

24.5.2022

tukes

Sähkönjakeluverkossa tapahtunut rakennuspalojen (ns. sähköpalojen) sarjan aiheuttanut vakava onnettomuus

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)

Mitä tapahtui? (Rakennuspalojen sarja joulukuussa 2021)

- Tapahtuma oli poikkeuksellinen ja Tukes päätti nimetä tutkintaryhmän 28.1.2022 (Sakari Hatakka ja Juha-Pekka Törmälä)
- Lumikuormassa ollut puu kaatui 20 kV:n avojohdolle, jonka seurauksena syntyi verkkovikatilanne, josta aiheutui rakennuspalojen sarja ja sähkötapaturman vaaraa laajalla alueella.
- Tapahtumaketjussa virheellisestä kytkentätilanteesta johtuen sähköaseman 20 kV:n johtolähtöjen vikasuojauskoordinaatio eikä laitteiston käyttö ollut määräysten mukainen. Olennaiset turvallisuustoiminnot eivät toimineet vikatilanteessa, eikä pitkään jatkunut vaarallinen käyttötilanne tullut huomioiduksi verkon valvonnassa.



Tapahtumien kulku

Sähköaseman huoltotöiden yhteydessä toteutetaan kiskokeskeytyksen palautuksessa käyttökytkentä, josta aiheutuu vaarallinen tapahtumaketju.
30.11.2021

Verkon käytönvalvonnassa ei havaita, että vikasuojaus ei toimi kaikilla johtolähdöillä ja käyttötilanne on vaarallinen.
30.11.2021 - 19.12.2021

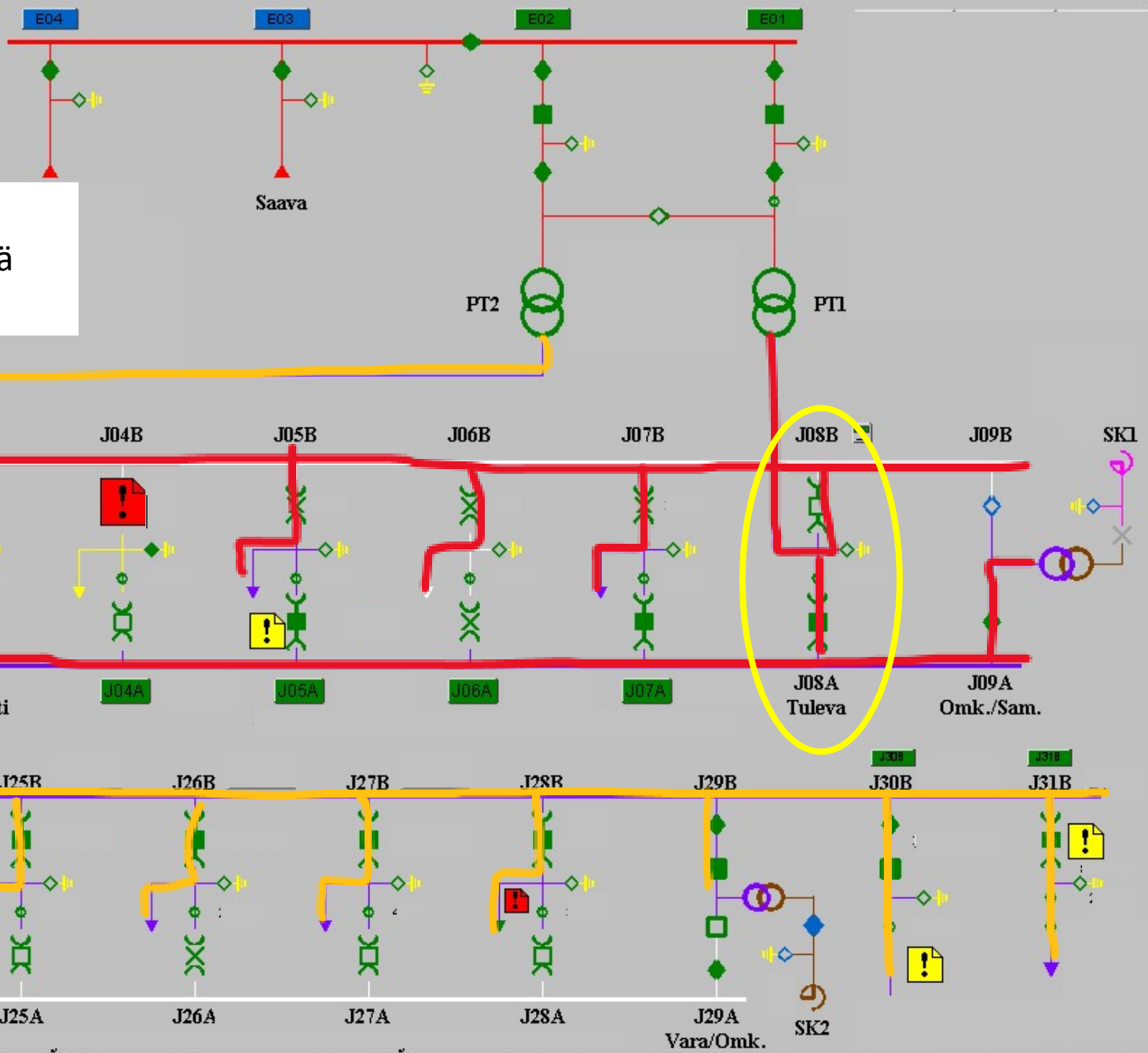
Lumikuormassa oleva puu kaatuu 20 kV:n avojohdolle, jonka johdin katkeaa jääden kiinni alapuolella olevan riippukierrehjon AMKA:n kannattimeen, PEN-johtoon.
18.12.2021 Klo 21:42

20 kV:n keskijännite siirtyy PEN-johtimesta hallitsemattomasti ja pidempiaikaisesti muuntopiirissä pienjännitteiseen jakeluverkkoon aiheuttaen kolmen rakennuspalon sarjan sekä vakavan sähkötapaturman vaaraan.
18 - 19.12.2021

Onnettomuuspaikan muuntopiiri ja liittymät erotetaan tapahtumayönä verkosta. Pelastuslaitos ja paikalla vianhoidossa olleet verkostoasentajat varmistavat vika-alueen kiinteistöjen asukkaiden turvallisuutta.
19.12.2021 Klo 01:24

Yön tapahtumien jälkeen aamulla havaitaan, että 30.11.2021 tehdyssä kytkennässä osassa sähköaseman keskijännitelähtöjä vikasuojaus ei toimi. Sähköaseman kytkentä muutetaan turvalliseen tilaan.
19.12.2021 Klo 06:00

Kyt Kentätilanne 18.12.2021
onnettomuuspaikan johtolähtöä syöttävällä
110 kV/ 20 kV sähköasemalla



Käytettävissä olleet selvitykset

- onnettomuuteen liittyviä valokuvatallenteita
- käytön johtajan laatima tapahtumaraportti keskijänniteviasta
- onnettomuuspaikkaa syöttävän sähköaseman verkkokartta
- onnettomuuspaikkaa syöttävän sähköaseman kosketusjännitevaatimusten tarkastelu
- onnettomuuspaikkaa syöttävän muuntamon maadoitusmittaukset/ kosketusjännitetarkastelu
- päämuuntajalta PT 1 syötettyjen johtolähtöjen sammuttamaton ja sammutettu maasulkuvirta
- selvitys onnettomuuspaikkaa syöttävän ilmajohdon johtokadun hoidosta
- pienjänniteverkon maadoitusmittaukset
- listaus käytönohjaus- ja valvontajärjestelmän tapahtumista ajalla 30.11-19.12.2021
- relesuojaukset, sisältäen suojalaitteet, koestuspöytäkirjat, konfiguraatio
- sähköaseman sammutuslaitteiston tekninen eritelmä
- selvitys onnettomuuspaikan johto-osan yhteispylväskäyttökelpoisuudesta
- selvitys onnettomuuspaikan johto-osan mm. pylväsrakenteisen kunnonhallinnasta
- onnettomuuspaikan muuntopiirin pienjänniteliittyjien kWh- mittaustietoja

Käytettävissä olleet selvitykset

- tulipalojen sarjaan liittyviä hälytys-, onnettomuus ja rakennusselosteita PRONTO-tietokannasta
- poliisin tiedonsaantipyyntö
- jakeluverkolle suoritettujen kolmannen osapuolen tarkastuspöytäkirjoja
- Ilmatieteen laitoksen tietoja onnettomuuden aikaisesta säätilasta
- onnettomuuteen liittyvien henkilöiden puhuttamisessa kirjattuja muistiinpanoja

Onnettomuuteen vaikuttaneita asioita

- Odottamattomasta laiterikosta johtuen jouduttiin sähköasemalla huoltotöiden yhteydessä suunnittelemaan alkuperäistä kytkentäsuunnitelmaa korvaava kytkentätilanne.
- Sähköasemalla ei ollut käytettävissä suojauskaavioita, josta on mahdollista tarkastella suojaroleisiin liitettyjä suojaustoimintoja ja mittauspiirejä.
- Korvaavaa kytkentää suunniteltaessa kojeiston rakennetta ei tunnettu riittävästi siltä osin, että minkälaisissa kytkentätiloissa kojeistoa voi käyttää
- Suunnittelua tehtiin ja keskustelua korvaavasta kytkennästä käytiin perustuen jakeluverkon käytönohjaus- ja valvontajärjestelmän kaukokäyttökaavioon ja sähköaseman suojaustaulukoihin. Valvontajärjestelmän päätteen tuottama kaavio vastaa kytkinlaitoksen pääpiirejä yksiviivaisena esityksenä. Syntyi oletus, että toteutetussa käyttötilanteessa suojauskytkennän mittauspiirit vastaavat pääpiirien yhdistystä.
- Suunnitellusta kytkennästä keskusteltiin useamman henkilön kesken. Yllättävästä tilanteesta johtuen vakiintuneista menettelyistä poikettiin ja korvaavaa kytkentää ei päivitetty tai laadittu uutta kirjallista kytkentäohjelmaa. Sähkötyöturvallisuusstandardin mukainen kytkentäohjelman suunnittelu ja dokumentointi on lähtökohtaisesti turvalliseen työskentelyyn liittyvä menettely

Onnettomuuteen vaikuttaneita asioita

- Jakeluverkon käytönohjaus- ja valvontajärjestelmä tuottaa tiedon hälytyksistä ja tilamuutoksista tapahtuma-aikaan perustuvina listauksina. Onnettomuuden sattuessa, osin sääolosuhteista johtuen, järjestelmä tuotti useita hälytyksiä ja tilatietojen muutoksia, joita käytönvalvonnassa jouduttiin hallitsemaan ja hoitamaan. Järjestelmän tuottama tieto ei ole sellaisenaan kovin informatiivista, mikä ei ole omiaan tukemaan verkon käyttöön liittyviä päätelmiä ja niiden pohjalta tehtäviä ratkaisuja.
- Valvontajärjestelmän päätteen kaukokäyttökaavioista ei ilmene poikkeukselliset ja väliaikaiset palautettavat kytkentätilanteet. Kun korvauskytkentä oli tehty 30.11.2021, käyttöä valvovat henkilöt eivät voineet valvontajärjestelmän tuottamaan tavanomaiseen tietoon perustuen yksiselitteisesti havaita, että maasulkusuojaus ei toimi.
- Valvontajärjestelmän tuottamia hälytyksiä ei ole priorisoitu siten, että turvallisuuteen olennaisesti liittyvät hälytykset tai tilatietojen muutokset erottuisivat käytön valvojalle ensisijaisina. Pidetään mahdollisena, että tällä on merkitystä siihen, että käytönvalvojan huomio ei kiinnittynyt tapahtumassa vaaralliseen käyttötilanteen muutokseen ja tapahtumaan ei reagoitu tarvittavalla tavalla toisen portaan suojauksen toimiessa.

Suosituksset vastaavien onnettomuuksien ehkäisemiseksi

1. Verkon erilaisiin kytkentätilanteisiin ja verkon rakenteesta johtuviin muutoksiin tulee aina liittyä kiinteänä osana vikasuojauksen tapauskohtainen turvallisuustarkastelu, jonka pohjalla on oltava riittävän yksityiskohtaiset tiedot. Kytkentöjen suunnittelussa tulee noudattaa standardin mukaista alalla suurjännitetöissä vakiintunutta kirjallista menettelyä kytkentäohjelman laadinnassa.
2. Sähköturvallisuuslain vaatimus on, että sähkölaitteistoja on käytettävä niin, että niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa. Verkonhaltijalla on siten oltava menettelyt, joilla verkon käytön turvallisuutta valvotaan ja vikatilanteisiin reagoidaan viipymättä niin, että turvallisuus säilyy. **Valvomoon tulevista hälytyksistä tulee selkeästi käydä ilmi niiden turvallisuusmerkitys.**

Suosituksset vastaavien onnettomuuksien ehkäisemiseksi

3. Sähköasemilla on käytössä rakenteeltaan erityyppisiä ja -ikäisiä kytkinlaitoksia. Sähkölaitteiston turvallisessa käytössä on varmistettava ja huolehdittava siitä, että käytettävissä on aina ajantasainen dokumentointi, josta ilmenee mm. laitteistokohtaiset suojauskytkennät ja sallitut kytkentätilanteet.
4. Sähköasemien suojausjärjestelmissä, jo käytössä olevien asemien modernisoinnissa ja suojaukseen liittyvissä muutoksissa tulisi pyrkiä suojaustekniikkaan, joka on itsessään turvallista käyttäjän toimista riippumatta.

Kiitos mielenkiinnosta!

