skade. Det skal tilstrebes å holde utkoblingstiden så lav som mulig.
- Tilknytningsskap skal plasseres som frittstående slik at en eventuell brann-utvikling ikke forplanter seg videre til bygning.
- Skapet må tilfredsstille NEK 439-2 og være ikke-brennbart.

Det henvises også til RENblad 4118 sikker utkobling og frakobling som omhandler hvordan dette praktisk skal utføres ved valg av overstrømsvern.

FORSYNING TIL BYGG- OG ANLEGGSMASKINER

En arbeidsgruppe har utarbeidet retningslinjer for forsyning til bygg- og anleggsplasser. Dette var initiert av driftsledermøtet samt hovedfaggruppen til REN. DSB har deltatt med observatører.

To RENblader er utviklet:

- RENblad 4119 Tilknytning av bygge- og anleggsplasser for HS distribusjonsnett
- RENblad 4113 Tilknytning til bygg og anleggsplasser i LS distribusjonsnett

RENblad 4113 var et eksisterende blad hvor det nå er gjort større endringer for å bli tilpasset RENblad 4119.

RENbladene beskriver ulike sikkerhetskrav ved forsyning til bygge- og anleggsplasser:

- Ansvar og rollefordeling mellom nettselskap og eier/driver
- Kvalifikasjonskrav i henhold til FEK
- Beskrivelse av ulike metoder for forsyning
- Krav til kabel, grøft og plassering
- Krav til jording
- Driftsmerking
- Krav til dokumentasjon

MIDLERTIDIG FORLAGTE KABLER

For kabler som i spesielle tilfeller er midlertidig avdekt eller lagt direkte på bakken gir forskrift om elektriske forsyningsanlegg mulighet for at dette kan skje i en periode inntil 3 måneder dersom forleggingen blir kontrollert minst en gang pr. uke. I slike tilfeller skal også kablene være mekanisk trygt lagt og på beferdede steder skal kablene ligge beskyttet, og grøfter skal være avspærret. Dette gjelder både for høyspenning og lavspenningskabler. Kravene er gitt i fef §§ 4-4 og 5-3. For kabler som skal ligge mer enn tre måneder må det søkes om dispensasjon fra disse bestemmelsene.

På grunnlag av REN sitt arbeid med utarbeidelse av retningslinjer for høyspenningsforsyning til bygge- og anleggsplasser ble det også vurdert provisoriske fremføringsmetoder med midlertidig forlagte kabler for alle bygge- og anleggsområder. REN har med en arbeidsgruppe laget RENblad 9120 *Provisoriske og midlertidige kabelanlegg 0,23-24 kV*. RENbladet krever følgende:

- For hvert anlegg skal det etableres en dokumentert risikovurdering for provisorisk forsyning. Dette gjelder både HS- og LS forsyning.
- Det skal velges egnet trasé og plassering av utstyr.
- Det skal velges mellom ulike fremføringsmetoder som er nøye beskrevet i bladet.
- Internkontrolltiltak som kontrollfrekvens for inspeksjon skal vurderes, hvor minimumskravet er angitt i FEF.
- Ved midlertidig forsyning over tre måneder skal det søkes til DSB og RENbladet beskriver anbefalt innhold.

Dersom man følger spesifikasjonene og retningslinjene i RENblad 9120 «Provisoriske og midlertidige kabelanlegg 0,23-24 kV» og RENblad 4113 «Forsyning til bygge- og anleggsplasser for LS distribusjonsnett», utføres den midlertidige installasjonen iht. en fast prosedyre. Det settes krav til dokumentert risikovurdering med valg av tilpassede tiltak pr. kabel.

Følger man disse REN-bladene, oppnår man samme sikkerhetsnivå som beskrevet i veiledningen til forskriften og man ivaretar forskriftens krav om elektriske, mekaniske og miljømessige egenskaper, tilpasset bruksformålet og omgivelsene. Dette gjør ytterligere dispensasjonssøknad til DSB unødvendig for lavspentkabler som ligger midlertidig eller provisorisk i mer enn tre måneder. Vi ønsker å presisere at søknadsplikten fortsatt gjelder for høyspenningskabler.

BRUK AV GRUNNE KABELGRØFTER FOR PERMANENT ANVENDELSE

Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (fef) §§ 4-4 og 5-3 om utsyr og kabler for hhv. høyspennings- og lavspenningsanlegg sier at i spesielle tilfeller kan kabler lagt på fjell og lignende ha mindre jordoverdekning enn 0,4 m. I slike tilfeller skal kabler beskyttes med sterke halvrør eller tilsvarende. Kabler kan også legges i kabelkanal med lokk og lignende uten jordoverdekning.

DSB har i Elsikkerhet 69 (2006) presisert at sterke hel- eller halvrør skulle være av stål for beskyttelse av høyspenningskabler. Dette har også vært beskrevet i RENblad 9008.

På markedet finnes det i dag sterke rør som ikke bare er av type stål, men også av sterk plast som vil kunne gi samme beskyttelse som ved bruk av stål, men uten fare for korrosjon og sirkulerende strømmer.

DSB presiserer at sterke plastrør kan sidestilles med stålrør dersom man gjør en risikovurdering samt tar hensyn til viktige kvalitetskrav til røret som:

- UV bestandighet.
- Høy ringstivhet (for eksempel SN64 eller tilsvarende).
- Tykk godstykkelse (for eksempel SDR 11 eller tilsvarende).
- Tåler minusgrader uten å miste funksjon, (for eksempel. slagtestet i -10 grader).
- Varig merking, med en tydelighet at det er ett kabelrør.

RENblad 9008 beskriver anbefalinger til utførelse av grunne kabelgrøfter. RENblad 9008 vil bli oppdatert til å inneholde anbefalinger/krav for bruk av sterke plastrør for høyspentkabler i grunn/åpen forlegning.

BAKKEMONTERTE SOLKRAFTANLEGG, AVSTANDER TIL HS-LUFTLINJER

Bakkemonterte solkraftanlegg, også kjent som solparker, er installasjoner hvor solcellepaneler er montert på bakken i stedet for på tak eller fasader. Dette er anlegg som legger beslag på større arealer og kan dermed komme i konflikt med HS-luftlinjer.

Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF) har bestemmelser om luftledningers avstander ved kryssinger og nærføringer i § 6-4. Avstand til omgivelser skal være tilstrekkelig for å unngå fare for allmennheten og materielle verdier. Forskriftens veiledning til § 6-4 angir i tabell 6-2 minsteavstander ved kryssing og nærføring, men nevner ikke solkraftanlegg spesifikt med en angitt minsteavstand.

DSB anser et bakkemontert solkraftanlegg som et område som må plasseres i tilstrekkelig horisontal avstand fra HS-luftlinjer slik som tabell 6-2 beskriver for viktige bygninger og lagerplasser.

PLUGGBARE SOLCELLEPANELER

Pluggbare solcellepaneler innebærer risiko

Det har den siste tiden vært en økende interesse for såkalte balkongpaneler, dvs. pluggbare solcellepaneler som kan festes på balkong. Vi ønsker derfor å gi informasjon om risikoene knyttet til pluggbare balkongpaneler. Det er flere risikoer og uavklarte krav til produktet slik at det per nå vil være krevende å importere og bruke disse på en trygg måte.

Hva skal omsetningskjeden gjøre ved henvendelse fra kunder?

Aktører i omsetningskjeden bør informere om at balkongpaneler bare skal brukes på en dedikert kurs og at de må ta kontakt med en registrert elektrovirksomhet for å få installert en slik kurs. Fast tilkopling av et panel er en måte å omgå problemet med bruk av plugg.

Aktører bør også minne kunden om at eier/bruker av balkongpanelet må forsikre seg om at balkongen er egnet for innfesting av paneler, at panelene er festet tilstrekkelig godt og at eventuelle rømningsveier ikke blir forringet av panelene.

Det finnes ikke en ferdig standard for dette produktet. Det betyr at importøren/distributøren må være mer påpasselig på at underlagsdokumentasjon til produktet viser at produktet tilfredsstiller sikkerhetskravene i direktivene.

Strømførende plugg

Pinnene på pluggen som medfølger balkongpanelet, kan bli strømførende, selv når de ikke er koblet til en stikkontakt. Et produkt skal ikke bli farlig ved en enkelt feil. Beskyttelse mot elektrisk støt krever derfor mekanisk beskyttelse, i tillegg til eventuell elektronisk beskyttelse. Hvis dette ikke er tilfelle, er det fare for elektrisk støt ved feil. Det finnes i dag ikke en harmonisert standard for dette produktet. Det er importøren og distributørens ansvar å påse at det er dokumentert at produktet tilfredsstiller sikkerhetskravene i direktivene.

Flere tror at produktet kan tilkoples med vanlig husholdningsplugg. I henhold til standarden for husholdningsplugg (IEC 60884-1), skal pluggen få tilført energi/strøm fra stikkontakten og ikke motsatt, slik som i tilfelle med balkongpaneler. Paneler med slike pluggen kan derfor vanskelig samsvarserklæres etter lavspenningsdirektivet for lovlig omsetning.

Panelene kan levere strøm, selv når nettet er utkoblet

I en normalsituasjon vil balkongpanelet levere strøm i parallell med strømmettet. Ved strømbrudd risikerer man at elektrisitet feilaktig «tilbakemates» til nettet. Ved arbeid på elektriske anlegg eller strømmett, skal det være mulig å koble ut interne strømkilder som for eksempel balkongpanel. Hvis det er interne strømkilder som fremdeles mater frakoblede anlegg, er det fare for elektrisk støt under arbeidet.

Overbelastning

Hvis man velger å koble til balkongpanelet på en eksisterende kurs, kan strømmen overstige det som det elektriske anlegget er tilpasset for. Hvis strøm tilføres via en stikkontakt på en eksisterende forbrukerkurs, kan du risikere å overstige strømføringssevnen til ledningene på kursen, noe som kan føre til varmgang og brann.

DSB er bekymret for at privatpersoner vil benytte eksisterende forbrukerkurser for tilkobling av balkongpaneler, det vil si kurser som ikke er beregnet for denne bruken.

Dedikert kurs versus egen kurs

I NK64s «Tolkning 2: NEK 400-7-751:2022, avsnitt 751.302.1.102.1», fremgår det blant annet at solcellepaneler som leveres med en pluggbar enhet for tilkobling direkte inn i den elektriske installasjonen, bare kan benyttes dersom de plugges inn i en dedikert kurs for hver pluggbar enhet.

Begrepene «dedikert kurs» og «egen kurs» brukes ofte om hverandre, noe som er uheldig, da de har forskjellig betydning. DSB ønsker derfor å presisere følgende:

Med en dedikert kurs, menes det en kurs som er ment for tilkobling av pluggbar solcellepanel. Årsaken til dette er at solcellepanel og omformer kan introdusere DC-komponenter, som hindrer tradisjonelle jordfeilvern (type A) i å fungere korrekt. I tillegg vil effektflyten på denne kursen være motsatt vei av effektflyten på en vanlig forbrukerkurs, hvor effekten flyter fra fordeling til det elektriske utstyret.

Det er viktig at vern som beskytter kursen er tilpasset retningen på effektflyten, samt tar høyde for DC-komponenter. Med andre ord vil man ikke uten videre kunne bruke en eksisterende stikkontakt som står på balkongen, selv om den er på en egen kurs. Den er derfor ikke egnet til forutsatt bruk, med

mindre den er prosjektert og utført for tilkobling av solcellepanel – altså en dedikert kurs.

Markedskontroll

I Sverige har de utført markedskontroller på balkongpaneler med husholdningsplugg. Deres vurdering av produktene, var å innføre omsetningsforbud grunnet risiko for elektrisk støt.

Det kan også bli aktuelt med markedskontroll av balkongpaneler i Norge.

Standardisering vil gi oss trygge produkter

I Tyskland er det utarbeidet et forslag til en standard for å kunne tillate plugg-tilkoblede solceller. Standarden krever at støpselet er beskyttet mot berøring og tilkoblingspunktet er beregnet for bruken. I tillegg skal installasjonen rapporteres til nettselskapet på samme måte som et vanlig solcelleanlegg.

De internasjonale standardiseringskomiteene jobber med å lage standard for plugg som er tilpasset til å tilføre energi til en dedikert stikkontakt, og standarder for komplette balkongpaneler. Publisering av disse standardene ligger trolig et par år frem i tid.

SYSTEMJORDING I TN-INSTALLASJONER - ANORDNING AV NØYTRALLEDERE OG SYSTEMREFERANSELEDER

Det er den siste tiden kommet en del spørsmål knyttet til allpolig brudd i TN-S systemer.

Problemstillingen er følgende:

- Avvik iht. FEL § 30. Utstyr for frakobling. Ikke mulighet å måle isolasjonsresistansen mellom nøytralleder og beskyttelsesjordleder uten å bruke verktøy for modifisering på anlegget.
- Allpolig brudd i TN-S anlegg, avvik fra FEL vedlegg I nasjonale tilpasninger.

I FEL § 30 *Utstyr for frakobling* står det at det skal være installert utstyr for frakobling av anlegget, kurser eller enkelte utstyrsenheter, slik at vedlikehold, prøving, feilsøking og reparasjon kan foretas uten fare.

Når det gjelder isolasjonsmåling mellom nøytralleder (N) og beskyttelsesjordleder (PE) mellom tilknytningsskap (TKS) og installasjonens fordeling ansees det som dekkende at isolasjonsmåling utføres som en del av verifikasjonen FØR anlegget spenningsettes og dokumenteres av utførende elvirksomhet.

Hvor det utføres isolasjonsmåling etter at anlegget er idriftsatt kan målingen utføres på kursnivå og ikke hele installasjonen under ett.

Ved feilsøking kan det være nødvendig å fysisk koble i fra N-leder, men det er særdeles viktig at den kobles tilbake FØR anlegget spenningsettes.

FEL Vedlegg I "Nasjonale tilpasninger" ble utarbeidet av det daværende Produkt- og elektrisitetstilsynet ved utarbeidelsen av FEL i 1998. Vedlegg I presiserer selv innledningsvis at innholdet er knyttet til bruk av de angitte normene forskriften viser til jf. FEL § 10.

I innledningen til vedlegget står det at vedlegget inneholder de tilpasninger som er nødvendig for at de normene forskriften viser til, kan legges til grunn for oppfyllelse av sikkerhetskravene, jf. forskriftens § 10.

Vedlegget til forskriften er en del av den tekniske beskrivelsen av sikkerhetsnivået sammen med normene/standardene. Vedlegg I anses derfor som veiledning. Det er presisert i brev av Produkt- og elektrisitetstilsynet og Det Kongelige Arbeids- og Administrasjonsdepartement i 2001, at Vedlegg I har status som veiledning.

Daværende Produkt- og elektrisitetstilsynet (PE) utarbeidet vedlegg I på bakgrunn av at HD 60364-serien ikke hadde med de nødvendige norske tilpasningene ved utarbeidelse av NEK 400:1998 og skulle sørge for at en del krav og føringer som var nedfelt i FEB-91 ble videreført ved innføringen av FEL og henvisningen til NEK 400.

NEK TR 402:2024 - Systemjording i TN-installasjoner – Anordning av nøytralleder og systemreferanseleder

NEK TR 402 Systemjording i TN-installasjoner er utarbeidet av NEKs tekniske komité 64 for lavspenningsanlegg. Dette er en teknisk rapport, forkortet til TR, og er definert som en publikasjon med kun informativt innhold. NK 64 hadde før utgivelsen av NEK 400:2022 gitt tolkninger for anordning av nøytralleder i en TN-installasjon og dens forankring til jordpotensial. Tolkningene (Tolkning 7 og Tolkning 11) er implementert som en del av kravene i NEK 400:2022. Hensikten med den tekniske rapporten er å tydeliggjøre hvordan man kan håndtere nøytralleder og systemreferanseleder i installasjoner.

Rapporten fokuserer på forankring av nøytralleder i TN-installasjoner for å støtte fremtidige tilkoblinger og øydrift.

Det presiseres at merking iht. FEL § 32 er nødvendig for å unngå fare ved drift og vedlikehold.

Det tilføyes at TR 402:2024 ikke kan nyttes ved alle konfigurasjoner og det må spesielt hensyntas ved for eksempel nødstrømsforsyning, dublerede strømforsyninger ved flere trafoer inn i bygg osv. både med tanke på sirkulerende strømmer i beskyttelsesledere og FSE ved arbeid på trafo.

NEK 399:2022 metode A og B

Inntak metode A og B iht. NEK 399:2022 kan brukes med ubrutt N-leder og det kan gjennomføres tilsyn på installasjonene uten å nødvendigvis isolasjonsmåle mellom N- og PE-leder.

REGISTRERINGSPLIKT I ELVIRKSOMHETSREGISTERET OG FAGLIG ANSVARLIG SINE OPPGAVER

Formålet med denne avklaringen er å sikre at den faglige ansvarlig blir mer fremtredende i hver elektrovirksomhet. Vedkommende skal ha en sentral rolle i den daglige driften og oppfylle de krav som lovgivningen krever. Dette er spesielt viktig i en tid hvor elektrifiseringen øker som en del av overgangen til mer bærekraftige energiformer. Det understrekes også nødvendigheten av at aktørene i bransjen er registrert og underlagt DSB/DLE tilsynsregime.

Det er viktig at daglig leder gir faglig ansvarlig de rammer som er nødvendig for å utføre sitt arbeid. Vi er bekymret for trenden med stadig større virksomheter og manglende oppfølging av fagarbeideren. Det er også essensielt at registreringsplikten blir fulgt for underenheter som selvstendig påtar seg oppdrag. Den faglig ansvarlige må følge opp lokasjoner som ikke selvstendig påtar seg oppdrag.

Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr. (FEK) § 3.

Registreringsplikt

Den som tilbyr å utføre eller utfører arbeid knyttet til elektriske anlegg og reparasjon av elektrisk utstyr, skal registreres som foretak i Elvirksomhetsregisteret. Registreringsplikten gjelder også for alle underenheter til et foretak, som utfører arbeid knyttet til elektriske anlegg og reparasjon av elektrisk utstyr. Registreringsplikten gjelder ikke den som kun utfører arbeid knyttet til egne elektriske forsyningsanlegg, anlegg i egen bolig og fritidsbolig eller er pålagt å ha lokalt elektrisitetstilsyn.

Veiledning til § 3 Registreringsplikt

Et foretak må registrere alle sine underenheter som selvstendig påtar seg oppdrag, jf. også kommentaren til § 2 annet ledd, ovenfor. Opplysningene som kreves i annet ledd, skal knyttes opp mot den enkelte underenhet. Unntaket herfra gjelder utenlandske foretak hvor det normalt ikke opprettes en underenhet/bedrift i Bedrifts- og foretaksregisteret (BoF). Det er da foretaket som skal registreres.

Underenheter / virksomheter

Alle foretak som driver næringsaktiviteter og/eller har ansatte, skal være registrert i Enhetsregisteret (Brønnøysundregistrene) med minst én underenhet. Har foretak flere avdelinger, kan disse avdelingene registreres som underenheter, se forskrift om registrering av juridiske personer m.m. i Enhetsregisteret § 10:

En registreringsenhet kan ha en eller flere underenheter. Hver underenhet skal tildeles et eget organisasjonsnummer.

Det skal registreres en underenhet for hver enkelt adskilt virksomhet registreringsenheten utøver. En registreringsenhets virksomhet kan være adskilt ved at den utøves på flere forskjellige geografiske steder og/eller i ulike bransjer/næringer.

Alle underenheter til et foretak, skal registrere seg i Elvirksomhetsregisteret dersom den påtar seg selvstendige oppdrag.

En rekke foretak er organisert slik at de har ulike avdelinger/oppmøtesteder/lokasjoner o.l., uten at dette kommer frem av Elvirksomhetsregisteret. Oppmøtestedene er registreringspliktige underenheter dersom de selvstendig påtar seg oppdrag. Momenter som taler for at underenhetene anses som registreringspliktige er blant annet at:

- Kunder har mulighet til å oppsøke stedet for å bestille elektriske arbeid.
- Saksbehandling, prosjektering utføres på underenheten.
- Ansatte ved lokasjonen tilbyr å utføre arbeid, ut fra en formodning om at virksomheten selv skal utføre arbeidet.
- Lokasjonen er profilert på en måte som gjør at kunden vil kunne anta at her kan det bestilles elektrisk arbeid.
- Markedsføring som viser til lokasjonen som gjør at kunden vil kunne anta at her kan det bestilles elektrisk arbeid.
- Markedsføring av den aktuelle underenhet/lokasjon på for eksempel sosiale medier/idrettsplasser/Kjøretøy og lignende.
- Skriftlige eller muntlige uttalelser fra ansatte som gjør at kunden vil kunne anta at her kan det bestilles elektrisk arbeid på den aktuelle lokasjonen.

Listen er ikke uttømmende.

For definisjon av foretak, underenhet og virksomhet, se Enhetsregistreringsforskriften § 10.

En underenhet som selvstendig påtar seg oppdrag, skal ha egen faglig ansvarlig, uansett hvordan den defineres med navn. Så lenge en underenhet tilbyr og eller utfører arbeid på andres elektriske anlegg, vil det utløse krav om faglig ansvarlig etter FEK § 7 andre ledd. Dette er beskrevet i definisjonen som ligger i FEK § 5 og § 7.

Unntak fra registreringsplikten

Registreringsplikten gjelder ikke foretak som kun utfører arbeid knyttet til egne elektriske forsyningsanlegg omfattet av forskrift om elektriske forsyningsanlegg (fef), se fef § 1-2. Disse foretakene blir likevel registreringspliktige dersom de også utfører arbeid på andres elektriske anlegg, f.eks. elektriske forsyningsanlegg, eller elektriske lavspenningsanlegg omfattet av forskrift om elektriske lavspenningsanlegg, som er eiet av andre.

Unntatt fra registreringsplikten er også arbeid på det elektriske anlegget i egen bolig og fritidsbolig, eller selskaper som er pålagt å ha lokalt elektrisitetstilsyn. Sakkyndige selskaper som utfører oppgaver på vegne av det lokale elektrisitetstilsynet, er registreringspliktig i Elvirksomhetsregisteret.

Faglig ansvarliges utøvelse og tilstedeværelse

Alle foretak, uansett størrelse, må tydelig vise i sitt internkontrollsystem hvem som er faglig ansvarlig. Den faglige ansvarlige skal ikke bare være ansatt, men også utføre de typiske oppgavene i foretakets vanlige arbeidstid. Dette inkluderer å gi faglig veiledning og kvalitetssikre arbeidet til elektrofagarbeideren, prosjektledere og lærlinger.

Oppgaver som faglig ansvarlig må utføre.

Typiske oppgaver for Faglig ansvarlig kan være:

- Sikre at elektriske anlegg og utstyr bygges, vedlikeholdes og kontrolleres i henhold til bruk, tekniske forskrifter og sikkerhetsforskrifter.
- Vurdere og sikre kvaliteten og nøyaktigheten av informasjon og data knyttet til installasjoner, og justere forutsetninger ved behov.
- Holde elektroforetakets internkontroll oppdatert og utviklet for å ivareta elsikkerheten.
- Oppdatere og følge opp foretakets kvalifiserte saksbehandlere, elektrofagarbeidere og lærlinger med hensyn til faglig utvikling.
- Vurdere forhold som påvirker elsikkerhet, generell sikkerhet og kvalitet.
- Forebygge og følge opp ulykker og uønskede hendelser.
- Utføre andre relevante oppgaver for å sikre fullstendig elsikkerhet og overholdelse av forskrifter.

Disse oppgavene er av en slik karakter at de ikke kan utføres **kun** ved hjelp av digitale hjelpemidler.

Faglig ansvarlig skal være kjent/gjøre seg kjent for elektrofagarbeiderne i foretaket. Vedkommende må derfor være til stede på arbeidsplassen, prosjekter og anlegg for å sikre at lover og forskrifter følges. Dette innebærer å gi faglig veiledning til ansatte, vise interesse og kvalitetssikre elsikkerheten. Fravær er akseptert når dette er begrunnet i forhold som er relevant for oppgaven/funksjonen - typisk kurs/seminar.

På andre oppmøtesteder enn foretakets adresse, må det komme tydelig frem i virksomhetens IK system hvordan faglig ansvarlige følger opp den enkelte arbeidstaker.

Foretaket er ansvarlig for at faglig ansvarlig faktisk utfører sine oppgaver i vanlig arbeidstid. Flere kvalifiserte personer kan dele denne funksjonen, og alle må være registrert i Elvirksomhetsregisteret. Det skal alltid være en faglig ansvarlig tilgjengelig innenfor foretakets normale åpningstid.

Den/de faglig ansvarlige må ha dokumenterte kvalifikasjoner for de anleggstypene foretaket jobber med, i tråd med FEK § 7.

Den/de faglige ansvarlige kan ikke ha en annen jobb som overlapper med arbeidstiden. Den faglige ansvarlige må være tilgjengelig på heltid i bedriftens vanlige arbeidstid, som nevnt i §5. Dette er for å sikre at de kan utføre sitt faglige ansvar. Det er ikke tillatt å ha andre jobber eller verv som hindrer den ansvarlige i å være fysisk til stede.

Foretaket plikter å ha en/flere til å utøve det faglige ansvaret i foretakets normale arbeidstid. Blir deres (ordinære) faglige ansvarlige avskåret fra å jobbe i foretakets fulle, normale arbeidstid, må fraværet fylles opp med en annen person som oppfyller FEK § 7.

FRAVÆR AV FAGLIG ANSVARLIG UTOVER 30 DAGER, FEK § 5

DSB får ofte spørsmål om FEK § 5, 3. ledd, fravær av faglig ansvarlig utover 30 dager.

Vi gjengir forskriftsteksten her:

§ 5. Krav om bruk av kvalifisert personell

Foretak som utfører arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr, skal bare benytte kvalifisert personell. Med kvalifisert personell menes personer som oppfyller kravene i § 6 til § 10 og som er oppdatert på den faglige utviklingen.

Alt kvalifisert personell som benyttes skal være fast ansatt i foretaket, jf. arbeidsmiljøloven § 14-9 første ledd første punktum. Kvalifisert personell kan likevel leies inn eller ansettes for en begrenset periode dersom det er tillatt i medhold av arbeidsmiljøloven § 14-9, § 14-12, § 14-13 eller øvrig lovgivning.

Foretaket er ansvarlig for at den som har det faglige ansvaret utøver arbeidet, og er tilgjengelig innenfor foretakets normale arbeidstid. Den som har det faglige ansvaret, kan ikke samtidig inneha en stilling med sammenfallende eller delvis sammenfallende arbeidstid i et annet foretak. Ved fravær ut over 30 virkedager i løpet av ett år, av person som oppfyller kravene til å ha det faglige ansvaret som nevnt i § 7 til § 10, kan Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap etter søknad fra foretaket dispensere fra kravet i første ledd. Dispensasjon kan gis for en periode opp til seks måneder.

De 30 dagene er basert på de lovregulerte feriedagene etter ferieloven. Ved fravær over dette må det søkes om dispensasjon. Søknaden går til DLE som oversender den til DSB.

VIKTIGHETEN AV RIKTIG INNHOLD I FSE-OPPLÆRINGEN

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) ønsker å fremheve viktigheten av å tilpasse innholdet i opplæringen til virksomhetens spesifikke behov og risikoprofil. Det faglige innholdet i FSE opplæringen er i mange tilfeller ikke tilpasset virksomhetenes omfang og risikoprofil slik intensjonen er i forskriften. DSB ønsker med denne informasjonen å fremheve sentrale punkter for å ivareta elsikkerheten i den årlige FSE-opplæringen. Innholdet i denne artikkelen er diskutert med partene i arbeidslivet, El og IT Forbundet og NHO Elektro, som i samarbeid med DSB har vurdert dagens praksis ved opplæring i FSE-forskriften.

Faglig ansvarlig/driftsleder/driftsansvarlig er ansvarlig for FSE-opplæringen

Formålet med fse-opplæringen er at de som er underlagt forskriften (ansatte, innleide, elever og lærlinger) skal ha kunnskap om å ivareta sikkerheten ved arbeid på elanlegg. Dette ved at aktivitetene skal være tilstrekkelig planlagt og at det skal iverksettes nødvendige sikkerhetstiltak for å unngå skade på liv, helse og materielle verdier. Den faglig ansvarlige/driftsleder/driftsansvarlig har ansvaret for hvordan fse-opplæringen blir gjennomført i virksomheten. Faglig ansvarlig/driftsleder/driftsansvarlig skal sørge for at alle ansatte får nødvendig opplæring, øvelse og instruksjon i relevante bestemmelser i forskriften minst en gang hver 12. måned, eller oftere der det er nødvendig. Opplæringen skal være relevant og tilpasset den type arbeid virksomheten utfører. Det er derfor viktig at innholdet og omfanget av opplæringen baseres på en risikovurdering ut ifra hva som er relevant for den enkelte virksomhet.

Risikovurdering

Risikovurderingen skal ta utgangspunkt i hvilke anleggstyper virksomheten jobber på, installasjonenes kompleksitet og kjente risikofaktorer. Risikoen er sammenhengende mellom sannsynligheten for at en uønsket hendelse kan oppstå og konsekvensene denne hendelsen kan medføre. Faglig ansvarlig/driftsleder/driftsansvarlig må sikre at opplæringen i nødvendig omfang tilpasses relevante arbeidsoppgaver for sin virksomhet og den enkelte ansattes funksjon. Dette er spesielt viktig ved kjøp av fse-kurs av eksterne tilbydere. Den må omfatte bedriftsinterne instruksjoner, prosedyrer og retningslinjer. Den må også etter behov omfatte instruksjon og praktisk øvelse i bruk av relevant utstyr og personlig verneutstyr.

Opplæring/Gjennomføring

Vi minner om at det er faglig ansvarlig som har ansvaret for at opplæringen er kvalitetssikret og oppfyller forskriftens krav. DSB sitt syn er at eksterne tilbydere bør ansees som et supplement til virksomhetens fse-opplæring.

Faglig ansvarlig/driftsleder/driftsansvarlig må delta aktivt i planlegging og gjennomføring, og bidra med hendelser fra egen virksomhet og relevante hendelser fra andres virksomheter, gjennomgåelse av virksomhetens rutiner, organisatoriske føringer og diskusjoner og avklaringer med de ansatte.

Andre momenter som bør være en del av opplæringen:

- praktiske øvelser, som for eksempel at det alltid spenningstestes før arbeidet igangsettes
- demonstrasjoner av sikkerhetsutstyr, personlig verneutstyr og verktøy.
- klatring i stolper og vurdering rundt dette
- plenumsdiskusjoner
- fremheve eksempler på godt hms-arbeid i virksomheten
- vise praktiske eksempler på gode løsninger
- metoder som viser hvordan en skal etablere sikkerhetsbarrierer ved arbeid på el-anlegg
- belyse sammenheng mellom risiko, sannsynlighet og konsekvens
- bruk av SikkerJobbAnalyse (SJA) og risikovurdering før arbeidsoppdraget starter

Denne listen er ikke uttømmende, men det viktig å understreke at opplæringen skal være relevant og tilpasset.

Forebygging reduserer risikoen for skader

Fse-opplæringen er en viktig del av regelverket for å sikre arbeidstagere som jobber med elektriske anlegg. Med en aktiv rolle for faglig ansvarlig og bedre tilpasning av opplæringen kan bransjen videreføre et høyt sikkerhetsnivå og forebygge skader hos spesielt yngre arbeidstagere. DSB oppfordrer alle virksomheter til å evaluere sin gjennomføring av fse-opplæringen og sørge for at den er tilpasset virksomheten. DSB vil sammen med NHO elektro og EL og IT Forbundet fortsette arbeidet for å se om det kan være aktuelt å endre på noen av kravene som stilles til fse-kurset, basert på erfaringer fra bransjen og andre aktuelle aktører.

FSE- OPPLÆRING I VIDEREGÅENDE SKOLER

Innrapporterte elulykker til DSB fra 2023, viser at 41 % av elulykkene er knyttet til skoleelever og lærlinger/hjelpearbeidere. Det er for tidlig å kunne fastslå årsaken til det høye tallet, og at tallet har steget fra tidligere års nivå som har ligget rundt ca. 25-30 %. Det er også viktig å presisere at tallene har stor usikkerhet rundt seg i forhold til mørketall, at de er egenrapporterte og at de ikke er kvalitetssikret. DSB ser uansett alvorlig på denne utviklingen og har satt i gang tiltak for å hente inn mere opplysninger fra bransjen for å kunne avdekke årsakene. Vi finner det nedslående at enkelte anser at strømgjennomgang er noe en må regne med innenfor elektrikeryrket. Selv om strømgjennomgang i lavspenningsanlegg sjelden ender med død så anser vi at sjansen

for eventuelle senskader burde tilsi at alle innenfor bransjen gjør sitt for å unngå både strømgjennomgang og lysbuer.

Det er årlig innmeldt flere ulykker der skoleelever blir utsatt for elulykker i undervisningssituasjonen og derfor ønsker DSB å presisere at skolen ved ledelse og faglærere må delta aktivt i planlegging og gjennomføring, og bidra med hendelser fra egen undervisningssituasjon og relevante hendelser fra andres skoler, gjennomgåelse av skolens rutiner, organisatoriske føringer og diskusjoner og avklaringer med de ansatte og elevene. Husk at opplæringen skal være relevant og tilpasset undervisningssituasjonen, men i tillegg så må det tas hensyn til at elevene også får tilstrekkelig opplæring dersom de skal utplasseres ute hos virksomheter. Dette kan løses enten ved at skolen kartlegger virksomhetenes risikoprofil eller ved at virksomhetene selv påtar seg ansvaret for å la skoleelevene de har inne i utplasseringsperioden få tilstrekkelig opplæring.

FØRSTEHJELPSKURS I FORBINDELSE MED FSE-OPPLÆRINGEN

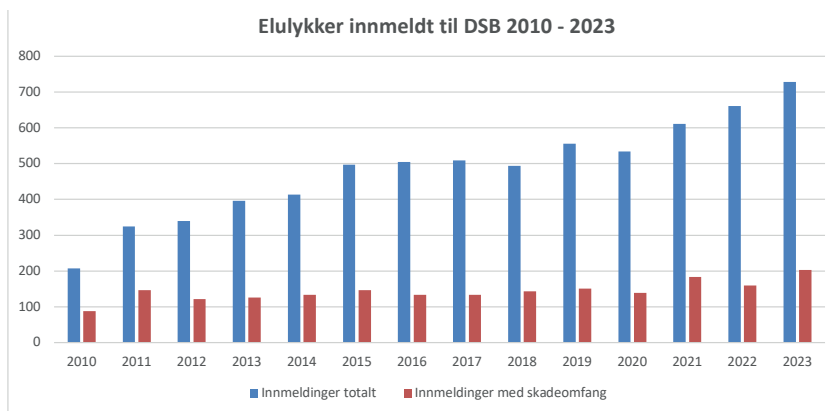
DSB får ofte henvendelser *om personell som skal oppholde seg i nærheten av elektriske anlegg, men ikke skal utføre noe elektrisk arbeid, behøver førstehjelpsopplæringen som er beskrevet som en del av fse-kurset.*

Dette kan f.eks være renholdspersonell som er pålagt fse-opplæring på grunn av områdene de skal oppholde seg i. DSB sin holdning til dette er at de som gjennomfører fse-kurs, også skal gjennomføre førstehjelpskurs.

ELULYKKER MELDT TIL DIREKTORATET FOR SAMFUNNSSIKKERHET OG BEREDSKAP I 2023

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap fikk i 2023 ingen meldinger om dødsulykker med strømgjennomgang eller lysbue som årsak.

Det ble i 2023 meldt inn 728 elulykker. Etter en jevn økning de siste ti årene er dette antallet ulykker meldt til DSB det høyeste. Av disse er 203 meldt med skadeomfang, dette også det høyeste. Elsikkerhet 96 inneholder beskrivelser av noen av disse ulykkene som skjedde i 2023. Antall beskrivelser denne gang er mindre enn tidligere år. Flere av disse egner som diskusjonsoppgaver og case i undervisning og kurs innen elsikkerhetsregelverket, spesielt fse-opplæringen. Beskrivelsene inneholder også hendelser som ikke har medført sykefravær eller skader. Det er ofte tilfældigheter som hindrer at nestenulykker og ulykker blir alvorlige ulykker og slike beskrivelser kan hjelpe til å forhindre dette. I statistikken er det også tatt med hendelser som ikke har medført sykefravær eller skade.



De siste årene har mellom 20 og 30 % av de innmeldte ulykkene blant elektrofagarbeidere, med skader og sykefravær, vært med lærlinger/hjelpearbeidere. Andelen i 2018 var nede i ca. 20 % men i 2019 og 2020 var det igjen ca. 30 %. I 2022 er andelen lærlinger/hjelpearbeidere på 25 %. Den høye prosentandelen for lærlinger i 2023 på hele 41 % er omtalt i artikkelen over om fse-opplæring i videregående skoler. Uansett er tallene for de siste årene altfor høyt. DSB ser derfor fortsatt med stor bekymring på dette og det er igjen grunn til å stille spørsmål om fse-opplæringen i skolene og lærebedriftene fungerer som forutsatt.

Et positivt trekk med bransjen er imidlertid at de langt fleste som utsettes for strømgjennomgang blir sendt til legekontroll og behandling. Det er helt tydelig at dette tas seriøst av bransjen. Statens arbeidsmiljøinstitutt (STAMI) har samlet mange artikler og lenker til webinarer om temaene strømskader og helsemessige konsekvenser ved strømgjennomgang, se [www.stami/stromskader](http://www.stami.stromskader).

Skadde elektrofagfolk i 2017 - 2023							
Funksjon	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Montører	58	64	77	63	88	80	80
Lærlinger	30	21	37	31	35	31	61
Driftsleder	2	0	1	2	3	0	1
Installatører	1	2	1	1	2	2	1
Instruerte	9	18	7	8	12	12	7
Sum	100	105	123	105	140	125	150
Andel lærlinger	30 %	20 %	30 %	30 %	25 %	25 %	41 %

NÅR SKAL MELDING AV ULYKKER SENDES?

Både fse og de tekniske forskriftene fel, fef og fme har krav om melding av elulykker. Det er ikke spesifisert noen frist for når meldingen skal sendes annet enn at forskriftene sier at det skal skje snarest. Alvorlige hendelser forventes også at meldes pr. telefon. I mange tilfeller er det formålstjenelig at man får oversikt over en hendelse og at nødvendig informasjon innhentes før melding sendes. Derfor kan det gjerne gå et par dager før melding sendes.

Vi har undersøkt alle elulykkene som er meldt til DSB i perioden 2010 til 2022, totalt i overkant av 6000 hendelser, og tiden fra hendelse til melding er sendt.

Oppsummert kan vi si at:

- 911 er meldt inn samme dag som hendelsen skjedde
- 1111 er meldt inn dagen etter
- 486 er meldt inn etter 2 dager
- 69 % av alle ulykkene ble meldt inn i løpet av 10 dager
- 24 % ble meldt inn mellom 11 og 100 dager
- 316 stk har brukt mellom 101 dager og ett år på å melde
- 105 stk har brukt over ett år på å melde og av disse:
- 24 stk. brukt over to år på å melde
- 4 har brukt mellom 2709 og 5411(nesten 15 år!) dager på å melde

Som vi ser blir de fleste hendelsene meldt inn innen rimelig tid, men mange bruker veldig lang tid før melding sendes. Årsaker til det siste kan være flere. For dårlige rutiner for å håndtere meldinger kan være en årsak. Enkeltpersoner som får mistanke om mulige senskader fra strømgjennomgang og som oppdager at arbeidsgiver ikke har sendt nødvendig informasjon til DSB og andre myndigheter, kan være en annen årsak.

Uansett, DSB ønsker å minne om meldeplikten om elulykker. Dette er viktig grunnlag for vår mulighet til ha oversikt, for planlegging av tilsyn og utvikling av regelverk samt informasjonsvirksomhet. I tillegg er det en dokumentasjon for den enkelte dersom senskader skulle oppstå.

ULYKKER

ULYKKER VED EVERK

Tilsynsingeniør utsatt for strømgjennomgang ved demontering av avdekning i sikringsskap

22. mai ble tilsynsingeniør ved Det lokale elektrisitetstilsyn (DLE) utsatt for strømgjennomgang ved demontering av avdekning i sikringsskap. Ingeniøren skulle demontere fronten på en rehab-innsats for å kontrollere sikringsskap ved tilsyn. Mulig strømgjennomgang hånd-hånd fra skrue i front og selve sikringsskapet. Strømgjennomgangen er opplyst om at enten skapet eller rehab-innsatsen hadde blitt spenningsførende og den andre delen var jordet. Emalje mellom sammenfestingen sørget for forskjellig potensial.

Elulykker med personskader per ulykkessted

TID PÅ ÅRET		Hjem	Jordbruk, skogbruk	Fiskeri og gartneri	Industri og råstoffutvinning	Kraft- og vannforsyning
DES-JAN-FEB	164	30	1	3	15	
MAR-APR-MAI	157	19			14	
JUN-JUL-AUG	187	16	2	3	18	
SEP-OKT-NOV	220	29		2	26	
	728	94	3	8	73	

ÅRSÅK		Hjem	Jordbruk, skogbruk	Fiskeri og gartneri	Industri og råstoffutvinning	Kraft- og vannforsyning
Brudd på driftsforskrifter	172	16			12	
Brudd på tekniske forskrifter	82	12		2	5	
Materialsvikt / funksjonssvikt	123	23	1	5	14	
Uaktsomhet / uhell	267	33	2		33	
Uvitenhet	32	6			2	
Ukjent	52	4		1	7	
	728	94	3	8	73	

AKTIVITET		Hjem	Jordbruk, skogbruk	Fiskeri og gartneri	Industri og råstoffutvinning	Kraft- og vannforsyning
Montasjearbeid	340	48		1	26	
Revisjon / Måling / Inspeksjon	104	7	1		11	
Sikringsskift	11	4	1		2	
Betjening	33	3		1	6	
Annet arbeid på elanlegg	83	7		2	7	
Annet arbeid	127	5	1	4	21	
Lek / Fritidsaktivitet	29	20				
Ikke registrert	1					
	728	94	3	8	73	

SPENNING		Hjem	Jordbruk, skogbruk	Fiskeri og gartneri	Industri og råstoffutvinning	Kraft- og vannforsyning
Likespenning						
Lavspenning under 250 V	517	86	2	5	52	
Lavspenning 250-480 V	111	4		3	12	
Lavspenning 500-1000 V	9					
Høyspenning inntil 24 kV	18		1		1	
Høyspenning over 24 kV	4					
Vekselspenning ukjent	20	2				
Ikke registrert	49	2			8	
	728	94	3	8	73	

SPENNINGSSYSTEM		Hjem	Jordbruk, skogbruk	Fiskeri og gartneri	Industri og råstoffutvinning	Kraft- og vannforsyning
IT-system	307	58	2		24	
TN-system	270	21		2	36	
TT-system	15	3				
Ukjent	109	10	1	5	10	
Ikke registrert	27	2		1	3	
	728	94	3	8	73	

ng	Bygg og anlegg (ikke elektro)	Handel	Service og kontor	Offentlige institusjoner og skoler	Annen næringsvirksomhet	Installasjonsvirksomhet elektro	Annet	Ikke registrert
12	6	2	11	12	12	41	17	2
16	14	5	15	10	11	37	13	3
11	14	4	4	12	21	64	18	
17	13	3	12	20	16	61	19	2
56	47	14	42	54	60	203	67	7

ng	Bygg og anlegg (ikke elektro)	Handel	Service og kontor	Offentlige institusjoner og skoler	Annen næringsvirksomhet	Installasjonsvirksomhet elektro	Annet	Ikke registrert
28	8	3	12	14	9	62	6	2
5	6	2	4	4	8	30	4	
7	7	2	5	8	15	15	17	4
11	16	5	16	21	22	77	31	
3	4	1	3	2	1	7	2	1
2	6	1	2	5	5	12	7	
56	47	14	42	54	60	203	67	7

ng	Bygg og anlegg (ikke elektro)	Handel	Service og kontor	Offentlige institusjoner og skoler	Annen næringsvirksomhet	Installasjonsvirksomhet elektro	Annet	Ikke registrert
32	20	9	22	21	19	124	16	2
9	5	2	7	11	12	30	9	
					1	2	1	
3	2	1		2	4	4	7	
5	5		8	5	4	35	4	1
4	15	2	5	15	19	8	26	2
2					1		4	2
1								
56	47	14	42	54	60	203	67	7

ng	Bygg og anlegg (ikke elektro)	Handel	Service og kontor	Offentlige institusjoner og skoler	Annen næringsvirksomhet	Installasjonsvirksomhet elektro	Annet	Ikke registrert
35	32	11	39	40	36	138	36	5
3	9	2	3	11	13	40	11	
1					3		5	
7	3			1	1	3	1	
4								
2	2			1	3	5	5	
4	1	1		1	4	17	9	2
56	47	14	42	54	60	203	67	7

ng	Bygg og anlegg (ikke elektro)	Handel	Service og kontor	Offentlige institusjoner og skoler	Annen næringsvirksomhet	Installasjonsvirksomhet elektro	Annet	Ikke registrert
34	12	6	23	20	22	78	23	5
7	23	6	14	25	22	95	19	
3	3			1		4	1	
6	6	1	5	5	14	23	21	2
6	3	1		3	2	3	3	
56	47	14	42	54	60	203	67	7

Elulykke med personskade: Skadeomfang

Type skade

		Hjem	Jordbruk, skogbruk	Fiskeri og gartneri	Industri og råstoffutvinnings	Kraft- og vannforsyning	Bygging (ikke
Død							
Sykefravær 1 til 14 dager	5			1			
Sykefravær 15 dager - 3							
Sykefravær over 3 mnd							
Uten sykefravær	198	24		1	24		13
	203	24		2	24		13

Skadeart

		Hjem	Jordbruk, skogbruk	Fiskeri og gartneri	Industri og råstoffutvinnings	Kraft- og vannforsyning	Bygging (ikke
Strømgjennomgang	172	19		2	20		11
Strømgjennomgang med	9	3			1		
Lysbue	6						2
Lysbue med følgeskader	8	1			1		
Skade av andre årsaker	7				2		
Ikke registrert	1	1					
	203	24		2	24		13

Persontype

		Hjem	Jordbruk, skogbruk	Fiskeri og gartneri	Industri og råstoffutvinnings	Kraft- og vannforsyning	Bygging (ikke
Elektro-Montør	78	9			9		7
Elektro-Hjelparbeider /	59	5		1	9		5
Elektro-Driftsleder	1						
Installatør	1	1					
Inspektør							
Elektro-instruert personale	6				2		
Andre over 18 år i arbeid	39	1		1	3		
Barn og ungdom under 18	6	1					
Andre over 18 år i fritid	7	5					1
Ikke registrert	6	2			1		
	203	24		2	24		13

Antall uhell med skadede/omkomne203

Antall uhell totalt728

g og anlegg te elektro)	Handel	Service og kontor	Offentlige institusjoner og skoler	Annen næringsvirksomhet	Installasjonsvirksomhet elektro	Annet	Ikke registrert
				1		2	1
16	5	14	20	14	46	18	3
16	5	14	20	15	46	20	4

g og anlegg te elektro)	Handel	Service og kontor	Offentlige institusjoner og skoler	Annen næringsvirksomhet	Installasjonsvirksomhet elektro	Annet	Ikke registrert
14	5	12	18	13	38	17	3
2				1	1	1	
					2	1	1
		1	2		2	1	
		1		1	3		
16	5	14	20	15	46	20	4

g og anlegg te elektro)	Handel	Service og kontor	Offentlige institusjoner og skoler	Annen næringsvirksomhet	Installasjonsvirksomhet elektro	Annet	Ikke registrert
4	1	8	7	3	24	5	1
2	1	5	8	1	19	3	
					1		
1		1	1		1		
9	2		3	10		8	2
			1	1	1	2	
						1	
	1					1	1
16	5	14	20	15	46	20	4

Lærling utsatt for strømgjennomgang ved arbeid i kabelskap

22. januar ble en lærling utsatt for strømgjennomgang hånd til hånd ved arbeid i kabelskap. Type fordelingsspenning er oppgitt til IT-system veksel-spenning med spenningsverdi under 250 V. Arbeidet som skulle utføres var å settes inn ny list i ett kabelskap. Lærlingen satt inn ny list i ett skap han trodde var spenningsløst. Vedkommende holder i skapet med den ene hånden, og den andre hånden på anleggsdel på list, som blir spenningsatt umiddelbart når den kommer i kontakt med samleskinner i skapet. Dette medfører at lærlingen får strømgjennomgang fra hånd til hånd. Skadeomfanget er ikke oppgitt. Det var utført SikkerJobbAnalyse (SJA) for arbeid på frakoblet anlegg, men denne er oppgitt til å bli endret til arbeid nær spenningsatt anlegg. Lærling antok derfor at skapet han arbeidet i var spenningsløst. Det var to andre montører til stede, men de var opptatt med andre arbeidsoppgaver og hadde dermed ikke oversikt over hva lærlingen foretok seg i tidsrommet uhellet skjedde. I opplysningene fremkommer det også at lærling ikke benyttet korrekt verneutstyr og ikke foretok nødvendig spenningsprøving. Lærling oppsøkte lege for kontroll, det ble utført EKG og blodprøver. Alle prøver var fine, og lærlingen var tilbake på jobb dagen etter. Det ble ikke benyttet nødvendig verneutstyr og ikke foretatt nødvendig frakobling, sikring mot innkobling og kontroll av at anlegget er spenningsløst og dermed anses dette som brudd på forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse).

Lærling utsatt for strømgjennomgang ved feil på luftlinje

I februar 2023 ble en person skadet ved vask og dusj som følge av en feil i det elektriske anlegget. Årsaken til ulykken ble sporet tilbake til en feilretting utført av nettselskapet. Et tre hadde tidligere knekt en luftlinje som forsynte boligen. Ved feilrettingen ble det gjort en alvorlig feil i skjøtingen av linjen, der fase-leder og PEN-leader ble byttet om. Dette resulterte i at det oppsto strømgjennomgang i boligens vannrør, som førte til at boligeieren fikk strøm i kroppen under bruk av vask og dusj. Hendelsen kunne vært unngått dersom forskriftene hadde blitt fulgt nøye ved feilrettingen. Det ble konstatert brudd på tekniske forskrifter i forbindelse med arbeidet. Denne ulykken understreker viktigheten av å kontrollere og følge alle sikkerhetsrutiner ved arbeid på elanlegg.

Lærling utsatt for strømgjennomgang under arbeid på EX-kabel

I mars 2023 ble en lærling utsatt for strømgjennomgang under arbeid med utskifting av en EX-kabel. Lærlingen arbeidet med å henge opp en blokk for trekking av en ny EX 95-kabel over tre spenn. Den gamle EX 50-kabelen var frakoblet, men en annen EX-kabel i samme stolpe hadde fortsatt spenning. Under arbeidet berørte lærlingen denne spenningsatte kabelen med våte hansker, samtidig som han holdt i en krokbolt som var jordet via bardunen. Dette førte til strømgjennomgang fra hånd til hånd, sannsynligvis i retning fase-jord. Hendelsen ble ikke meldt umiddelbart, og lærlingen fullførte arbeidet. På kvelden opplevde han ubehag med stikking i armer og bryst og

kontaktet legevakten. Der ble det utført EKG- og blodtrykksmålinger som viste normale resultater.

Hendelsen synes å skyldes brudd på krav i **Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE)**, spesielt knyttet til:

- Manglende kontroll av spenningssett utstyr før arbeid startet.
- Bruk av utilstrekkelig personlig verneutstyr (våte hansker).

Lærlingen kom fra hendelsen uten varige skader, men saken understreker nødvendigheten av å følge sikkerhetsprosedyrer.

Tekniker utsatt for strømgjennomgang ved isolasjonsmåling av generator

I september ble en tekniker utsatt for strømgjennomgang under arbeid med isolasjonsmåling på en generator i et kraftverk. Teknikeren skulle utføre megger- og PI-måling av generatorens viklinger. Underveis i arbeidet, etter at jordingsapparatet var koblet til generatorklemmene, skulle han montere tilbake en avleder. Ved en tilfældighet kom han i kontakt med en løs kabelende eller avleder, og ble utsatt for strømgjennomgang fra venstre underarm/hånd til høyre hånd. Anlegget var frakoblet og jordnet, men strømgjennomgangen skyldtes sannsynligvis et kapasitivt potensial som hadde bygget seg opp under isolasjonsmålingen. Det vurderes at hendelsen kunne vært unngått ved å kortslutte og jorde løse kabelender før måling. Dette kan sees på som et avvik fra forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse). Teknikeren fikk tilsynelatende ingen alvorlige skader og var i god allmenntilstand etter hendelsen. Han oppsøkte legevakt for kontroll.

Energimontør utsatt for strømgjennomgang ved arbeid på gatelysanlegg

14. mars ble en energimontør utsatt for strømgjennomgang i forbindelse med montasjearbeid på gatelysanlegg. Montøren kom i kontakt med styretråd til gatelys og gatelysarm samtidig. Bardun var i kontakt med gatelysarm. Anlegget var utkoblet og spenningsprøving var gjennomført, men ingen hadde kontrollert spenning mellom fase og jord. Det viste seg at en gatelysarmatur var tilkoblet med fast spenning før sikringsbryteren, og det oppsto lekkasjestrøm mot styretråden. Etter hendelsen ble det målt 104 V mellom styretråd og gatelysarm.

Det gikk bra med montøren, som kom fra hendelsen uten fysiske skader.

DSB oppfatter at gatelysanlegg var av eldre dato. Slike anlegg bygges ikke lenger. Ved arbeid i slike anlegg er det særs viktig å være oppmerksom på faremomentene. I dette tilfellet var også en gatelysarmatur tilkoblet med fast spenning før bryteren. DSB har erfart at ved jordfeil på gatelysarmatur, kan bardun bli spenningssett. En slik situasjon er farlig både i forbindelse med

arbeid på anlegget, men også for tredje part. I tillegg vet vi at gatelys kan være forsynt fra flere nettstasjoner uten at dette er tilstrekkelig opplyst/merket.

Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE)

§ 10 Planlegging av arbeid:

Før et arbeid igangsettes skal det innhentes nødvendige opplysninger om anlegget og på bakgrunn av disse gjennomføres en risikovurdering for det aktuelle arbeidet. På bakgrunn av risikovurderingen skal minst følgende gjennomføres:

- valg av arbeidsmetode,
- forsikring om at nødvendig utstyr er tilgjengelig,
- vurdering av i hvilket omfang verneutstyr skal benyttes, og
- valg, vurdering og instruksjon av personell.

I dette tilfellet hadde man ikke innhentet nødvendige opplysninger om anlegget til å kunne gjøre en god risikovurdering for det aktuelle arbeidet. DSB erfarer at dette svikter innimellom.

En strømgjennomgang er i seg selv en farlig hendelse. Når det skjer ved arbeid i høyden er i tillegg fare for fall til stede. DSB anbefalte virksomheten en ny gjennomgang av FSE § 10. Utpeking av ansvarlig for arbeidet (AFA) må også være godt innarbeidet. Hendelsen bør brukes som eksempel i årlig lov-pålagt opplæring.

Skade på høyspenningskabel på anleggsområde

16. juni ble en høyspenningskabel forlagt i rør inne på et anleggsområde skadet i forbindelse med maskinkjøring. Slike meldinger er viktig informasjon for DSB i vårt elsikkerhetsarbeid. Høyspenning er forbundet med livsfare. Vårt regelverk retter seg mot eier/driver av elektriske anlegg. Disse anleggene befinner seg overalt i samfunnet og kan være en risiko for oss alle.

Maskinentreprenører skal i sin opplæring gjøres kjent med farer forbundet med elektriske anlegg. Dette enten det er kabler i bakken, linjenett eller annen elektrisk infrastruktur. I dette konkrete tilfellet vet vi ikke om det var levert gravemelding og om rør/kabler var påvist før graving. Dersom maskinfører skader elektrisk infrastruktur, så må det gis beskjed til netteier straks. Det er forbundet med livsfare å sjekke en høyspenningskabel for skader. Denne kan fortsatt være spenningsatt eller ved automatisk feilsøking fra driftssentral bli spenningsatt mens maskinfører sjekker. DSB har fått melding om slike hendelser hvor utfallet har vært kritisk.

Maskinfirma sjekket om det fortsatt var strøm på anlegget. Det var det, og de konkluderte med at denne kabelen sannsynligvis ikke var i bruk. De valgte likevel å kontakte nettselskapet. Representant fra nettselskapet kom på inspeksjon og fant ut at kabelen var i bruk. Kabelen hadde fått såpass store skader at den måtte byttes ut, men likevel ikke så kritisk at den ble automatisk utkoblet.

DSB har bedt maskinfirma om å ta en gjennomgang med de involverte i dette prosjektet. Både med tanke på det arbeidet som foregår her, men også med tanke på framtidige prosjekter.

Montør utsatt for strømgjennomgang da han skulle kontrollere varmeelement i styreskap

21. juni ble en montør utsatt for strømgjennomgang da han skulle kontrollere et varmeelement i et styreskap i en kraftstasjon. Det skulle kontrolleres om selve elementet var i orden og det ble utført måling/sjekk med spenning på. IP-grad var ikke tilstrekkelig ved test. Det ble ikke funnet jordfeil på den aktuelle kursen og spenning fase – jord ble målt til 127 V. Dette var ellers en gammel anleggsdel i stasjonen. Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse) regulerer arbeid på elektriske anlegg. Også ved måling må man sikre to barrierer, jf. fse § 10. Her skulle man i tillegg måle på en gammel anleggsdel. Det var ikke beskrevet om det ble brukt personlig verneutstyr. Strømgjennomgang kunne kanskje vært forhindret ved bruk av 1000 V-hansker. Hendelsen medførte ikke personskader eller materielle skader. Hendelsen må gjerne brukes i intern opplæring i forbindelse med årlig lov-pålagt opplæring.

Montør utsatt for strømgjennomgang i forbindelse med montasje av bardun

23. august ble en montør utsatt for strømgjennomgang i forbindelse med montasje av bardun på lavspenningsstolpe. Virksomheten har selv gått gjennom hendelsen og funnet at sannsynlig årsak er punktert isolasjon på EX, kontakt med bardun og manglende bruk av AUS-hansker. I tillegg var det vått vær. EX-anlegg er ikke klassifisert som berørings sikre, men EX er isolert mot tilfeldig berøring. Ved arbeid på slike anlegg må arbeidsmetode velges før igangsettelse. Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse) Kapittel IV beskriver de ulike arbeidsmetodene. Dersom man velger metoden arbeid under spenning (AUS) er en av sikkerhetsbarrierene personlig beskyttelse. I dette konkrete tilfellet ville isolerende hansker fungert som slik beskyttelse. DSB ser at det kunne være vanskelig å se om isolasjonen var punktert, men nettopp derfor skal man sikre seg. Dette skal komme fram under planleggingen av arbeidet. DSB er tilfreds med at virksomhetene melder inn elulykker/hendelser med elektrisk årsak, og vi ber om at man fortsetter med dette. Det er viktig at interne instruksjoner og prosedyrer blir tatt fram og repetert. Denne gangen gikk det heldigvis bra og vedkommende ble ikke skadet.

Montør utsatt for strømslutt/strømgjennomgang ved tilkobling av aggregat

24. august ble en montør utsatt for strømgjennomgang i forbindelse med tilkobling av aggregat. Det oppsto ingen personskader eller materielle skader, men strømgjennomgang oppleves ubehagelig og kan gi skader selv om det oppleves som ubetydelig.

Ved nærmere gjennomgang av hendelsen fant man at det oppsto berørings-spennning/potensialforskjell på grunn av manglende utjevningsforbindelser.

DSB er ikke sikker på i hvilket anlegg hendelsen fant sted, men det opplyses at bransjen er kraft- og vannforsyning. Da er det nærliggende å anta at Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF) er gjeldene forskrift. FEF § 4-11, del av veiledning: *Alle utsatte ledende deler som er en del av det elektriske anlegget skal jordes. I særlige tilfeller kan det benyttes isolerte soner. Ledende deler som ikke er en del av det elektriske anlegget skal også jordes for å unngå fare og ubehag ved lysbue, kapasitiv eller induktiv påkjenning.*

DSB antar at anleggseier er orientert om hendelsen og at anleggseier går gjennom sine kontrollrutiner og at det sørges for jording/utjevning i anleggene der dette ikke er på plass. DSB har dette som tema under tilsyn.

Eksplasjon i nettstasjon, store materielle skader

27. september eksploderte en nettstasjon/mastefotkiosk i forbindelse med montasje og spenningssetting. En elektrovirksomhet jobbet på oppdrag fra nettselskap. Nettstasjonen hvor feilen oppsto var bestilt av nettselskapet direkte fra leverandør, og anlegget ble levert til elektrovirksomheten for montasje. Elektrovirksomheten sørget for å ta inn og koble til høyspenningskabler, samt koble til jordelektrode og ringjord. Høyspennings koblingsanlegg, transformator og kabler mellom koblingsanlegget og transformator var montert og tilkoblet. Da anlegget ble spennings satt, hørte de som var til stede at transformatoren durte unormalt mye, og de trakk seg unna nettstasjonen. Like etterpå eksploderte transformatoren. Det oppsto en liten brann som ble slukket med brannslukningsapparat. Transformatoren var nærmest pulverisert etter hendelsen. Det oppsto heldigvis ingen personskader.

DSB kan ikke ut fra innmeldingen se at her er noen brudd på Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse). Jobben ble utført etter plan og beskrivelser. Det mest nærliggende å anta er feil i selve anlegget. Transformatoren ble beskrevet som nærmest pulverisert etter hendelsen, og dette kunne gjøre det vanskelig å finne årsak. Det ble gjort videre undersøkelser i saken og det ble konkludert. Transformatoren ble levert med sekundærsiden kortsluttet mot jord. Bilder tatt av montører etter hendelsen viste skader tilsvarende lysbue ved kabelsko, samt at disse lå presset inn mot metallisk gods. Dette førte til massiv temperaturøkning i viklingene, som til slutt gjorde overslag uunngåelig. Kortslutningen førte til en kraftig eksplosjon. Årsak er altså sammenstillingsfeil/montasjefeil fra produsent/leverandør. DSB antar at både leverandør og oppdragsgiver er involvert i saken, og at hendelsen gjennomgås hos alle involverte parter.

Lærling utsatt for strømgjennomgang i forbindelse med montasje av gatelysarmatur

3. oktober ble en lærling utsatt for strømgjennomgang i forbindelse med montasje av gatelysarmatur. PN tilkoblet EX-linje skulle klippes. Linjen var utkoblet, men fotocellen ga bare enpolt brudd. Det kan da ha vært spenning på en fase.

Virksomheten har gått gjennom hendelsen og funnet at årsak til hendelsen er brudd på Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse). DSB er enig i dette. Det er brudd på

fse § 10 Planlegging av arbeid; herunder valg av arbeidsmetode. Derom man mente å arbeide i henhold til **fse § 14 Arbeid på frakoblet anlegg**, så var spenningsprøvingen mangelfull/fraværende. Dersom man mente å arbeide i henhold til **fse § 16 Arbeid under spenning (AUS)**, så manglet begge sikkerhetsbarrierer. Det ble ikke brukt isolerende hansker og det ble heller ikke brukt isolert verktøy.

Lærlingen ble sendt til lege og videre til sykehus for observasjon.

DSB ønsker å sette søkelys på at det var en lærling som ble utsatt for strømgjennomgang i denne hendelsen. Lærlingen har ikke fagbrev og skal følges nøye opp av person som har fagbrev og har fått ansvar for slik oppfølging. Når lærlinger er involvert i arbeid, må man kanskje bruke noe ekstra tid på planleggingen. Dette for å sikre at lover, forskrifter, instruksjer og prosedyrer er forstått og blir etterlevd. Virksomheten har konkludert i forhold til årsak. DSB ber om at virksomheten tar en gjennomgang på planlegging av arbeidsoppgaver hvor lærling skal være med.

Lærling utsatt for strømstøt/strømgjennomgang i forbindelse med kontrollarbeid

5. oktober ble en lærling utsatt for strømstøt/strømgjennomgang da han skulle kontrollere et varmeelement i utendørs skap i en transformatorstasjon. Spenningen ble målt til 130 V. Direkte årsak til hendelsen var utilsiktet berøring av uisolert lavspenningskobling. Dersom man ser nærmere på hendelsen kan man spørre hvorfor det ikke ble benyttet isolerte hansker.

Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (**fse**) § 10 tar for seg planlegging av arbeid. Det første kulepunktet her er valg av arbeidsmetode. Det skilles ikke på spenningsnivå i forskriften.

Arbeidet som ble utført da hendelsen inntraff kommer inn under **fse § 16 Arbeid under spenning (AUS)**. Ved arbeid under spenning skal det alltid etableres 2 sikkerhetsbarrierer. Sikkerhetsbarriere nr. 1 er personlig verneutstyr; hjelm, visir, isolerende hansker med mere. Isolerende hansker ville hindret den beskrevne hendelsen. Lærlingen ble kjørt til legevakt for videre oppfølging.

Det er viktig at disse prosedyrene blir fulgt. DSB har bedt virksomheten bruke hendelsen i intern opplæring. Det er særdeles viktig at lærlinger blir fulgt tett opp.

Materialsvikt førte til berøringspenning

14. februar ble montør utsatt for strømgjennomgang ved betjening av høyspent lastbryter. Ved betjening av lastbyter knakk den ene isolatoren på bryterpolen på lasthodebryteren. Den spenningsførende delen kom i kontakt med traversen, noe som førte til en høyspent jordfeil. Montøren som betjente bryteren ble utsatt for strømgjennomgang på grunn av berøringspenning mellom bryterhåndtaket og bakken. Strømgjennomgangen ble underkommunisert, og montøren ble sendt til lege for kontroll først dagen etter hendelsen. Kontroll hos legen viste ingen skade. Antatt årsak er material-/ funksjonssvikt.

Lærling utsatt for strømgjennomgang ved stolpearbeid

Lærling ble utsatt for strømgjennomgang den 22. novembeber under fra-kobling av gammel EX stikkledning (230 V IT-nett). Anlegget var av gammel dato og EX klemmene var av uisolert type. Det ble foretatt en muntlig SJA/risikovurdering der arbeidsmetode: Arbeid på spenningsatt anleggsdel ble valgt. Måling og verifikasjon på at anlegget var spenningsatt ble foretatt, og de åpenbare farene diskutert. Uavhengig av dette ble det benyttet uisolert verktøy samt hjelm uten visir under arbeidsoperasjonen. Da lærling skulle starte arbeidet med å få løs EX ledningen, satt klemmen så hardt at han måtte benytte begge hendene på verktøyet. I det samme som klemmen løsner kommer skrallen borti klemme på nabofasen, og resulterer i strømgjennomgang hånd til hånd. Anlegget kortslutter, og sikring i nærliggende nettstasjon slår ut. Lærling får ingen observerbare skader i hender eller andre steder av lysbuen / gnistene. Blir tatt med til sykehus for sjekk, EKG, blodprøver og observasjon i 24 timer. Lærling blir utskrevet uten observerte forstyrrelser. Hendelsen skyldes brudd på fse. Det ble ikke valgt riktig verktøy og personlig verneutstyr iht. valgt arbeidsmetode, samt fraværende skriftlig risikovurdering.

Lærling fikk strømgjennomgang

Lærling fikk 30. september strømgjennomgang ved arbeid på armering til fundament for høyspentmaster. Lærlingen fikk seg et tydelig støt, hånd til hånd, likestrøm. De interne instruksene var å oppsøke lege for vurdering. Lærlingen ble friskmeldt etter å ha vært til observasjon i 24 timer. Hendelsen ble oppgitt å være på grunn av feil bruk av sveiseapparat. Kom i kontakt med sveiseelektrode og armeringsjern etter at elektroden satt seg fast. Hendelsen skyldes utilstrekkelig opplæring/instruksjon til lærling i bruken av utstyret, samt utilstrekkelig opplæring i risikomomenter som f.eks. værforhold.

Elkraftteknikker utsatt for strømgjennomgang ved arbeid på 10 kV fordeling

15. november ble en elkraftteknikker som arbeidet ved en eldre 10 kV fordeling utsatt for strømgjennomgang. Under demontering av kabler i en eldre 10kV tavle for å gjøre plass til en ny seksjon, oppstod det en gnist og overslag når kabel til strømtrafo ble fjernet. Dette skjedde fordi kabelen var tilkoblet en seksjon som fortsatt var i drift, ikke den som var utlagt, sikret og jordnet. Tekniker ble sendt til sykehus for sjekk, EKG, blodprøver og observasjon i ca 12 timer. Årsaken til hendelsen var manglende kunnskap om anleggets oppbygning og utdatert dokumentasjon. Det viste seg også at anlegget ikke var tilstrekkelig demontert ved et tidligere prosjekt. Brudd på fse.

Isolasjonstesting av høyspenningskabler førte til strømgjennomgang

Elektromontør ble den 10. januar utsatt for strømgjennomgang hånd til hånd ved isolasjonstesting av høyspenningskabler. Ulykken skjedde etter at kappetesting med 5000 V var utført, og under isolasjonstesting av kabelens faser. Montøren kom i kontakt med en uisolert klemme og en anleggsdel, som forårsaket strømgjennomgang hånd til hånd. Årsaken kan skyldes mangelfull utladning av kabel eller oppbygning av spenningspotensialer i forhold til jord. Elektromontøren fikk synlig merke på huden, forårsaket av varme fra lysbuen. Legebesøk med dertil flere undersøkelser ble gjennomført, uten påvisning av ytterligere skader. Det er også gjennomført kontroll etter 6 måneder, for undersøkelse av senvirkninger. Hendelsen skyldes brudd på driftsforskriftene. Rutiner for risikovurdering, kappetesting og isolasjonstesting har blitt gjennomgått og presisert av virksomheten.

Oppheising av EX linje førte til strømgjennomgang

2. februar fikk en montør strømgjennomgang under oppheising av nytt innstrekk i eksisterende stolpe. Det var dårlig vær med både snø og sludd i luften, når arbeidet pågikk. I forglemmelse ble bolt under EX klemmen berørt som resulterte i strømgjennomgang. Det var ikke foretatt SJA/risikovurdering og arbeid foregikk uten 1000 V hansker. Ingen personskader ble registrert. Hendelsen skyldes uaktsomhet og brudd på fse.

Arbeid med luftstrekk resulterte i strømgjennomgang

Lærling ble utsatt for strømgjennomgang den 9.februar, når vedkommende kom til å koble sammen to ulike faser på en EX hengekabel. Skaden resulterte i brannår i håndflaten. Legebesøk med observasjoner ble gjennomført. Årsaken til hendelsen skyldes brudd på fse. SJA/Risikovurdering ble ikke gjennomført og det var ikke identifisert riktige faser før bruk.

Kortslutning i lavspenningstavle i nettstasjon

Den 20.august oppsto det en kortslutning i en 400 V lavspenningstavle lokalisert i en nettstasjon. Arbeidet som skulle utføres var innmontering av ny 400 V sikringslist med dertil strømforsyning. Kortslutningen oppsto når montørene

prøvde å føre ny kabel via nabomodulen til fordelingen. Den må samtidig ha kommet borti en eksisterende kabel, som over tid har fått svekket isolasjon grunnet manglende gummipakning på skarpe metalliske deler. Hullet i isolasjonen i kontakt med fordelings jordpotensiale førte til en kraftig lysbue med stor røykutvikling. Det var mangelfull brannetting i stasjonen, så røyk fordelte seg til naboarealer og utlyste brannalarmen. Alle blålysetatene møtte opp. Montørene hadde foretatt risikovurdering og benyttet fullt verneutstyr. Ingen personskader ble observert, men de ble undersøkt av helsepersonell. Årsak til hendelsen skyldes materialsvekkelser i kabel.

ULYKKER VED INSTALLASJONSBEDRIFTER

Elektriker utsatt for strømgjennomgang ved arbeid i sikringsskap

8. januar ble en elektriker utsatt for strømgjennomgang ved arbeid i sikringsskap når deksel i tavle skulle demonteres. Type fordelingsspenning er oppgitt til IT-system vekselspanning med spenningsverdi under 250 V. Opplysningene om hendelsen er mangelfulle, men det fremgår at elektriker skal ha kommet i kontakt med uisolerte spenningsførende deler som stakk ut av samleskinne, samtidig som han holdt i skapdøren av metall og dermed blitt utsatt for strømgjennomgang. Som antatt årsak til hendelsen er brudd på forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse), arbeid nær ved spenningsatte deler på elektrisk anlegg uten å etablere avskjerming, samt at montasjeveiledningen til installert materiell ikke er fulgt.

Fagperson fikk alvorlig skade ifm. kortslutning

I januar mottok netteier melding om skade på tredjeparts anlegg etter arbeid i inntaksskap. Nettkunde hadde tatt kontakt med en bekjent (fagkyndig) da han mente det var dårlig spenning i huset. Vedkommende (den bekjente) kom og utførte måling i inntaksskapet. Det var mørkt og han kortsluttet mellom 400 V- fasene med en tang. Kortslutning resulterte i kraftig lysbue. Det ble registrert korrosjon/ brudd på PEN leder i kundens installasjon etter ulykken. Vedkommende fikk annengrads brannskader på hender og i ansikt og måtte gjennomgå operasjoner på sykehus som følge av skadene. Årsak til ulykken var brudd på driftsforskrifter. Det var ikke gitt tilgang fra netteier til å feilsøke i netteiers anlegg.

Lærling fikk strømgjennomgang

Lærling holdt på med komplettering / montering av stikkontakter på en kurs. Flere stikkontakter var blitt montert tidligere på dagen og da arbeidet startet opp igjen etter pause ble ikke anlegget spenningsmålt før arbeidet fortsatte. Lærlingen fikk da strømgjennomgang er fra hånd til hånd, sannsynligvis mellom fase og jord. Snekker som arbeidet på samme byggeplass hadde mistet bygge-strømmen. Sikringer til byggestrøm var merket og det var gitt beskjed om hvilke sikringer som kunne slås på for byggestrøm. Snekker hadde imidlertid slått på flere sikringer enn de som var merket og klare. Virksom-

hetens sier selv at dette er et klart brudd på fse med hensyn til arbeid på "Frakoblet anlegg", da sikring mot innkobling ikke var tilstrekkelig utført av AFA. Spenningsmåling ble ikke utført av lærling da arbeidet startet opp igjen. Fokus fremover vil være valg av arbeidsmetode, låsing av sikringer og holdningsbygging. I tillegg til brudd på fse er det også brudd på kvalifikasjonsforskriften fek. Lærlingen ble sendt til legesjekk hvor han ble undersøkt og utskrevet samme dag. Vedkommende var tilbake i jobb dagen etter og har ikke hatt noe ubehag i ettertid.

Lærling ble utsatt for strømgjennomgang

20. september ble lærling utsatt for strømgjennomgang etter arbeid i lavspenningsfordeling (400 V TN). Montør var sammen med lærlingen når ulykken inntraff. I forbindelse med arbeid i en lavspenningsfordeling fikk en lærling strømgjennomgang via skapets rekkeklemmer ved tilkobling av kabel. Det var gjort en antagelse at kursavgangen var gjort spenningsløs, da kurssikringen var i posisjon ned. Men vernet var montert feil vei, så kursen var ennå spenningssatt. Dette medførte strømgjennomgang hånd-hånd. Lærlingen ble undersøkt av lege, der ingen skader ble verifisert. Spennings-testing ble ikke utført fra start av arbeidet. Ulykkens årsak anses å være brudd på fse med mangelfull planlegging, opplæring og valg av arbeidsmetode.

Elektriker ved installasjonsbedrift utsatt for strømgjennomgang ved montasje av lysarmatur

17. januar ble elektriker utsatt for strømgjennomgang ved montering av lysarmatur på eksisterende kurs. Type fordelingsspenning er oppgitt til TN-system vekselspenning med spenningsverdi under 250 V. Ved montering av ny armatur på eksisterende kurs, kom montør i berøring med fase-leder med venstre hånd, samtidig som høyre hånd berørte jordingsleder. Skadeomfang er ikke oppgitt. Det var ikke foretatt nødvendig frakobling, sikring mot innkobling og kontroll av at anlegget var spenningsløst og dermed anses dette som brudd på forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse).

Montør fikk strømgjennomgang

Montør fikk strømgjennomgang da han jobbet på sikringsskap med spenning på. Dette førte til strømgjennomgang fase-jord under arbeid i sikringsskapet. Montøren dro til akuttmottak og lege for sjekk. Han var til ny kontroll to dager etter dette. Montør fikk ikke varig men eller skader som følge av elulykken. Ulykken oppsto som følge av brudd på fse. Systemspenning IT 230 V.

Elektriker ved installasjonsbedrift utsatt for strømgjennomgang ved arbeid på kabelstige

16. januar ble elektriker utsatt for strømgjennomgang ved arbeid på kabelstige. Type fordelingsspenning er ukjent, men oppgitt til under 250 V. Årsak til strømgjennomgangen er opplyst å være kontakt med løs spenningssatt kabel på kabelstige uten korrekt avslutning. Skadeomfang er ikke oppgitt med unn-

tak av at det er opplyst om at vedkommende har fått strømgjennomgang fra hånd til albue. Dette anses som brudd på tekniske forskrifter.

Elektriker ved installasjonsbedrift utsatt for strømgjennomgang ved arbeid på jordingsanlegg

7. september ble elektriker utsatt for strømgjennomgang ved arbeid på jordingsanlegget til et skolebygg. Type fordelingsspenning er oppgitt til IT-system vekselspanning med spenningsverdi under 250 V. Opplysningene om hendelsen er mangelfulle, men det fremgår at elektriker skal ha kommet i kontakt med jordingsleder til bygget og dermed blitt utsatt for strømgjennomgang. Årsak til at det gikk strøm i jordleder var jordfeil på anlegget. Som antatt årsak til hendelsen oppgis uaktsomhet/uhell, men det fremgår også åpenbart at krav i fse er overtrådt, blant annet ved at det ikke ble utført spenningstesting for å forsikre seg om at anlegget var spenningsløst.

Tekniker fikk strømgjennomgang ved bytte av termostat

I mars fikk en 24 år gammel tekniker strømgjennomgang på servicejobb der det skulle byttes termostat. Termostaten var montert i et bryterpanel sammen med fire dimmere. Da tekniker skulle ta kursen til termostaten tok han den kursen han trodde var riktig, det ble mørkt i stuen der termostaten sto montert, og i panelet på termostaten. Da han begynte å koble fra strømtilførselen til termostaten kom han bort i begge lederne med hver sin hånd og fikk strømgjennomgang. Det sto fortsatt strøm på kursen som termostaten var tilkoblet. Tekniker ble sendt til fastlege som tok EKG og urinprøve. Prøvene så bra ut så tekniker ble ikke sendt til videre utredning. Direkte årsak til strømgjennomgangen var brudd på fse. Vedkommende glemte å dobbeltsjekke ved måling at riktig sikring/kurs var utkoblet.

Elektriker utsatt for strømgjennomgang ved bytte av defekte termostater

16. januar ble elektriker utsatt for strømgjennomgang ved arbeid med utskifting av defekte termostater. Type fordelingsspenning er oppgitt til IT-system vekselspanning med spenningsverdi under 250 V. Opplysningene om hendelsen er mangelfulle, men det fremkommer at elektriker skal ha kommet i kontakt med spenningsførende deler på termostat og dermed blitt utsatt for strømgjennomgang. Ved utskifting av termostat så var det feil på den ene termostaten og ved feilsøking koblet elektriker ut feil kurssikring. Det er også opplyst om at det ikke ble spenningsmålt. Elektriker oppsøkte lege for kontroll. Skadeomfang er oppgitt til et lite merke på finger. Det var ikke foretatt nødvendig frakobling, sikring mot innkobling og kontroll av at anlegget er spenningsløst og dermed anses dette som brudd på forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse).

Ufaglært tekniker fikk strømgjennomgang

Fredag 13. oktober fikk tekniker strømgjennomgang fra arm til arm. Under ferdigstilling ved montasje av kombidamper kom tekniker borti stålgods på

dampere med den ene albuen og stålredskap som hang fra stålrammen til avtrekksheita med den andre albuen, og fikk strømgjennomgang fra albue til albue. Måling med multimeter mellom gods på ovn og stålramma viste ca. 150 V. Tekniker dro da ut støpselet fra veggen og for å kontrollere koblingene på strømtilførsel internt i dampere og i støpsel, og begge var korrekt utført. Kontroll av stikkkontakten viste at elektriker som hadde montert denne hadde byttet om på L1 og jord-leder ved montering av kontakten. Dette førte til at når montøren plugget støpselet til dampere inn i stikkkontakten ble jordleder og godset på ovnen koblet direkte til fase. Elektriker rettet opp feilen på stedet. Ulykkens årsak anses å være brudd på fel og FSE av elektriker med mangelfull risikovurdering. Spenningsnivået på anlegget var 230 V. Det er ikke opplyst hvordan det gikk med tekniker i ettertid.

Elektriker utsatt for strømgjennomgang ved elektrisk arbeid på kjøkken

6. januar ble elektriker utsatt for strømgjennomgang ved elektrisk arbeid med stikkontakter på kjøkken. Type fordelingsspenning er oppgitt til IT-system vekselspenning med spenningsverdi under 250 V. Elektromontøren målte spenning på en kurs på kjøkkenet, slo av sikring og bekreftet at det var spenningsløst. Ved videre arbeid antok vedkommende at stikkontakt ved siden av den kontrollerte var på samme kurs, noe som ikke var korrekt. Elektrikeren ble utsatt for støt mellom to fingre. Det var ikke foretatt nødvendig frakobling, sikring mot innkobling og kontroll av at anlegget er spenningsløst og dermed anses dette som brudd på forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse).

Elektromontør skadet som følge av lysbue med følgeskader

5. februar ble elektromontør skadet som følge av lysbue med følgeskader ved utskifting av defekt overspenningsvern i tavle. Type fordelingsspenning er oppgitt til TN-system vekselspenning med spenningsverdi 250-480 V. Montøren frakoblet anleggets hovedbryter og registrerte at tavla ble strømløs. Ved frakobling var han iført verneutstyr, hansker og hjelm med visir. I opplysningene om hendelsesforløpet settes arbeidet i gang med å flytte en og en leder over fra det gamle overspenningsvernet over til det nye. Flytter først over faseleder-L1 og når faseleder-L2 skal flyttes over kommer den i kontakt med faseleder L-1 og det oppstår kortslutning med påfølgende lysbue. Lysbuen som oppstår gjorde at montøren får brannskader på hendene, han hadde på dette tidspunkt dessverre tatt av seg hanskene. Vaktmester på stedet får varslet nødetatene. Politi og helse ankommer stedet og får tatt med seg elektrikeren til sykehus for medisinsk behandling. Årsaken til kortslutningen er oppgitt til å være todelt. Punkt en - Montøren spenningsmålte ikke direkte på overspenningsvernet, men sjekket kun at tavla var strømløs. Punkt to - Overspenningsvernet var tilkoblet før anleggets hovedbryter, noe som gjør at det fortsatt var spenningsatt etter utkobling av hovedbryter. Det var ikke forankoblet vern foran overspenningsvernet. Så årsaken er både brudd på rutiner ved at han ikke spenningsmålte direkte på delen som skulle skiftes i tillegg til

at tavla er feil utført, den har sannsynligvis vært sånn siden installasjonstidspunktet. Anlegget er uskadd bortsett fra de to overspenningsvernene og noe sot på tavleveggen. Videre tiltak vil bli iverksatt med å montere nødvendig vern foran overspenningsvernet. Montøren ble behandlet for brannskår på hendene på sykehus. Bedriften har opprettet avvik i deres internkontrollsystem, varslet arbeidstilsynet og melding om strømutslått ble sendt inn til DSB. Det var ikke foretatt nødvendig frakobling, sikring mot innkobling og kontroll av at anlegget er spenningsløst og dermed anses dette som brudd på forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse) samt at overspenningsvern ikke hadde nødvendig forankoblet vern og dermed brudd på forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (fel).

Ufaglært person fikk strømgjennomgang

37 år gammel person ble i oktober utsatt for strømgjennomgang på oppdrettsanlegg. Personen løftet på en kabel som lå dårlig til på strømbryggen hvor isolasjonen hadde blitt skavet vekk pga. innfestningen på strømbryggen (fortøyningen). Skaden var på undersiden av kabelen så han kunne ikke se at isolasjonen var vekk og det var åpent inn til kobberet. Han ble stående fastlåst slik i 3-5 sekunder, før en bølge sveipet han vekk fra kabelen. Personell på lokaliteten tok umiddelbart kontakt med AMK etter ulykken, mannen ble fraktet til ambulanse som ventet på han ved land. Han lå ett døgn på sykehuset for overvåkning og prøver. Vedkommende var tilbake på jobb etter en dags fravær. Virksomheten har startet å fjerne strømbryggene da disse viste seg å være til fare for liv da det ikke lot seg gjøre å forlegge kablene på en god måte slik at det ikke oppstod gnag på kabelens isolasjon. Ulykkens årsak var materialsvikt og brudd på fel. Systemspenning var TN 400 V.

Lærling utsatt for strømgjennomgang ved montasje på hotellrom

I januar 2023 ble en 18 år gammel lærling skadet ved montasje av stikkontakter på et hotell. Ulykken skjedde under oppussing av hotellrom, der lærlingen fikk et elektrisk støt i håndflaten mens han arbeidet med en stikkontakt. Lærlingen hadde skrudd av sikringer tidligere på dagen, men glemte å kontrollmåle før arbeidet startet. Da han skulle koble ledere inn i en ny stikkontakt, kom håndflaten i kontakt med strømførende ledere, noe som resulterte i strømgjennomgang. Hendelsen varte under ett sekund, og lærlingen fikk kun en lett skade uten behov for sykefravær. Ulykken ble klassifisert som et brudd på forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse).

Lærling utsatt for strømgjennomgang under lampemontering

I januar ble en lærling utsatt for strømgjennomgang under arbeid med demontering av en lampe på en innendørs arbeidsplass. Hendelsen skjedde som en del av et installasjonsoppdrag der lamper skulle byttes ut. Lærlingen hadde koblet ut strømmen på kursen som det ble jobbet på og markert denne med varseltrekant. Ved spenningstesting ble det ikke registrert noen spenning ved koblingspunktene. Under demontering av en leder opplevde han imidler-

tid et elektrisk støt mellom fingrene på samme hånd. Strømgjennomgangen varte i under ett sekund. Hendelsen synes å skyldes brudd på krav i Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse). Manglende spenningstesting og kjennskap til koblingsklemmens utforming var sannsynligvis medvirkende årsaker. Hendelsen resulterte i en lett skade uten varig mén eller sykefravær. Lærlingen følte seg ellers i god form, og det var ikke behov for medisinsk oppfølging. Denne hendelsen understreker viktigheten av nøye spenningstesting og grundig kjennskap til utstyret som benyttes, for å unngå lignende situasjoner i fremtiden.

Montør utsatt for strømgjennomgang under arbeid på ventilasjonsanlegg

I april ble en montør ble utsatt for strømgjennomgang under arbeid med utkobling av en signalkabel til en varmegjenvinner på et ventilasjonsanlegg. Hendelsen skjedde innendørs som en del av arbeid på en kontor- og servicebygning. Montøren hadde stoppet ventilasjonsaggregatet før arbeidet, men målte ikke spenningen på kablene som skulle frakobles. Det viste seg at kablene fortsatt var spenningssatt, og montøren fikk strømgjennomgang da han berørte spenningssatte klemmer. Montøren opplevde strømgjennomgang fra hånd til hånd, men det ble ikke rapportert om alvorlige skader eller varige men. Ingen materielle skader oppsto i forbindelse med hendelsen. Hendelsen synes å skyldes brudd på kravene i Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse), da spenning ikke ble kontrollert før arbeidets oppstart. Denne hendelsen fremhever betydningen av nøyaktig spenningstesting og gode arbeidsrutiner for å sikre trygghet ved arbeid på elektriske anlegg.

ULYKKER VED INDUSTRIBEDRIFTER

Lysbueskader i nyinstallert automatikktavle

22. januar oppsto det lysbue i nyinstallert automatikk tavle til kjøleanlegg. Type fordelingsspenning er oppgitt til TN-system vekselspenning med spenningsverdi 400 V. Opplysningene om hendelsen er mangelfulle, men det fremgår av opplysningene at løse kobberdeler skal ha blåst ned på spenningsførende skinne ved åpning av tavledør og kortslutning med påfølgende lysbue skal ha oppstått. Det er ikke innmeldt personskader, men kun skader på materiell i automatikk tavlen. Som antatt årsak til hendelsen er brudd på forskrift om elektriske anlegg (fel) med mangelfull rengjøring av tavle før spenningssetting.

Lærling fikk strømgjennomgang ved industribedrift

En 19 år gammel lærling opplevde strømgjennomgang under TIG-sveising på et sveiseverksted i januar 2023. Hendelsen fant sted innendørs på en industriell arbeidsplass. Lærlingen holdt arbeidsstykket med venstre hånd mens han satt med venstre kne i gulvet. Strømmen gikk fra venstre arm til venstre fot, med utgangspunkt ved kneet. Jordingsklemmen var ikke påsatt arbeidsstykket,

noe som bidro til ulykken. Lærlingen pådro seg lettere skader og ble sendt til lege for undersøkelse. EKG-undersøkelser ble utført, og han ble innlagt på sykehus i 24 timer for observasjon. Det er ikke rapportert om varige mén.

Hendelsen synes å skyldes brudd på krav i **Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse)**, spesielt knyttet til:

- **Manglende kontroll av jordingsforbindelse:** Jordingsklemmen var ikke korrekt påsatt, noe som førte til uønsket strømgjennomgang.
- **Manglende kontroll av arbeidsområder:** Arbeidsområdet og utstyret var ikke tilstrekkelig sikret for å ivareta personellets sikkerhet.

Denne ulykken understreker nødvendigheten av korrekte arbeidsrutiner og sikkerhetsutstyr, som er pålagt i forskriftene, for å beskytte ansatte mot elektriske farer.

Arbeider utsatt for strømgjennomgang under arbeid med elektrisk maskin

I juni ble en arbeider utsatt for strømgjennomgang under arbeid med en elektrisk maskin. Hendelsen skjedde utendørs på en arbeidsplass. Maskinen, som brukes til behandling av metall, hadde sluttet å fungere. På grunn av en kjent problemstilling med dårlig kontakt på jordingsklemmen, forsøkte arbeideren å justere klemmen. Vedkommende fikk strømgjennomgang da han samtidig berørte jordingsklemmen og metallstykket som ble behandlet. To arbeidere jobbet sammen da hendelsen skjedde. Mens den ene undersøkte maskinen, tok den andre på jordingsklemmen for å forbedre kontakten. Dette førte til strømgjennomgang gjennom kroppen. Arbeideren ble stående «stiv» med begge hender på utstyret til kollegaen brøt kretsen ved å trekke ut strømtilførselen til maskinen. Arbeideren ble umiddelbart sendt til lege for undersøkelse og videre til sykehus for observasjon. Det ble ikke rapportert om alvorlige skader.

Hendelsen synes å være et brudd på krav i **Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse)**, særlig knyttet til:

- Mangelfull isolasjon på jordingsklemme: Bruk av ikke-isolerte jordingsklemmer utgjorde en betydelig risiko for uønsket strømgjennomgang.
- Mangelfull forebygging av kjente feil: Til tross for at problemene med maskinen var kjent, ble det ikke iverksatt forebyggende tiltak, noe som er i strid med forskriftens krav om sikkerhetstiltak.
- Utilstrekkelig opplæring: Arbeiderne var ikke tilstrekkelig opplært i sikker håndtering av utstyr, slik forskriften pålegger.

Elektriker utsatt for strømgjennomgang ved bytte av varmeelement

21. november ble en elektriker ved en industrivirksomhet utsatt for strøm-gjennomgang fra hånd til hånd i forbindelse med skifte av et varmeelement. I forkant av jobben ble det utført spenningsmåling og vedkommende registrerte at det var strømløst. Direkte årsak til hendelsen var at styrestrøm ikke ble målt og koblet ut. Elektrikeren ble sendt til sykehus for kontroll og observasjon. Det er viktig og riktig at disse prosedyrene blir fulgt nøye opp.

I meldingen ble det opplyst at det var få personer på avdelingen med kompetanse på jordfeilsøk. Jordfeil i et elektrisk anlegg kan være farlig. Dersom en jordfeil blir stående over noe tid, kan man også får en jordfeil nummer to. Det stilles krav til eier/driver av elektriske anlegg også når det kommer til jordfeil.

- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg **(fel) § 19 Jordingsanlegg og § 21 Beskyttelse mot elektrisk støt.**
- Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (fef) stiller krav i forhold til jordfeil. fef **§ 5-2 Isolasjon**

Anlegget skal ha automatisk utkobling eller feilindikasjon ved jordfeil i anlegget eller tilknyttede installasjoner.

Derom man ikke har utkobling for jordfeil, kreves det at jordfeil registreres og utbedres snarest mulig og senest innen 4 uker. Registrerte jordfeil skal hensyntas når arbeid planlegges.

Virksomheten har gått gjennom hendelsen og satt i verk tiltak:

- Opplæring av personell på utstyr for og gjennomføring av jordfeilsøk
- Forbedring av rutiner knyttet til jordfeil
- Eget bilde for jordfeil i prosesskontrollsystemet for å raskt å kunne orientere seg om status
- Arbeidsordrer på jordfeil tas ut, og jordfeil utbedres raskt og senest innen 4 uker.

En viktig del av tilbakemeldingen fra virksomheten går ut på at arbeidsleder daglig følger opp at det blir laget arbeidsordrer på jordfeil. DSB gjentar at registrerte jordfeil må hensyntas når annet arbeid planlegges. Det vises til Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg:

fse § 10 Planlegging av arbeid

Før et arbeid igangsettes skal det innhentes nødvendige opplysninger om anlegget og på bakgrunn av disse gjennomføres en risikovurdering for det aktuelle arbeidet.

Operatør i smelteverk utsatt for strømgjennomgang i forbindelse med tapping

6. juli ble en operatør i smelteverk utsatt for strømgjennomgang fra hånd til hånd i forbindelse med tapping. I forbindelse med framdraging av øse opplevde operatør strømgjennomgang. Vedkommende ble kjørt til legevakt for oppfølging/sjekk. Det ble ikke funnet noe galt.

Ved gjennomgang av hendelsen fant man at det ikke var brukt tappevotter, bare hansker. Hanskene var våte. Virksomheten kaller dette uaktsomhet, men DSB mener det er et brudd på virksomhetens interne instruksjoner hvor det tydelig kommer fram hvilke krav som gjelder i forhold til bruk av verneutstyr.

Det framkommer også av Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (**fse**) § 7 **Overordnet planlegging** at det skal a) utarbeides instruksjoner og d) det skal tilrettelegges i forbindelse med anskaffelse, bruk, oppbevaring, kontroll og vedlikehold av verneutstyr og annet sikkerhetsutstyr. Virksomheten må sørge for at alle ansatte kjenner til interne instruksjoner og viktigheten av at disse følges. Spesiell oppfølging kreves ved innleie av vikarer for kortere perioder (for eksempel sommervikarer).

Operatør utsatt for strømgjennomgang ved arbeid i aluminiumsindustri

18. april ble en operatør utsatt for strømgjennomgang fra hånd til hånd da et deksel skulle løsnes. Operatøren holdt i deksel og sleik samtidig. Ved ovn sto rørfres som tappere bruker til rørrensing. Sleik kom i kontakt med rørfres og operatøren kjente et merkbart støt i begge armer. Det ble i etterkant av hendelsen målt ca. 500 V mellom ovn og rist og det samme ble målt mellom ovn og rørfres. Samtidig som hendelsen inntraff, ble det i etterkant avdekket at det var jordfeil/isolasjonssvikt mot jord slik at stålristen nedfelt i betonggulv ble spenningsatt. Dette kan skje, og da blir området sperret av inntil forholdet er utbedret. I dette tilfellet oppsto hendelsen før man rakk å lokalisere at det var feil. Det var altså 2 barrierer som ble brutt samtidig. Det oppsto ikke personskader eller materielle skader, men en strømgjennomgang kan alltid forårsake skade. Virksomheten har analysert hendelsen og funnet årsak til denne. Hendelsen bør brukes i intern opplæring. Den viser også at det er viktig med egenkontroll og at prosedyrer og rutiner må repeteres med jevne mellomrom. Dette gjelder også virksomhetens rutiner for bruk av vernetøy/verneutstyr. Det er også viktig med tilpasset opplæringen av operatørene som i utgangspunktet ikke er elektrofagfolk.

ANDRE ULYKKER

Tekniker utsatt for strømgjennomgang ved montasjearbeid av lyskaster på konsertarrangement

15. august ble en tekniker utsatt for strømgjennomgang ved montasjearbeid av lyskaster på konsertarrangement. Type fordelingsspenning er oppgitt til TN-system vekselspanning med spenningsverdi under 250 V. Direkte årsak oppgis til kombinasjon av slitasje i kabel og regn med brudd i jordleder. Det oppgis videre at det midlertidige elektriske anlegget inneholdt jordfeilbrytere på alle utgående kurser, men ikke var løst ut. Personen ble tatt hånd om av medisinsk personell som var til stede og videre transportert til sykehus for observasjon, men dimittert etter 6 timer. Som antatt årsak til hendelsen oppgis uaktsomhet/uhell, men det er i tillegg god grunn til å mene at det i dette tilfellet også må ha skjedd brudd på krav i fse om vedlikehold.

Strømslutt ved betjening av automatsikring

7. oktober fikk en person strømslutt ved betjening av en automatsikring i en lavspenningsfordeling (antatt IT-nett). Kortslutning oppstod i en tørkeovn som hadde fått sjøvann i seg, under tørkeprosess av tørrdrakter. Personene om bord i fartøyet merket at viften ikke fungerte, og sjekket automatsikringen i fordelingen. Sikringen hadde løst ut, og ved gjeninnkobling fikk vedkommende et strømslutt fra automatsikringen. Hendelsen førte til ingen skade eller strømgjennomgang. Hendelsen antas til å skyldes overslag fra automatsikring eller material-/funksjonssvekkelse i berørt vern.

Strømgjennomgang ved betjening av sikringsmaterieil

Den 5. september fikk en maskinist strømgjennomgang når han forsøkte å legge inn en sikring som hadde løst ut. Det oppsto tydelig lysbue som slo over på maskinistens hånd. Maskinisten opplevde smerter i bryst og rygg og ble hentet av ambulanset for observasjon. Hendelsen skyldes funksjonssvikt i sikringsmaterieilet. Det ble utført etterforskning av fagkyndige og det ble oppdaget feilmontasje av nevnt bryter.

Montør fikk strømgjennomgang

Montør fikk strømgjennomgang hånd-hånd eller arm-arm ved arbeid på en motorisert lavspent installasjon. Det var ved arbeid inne i et styreskap på en motorisert installasjon der det skulle flyttes på ledninger. Montøren kom i kontakt med en spenningsatt leder med skadet isolasjon. Montøren varslet internt om hendelsen, og fulgte anbefalinger. Det var å oppsøke fastlege og gjennomgå undersøkelser. Virksomheten oppgir at årsaken er materialsvikt/funksjonssvikt på ledningsisolasjon. Men hendelsen skyldes også brudd på fse. Det ble ikke valgt riktig verktøy og personlig verneutstyr iht. valgt arbeidsmetode.

Operatør utsatt for strømgjennomgang ved rengjøring under maskin

12. januar ble en ansatte ved produksjonsbedrift utsatt for strømgjennomgang ved rengjøring. Den ansatte skulle rengjøre under maskin og måtte trekke ut støpsel fra stikkontakt for å flytte på maskinen. Ved uttrekk av støpsel ble den ansatte utsatt for strømgjennomgang mest sannsynlig på grunn av skader på kabel. Som antatt årsak til hendelsen oppgis uaktsomhet/uhell, men det er i tillegg god grunn til å mene at det i dette tilfellet var brudd på forskrift om elektriske lavspenningsanlegg og kravene til vedlikehold i denne forskrift.

Operatør utsatt for strømgjennomgang ved samtidig berøring av automatikkskap og transportbånd

22. januar ble en operatør utsatt for strømgjennomgang hånd til hånd ved samtidig berøring av automatikkskap og transportbånd. Type fordelingspenning er oppgitt til TN-system vekselspanning med spenningsverdi under 250 V. Direkte årsak oppgis til jordfeil på transportbånd uten tilkoblet jordleder. Fuktighet og korrosjon på tilkoblingene i støpelet samt skade på kabel til motor oppgis å være årsaken til hendelsen. Som antatt årsak til hendelsen oppgis uhell, men det er i tillegg god grunn til å mene at det i dette tilfellet er brudd på forskrift om elektriske lavspenningsanlegg og kravene til vedlikehold i denne forskrift.

Fisker fikk strømgjennomgang

En fisker jobbet med nedspyling av et transportbånd i fabrikk (ombord på båten) og vann fra spyleslange kom i kontakt med kabel. Skjerm på strømførende kabel til motor var skadet som følge av gnissing over tid. Dette resulterte at fiskeren fikk elektrisk støt. Fisker ble etter samtale med helsevesenet sendt med helikopter til sykehus for grundig sjekk. Fiskeren ble utskrevet straks etter kontroll. Spenningsnivå er oppgitt til 440 V. Årsak til strømgjennomgang var materialsvikt og mulig brudd på teknisk forskrift med krav til vedlikehold.

Akvatekniker fikk strømgjennomgang

DSB mottok 2. september melding om en ulykke med elektrisk årsak på flåte ved oppdrettslokalitet som var forsynt med strøm fra aggregat på flåte. Hendelsen skjedde ute på merdekant som er forsynt med strøm fra flåten. En ansatt skulle sette inn strømkontakt i strømskap. Den ansatte hadde gjennomført fse-kurs for instruert personell, og hadde klare instruksjoner for hva vedkommende hadde tillatelse til å utføre av arbeid på det elektriske anlegget. Virksomheten har klare rutiner for at lege kontaktes ved ulykker. I dette tilfellet ble ansatt sendt til sykehus og var der på overvåking i 24 timer. Det går helt fint med vedkommende i ettertid som nå er tilbake i full jobb. Den ansatte skulle ha lagt ut sikring før han koblet til kontakt i strømskapet. Årsaken til uhellet var mulig jordfeil på anlegget og kontroll av anlegget ble bestilt.

GJESTEARTIKLER FRA NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE (NEK)

Skrevet av Leif T. Aanensen, administrerende direktør, NEK

HVA ER FREMTIDENS DISTRIBUTJONSSYSTEM?

Var valg av 230 V IT som distribusjonssystem et blindspor? I så fall, hvorfor kjørte vi inn på dette blindsporet og hvordan kommer vi tilbake til hovedtraséen igjen?

230 V IT er et foretrukket system om det stilles særskilte krav til driftspålitelighet. Forutsetningen er imidlertid at det etableres mindre lokale nett, hvor IT-systemets egenskaper kan utnyttes til det fulle. Når nettsystem brukes til allmenn distribusjon, mister man fordelene og en sitter igjen med en rekke utfordringer.

Det er ikke bare Norge som har sin spesielle vri på valg av nettsystem. Man finner, for eksempel, 110 V i USA og 100 V i Japan. Disse representerer imidlertid så store markeder at produsentene tar hensyn til dem.

Den gang da

Rundt 80 % av landets tilknyttede elektriske installasjoner er tilknyttet 230 V IT eller TT. Hvordan kom vi dit? Valg av nettsystem for allmenn distribusjon er omtrent som for jernbanespor: Når skinnene først er lagt, er det kostbart å endre sporvidden og traseen. Tekniske valg som ble gjort når togene gikk i sneglefart, harmoniserer dårlig med dagens krav til effektiv transport.

Det grisgrendte Norge var godt egnet for IT-system. Jordfeil var hyppig forekommende, enten i installasjonen eller i luftledningsnettet frem til installasjonen. Siden det ofte var luftstrekk, var kapasitansen lav og dermed også jordfeilstrømmen. Dermed kunne man fortsette å levere strøm inntil netteier rakk å reparere feilen. Antall utstyrsenheter var dessuten langt lavere enn i dag. I dag er stort sett alle tilknyttet via kabel og utstyrstettheten har økt betraktelig. Det øker kapasitansen betydelig og dermed også jordfeilstrømmen.

Hvorfor er nettsystemet et problem?

Norge er en åpen økonomi og samtidig et lite land i global sammenheng. Det betyr at vi må tilpasse oss verden omkring oss. Vi må akseptere produkter slik de tilbys i de internasjonale markedene. I den grad disse ikke passer med våre behov, er det få internasjonale leverandører som gjør norske tilpasninger. I beste fall tar den norske importøren et slikt ansvar og legger på prisen for å dekke sine kostnader. Om ikke importøren gjør dette er det kunden selv som må tilpasse produktet til egne behov. I sistnevnte tilfelle kalles det lokal ombygging og gjøres nok oftere enn de fleste er klar over. Regningen for dette kommer fra installasjonsvirksomheten.

Avsnittet over beskriver situasjonen vi står ovenfor med det norske IT-systemet. Det er kun Norge, Albania og Iran som bruker 230 V IT-system til allmenn distribusjon. Det kan også finnes i andre land i mindre utstrekning, men det er altså uvanlig. Om man følger resonnementet over, er det lite trolig at utstyr tilpasses spesielt for disse tre landene.

Hva har vært gjort?

Det har vært bred enighet blant nettselskapene om at alle nye utbyggingsområder forsynes med TN-system. Enigheten har imidlertid ikke vært like klar når det gjelder de eksisterende distribusjonssystemene. Det ble utviklet to rapporter på 1990-tallet som beskrev mulige måter å foreta ombygging. Disse ble også anerkjent av myndighetene. Rapportene har imidlertid mistet sin relevans med årene, spesielt rapporten som omhandlet ombygging av tilknyttede installasjoner. I praksis har det ikke foreligget en anerkjent metode de siste årene.

Hva kan gjøres?

Det er selvsagt fullt mulig å bygge om distribusjonsnett og installasjoner i henhold til NEK 400. Imidlertid møter man en rekke problemstillinger med eksisterende anlegg, som må håndteres.

DSB og NVE-RME har i lang tid vært kjent med utfordringene som er beskrevet over. De to myndighetene etablerte for noen år siden et samarbeid med bransjen om temaet. I 2022 ble NEK bedt om å utvikle en standard som kunne brukes for ombygging. Arbeidet med standarden har foregått i standardiseringskomiteen NK 350, og i januar 2025 ble standarden NEK 350 lansert. Lanseringen ble fulgt av over 2.500 deltakere, noe som viser den sterke interessen for temaet. Video fra lanseringen er tilgjengelig på NEKs Youtube-kanal.

Hvem avgjør om ombygging skal foretas?

NEK 350 gir en rasjonell og kostnadseffektiv ombygging av distribusjonssystem og installasjon. NEK 350 gir i seg selv ingen beslutningsstøtte med hensyn til om ombygging er fornuftig, men brukes når beslutning er tatt. Det vil ofte være netteier som beslutter om ombygging skal foretas.

OM Å UTVIKLE EGEN KOMPETANSE OG NETTVERK

NEK gjennomfører jevnlig spørreundersøkelser i komiteene. Et av de viktigste spørsmålene komiteemedlemmene får er «Hvorfor er du komiteemedlem?» Komiteemedlemmene trekker frem egen kompetansebygging og tilgang til et unikt nettverk som viktigste begrunnelser. Først på 3. plass svarer de «bidra til utvikling av standarder».

Det er få plasser hvor representanter fra så ulike kompetansemiljøer kan samles i et felles miljø. I en standardiseringskomitee får deltakerne unike muligheter til å utvikle seg i et solid fagmiljø. Komiteene er åpne både for erfarne innen ulike bransjer og de med mindre erfaring. Likeledes er det viktig at også brukerne av standardene finner veien til komiteene, både for å utvikle egen kompetanse og for å tilføre brukernes perspektiv i standardiseringsarbeidet.

NEK har hatt en eventyrlig vekst i komitenettverket på rundt 8% de siste ti årene. Det viser at stadig flere ser seg tjent med å være del av nettverket.

NEK 400:2026 I PROSESS

Det er standardiseringskomiteen NK 64 som har i oppdrag å forvalte NEK 400. Arbeidet er i full gang og vil etter planen ferdigstilles i mai 2026, men med lansering under Eliaden i tråd med tradisjonen. NEK vil i tiden fremover dele relevant informasjon fra revisjonsarbeidet, både i form av artikler og på ulike arrangementer.

VÅR ELEKTRISKE FREMTID

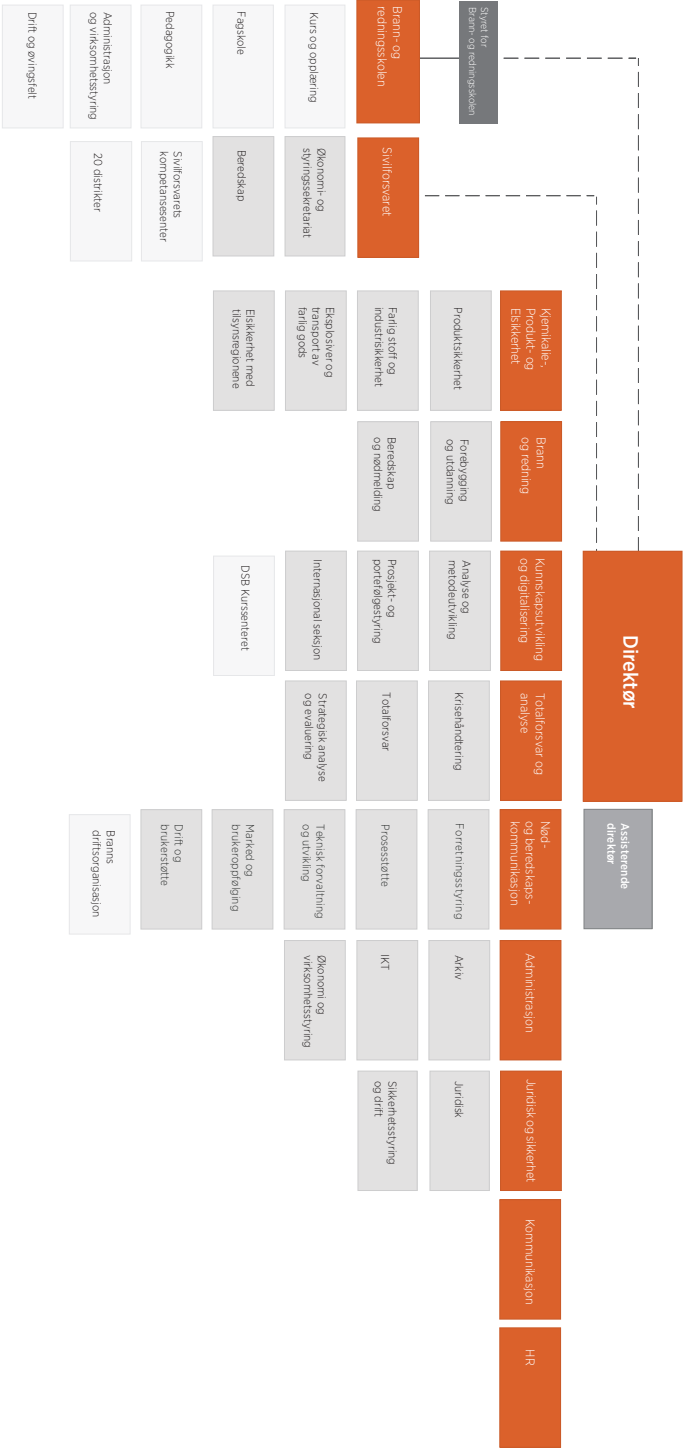
NEK har samarbeidet med DSB om utredningsarbeidet «vår elektriske fremtid», som foreligger som en rapport med samme navn. I dette arbeidet, hvor man betraktet tidsperspektivet frem mot 2030, vurderte man utfordringer rundt elsikkerhet fra fire ulike perspektiver:

- Samfunn og struktur
- Politikk og policy
- Teknologi og trender
- Natur og klima

I analysene så man på hvordan de fire perspektivene gav alternativ innfallsvinkel til ulike problemstillinger. Rapporten fra analysene er tilgjengelig på NEKs nettside.

NEKS YOUTUBE-KANAL

Rundt 1.300 har tegnet abonnement på NEKs Youtube-kanal. Kanalen inneholder en rekke videoer med faglig innhold, primært knyttet til de mange NEK publikasjonene. Det legges jevnlig ut nytt innhold, noe som bidrar til å gi abonnentene nytt faglig påfyll. Det er gratis å abonnere på denne tjenesten og man finner den lett ved å søke på «NEK» på Youtube.



Retur:
Boks 7184 Majorstua
0307 Oslo

Direktoratet for
samfunnssikkerhet
og beredskap

Rambergveien 9
3115 Tønsberg

Telefon 33 41 25 00

postmottak@dsb.no
www.dsb.no

ISSN 0809-5159
Januar 2025

Elsikkerhet:

Redaktør:
Jon Eirik Holst
Redaksjon:
Frode Kyllingstad

Opplag 6600



/DSBNorge



@dsb_no



dsb_norge



dsbnorge