

Jarkko Kärhä

# Sähköratakäyttöpäivystäjän käsikirja

Liikennevirasto

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Sähkö- ja automaatiotekniikka

YAMK

Opinnäytetyö

29.11.2018

Tekijä Otsikko	Jarkko Kärhä Sähköratakäyttöpäivystäjän käsikirja
Sivumäärä Aika	73 sivua + 2 liitettä 29.11.2018
Tutkinto	Tekniikan ylempi ammattikorkeatutkinto
Koulutusohjelma	Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	-
Ohjaajat	Markku Ahtiainen, kunnossapidon aluepäällikkö, Liikennevirasto Janne. T. Nieminen, käytön johtaja, Liikennevirasto Katriina Schrey-Niemenmaa, lehtori, Metropolia Jarno Varteva, yliopettaja, Metropolia
<p>Tässä tutkimustyössä on tarkoitus tehdä käyttöpäivystäjän käsikirja, joka auttaa uuden käyttöpäivystäjän perehdyttämisessä sekä antaa tukea uuden käyttöpäivystäjän työskentelyyn käyttökeskuksessa. Tarve Käyttöpäivystäjän käsikirjalle ja paremmalle perehdyttämiselle on tullut muuttuvasta kilpailutilanteesta työmarkkinoilla, missä käyttötoiminnalle ei ole enää suoraa urakutietä sähköratakunnossapidosta.</p> <p>Tutkimuksessa selvitetään, mikä uuden käyttöpäivystäjän pohjakoulutus pitää olla ja miten hänet pitää perehdyttää, jotta hän voi itsenäisesti työskennellä käyttöpäivystäjänä Liikenneviraston käyttökeskuksessa. Tutkimuksessa esitellään käyttöpäivystäjän työtä sekä yhdistetään käyttöpäivystäjää koskevat ohjeistukset helpommin hallittavaksi yhdeksi kokonaisuudeksi Käyttöpäivystäjän käsikirjaan. Käyttöpäivystäjän käsikirjassa selvitetään käyttöpäivystäjää koskevat valtuudet, vastuut sekä velvollisuudet. Tutkimuksessa arvioidaan perehdytykseen tarvittavan resurssin määrää sekä milloin ja kuka voi katsoa perehdytyksen päättyneeksi. Tutkimuksessa on käytetty potentiaalisten ongelmien analyysia, jonka antama tieto ohjaa riskien tunnistamiseen sekä niiden hallintaan käyttöpäivystäjän perehdytysvaiheessa. Potentiaalisten ongelmien analyysissä on arvioitu todennäköisimpiä riskejä, jotka koskevat käyttöpäivystäjän työtehtäviä. Riskejä on arvioitu käyttötoiminnan eri työtehtävien näkökulmista. Analyysissä arvioidaan riskin todennäköisyyttä sekä riskin vaikutusta. Riskin suuruus on lopuksi määritetty kvantitatiivisella numeroidulla pisteytyksellä.</p> <p>Tutkimustyön tuloksissa todetaan tarve parantaa käyttökeskusten toimintamalleja laadukkaammalla perehdyttämisellä sekä pitämällä osaamista ylläpitävää kertauskoulutusta aina viiden vuoden välein. Käyttökeskuksille olisi tarpeellista luoda yksi valtakunnallinen kouluttaja, joka ottaa vastuun uuden henkilön perehdyttämisestä sekä ylläpitää kokeneiden käyttöpäivystäjien ammattitaitoa. Jännitekatkosuunnittelu olisi järkevää keskittää yhden perehdytetyn henkilön työtehtäviin palvelun laadun varmistamiseksi.</p>	
Avainsanat	Käyttöpäivystäjä, Käyttökeskus, Käyttötoimenpide, Käytön johtaja

Author Title	Jarkko Kärhä Electric Railway Switching Supervisor's handbook
Number of Pages Date	73 pages + 2 appendices 29 November 2018
Degree	Master of Engineering
Degree Programme	Electrical and automation engineering
Specialisation option	-
Instructors	Markku Ahtiainen, Area Manager of Maintenance, Liikennevirasto Janne. T. Nieminen, Person in Charge of Operation of Electrical Installations, Liikennevirasto Katriina Schrey-Niemenmaa, Senior Lecturer, Metropolia Jarno Varteva, Principal Lecturer, Metropolia
<p>The purpose of this study was to create a Switching Supervisor's handbook to help in new employee's training and provide support for daily work. The need for a Switching Supervisor's handbook and better training has emerged from a changing competitive situation in the labor market, where there is no longer a straightforward career path for electric railway track maintenance.</p> <p>The study investigates what new Switching Supervisor's training should be and how training should be organized so that a person can independently work as a Switching Supervisor for the Finnish Transport Agency's Grid Control Centre. The tutorial demonstrates the work of a Switching Supervisor and combines several guides to a more manageable single entity. The Switching Supervisor's handbook explains the mandate, responsibilities, and duties of day-to-day operation work. The study evaluates the hours of resources needed for training, and when and who can consider that the training is concluded. The study used potential problems analysis to identify the risks and their management during the Switching Supervisor's training. Potential problems analysis has been used to assess the most likely risks in the day-to-day work assignments. Risks have been estimated from the perspective of the different operational tasks. The analysis assesses the likelihood of the risk as well as the impact of the risk. Finally, the magnitude of the risk is determined by quantitative numbered scoring.</p> <p>The results of the study indicate the need to improve the operating center's way of working with better quality orientation and by organizing retraining every five years to maintain competence. It would be desirable to create one national training instructor who would take responsibility for the training of a new person and maintain the professional skills of switching supervisors. It would make sense to concentrate the operation work planning to one of the trained persons in order to ensure good service quality.</p>	
Keywords	Switching Supervisor, Grid Control Centre, Operation work, Person in charge of operation of electrical installations

## Sisällys

1	Johdanto	10
1.1	Liikennevirasto	10
1.2	Liikenneviraston rataverkon avainlukuja	11
2	Tutkimustavoite	16
2.1	Sopimus käyttökeskustoiminnasta	16
3	Teoreettinen viitekehys	18
4	Sähköratakäyttöpäivystäjän käsikirja	21
4.1	Käyttöpäivystäjän valtuudet, vastuut sekä velvollisuudet	25
4.2	Ohjeistukset	26
4.3	Yhtenäiset toimintatavat	27
4.4	Toimintaohjeet	28
4.5	SCADA-hälytykset	39
4.6	Jännitekatkoprosessi	52
4.7	Huollot	53
4.8	Viestintä	53
4.9	Viranomaisradioverkko VIRVE	54
4.10	Erikoistilanteet käyttökeskuksessa	55
4.11	Kirjaukset/järjestelmät	56
4.12	Sidosryhmät	57
4.13	Koulutuskansio (HOPS)	65
5	Tulokset	69
5.1	Käyttötoiminnan kehittäminen	71
	Lähteet	72
	Liitteet	
	Liite 1. Vikojen vastaanottamisen mallipohja	
	Liite 2. Päällekkäiset jännitekatko samalla alueella.	

**Määritelmät ja lyhenteet**

Ajolanka	Ajolanka on osajohdin, josta virroitin ottaa tehoa. [1, Liite 10.]
Akselinlaskenta	Akselinlaskenta valvoo raiteen vapaana oloa. [3, s. 46 sekä s. 180.]
Aukean tilan ulottuma (ATU)	Aukean tilan ulottuma on tila, jonka sisäpuolella ei saa olla kiinteitä rakenteita eikä laitteita [4, s. 47, Liite 2, 3, 4 sekä 6.]
Avainsalpalaitte	Avainsalpalaitteella valvotaan kulkutieraidetta suojaavaa laitetta. [5, s. 146.]
Baliisi	Baliisi on kulunvalvonnan informaatiopiste. [5, s. 97.]
Ennakoilmoitus (EI)	Ennakkosuunnitelman (ES) pohjalta luotu Ennakoilmoitus (EI), jota ylläpidetään JETI-ennakoilmoitusjärjestelmällä. [7, s. 19.] [6, s. 56]
Eristin	Tukieristin, joka erottaa galvaanisen yhteyden jännitteellisten ja jännitteettömien osien välillä. [2, s. 71 Liite 20 - 21.]
Erotin (E)	Erotin on kytkinlaite, joka johtaa kiinniasennossa kuormitus- ja vikavirrat. Aukiasennossa erotin erottaa näkyvällä erotusvälillä kaksi virtapiiriä toisistaan. [2, s. 50.]
Erotusjakso (EJ)	Erotusjakso erottaa kaksi syöttöasemaa galvaanisesti toisistaan. [2, s. 72.]
Erotuskenttä	Erotuskenttä on sähköisiin osiin jaettu kiristyskenttä. [2, s. 48 sekä s. 61.]

Hätäjännitekatko	Hätätilanteessa suoritettava jännitekatko, jossa suurjännitelaitteisto erotetaan kokonaan jännitteettömäksi. [1, s. 22 sekä s. 40]
Hätämaadoitus	Hätäjännitekatkotilanteessa ajojohtimeen tehtävä hätämaadoitus hätämaadoituskoulutetun henkilön toimesta. [1, s. 40]
Imumuuntaja (IM)	Imumuuntaja on 1:1 toimiva virtamuuntaja, jonka tarkoituksena on pakottaa paluuvirta takaisin päämuuntajalle. [2, s. 21.]
Kunnossapitäjä	Kunnossapitäjä on tilaaja-tuottajamallin tuottajaosapuoli, joka on radan kunnossapitoon ja rakentamiseen erikoistunut yritys.
JETI-ennakkotietojärjestelmä	JETI-ennakkotietojärjestelmällä laaditaan, jaetaan ja ylläpidetään ennakoilmoituksia. [7, s. 19.]
Junien kulunvalvonta (JKV)	Junien kulunvalvonta valvoo junan suurinta sallittua nopeutta. [10, s. 19]
Jälleenkytkentä	Jälleenkytkennän ollessa päällä katkaisija yrittää kerran mennä takaisin kiinni aukeamisensa jälkeen. SCADA SA ala-asema JK.
Jännitekatko	Jännitekatko on kytkentäohjelman mukaisesti suoritettu ja suunniteltu jännitekatko. [1, s.22.]
Jännitteenkoetin	Jännitteenkoettimella todetaan suurjännitelaitteiston jännitteettömyys ennen sen maadoittamista maadoitusvälineillä. [1. s. 26.]

Kannatin	Kannatin on ajojohdinta kannatteleva osajohdin. [2, s. 34-36.]
Katkaisija	Katkaisija on kytkinlaite, joka pystyy luotettavasti kytkemään ja erottamaan kuormitusvirrat sekä erottamaan tarvittaessa vikavirrat. [1, s. 54]
Kuormanerotin	Kuormanerotin on erotin, jota voidaan ohjata kuormallisena [1, s. 53.]
Käyttökeskus	Käyttökeskus valvoo ensisijaisesti sähkörata- ja muiden suurjännitelaitteistojen käyttöä sekä niiden sähköturvallisuutta. Käyttökeskus tuottaa myös muita ratateknisiä palveluita. [1, s. 51.]
Käyttömaadoitus	Paluuvirtakiskon ja paluujohtimen välinen virtapiirin johdin. [1, Liite 3, 2, s.25.]
Käytön johtaja	Käytön johtaja johtaa käyttökeskuksen käyttötoimintaa ja toimii kytkennänjohtajan esimiehenä käyttötilanteissa. [9, 62 §.]
Kääntöorsi	Kääntöorsi on sähköratarakennekokonaisuus, sis. eristin, ylätuki, vinotuki, sivutuki sekä ohjain. [2, s. 34 - 35.]
Laakerikumakäyntihälytykset LAKU	LAKU mittaa ohittavan junakaluston akselipesien lämpötilat ja hälyttää niiden lämpötilaraja-arvojen ylityksistä. [7, s. 41 - 42.]
Liikenteenohjaus	Liikenteenohjaus varmistaa turvallisen liikkumisen liikenteen sekä ratatöiden osalta rataverkolla. [7, s. 13.]

LOKI	LOKI on liikenteenohjauksen dokumentaatio-sovellus. [7, s. 18 ja s. 49.]
Lämmitysmuuntaja (LM)	Lämmitysmuuntaja on 27,5/0,4 kV vaihteenlämmitystä syöttävä muuntaja. [8. s. 10.]
Matkustajainformaatio- ja kuulutusjärjestelmä MIKU	Matkustajainformaatio- ja kuulutusjärjestelmällä ohjataan henkilöliikenteen asemien kuulutusta ja näyttötauluja. [7, s. 21.]
Mittalaite	Mittalaite on SCADA ala-aseman koeohjaus.
M-johdin	M-johdin on pylväiden sekä muiden rakenteiden maadoitusjohdin, joka on kytketty paluukiskoon. [2, s. 66.]
Ohitusjohdin	Ohitusjohtimella voidaan ohittaa yksi tai useampi kytkentäryhmä. [2, s. 13.]
Ohjain	Ohjaimella kiinnitetään ajolanka kääntöorteen. [2, s. 34 sekä s. 70.]
Omakäyttömuuntaja (OKM)	Omakäyttömuuntaja toimii syöttöaseman kiinteistön virransyöttönä 27500/240V. [2, Liite 49.]
Paluujohdin	Paluujohdinta pitkin paluuvirta kulkee takaisin päämuuntajalle imumuuntajien pakottamana. [2, s. 34 sekä s. 65]
Pitkittäiserotin (E)	Pitkittäiserotin on sarjassa olevien kytkentäryhmien välinen erotin. [1, Liite 7.]
Poikkeamien hallinta POHA	POHA on poikkeamien seuranta ja tilastointia varten luotu järjestelmä. [7, s. 21.]



Poikittaiserotin (E)	Poikittaiserotin on rinnalla olevien kytkentäryhmien välinen erotin. [1, Liite 7.]
Poikittaisyhdistys	Poikittaisyhdistyksellä yhdistetään sähköisten raiteiden paluukiskot. [2, s. 24.]
Portaalijalka	Portaalijalat kannattelevat portaaliortta. [2, s.35.]
Portaaliorisi	Portaaliorisi on portaalijalkojen välinen silta. [2, s. 35.]
Pylväs	Pylvääseen kiinnitetään sähköradan kääntöorsi eristimestä. [2, s. 34 sekä s. 52.]
Pyörävoimailmaisimet	Pyörävoimailmaisimet mittaavat ohittavan junakaluston kiskoon kohdistaman pyörävoiman ja hälyttää raja-arvojen ylityksestä. [7, s. 43 – 45.]
Pääkaavio	Pääkaavio on yleiskaavio, jossa kuvataan päävirtapiirit [2, s. 25.]
Päämuuntaja (PM)	Päämuuntaja on syöttöasemalla oleva syöttömuuntaja 7,5 MVA tai 12,5 MVA. [2, Liite 8 ja 9.]
Päätepuskin	Päätepuskin on puskurielementti, mikä on asennettu kiskojen loppuun.
Päätyömaadoitus	Päätyömaadoitus on johtimen erotuskohtaan tuleva työmaadoitus [1, s. 27, liite 14 ja 15]
Radanvarsisäästömuuntaja (AM)	Radanvarsisäästömuuntaja tai alennusmuuntaja on 2x25 kV järjestelmässä oleva muuntaja, jota syöttää ajojohdin sekä vastajohdin.

Rautatieliikennepaikka (LKP)	Rautatieliikennepaikka on liikennepaikka, seisake tai linjavaihde. [10, s. 6.]
Raide (R)	Raide koostuu kiskoista, ratapölkkyistä ja niiden kiinnitys- ja jatko-osista sekä vaihteista. [11, s. 7.]
RAILI	RAILI-verkko on rautateiden integroitu liikenneviestintäverkko sis. GSM-R, VIRVE LOV-verkko. [7, s. 22.]
Raiteensulku (SP)	Raiteensulku suojaa kulkuteraiteita suistamalla esim. karanneen vaunun pois raiteilta. [3, s. 138.]
Raidepuskin	Raidepuskin on raiteen päätepuskin. [13, s.11.]
Raidevirtapiiri (ER)	Raidevirtapiiri valvoo raiteen vapaana oloa AC/DC-virtapiirin tai äänitaajuusvirtapiirin avulla [3, s. 178.]
Reduktiojohdin (R-johdin)	Reduktiojohtimen tarkoituksena on pienentää maan kautta palaavaa virtaa, kun käytössä ei ole imu- tai säästömuuntajaa. [2, s. 66.]
Ripustin	Ripustin on rakenne, jolla ajolanka roikkuu kannattimessa. [2, s. 34.]
Ripustusorsi	Ripustusorsi on kiinni portaaliորressa, johon kiinnitetään kääntöorsi. [2, s. 35.]
Ratatyön suojaulottuma (RSU)	Ratatyön suojaulottuma on tila, jonka sisäpuolella oleva työskentely tapahtuu ratatyönä. [6, s. Liite 1.]

Ratatyövastaava (RTV)	Ratatyövastaava vastaa liikenneturvallisuu- desta. Hän pyytää liikenteenohjauksesta luvan ratatyöhön ja päättää ratatyön. [6, s. 57.]
Ryhmyseristin (RE)	Ryhmyseristin jakaa ajojohtimen kahdeksi kyt- kentäryhmäksi. [1, Liite 6.]
Ryhmityskaavio	Ryhmityskaavio on ajan tasalla oleva kaavio, joka kuvaa sähköradan todellista tilannetta. [2, s. 26.]
SCADA	SCADA on valvomo-ohjelmisto (Supervisory Control And Data Acquisition).
Simulointi	Simulointi on SCADA-kytkentä, jossa ohjattava laite merkitään haluttuun tilaan, normaalisti auki tai kiinni.
Suodatin (SU)	Suodatinkenttä koostuu suurjännitekeloista ja - kondensaattoreista suodattaen junien tuotta- maa sähköistä häiriötä. [2, Liite 49.]
Suojamaadoitus	Virtapiiriin kuulumattomien jännitteelle alttiiden osien maadoitus. [2, s.82.]
Syöttöasema (SA)	Syöttöasema on sähköasema, jossa päämuun- taja sähköistää sähköratarakenteet.
Sähköistysjärjestelmä 25 kV	Sähköistysjärjestelmä 25 kV on 25 kV:n imumuuntajajärjestelmä. [2, s. 21.]
Sähköistysjärjestelmä 2X25 kV	Sähköistysjärjestelmä 2X25 kV on 2X25 kV säästömuuntajajärjestelmä. [2, s. 22.]

Sähkötöiden johtaja	Sähkötöiden johtaja valvoo, että sähkötöissä noudatetaan sähköturvallisuuslakia. [9, 59 §]
Tasasähkökeskus (TAK)	Tasasuuntaaja AC/DC, 240 VAC – 110/48 VDC [2, Liite 50.]
Tekninen valvomo (TAVA)	Tekninen valvomo valvoo erilaisia kiinteistö- ja raideteknisiä laitteita. [7, s. 12.]
Tilaaja	Tilaaja-tuottajamallin tilaajaosapuoli, infrastruktuurin omistajan palveluksessa tai tätä edustava henkilö.
Turvavalvomo (TUVA)	Turvavalvomo valvoo kiinteistö- sekä henkilöturvallisuutta. [7, s. 12.]
Työmaadoitus	Työmaadoitus on lähellä työskentelyaluetta oleva työmaadoitus. [1, s. 27, liite 14 ja 15]
Vaihde (V)	Vaihteella ohjataan juna toiselle raiteelle. Myötävaihde on vaihde katsottuna kielen kannasta kielen kärkeen. [12, s. 9.]
Vaihteen aukiajo	Vaihde on kulkusuuntaan nähden väärässä asennossa ja se ajetaan auki. [12, s.24.]
Vaihteen aukiajoilmaisu	Vaihde ilmoittaa lukittuna aukiajoa, vaikka vaihdetta ei ole ajettu auki. [12, s.24.]
Vauriojännitekatko	Vauriojännitekatko on jännitekatko, joka syntyy sähkörata- tai mahdollisen sähköratavaurion vuoksi. [1, s. 54.]

Vastajohdin	Vastajohdin on 2X25 kV järjestelmän johdin, joka on vastakkaisvaiheinen maahan ja ajojohtimeen nähden. [2, s. 22].
VIRVE	TETRA-teknologiaan perustuva Viranomaisverkko. [7, s.22.]
Välikytkinasema (VK)	Välikytkinasemalla ei ole omaa päämuuntajaa kuten syöttöasemalla. [1. Liite 8.]
Y-köysi	Y-köysi on apuköysi, jonka tarkoituksena on parantaa ajojohtimen joustavuutta. [2, s. 68 sekä Liite12.]
Yleiskäyttöliittymä YKÄ	Yleiskäyttöliittymä YKÄ on karttapohjainen tiedonhankintatyökalu liikenteenohjaukselle sekä käyttökeskukselle. [7, s. 20.]
1500 V muuntamo (LA)	Vaununlämmitysasemalla muuntaja muuttaa jännitteen junan vaunuille sopivaksi 1500V. [2, s. 16.]

## 1 Johdanto

Tämän ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon insinööriyön tarkoitus on tehdä sähköratakäyttöpäivystäjän käsikirja. Sähköratakäyttöpäivystäjän käsikirjan tarkoitus on perehdyttää sekä tukea uutta käyttöpäivystäjää ensimmäisestä työpäivästä alkaen. Viitekehyksessä arvioidaan asioita, joita tulee huomioida käyttöpäivystäjän valinnassa sekä pohditaan, miten tuleva käyttöpäivystäjä tulisi perehdyttää. Sähköratakäyttöpäivystäjän käsikirja tuo käyttöpäivystäjän tietoon eri ohjeistuksia sekä antaa tietoa oikeisiin toimintatapoihin hänen päivittäisessä työssään. Käyttöpäivystäjän tulee olla tietoinen häntä koskevista ohjeista ja määräyksistä sekä hänen tulee ymmärtää edustavansa Liikennevirastoa työskennellessään Liikenneviraston käyttökeskuksessa. Sähköratakäyttöpäivystäjän käsikirjassa määritellään ne toimintamallit, joiden tulee olla yhteneväiset kaikissa käyttökeskuksissa, lukuun ottamatta erikoistoimintoja, joita ei ole muilla käyttökeskusalueilla. Näiden erikoistoimintojen työohjeet löytyvät käyttökeskuksen työnjohtajalta.

### 1.1 Liikennevirasto

Liikennevirasto vastaa Suomen teistä, rautateistä, vesiväylistä sekä liikennejärjestelmien kehittämisestä muiden sidosryhmien kanssa. Liikennevirasto on asiantuntijaorganisaatio, joka hankkii rakennuspalveluita ja kunnossapitopalveluita yksityisiltä palveluntuottajilta. Liikennevirasto hankkii loppukäyttäjille myös muita tuotteita ja palveluita, joita Liikennevirasto ei itse tuota. Liikennevirasto kilpailuttaa julkiset hankinnat julkisten hankintojen ilmoituskanava Hilma:ssa. [28 ja 29.]



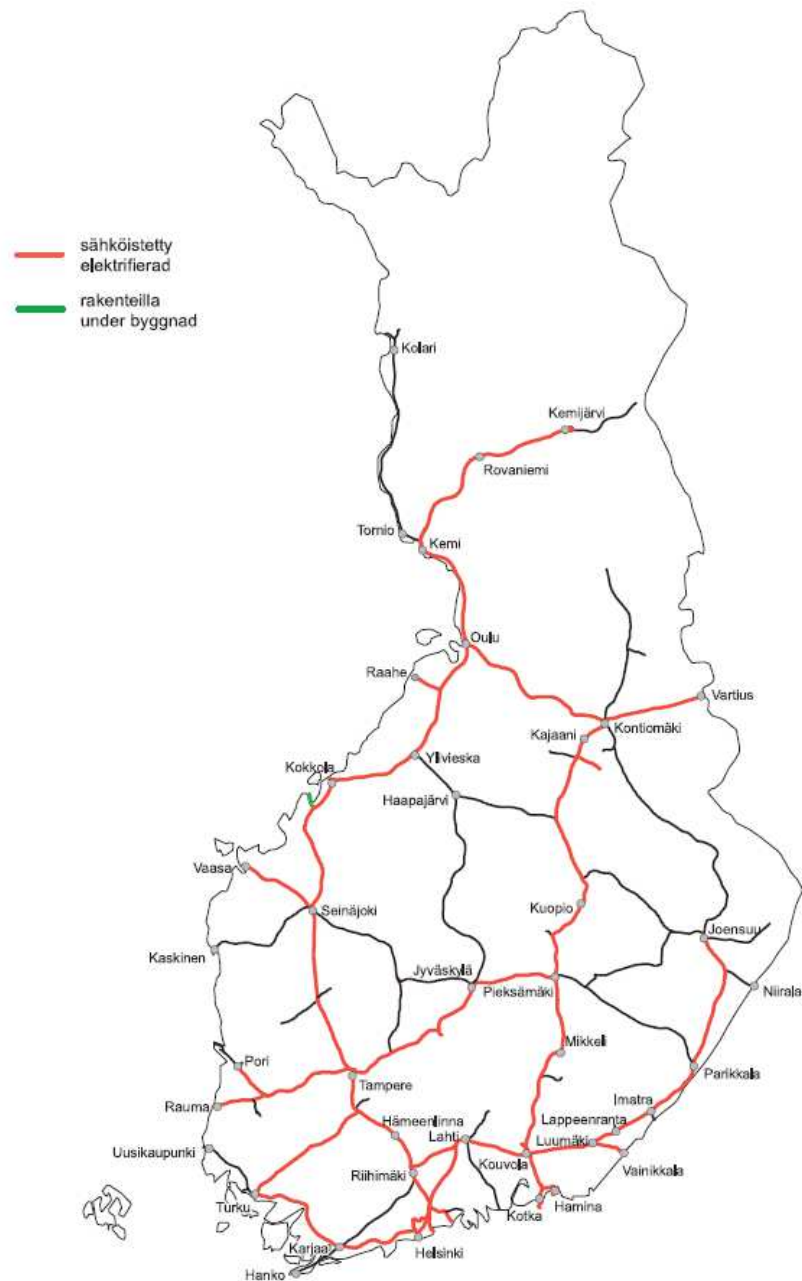
Kuva 1. Liikenneviraston avainlukija. [28.]

Vuonna 2019 toteutetaan virastouudistus, jossa yhtiöitetään maa-, meri- ja ilmaliikenteenohjauspalvelut sekä Liikenneviraston liikennejärjestelmäpalveluita yhdeksi liikenne-

teenohjauspalveluita tuottavaksi erikoisyhtiöksi Traffic Management Finland Oy:ksi. Liikennevirasto jatkaa Väylävirastona vastaten Suomen väyläverkon suunnittelusta, kehittämisestä, rakentamisesta ja kunnossapidosta. [30.]

## 1.2 Liikenneviraston rataverkon avainlukuja

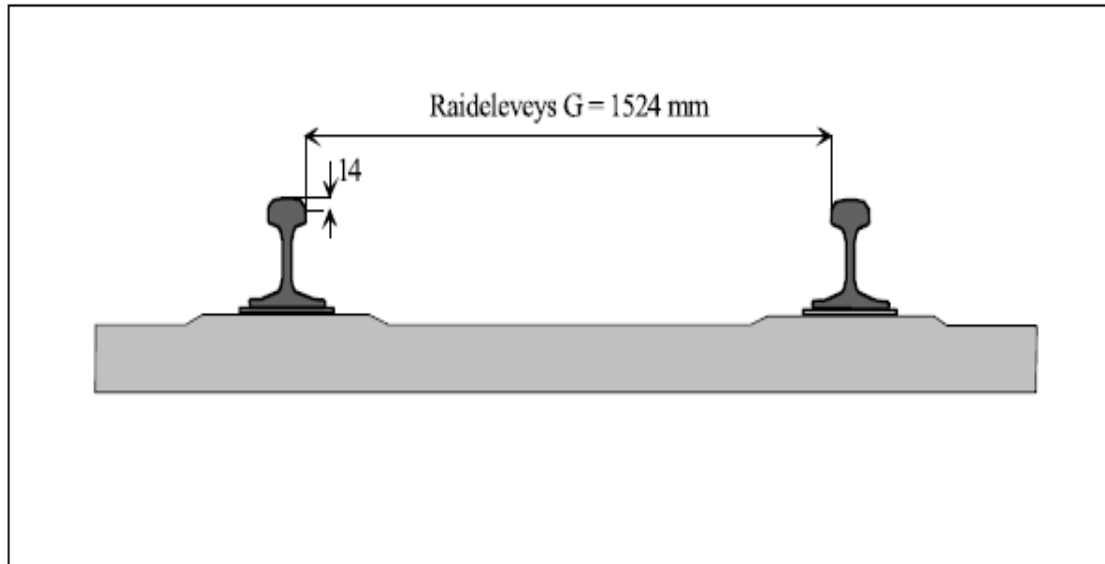
Liikennevirastolla on rataverkkoa noin 6 000 kilometriä, josta sähköistettyä rataa on noin 3 300 km.



Kuva 2. *Liikenneviraston junaradat [15, s.19.]*

Kiskojen raidepituus kokonaisuudessaan on noin 8 500 km. [15, s. 10.]

Suomessa käytettävä raideleveys on maantieteellisestä näkökulmasta valittu Venäjällä käytettävän 1 520 mm:n raideleveyden mukaan. Suomessa ja Venäjällä käytettävien raideleveyksien neljän millimetrin ero nimellimitassa ei vaikuta käytettävyyteen, ja näin ollen molemmissa maissa voidaan liikennöidä samoilla vaunuilla.



Kuva 3. Raideleveys [4, s. 18.]

Raideleveyden nimellismitta Suomessa on viisi jalkaa, joka millimetreinä on 1 524 mm. [4, s. 18.]

Liikenneviraston rataverkko on jaettu 12:ksi turvalaite- ja päällysrakennekunnossapito-alueeksi:

- alue 1: Uusimaa
- alue 2: Lounaisrannikko
- alue 3: (Riihimäki) – Kokkola
- alue 4: Rauma – (Pieksämäki)
- alue 5: Haapamäen tähti
- alue 6: Savon rata
- alue 7: Karjalan rata
- alue 8: Ylä-Savo
- alue 9: Pohjanmaan rata
- alue 10: Keski-Suomi
- alue 11: Kainuu – (Oulu)



- alue 12: (Oulu) – Lappi.



Kuva 4. Liikenneviraston kunnossapitoalueet [27.]

Rataverkolla kunnossapidettäviä laitteita:

- vaihteita 5 315 kpl
- raideristeyksiä 41 kpl
- tunneleita 44 kpl [15, s.10.]
- tasoristeyksiä 2435 kpl [15, s.22.]
- rautatieliikennepaikkoja 343 kpl [15, s.23.]

Rataverkolla sähköratakunnossapito on jaettu neljäksi alueeksi:



Kuva 5. Liikenneviraston käyttökeskusalueet [31.]

- Etelä-Suomi, käyttökeskus Helsinki
- Itä-Suomi, käyttökeskus Kouvola

- Länsi-Suomi, käyttökeskus Tampere
- Pohjois-Suomi, käyttökeskus Oulu,

joka on samalla käyttökeskusalue.

## 2 Tutkimustavoite

Tutkimustavoitteena on selvittää, voidaanko laadukkaammalla perehdytyksellä paikata perehdytettävän henkilön puuttuvaa sähköratakokemusta. Tämä tutkimus on pääsääntöisesti kvalitatiivinen tutkimus, jossa kootaan käyttöpäivystäjää koskevat ohjeet yhdeksi helpommin hallittavaksi kokonaisuudeksi. Käyttöpäivystäjän ohjeistukset koostuvat käyttötoimintaan liittyvistä käytön johtajan ohjeista sekä sähkörataohjeista 7/2016, johon ohjeet on koottu muun muassa Suomen sähköturvallisuuslaista 1135/2016, radanpidon turvallisuusohjeista TURO sekä SFS 6002-standardista. Toinen käyttöpäivystäjää sitova ohjeistuskokonaisuus koostuu toimittajan direktio-oikeuden piiriin kuuluvista ohjeistuksista, joita ovat muun muassa sopimus rataverkon käyttökeskustoiminnasta, muista yritystoimintaan liittyvistä lakikokonaisuuksista sekä työehtosopimuksesta. Käyttöpäivystäjän on työssään tunnistettava, kenen direktio-oikeuden piiriin ohjeistus kulloinkin kuuluu, ja näin ollen hänen on työssään toimittava oikean ohjeistuksen mukaisesti. Tarvittaessa käyttöpäivystäjä pidättäytyy noudattamasta epäkuranttia ohjeistusta, joka on tullut väärältä organisaatiolta ohjeistuksen direktio-oikeuteen nähden.

Käyttöpäivystäjän työtehtävät ovat erittäin haasteellisia ja vastuullisia, joten käyttöpäivystäjän valintaan sekä hänen perehdytykseensä on panostettava riittävästi. Käyttöpäivystäjän rekrytointi on muuttunut edellisistä vuosikymmenistä, jolloin sähköratakunnossapidon rooli oli kasvattaa suuren sähköratakokemuksen omaavia sähkörata-asentajia käyttöpäivystäjiksi. Euroopan Unionin kilpailutuspolitiikan johdosta kunnossapitoa on kilpailutettu, jolloin aiemmin toiminut malli ei ole enää mahdollinen. Ennen kilpailutuksia sähköratakunnossapidosta oli saatavissa tarvittaessa käyttöpäivystäjiä tai vara henkilöstöä. Tästä onkin syntynyt uusi rekrytoinnin haaste, kun rekrytoinnissa ei ole aina saatavissa sähköratakokemuksen omaavia henkilöitä. Tämä puuttuva tärkeä työkokemus sähköradan tuntemuksesta onkin paikattava laadukkaammalla perehdytyksellä.

### 2.1 Sopimus käyttökeskustoiminnasta

Käyttökeskustoimintasopimuksen tarkoituksena on sopia tilaajalle tuotettavasta palvelusta, joka koskee suurjännitelaitteiston käytön valvontaa, ohjausta, kytkentäsuunnittelua, sähköturvallisuuden varmistamista suurjännitelaitteissa. Sekä radan päällysrakenne-, ohjaus- ja turvalaitevikojen vastaanottaminen, välittäminen kunnossapidolle sekä niiden kirjaaminen Helsingin, Kouvolan, Tampereen sekä Oulun käyttökeskuksissa

keskeytyksettä. Sopimus velvoittaa käyttökeskusta jatkuvaan yhteistyöhön käyttökeskuksen sidosryhmien kanssa sekä käyttöpäivystäjä sitoutuu palvelemaan kaikkia sidosryhmiään mahdollisimman tasapuolisesti. Käyttöpäivystäjä on velvollinen avustamaan poliisia sekä muita palo- ja pelastusviranomaisia. [17, s.6, s. 10, s.17, s. 19.]

Käyttöpäivystäjä on velvollinen välittämään saamansa vikailmoitukset viipymättä kunnossapidolle ja poikkeustilanteissa toimimaan aktiivisesti sidosryhmien kanssa. Käyttöpäivystäjä on velvollinen raportoimaan kaikki epäkohdat, jotka eivät vastaa laatu- sekä turvallisuusvaatimuksia, tilaajalle sekä tarvittaessa kunnossapidolle. Käyttöpäivystäjän omat laadunalennukset sekä virheet on myös raportoitava tilaajalle sekä tarvittaessa kunnossapidolle. Jännitekatkoprosessi on tuotettava mahdollisimman korkealla laadulla virhekytkentöjen sekä sekaannuksesta johtuvien vahinkojen välttämiseksi. KytKentäehdotusten suunnittelussa on pyrittävä minimoimaan kaikki virheet, jotta suurjännitelaitteiston käytön ohjaus voidaan suorittaa vaarattomasti. [17, s.18.]

Käyttökeskuksessa tulee olla käyttöpäivystäjä paikalla vuoden jokaisena päivänä. KytKentäsuunnittelupalvelua on velvollisuus tuottaa sidosryhmille normaalisti arkipäivisin n. virka-aikana. Käyttöpäivystäjä ja kytKentäsuunnittelija eivät voi olla yksi ja sama henkilö samanaikaisesti. Käyttöpäivystäjä ja jännitekatkoprosessista vastaava henkilö voivat osallistua yksinäiseen työskentelyyn käyttökeskuksessa vasta kun kelpoisuusvaatimukset ovat riittävät koulutuksen ja perehdytyksen osalta. Lisäksi heillä pitää olla seuraavat voimassa olevat pätevydet:

- ensiapukoulutus EA1 tai EA2 [21, s. 57.]
- sähköturvallisuuskoulutus SFS 6002
- ratatyöturvallisuus pätevyys Turva
- työturvallisuuskortti. [17, s.20.]

Käyttökeskuksessa on oltava nimetty työnjohtaja sekä hänelle on oltava varahenkilö. Työnjohtajalla sekä hänen varahenkilöllään on oltava riittävä kokemus käyttötoiminnasta. [17, s.20.]

### 3 Teoreettinen viitekehys

Teoreettisessa viitekehyksessä tutkitaan, millainen henkilö on riittävän koulutettu ja perehdytetty työskentelemään itsenäisesti käyttökeskuksessa. Tarkoitus on selvittää, miten perehdytys tulee toteuttaa, jotta henkilö on kykeneväinen vastaamaan itsenäisesti suurjännitelaitteistosta käyttökeskuksessa ja osaa selviytyä haastavista tai ruuhkautuvista työtilanteista ohjeistuksensa mukaisesti. Viitekehyksessä tutkitaan myös, mitä asioita tulee ottaa huomioon perehdytettävän henkilön valintaan liittyen jo rekrytoinnin alkuvaiheessa, ja koska perehdytys voidaan katsoa onnistuneeksi.

Käyttöpäivystäjäksi rekrytoitavan perehdytettävän henkilön pohjakoulutuksen on täytettävä Työ- ja elinkeinoministeriön asetuksen 351/2010 sekä sähköalan töistä annetun kauppaja- ja teollisuusministeriön päätöksen 516/1996 vaatimukset. Perehdytettävän henkilön koulutuksen pitää sisältää sähköalan opintoja vähintään 45 opintopistettä ja koulutuksen suuntautumisen tulisi olla sähkövoimatekniikka. Perehdytettävän henkilön menneisyyden tulee olla nuhteeton, koska hänelle pitää saada anottua kulkulupa liikkumiseen korkean turvallisuusluokituksen liikenteenohjaustiloissa. Perehdytettävän henkilön luonteenpiirteisiin on kuuluttava paineensietokykyä, työskentelytarkkuutta sekä päätöksenteko- ja johtamiskykyä.

Käyttöpäivystäjäksi perehdytettävän henkilön valintaan vaikuttavat vaatimukset:

- pohjakoulutuksen on oltava Työ- ja elinkeinoministeriön asetuksen 351/2010 mukainen
- korkea paineensietokyky, työtilanteiden tuoma kuormitus ei saa vaikuttaa tehtäviin päätöksiin
- luonteen oikeudenmukaisuus, työn ruuhkautuminen ei saa johtaa ns. ohjeiden oikomiseen hetkellisen työtilanteen parantamiseksi
- työskentelytarkkuus, kirjausten laatu ja niiden oikeellisuus sekä kurinalainen työskentely ohjeiden mukaisesti
- ongelman ratkaisukyky, kyky selviytyä vaikeista työhön liittyvistä ongelmatilanteista
- neuvottelutaidot, kyky ratkaista ongelma, johtaa sekä tarvittaessa ohjeistaa.

Työturvallisuuslaki 2002/738 14 § määrää työnantajan antamaan käyttöpäivystäjälle riittävän perehdytyksen käyttöpäivystäjän työhön. Perehdytyksessä on annettava riittävät

tiedot ja taidot, jotka mahdollistavat toimimaan itsenäisesti käyttöpäivystäjän työtehtävissä. Käyttöpäivystäjän on tunnettava hyvin ohjaamansa laitteet ja työtehtävänsä kanalta häntä koskevat lait, standardit sekä ohjeistukset. Tehtävään valittavan henkilön tulee läpäistä hyväksytysti psykologinen henkilöarviointi ja hänen tulee soveltua tältä osin hakemaansa työtehtävään. Käytön johtaja arvioi Sähköturvallisuuslain 1135/2016, 62 § kohdan 3 mukaan, onko tehtävään valittu käyttötoimenpiteitä tekevä henkilö ammattitaitoinen ja riittävästi tehtäviinsä opastettu. Käytön johtaja lopuksi hyväksyy tai hylkää perehdytettävän henkilön itsenäiseen työhön soveltuvaksi käyttöpäivystäjäksi.

Tässä tutkimuksessa on käytetty potentiaalisten ongelmien analyysiä (POA), jossa tutkitaan uuden käyttöpäivystäjän perehdyttämiseen ja itsenäisesti käyttöpäivystäjän työvuorojen aloittamiseen liittyviä riskejä perehdyttäjän, työnjohtajan, käyttöpäivystäjän, jännitekatkosuunnittelijan sekä perehdytettävän näkökulmista. POA-analysissä arvioidaan riskien syntymisen todennäköisyyttä ja mitä vaikutuksia riskin toteutuminen aiheuttaa. Riskin suuruus arvioidaan kvantitatiivisella numeroidulla pisteytyksellä. [25.]

Taulukko 1. Riskin todennäköisyys vaikutuksen funktiona

Todennäköisyys	
10	11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
9	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
8	9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
7	8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
6	7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
5	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
4	5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
2	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	Vaikutus

Riskin toteutumisen todennäköisyyden ollessa suuri ja toteutuessaan riskin vaikutuksen ollessa suuri, on riski tällöin kestävä 12 - 20, jolloin riskin toteutuminen on perehdytyksessä huomioitava ja pyrittävä perehdytyksellä estämään kestävä riskin toteutuminen. Riskin toteutumisen todennäköisyyden ollessa pieni ja toteutuessaan riskin vaikutuksen ollessa pieni, on riski tällöin siedettävä 2 - 5, jolloin riskin estämiselle perehdytyksessä ei sidota ylimääräistä resurssia. Riskin toteutumisen ja sen vaikutuksen ollessa 6 - 11, on riski tällöin keskinkertainen. Keskinkertainen riski pyritään poistamaan

perehdytyksellä, mikäli se on helposti poistettavissa. Karttuva työkokemus vähentää riskin toteutumisen todennäköisyyttä, koska kokenut käyttöpäivystäjä tunnistaa paremmin työhön liittyvät riskitekijät.

Taulukko 2. Riskin todennäköisyyden sekä riskin vaikutuksen pisteytys

Riski	Todennäköisyys	Vaikutus	Riski $\Sigma$
Virhekytkennät	10	10	20
Jännitekatko suunnitellaan väärin	9	5	14
Jännitekatko toteutetaan väärin	9	8	17
Vauriokatko toteutetaan väärin	5	8	13
Hätäjännitekatko toteutetaan väärin	5	10	15
Vikailmoitus vastaanotetaan väärin	3	7	10
Vikailmoitus välitetään väärin	3	7	10
Vikailmoitus kirjataan väärin	3	6	9
Perehdytys keskeytetään perehdytettävän aloitteesta	2	10	12
Perehdytettävä ei sovellu käyttöpäivystäjäksi	1	10	11
Sairastuminen keskeyttää perehdytyksen	3	5	8
Perehdytettävä ei saa kulkulupaa liikenteenohjauksen tiloihin	1	10	11
Perehdytettävän terveystarkastus ei mene läpi	1	10	11
Kollegat eivät tule toimeen perehdytettävän kanssa	1	4	5
Perehdytettävä ei kestä työpainetta ja sortuu jatkuviin virheisiin	1	10	11
Perehdytettävä ei opi ohjeistusta tai ei noudata niitä	2	10	12

Kvantitatiivisesta riskienarvioinnista tulevat tulokset ohjaavat perehdytyksen painopisteitä sähköradan kaukokäytön kokonaisvaltaiseen perehdyttämiseen. Perehdytettävän on hallittava sähköradan kaukokäyttö hyvin, ennen kun hän voi työskennellä itsenäisesti käyttöpäivystäjänä. Sähköradan kaukokäyttöön liittyvät riskit ovat kaikki toteutuessaan kestämättömiä riskejä 12 – 20. Rekrytointivaiheessa pitää pyrkiä poissulkemaan ne tekijät, jotka voivat keskeyttää perehdytyksen kokonaan. Rekrytointiin on panostettava ja se on tehtävä erittäin laadukkaasti. Perehdytyksen keskeytymisen todennäköisyys on pieni, mutta sen vaikutus on kuitenkin suuri, koska rekrytointiprosessi pitää aloittaa uudelleen. Käyttökeskuksen muut tukitoiminnot ovat riskien kannalta keskinkertaisia, mutta toteutuessaan ne johtavat käyttökeskuksen palvelulaadun alituksiin. Tutkimuksessa on tutustuttu Suomen kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj:n ohjekirjaan Käyttö- ja sähkötyön turvallisuus kantaverkossa versio 9/2017. Fingrid antaa määräajoin perehdytyksen ohjekirjaan sekä kaikille kantaverkkokeskuksen operaattoreilleen että urakoitsijoille, jotka työskentelevät Fingrid Oyj:n sähköasemilla tai sen siirtojohdoilla. [24. s. 209-210.]



## 4 Sähköratakäyttöpäivystäjän käsikirja

Tässä luvussa on koottu käyttöpäivystäjää koskevat ohjeet Sähköratakäyttöpäivystäjän käsikirjaksi.

### Käyttöpäivystäjä

Käyttöpäivystäjä on tehtävänsä perehdytetty sekä koulutettu sähköalan ammattihenkilö, joka valvoo ensisijaisesti suurjännitelaitteiston käyttöä sekä sähköturvallisuutta Liikenneviraston rataverkolla sekä antaa sähköturvallisuuteen liittyvää tietoa. Käytönvalvontaan kuuluvat syöttöasemien valvonta ja näihin liitetyt ratajohtorakenteet 110 kV / 25 kV jännitetasoilla sekä käyttökeskusalueesta riippuen myös muita suurjännitelaitteistoja, esimerkiksi vaununlämmitysasemat sekä 10 kV / 20 kV keskijänniteverkot. Vaihdelämityksen valvonta sekä ohjaus kuluvat myös käyttöpäivystäjän työtehtäviin. Suurjännitelaitteistolla työskentelevien on täytettävä KTMP 516/1996 pätevyysvaatimukset. Liikkuessaan rata-alueella käyttöpäivystäjä on velvollinen ilmoittamaan havaitsemistaan sähköratavaurioista tai poikkeamista käyttökeskukseen. [1 s. 8, s. 21, s. 49-51.]

### Työvuoron aloittaminen ja lopettaminen

Ennen työvuoron aloittamista on työvuoroon saapuvan ja sieltä poistuvan käyttöpäivystäjän käytävä käyttökeskusaluetta koskevaa tietojen vaihtoa. Työvuorosta poistuva käyttöpäivystäjä raportoi oman työvuoronsa aikana ilmenneistä merkittävistä tapahtumista sekä jakaa muuta tärkeää tietoa työvuoroon saapuvalla käyttöpäivystäjälle. Työvuoron vaihdon tueksi on kirjattava merkittävät tapahtumat muistiin, jotta tärkeän tiedon siirtyminen työvuoron vaihtumisessa onnistuu.

Työvuoron vaihdon yhteydessä on selvitettävä vähintään seuraavat asiat:

- päättymättömät jännitekatkot
- hätä-vauriokatkot
- sähköratamuutokset sis. SRKK
- kuitaamattomat vasteajat
- toistuvat viat
- järjestelmien päivitykset
- merkittävät muut tapahtumat.

Työvuoronsa alussa käyttöpäivystäjän on tutustuttava oman työvuoronsa aikana alkaviin jännitekatkoilmoituksiin sekä valmistauduttava niiden suorittamiseen ajallaan.

### **Taukojen pitäminen käyttökeskuksessa**

Käyttöpäivystäjän työhön kuuluvat hektiset työvaiheet ja työtilanteet saattavat ruuhkautua hyvinkin merkittävästi, jolloin tauon pitämisen tärkeys korostuu. Käyttöpäivystäjän työssä ei ole normaalisti käytössä tauottajaa, joten työtilanteiden rytmittämisen taito korostuu. Kiireelliset työtehtävät tulee hoitaa välittömästi vähemmän kiireellisten työtehtävien odottaessa vuoroaan. On kuitenkin vältettävä tilannetta, jossa työtehtävät tarkoituksella kasautuvat työvuoron loppuun, jolloin työvuoron vaihtoon ei jää riittävästi aikaa. Työtilanteen niin salliessa on käyttöpäivystäjän käytettävä rauhallinen hetki omaksi hyväkseen ja pidettävä taukoa aina kun se on vain mahdollista. Käyttöpäivystäjän on pidettävä yhteydenpitovälinettä mukanaan poistuessaan käyttökeskuksen tiloista sekä mahdollisuuksien mukaan käytettävä soitonsiirtoja muissa yhteydenpitovälineissä.

### **Käyttöpäivystäjän perehdytysohjelma**

Käyttöpäivystäjän perehdytyksessä on otettava huomioon perehdytettävän aiempi kokemus sähköradasta. Perehdytettävät henkilöt voidaan jakaa kahteen eri luokkaan: perehdytyksessä olevalla henkilöllä on useamman vuoden vankka kokemus sähköradasta tai aiempaa kokemusta sähköradasta ei ole lainkaan, tai sähköratakokemus on kuitenkin hyvin vähäistä.

#### **Perehdytys vaihe 1**

Perehdytyksessä suoritetaan ensin tarvittavat pätevydet: EA1 tai EA2, SFS6002, Turva-kurssi sekä työturvallisuuskortti. Osa pätevyyksistä saattaa olla jo aiemmin suoritettu ja tällöin varmistetaan vain ko. pätevyiden voimassaoloaika. Pätevyyksien on kuitenkin oltava aina voimassa työskenneltäessä käyttökeskuksessa. Perehdytettävälle esitellään käyttökeskus sekä käyttökeskuksen sidosryhmät. Perehdytettävä seuraa kokeneen käyttöpäivystäjän toimintaa sivusta ja alkaa näin oppia käyttötoimintaa. Samalla hän tutustuu käyttötoiminnan ohjeistuksiin sekä oman käyttökeskusalueensa erikoistointeihin.

## **Perehdytys vaihe 2**

Perehdytettävä osallistuu viikon mittaiselle perehdytysjaksolle Ratateknisessä Oppimis-Keskuksessa Kouvolassa. Perehdytysjaksolle kuuluvat:

- 1 päivä ohjaus- ja turvalaiteteoriaa
- 1 päivä vaihde- ja päällysrakenneteoriaa
- 1 päivä sähköratateoriaa
- 2 päivää sähköradan ohjaukseen sekä käyttötoimintaan liittyvää teoriaa.

Viikon opetussuunnitelmasta voidaan tarvittaessa jättää osa teoriasta pois, mikäli perehdytettävä osaa ko. aihealueen erinomaisesti.

## **Perehdytys vaihe 3**

Perehdytettävä osallistuu mahdollisuuksien mukaan työtehtäviin kunnossapidon mukana työskennellen kulloinkin yhden viikon mittaisen ajanjakson vaihde- ja päällysrakenne-, ohjaus- ja turvalaite- sekä sähköratakunnossapidon mukana. Kytkinlaitoshuoltoihin osallistuminen on sovittava sähköratakunnossapidon kanssa erikseen niiden voimassa olevan huolto-ohjelman mukaisesti. Käyttökeskusalueella on eri vuosikymmeninä rakennettuja syöttöasemia, joiden toisiopuolen konstruktiot poikkeavat toisistaan, joten on tarpeellista tutustua erikseen niiden ominaisuuksiin kiinteistön ja laitteistojen eroavaisuuksien osalta.

## **Perehdytys vaihe 4**

Osallistuminen käyttöpäivystäjän työtehtäviin kokeneen käyttöpäivystäjän valvonnan sekä ohjauksen alaisena käyttökeskuksessa. Tarpeellista on osallistua niihin työvuoroihin, mihin valtaosa jännitekatkoista sijoittuu.

## **Perehdytys vaihe 5**

Perehdytettävän kanssa käydään henkilökohtaisesti läpi itsenäiseen työhön tähtäävän perehdytyksen onnistuminen sekä selvitetään, onko jokin osa-alue, joka tarvitsee vielä lisäperehdytystä. Perehdytettävälle henkilölle sovitaan oma(t) tukihenkilö(t), jolle voi aina soittaa tilanteen niin vaatiessa. Yksin jäämisen tunnetta ei saa syntyä missään vaiheessa

perehdytyksen aikana. Lopuksi perehdytettävä henkilö arvioi oman kokemuksensa mukaan, onko hän valmis jäämään yksin työvuoroon käyttökeskuksessa. Työvuoron aikana sattuneisiin ei-kiireellisiin tapahtumiin sekä ongelmatilanteisiin uusi käyttöpäivystäjä voi kysyä neuvoja seuraavan vuoronvaihdon yhteydessä kokeneemalta käyttöpäivystäjältä. Akuuteissa ongelmatilanteissa on pyydettävä aina apua ongelman ratkaisemiseksi ennalta sovitulta tukihenkilöltä tai tarvittaessa toiselta käyttökeskukselta. Tukihenkilön tulee olla käyttötoiminnan hyvin hallitseva henkilö sekä tavoitettavissa. Tukihenkilö voi olla esimerkiksi käyttökeskuksen työnjohtaja, asiantuntija tai kokenut käyttöpäivystäjä.

### **Arvio perehdytykseen käytettävästä ajasta**

Sähköratakokemuksen ollessa vähäinen, arvio on perehdytykseen käytettävästä ajasta:

- perehdytyksen aloitus ja pätevyksien suorittaminen kaksi viikkoa
- ROK-koulutukset (OT/VT/SR/SCADA) yksi viikko
- OT-kunnossapidon mukana yksi viikko
- VT-kunnossapidon mukana yksi viikko
- SR-kunnossapidon mukana yksi viikko
- kytkinlaitoshuollot yksi viikko
- SCADA- ja katkojärjestelmä kolme viikkoa.

Arvio perehdytykseen käytettävästä ajasta on viitteellinen, noin 10 viikkoa. Osa perehdytyksistä voidaan tehdä ajanhallinnallisista syistä hyvin joustavasti. Mikäli perehdytettävän sähköratakokemus katsotaan suureksi, voidaan edellä mainituista perehdytysvaiheista poistaa ne osa-alueet, jotka perehdytettävä hallitsee erinomaisesti. Kuitenkin kaikki perehdytysvaiheet arvioidaan yhdessä perehdytettävän kanssa erikseen.

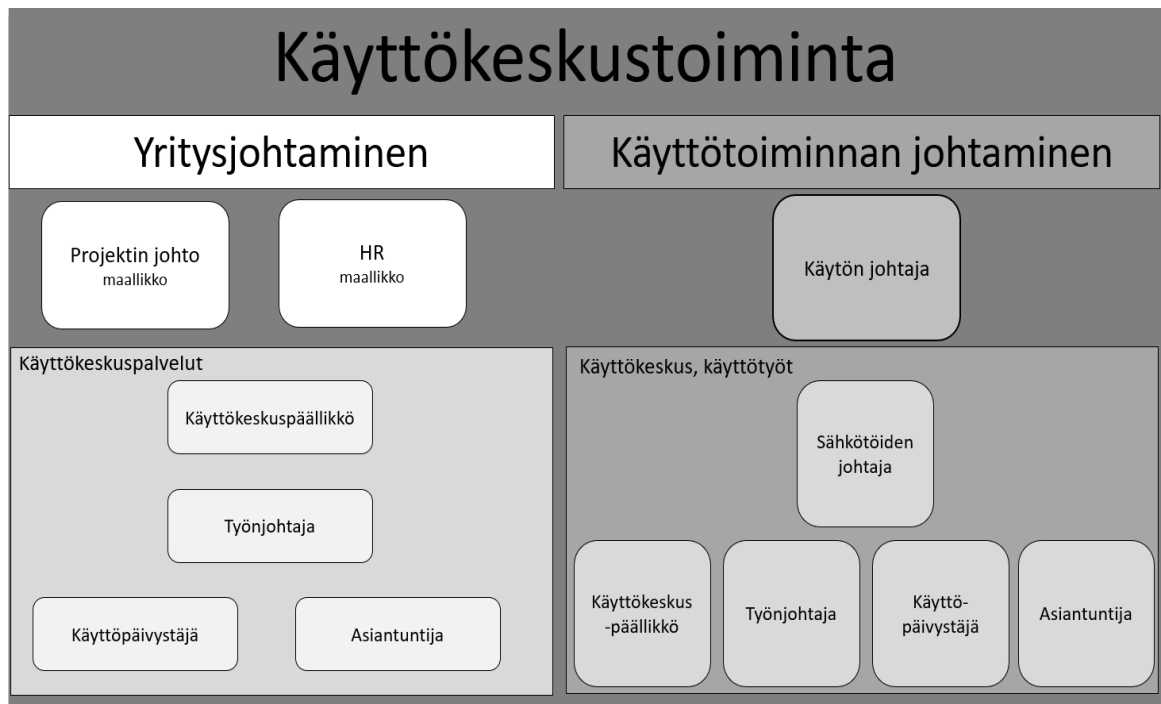
Sähköratakokemuksen ollessa suuri, arvio on perehdytykseen käytettävästä ajasta:

- pätevyksien tarkistaminen
- ROK-koulutukset (OT/VT/SCADA) yksi viikko
- OT-kunnossapidon mukana yksi viikko
- VT-kunnossapidon mukana yksi viikko
- SCADA- ja katkojärjestelmä yksi viikko.

Arvio käytettävästä ajasta on viitteellinen, noin 4 viikkoa. Osa perehdytyksistä voidaan tehdä ajanhallinnallisista syistä hyvin joustavasti. Käyttöpäivystäjän toimiessa toisessa käyttökeskuksessa on alueellisten erojen oppimiseen varattava 1 viikko ennen kuin käyttöpäivystäjä voi toimia yksin työvuorossa toisen alueen käyttöpäivystäjänä. Tällöinkin on kyseessä oltava kokenut käyttöpäivystäjä. Käytön johtaja määrittelee perehdytyksen laajuuden tapauskohtaisesti. Työskenneltäessä ns. varahenkilönä käyttökeskuksessa on käyttöpäivystäjän pidettävä riittävää osaamistaan yllä perehdytyksensä jälkeen osallistumalla riittävästi käyttöpäivystäjän työvuoroihin ko. käyttökeskuksessa. Käytön johtaja määrittelee perehdytyksen laajuuden tapauskohtaisesti. Käytön johtaja arvio lopuksi jokaisen perehdytettävän käyttöpäivystäjän sähköturvallisuuslain mukaan, eli onko perehdytettävä henkilö riittävän koulutettu sekä perehdytetty käyttöpäivystäjän työtehtävään. [9, 62§ 3.]

#### 4.1 Käyttöpäivystäjän valtuudet, vastuut sekä velvollisuudet

Käyttöpäivystäjän sekä muun käyttökeskushenkilöstön on toimittava Suomen lakien mukaisesti käyttökeskuksessa työskennellessään. Käyttöpäivystäjän on aina noudatettava käytön johtajan käyttökeskukselle antamia ohjeita. Käyttöpäivystäjän on myös noudatettava käyttökeskuspalvelusopimukseen kuuluvia ohjeita sekä toimittajan direktio-oikeuden piiriin kuuluvia ohjeita. Käyttöpäivystäjä vastaa kytkennänjohtajan ominaisuudessa sähköturvallisuudesta suurjännitelaitteiston osalta sekä johtaa suurjännitelaitteiston käyttöä. Käyttöpäivystäjä on velvollinen puuttumaan välittömästi riittävin toiminnoin vaaratilanteen estämiseksi tai estämään lisäonnettomuuden syntyminen suurjännitelaitteistossa. Käyttöpäivystäjällä on valtuudet valvoa suurjännitelaitteistoa ja johtaa sen käyttöä sekä estää henkilö- ja materiaalihinkojen tai lisävahinkojen syntyminen. Sähköturvallisuutta varmistavat käyttötoiminnot ohittavat toimintajärjestyksessä kaikki muut liikenteenohjaukselliset, kunnossapidolliset tai sähköturvallisuutta vaarantavat pelastustoiminnot.



Kuva 6. *Direktio-oikeuden jakautuminen*

Esimerkiksi hätäjännitekatko tehdään erotusjaksosta erotusjaksoon kaikille raiteille liikennetilanteesta huolimatta. Suurjännitelaitteistojen välittömässä läheisyydessä oleville pelastustoimille ei anneta lupaa ennen kuin hätämaadoitukset on asennettu vauriopaikan molemmin puolin. Sähköratatyöt on lopetettava ilmastollisen syyn, esimerkiksi ukkosen, tai muun sähköturvallisuutta vaarantavan teknisen vian vuoksi. Käyttöpäivystäjällä on oikeus kieltäytyä työstä, joka aiheuttaa vakavaa vaaraa suurjännitelaitteistolle tai siellä työskenteleville henkilöille. Jokaisella rautatiealueella liikkuvalla on velvollisuus ilmoittaa sähköratavaurioista käyttökeskukseen. Käyttöpäivystäjä voi liikennetilanteen tai sähköturvallisuuden niin vaatiessa muuttaa jännitekatkon alkamis- ja päättymisaikaa. [1, s. 8. ja s. 25.] [21, s. 56 ja s.44.]

#### 4.2 Ohjeistukset

Käyttöpäivystäjä toimii aina olemassa olevan ohjeistuksen mukaisesti, kunnes ohje päivitetään tai se kumotaan direktio-oikeuden omaavan henkilön toimesta. Ohjeistukset jaetaan kahteen ryhmään. Suurjännitelaitteiston käyttöön liittyvä käyttötoimenpidetyö on Tukesille nimetyn käytön johtajan alaista työtä, jossa noudatetaan ensisijaisesti sähkörataohjetta. Käytön johtaja johtaa käyttötoimintaa käyttökeskuksessa. Sähkörataohjeessa mainituista ohjeista tai prosesseista poikkeaminen vaatii aina luvan käytön johtajalta. Muuta työtä kuin käyttötoimenpidetyötä johtaa toimittajan oma työnjohto. Näihin

työnjohdollisiin ohjeisiin lasketaan käyttökeskuspalvelusopimukseen kuuluvat tuotettavat palvelut ja niihin tilaajan toimittamat ohjeet sekä toimittajan omat sisäiset ohjeet työjohtamiseen. Toimittajan sisäiset ohjeet eivät saa olla ristiriidassa käytön johtajan tai käyttökeskuspalvelusopimuksen ohjeiden ja niiden liitteiden kanssa. Ristiriitatilanteessa käyttötoiminnan osalta käyttöpäivystäjä noudattaa aina ensisijaisesti käytön johtajan antamia ohjeita. Muussa kuin käyttötoimenpidetyöhön liittyvässä työssä noudatetaan käyttökeskuspalvelusopimukseen kuuluvaa ohjetta tai sen liitettä.

Sopimusten pätevyysjärjestys:

1. suomen laki, sis. sähköturvallisuuslaki
2. käytön johtajan ohjeet sis. sähkörataohjeet
3. käyttökeskuspalvelusopimus sekä sen liitteet
4. käyttökeskustoiminnan julkisen kilpailutuksen tarjouspyyntö sekä sen liitteet ja lisäselvitykset
5. toimittajan sisäiset ohjeet.

#### 4.3 Yhtenäiset toimintatavat

Käyttöpäivystäjän on pyrittävä tuottamaan palvelua sidosryhmilleen yhtenäisillä toimintatavoilla. Yhtenäinen toimintamalli saavutetaan silloin, kun käyttöpäivystäjä toimii järjestelmällisesti oman ohjeistuksensa mukaisesti. Käyttökeskuksen on pyrittävä tilanteeseen, jossa palvelun laatu pysyy mahdollisimman korkealla tasolla riippumatta työvuorossa olevasta käyttöpäivystäjistä. Ohjeistukset luovat yhtenäiset toimintatavat niihin toimintoihin, jotka kuuluvat käyttökeskuksen tuottamiin palveluihin. Käyttökeskukselle kuulumattomat toiminnot on ensisijaisesti pyrittävä ohjamaan niiden kannalta oikeaan paikkaan. Tällöin voidaan välttyä tilanteelta, jossa asiakas kokee saavansa palvelua vain tietyltä käyttöpäivystäjältä. Käyttöpäivystäjien on pidettävä yllä yhtenäisiä toimintatapoja kertaamalla aika ajoin ohjeistuksia, käymällä lävitse esimerkiksi vuorojen vaihtojen yhteydessä tapahtumia, kuinka tilanne syntyi ja kuinka se selvitettiin, sekä jakamalla tietoa tapahtumista koko käyttökeskushenkilöstön kesken. Kun jokin uusi tapahtuma tulee esiin, on tärkeää raportoida siitä myös muille käyttöpäivystäjille ja kuinka se on saatu selvitettyä käyttökeskuksen osalta. Työnjohtajan rooli korostuu väärien toimintamallien korjaamisessa oikeiksi toimintamalleiksi.

#### 4.4 Toimintaohjeet

Seuraavassa luetellaan eri työtilanteita, joita esiintyy vaihtelevasti käyttöpäivystäjän työvuoron aikana.

##### **Onnettomuustilanteet**

Käyttöpäivystäjä toimii onnettomuustilanteessa suurjännitelaitteiston kytkennän johtajana. Käyttöpäivystäjä antaa tietoa sähköturvallisuudesta sekä hätäjännitekatkoissa määrää tekemään hätämaadoitukset vauriopaikan molemmin puolin ennen pelastustoimen aloittamista. Junan kuljettaja avustaa tarvittaessa hätämaadoitusten tekemisessä ja antaa tarvittaessa myös maadoitusvälineet. Liikenneviraston pelastustyhmän johtaja RATA P5 ottaa onnettomuusalueella johtovastuun onnettomuuspaikan liikenne rajoitteen sekä hätäjännitekatkon osalta pelastusviranomaiselta sekä vastaa viestinnästä liikenteenohjaukseen sekä käyttökeskukseen onnettomuuspaikalta. [16, s. 5, s.10 a s.13.] [16, Liite 3.]

Viestintä onnettomuustilanteissa tapahtuu ensisijaisesti käyttäen VIRVE-yhteyttä. Käyttöpäivystäjä varmistaa VIRVE-puhelimen toimintakunnon saatuaan tiedon rautatieonnettomuudesta. Hän varautuu tekemään tarvittaessa hätäjännitekatkon ko. alueelle avaamalla oikeat ohjauskuvat SCADA-näytöstä sekä tutustumalla tarvittaviin kytkentöihin ennakolta. Käyttöpäivystäjä tekee ilmoituksen kunnossapidolle onnettomuudesta, joko suoraan tai liikenteenohjaukselta saamansa onnettomuusilmoituksen mukaan. Käyttöpäivystäjä ilmoittaa onnettomuudesta ja sen aiheuttamista mahdollisista vaurioista tai radan tarkastus tarpeesta päällysrakenne kunnossapidolle. Tarvittaessa vikailmoitus tehdään myös OT/SR-kunnossapidolle sekä sähköratavaurion yhteydessä tehdään ilmoitus onnettomuudesta myös käytön johtajalle. [16, s. 9, 11 - 12.]

Jännitettä ei saa kytkeä takasin, mikäli on syytä epäillä sähköradan kuntoa. Jännitteen voi palauttaa tässä tapauksessa vain sähköratakunnossapidon suorittaman sähkörata-tarkastuksen jälkeen. Käyttöpäivystäjä tekee tarvittavat kirjaukset eri järjestelmiin välttämättömien toimintojen jälkeen (Poha, työmaapäiväkirja ja Turi). Onnettomuuden tiedottamisesta vastaavat asianomaiset viranomaiset sekä Rataliikennekeskus. Käyttöpäivystäjä pidättäytyy antamasta onnettomuustietoja kolmansille osapuolille. Onnettomuuden syiden selvittäminen tapahtuu normaalisti virallisia kanavia pitkin. Mikäli esimerkiksi poliisi kysyy tietoja onnettomuudesta suoraan käyttöpäivystäjältä, on poliisin henkilöllisyys



ensin varmennettava poliisivaihteen kautta tai pyydettyä poliisia ottamaan yhteyttä suoraan työnjohtajaan tai käytön johtajaan asian selvittämiseksi. [16, s.13 - 14.]

## Jännitekatkot

Käyttöpäivystäjän tehtävä on toimia kytkennänjohtajana käyttötilanteissa sekä vastata sähköturvallisuudesta käyttötoiden osalta. Käyttöpäivystäjä tarkistaa jännitekatkoilmoituksen oikeellisuuden ja toteuttaa jännitekatkon niin, että siitä ei aiheudu omaisuus- tai henkilöhaittaa. Muuttuneiden tilanteiden vuoksi on mahdollista, että jännitekatkoilmoituksen kytkentää ei voida käyttää kuten kytkentä on suunniteltu. Tällöin kytkentää on muutettava siten, että jännitekatko voidaan suorittaa turvallisesti. Tarve jännitekatkoilmoituksen kytkennän muutokselle tulee muuttuneiden kytkentätilanteiden vuoksi. Nämä eivät ole peruste jännitekatkon peruttamiselle eikä niitä luokitella turvallisuuspoikkeamaksi. On kuitenkin oltava erittäin huolellinen, mikäli kytkentä suoritetaan kytkentäohjeesta poikkeavalla tavalla. Kytkennästä poikkeamiselle on oltava aina painavat perusteet, esimerkiksi rikkoutunut erotin tai muut päällekkäiset jännitekatkot samalla alueella. Jännitekatkoa voidaan laajentaa tilanteen niin vaatiessa, mutta tällöin jännitekatkon laajentamiselle on saatava aina lupa liikenteenohjaukselta. Tarve jännitekatkon laajentamiselle voi tulla esimerkiksi rikkoutuneen erottimen vuoksi, jolloin jännitekatkoaluetta voidaan laajentaa seuraavalla erottimelle saakka. Huono työsuunnittelu ei ole peruste jännitekatkon laajentamiselle, mutta tässä kohtaa käyttöpäivystäjä voi käyttää harkintaansa sähköturvallisuuden varmistamiseksi. Jännitekatkon laajentaminen ei muuta työskentelyaluetta. Jännitekatkoilmoitukseen voidaan kokonaisuuden hahmottamisen helpottamiseksi esimerkiksi värien avulla jakaa jännitekatkoaluetta tai tehdä muita tarvittavia merkintöjä kytkentään. [1, s.24.]

Jännitteettömät kytkentäryhmät	KE 24, 16, 53, 41, 63, Kyt EJ IR (km 31+790) - JVP E0300 (km 35 218), Kyt E7000 (km31 973) - Haa E0111 (km 33 574), VSA 17, 18, 19, 20, 10, 04, 02, 01, 03, Sid 20, 01, 03 ja 05
Työskentelyalue	Ke 606, Kyt 624, 666, 663, 664, 668, 684, Ke - Jvp IR 31+563 - 35 218, Ke - Sid ja Ke - Vsa
Työ, työkoneet	Sähköratahuolto, TTE Sarteri.

Kuva 7. Rataosat on väritetty eri värein.

Jännitekatkoalueen supistaminen on ehdottoman kiellettyä ja tätä toimenpidettä ei saa tehdä missään tilanteessa. Mikäli jännitekatkon supistaminen on ainoa keino suorittaa jännitekatko, niin tällöin jännitekatko on peruttava tai käytön johtaja erikseen kirjallisesti ohjeistaa käyttöpäivystäjää siitä, mitkä kytkentäryhmät jätetään jännitteettömiksi. Jänni-

tekatkon supistaminen tarkoituksella tai tahattomasti edesauttaa sähkötapaturman syntymistä, jolloin käyttöpäivystäjä on osittain vastuussa vahingon syntymisestä toteuttamalla supistetun jännitekatkon, joka ei vastaa jännitekatkoilmoituksessa ilmoitettuja kytkentäryhmiä sekä karttaa. Jännitekatkon toteuttaminen vaatii jännitekatkoprosessin mukaista kirjallista kytkentäohjelmaa vaurio- ja hätäjännitekatkoja lukuun ottamatta. Jännitekatkoissa yhteyden käyttökeskukseen tekee maadoituksen teosta vastaava henkilö. Työryhmällä pitää olla työsuorituksesta vastaava henkilö ja oma jännitekatko tai työryhmillä on yhteinen työsuorituksesta vastaava henkilö sekä yhteinen jännitekatko. Sähköturvallisuuden kannalta on suositeltavaa, että jokaisella työryhmällä on oma jännitekatko. Ratatyöstä vastaava henkilö ilmoittaa liikenteenohjaukselle ratatyön viivästymisestä sekä mahdollisesti myös jännitekatkon viivästymisestä. [1, s.22 - 23.] [6, s. 73.]

### **Kytkenät**

Ennen kytkennän suorittamista on kytkennän suorittamiselle saatava lupa liikenteenohjauksesta, ja asetettava tarvittaessa automaattiset jälleen kytkennät pois päältä. Rata-työstä vastaavalla on oltava voimassa oleva ratatyölupa jännitekatkolle. Syöttöasemakorvaukset ovat hetkellisiä jännitekatkoja, joista ilmoitetaan liikenteenohjaukselle. Kytkennällä suurjännitelaitteisto erotetaan jännitteestä tai kytketään jännitteiseksi, avaamalla ja sulkemalla katkaisijoita sekä erottimia. Perustilassa sähkörata on jännitteinen ja se myös oletetaan aina sähköturvallisuuden kannalta jännitteiseksi erottimen ollessa kiinni, virhetilassa tai välitilassa. Virhe- ja välitilassa näkyvä erotusväli on käytävä varmistamassa visuaalisesti erikseen ko. erottimelta. Liikenteenohjaukselle erottimen virhe- ja vikatila näkyvät jännitteettöminä raideosuuksina. [1, s. 10, 25 ja 55.] [6, s. 53 – 54.]

Perustilassa pitkittäiserottimet ovat normaalisti kiinni ja poikittaiserottimet ovat normaalisti auki-asennossa. Se, kuuluuko erottimen olla auki vai kiinni perustilassa, selviää erottimen tunnuksen väristä. Punaisella värillä kirjoitettu erotin kuuluu olla perustilassa kiinni-asennossa ja vihreällä värillä kirjoitettu erotin kuuluu olla perustilassa auki-asennossa. Ilman selkeää syytä väärässä asennossa olevat erottimet ohjataan perustilansa mukaiseen tilaan. Pitkissä, useamman vuorokauden kestävässä jännitekatkoissa, kytkennästä riippuen katkasijavaunu vedetään ulos erotusasentoon ja erotin asetetaan 0-asentoon ohjaimelta virheellisten kytkentöjen estämiseksi. Kytkennät on aina suunniteltava ja suoritettava sähkörataohjeen tai käytön johtajan ohjeiden mukaisesti sekä mahdollisuuksien mukaan kytkentä on suunniteltava siten, että maadoitettava jännitekatkoalue on galvaa-

nisesti kytketty yhdeksi kokonaisuudeksi. Kytkenähdotuksessa on käytettävä ryhmityskaavion mukaisia tunnuksia sekä kytkintä ohjaavaa SCADA ala-asema tunnusta. Jännitteen erottaminen tehdään erotusjaksoon, erotuskenttään tai ryhmityseristimelle erottimella, jossa on näkyvä erotusväli tai avatulla sekä ulos vedetyllä katkaisijavaunulla. Erottavalle erottimelle on asetettava ohjauksen esto päälle. Syöttö- ja ohitusjohdin erotetaan vastaavalla tavalla kuin ajojohdin. [1, s. 24 – 25 ja 27.]

### **Syöttöaseman korvauskytkentä**

Syöttöaseman korvauksessa on otettava huomioon päämuuntajan PM-vaiheistus. Mikäli vierekkäiset päämuuntajat eivät ole saman vaiheiset, niitä ei voi käyttää rinnakkain kytkentävaiheessa. Syöttöaseman korvaus on tehtävä tällöin hetkellisen jännitekatkon kautta. Verkkoyhtiön mahdolliset ohjeet rinnan käytöstä on myös huomioitava kytkentää suoritettaessa.

Syöttöaseman korvauskytkennässä:

- avataan ratajohtoa syöttävät katkaisijat
- avataan ratajohtoerottimet
- avataan pääkatkaisija
- avataan kiskostoa syöttävä erotin
- avataan suodattimen katkaisija ja tai erotin [1, s. 41.]
- avataan päämuuntajaa syöttävä 110 kV kytkin
- suljetaan 110 kV maadoituskytkin pääkatkaisijan ns. kelluvalta puolelta.

Viereinen syöttöasema kytketään rinnan käytölle ennen edellä mainittuja kytkentöjä, mikäli se on mahdollista, tai jännitekatkon kautta kytketään korvaava syöttöasema sen jälkeen, kun ratajohtoerottimet on avattu. 110 kV siirtoverkon jakeluhäiriöissä syöttöasema korvataan viereiseltä syöttöasemalta. [1, s. 55.]

### **Työmaadoitus**

Käyttöpäivystäjä ilmoittaa jännitekatkon suorittamisen jälkeen maadoituksen teosta vastaavalle henkilölle jännitekatkon (katkonumero) voimassa olosta ja antaa luvan jännitteen koettamiselle ja maadoittamiselle. Tämän jälkeen maadoituksen teosta vastaava

henkilö toteaa jännitteettömyyden ja pää- ja työmaadoittaa kelluvan kytkentäryhmän työalueen molemmin puolin, paluuvirtakiskoon tai PKL-, MKL- tai RKL-pylvääseen. Suurjännitelaitteisto on aina joko jännitteinen tai maadoitettu. Kelluvia kytkentäryhmiä ei saa jättää kytkentätilanteeksi. [1, s. 26 – 27.]

### **Hetkellinen jännitekatko**

Käyttökeskus ilmoittaa hetkellisestä jännitekatkosta sekä sen vaikutusalueesta liikenteenohjaukselle esimerkiksi syöttöaseman korvauksen yhteydessä. Hetkelliseen kytkennäinäkaiseen jännitekatkoon ei tarvita lupaa liikenteenohjaukselta, mutta liikenteenohjaukselta on kuitenkin varoitettava tulevasta hetkellisestä jännitekatkosta. [7, s.46.]

### **Erotinkokeilu**

Sähköratakunnossapito ilmoittaa käyttökeskukselle esimerkiksi sähköpostilla, mitä erottimia on tarkoitus kokeilla seuraavan huollon aikana. Erotinkokeilu on tehtävä sähkörajoituksen mukaisesti. Osaa erottimista voidaan ohjata jännitteisenä hyödyntäen sähköradan poikittaiserottimia (ei koske 2\* 25kV järjestelmää). Mikäli erotinkokeilu aiheuttaa hetkellisen jännitekatkon radalle, on tälle toimenpiteelle saatava lupa liikenteenohjaukselta. Erotinkokeilua voidaan suorittaa myös jännitekatkojen aikana. Toimiva erotin on palautettava takaisin tilaan, jossa erotin oli ennen erotinkokeilua. Väärän erotinohjauksen välttämiseksi voidaan SCADA-muistilapuilla peittää ne erottimet, joita ei voida ohjata erotinkokeilun aikana, esimerkiksi jännitekatkoa koskevat ohjauksen estossa olevat erottimet.

Viallinen erotin lukitaan SCADA-ohjauksen estolla haluttuun asentoon. SCADA-ohjauksen ko. erottimen i-kenttään kirjoitetaan, mikä on erottimen käyttötilanne, esim. piiska ei toimi, jolloin erotinta voidaan ohjata, mutta vain jännitteettömänä. Mikäli erotin ei toimi kaukokäytöllä, on erotin silloin toistaiseksi käsin ohjattava erotin, mikäli tilatieto ei myöskään päivyty, niin erotin on simuloitava todelliseen tilaansa. Toimimaton erotin on myös merkittävä jännitekatkoilmoituksen kytkentäsivulle Huom.-kenttään (käsin). Käyttökeskuksen pitää kirjata toimimaton erotin Poha:an sekä liittää vikanumero ko. erottimen i-kenttään. Näin toimiessa voidaan seurata erottimen korjausta sekä osoittaa jälkikäteen, että erottimesta on tehty vikailmoitus sähköratakunnossapidolle. Mikäli toimimattomia

erottimia alkaa kertyä paljon tai toimimaton erotin on ollut korjaamatta jo pidemmän aikaa, kootaan ko. erottimista lista ja annetaan niistä muistutus kunnossapidolle sekä tehdään merkintä asiasta työmaapäiväkirjaan.

### **Hätäjännitekatko**

Hätätilanteessa jokainen henkilö voi pyytää hätäjännitekatkoa käyttökeskukselta, mikäli henkeen tai omaisuuteen liittyy vakavaa uhkaa. Hätäjännitekatko pitää suorittaa välittömästi, erotusjaksosta erotusjaksoon sekä ratajohtoerottimet on avattava ja asetettava ohjauksen estoon. Hätämaadoitukset on ohjeistettava asentamaan vauriopaikan molemmin puolin. Käyttökeskus ilmoittaa liikenteenohjaukselle hätäjännitekatkosta ja sen vaikutusalueesta. Hätäjännitekatkoa voidaan rajata siinä vaiheessa, kun hätämaadoitus on tehty ja käyttöpäivystäjä on luotettavasti paikallistanut onnettomuus- tai vauriopaikan kytkentäryhmät. Liikenteellisistä syistä hätäjännitekatkon vaikutusalueita voidaan alkaa rajata sen jälkeen, kun siitä on sovittu pelastusviranomaisen tai RATA P5 kanssa. Hätäjännitekatkon sekä jännitteellisen kytkentäryhmän väliin on jätettävä vähintään yksi jännitteestä erotettu sekä maadoitettu kytkentäryhmä. Hätäjännitekatkon voi päättää vain hätäjännitekatkoa pyytänyt henkilö tai henkilö, jolle on tehty vastuun vaihto hätäjännitekatkosta, esimerkiksi RATA P5 tai sähköratapäivystäjä, joka antaa luvan hätämaadoitusten poistoon. [1, s. 22 ja s. 40.]

Hätäjännitekatkon vastuun siirtämisestä on ilmoitettava käyttökeskukselle. Mikäli hätäjännitekatkoa pyytänyt henkilö on eri kuin hätäjännitekatkoa päättävä, niin on pyrittävä selvittämään hätäjännitekatkoa toimeen panevalta henkilöltä lupa hätäjännitekatkon päättämiseen. Ennen hätäjännitekatkon päättämistä tulee selvittää, onko tehty hätämaadoitusta, ja onko kaikki hätämaadoitukset varmasti poistettu. Maadoitusten purku kuuluu sähköalan ammattihenkilölle, mikäli on syytä epäillä sähköratavauriota. Muussa tapauksessa hätämaadoitusten tekijät voivat myös purkaa asentamansa hätämaadoitukset. Jännitteen palauttamisen jälkeen käyttökeskus ilmoittaa liikenteenohjaukselle hätäjännitekatkon päättymisestä ja tekee tarvittavat kirjaukset työmaapäiväkirjaan sekä täyttää vauriokatkolomakkeen sekä Turin. [1, s. 40.] [16, s.13.]

### **Vauriokatko**

Vauriotilanteessa käyttökeskus suorittaa vauriokatkon tai rajaa vaurioalueen vauriokatkoksi sekä antaa suullisen liikennerajoituksen liikenteenohjaukselle vauriokatkopaikasta.

Kunnossapito toimittaa kirjallisen liikennerajoitteen liikenteenohjaukselle myöhemmin. Käyttökeskus hälyttää sähkökunnossapidon vauriopaikalle ja kertoo, missä kytkentäryhmissä vauriokatko on päällä sekä jakaa kaiken tarvittavan tiedon sähkökunnossapidolle. Esimerkiksi, mikäli tiedetään ennalta työkoneen tarve, niin sähkökunnossapidolle on ilmoitettava työkoneen vasteajan käynnistymisestä sekä pyydettyä ilmoittamaan työkoneen saapumisesta vauriopaikalle tai kun työkone on joutunut odottamaan vauriopaikalle pääsyä esimerkiksi liikenteellisistä syistä. Vasteaika työkoneesta käynnistetään viimeistään silloin kun sähkökunnossapito ilmoittaa koneen tarpeellisuudesta vauriopaikalta. Käyttökeskus täyttää vauriokatkoilmoituksen ja toimittaa sen liikenteenohjaukselle sekä maadoituksesta vastaavalle henkilölle. Vauriokatkosta tehdään vikailmoitus kunnossapidolle, kirjaukset Poha:an ja työmaapäiväkirjaan, täytetään vauriokatkoilmoitus sekä ilmoitetaan sähköratavauriosta käytön johtajalle. [1, s.42 ja 56.]

### **Alle jäännit**

Alle jääneissä rata on aina tarkastettava. Peuran tai pienemmän eläimen alle jääneissä radan tarkastus voidaan tehdä myöhemmin, mikäli alle jäänyt eläin jää maakamaan penkalle tai ojaan. Peuraa suuremman tai kiskojen väliin jäävän eläimen alle jäännit ovat heti vasteajallisia vikoja. Ihmisen alle jäänti on aina heti vasteajallinen vika.

### **Yhteysviat**

Liikenteenohjaus ilmoittaa hetkellisestä yhteyskatkosta ja yhteyden palautumisesta Cinia:lle sekä täyttää Poha:an tapahtuman. Pysyvästä yhteyskatkosta liikenteenohjaus ilmoittaa yhteyden katkeamisesta Cinia:lle sekä käyttökeskukselle. Käyttökeskus tekee vikailmoituksen kunnossapidolle yhteyden katkeamisesta sekä täyttää Poha:n, mihin liikenteenohjaus liittää tapahtuman. Tällä toimintamallilla (tekemällä vikailmoitus samaan aikaan molemmille palveluntuottajille) pyritään nopeuttamaan vian korjausaikaa. SCADA-yhteyskatkot määritellään heti korjattaviksi vioiksi, mikäli yhteys ala-asemaan ei korjaannu itsestään nopeasti. Yhteysvika syöttöaseman ala-asemaan tarkoittaa tilannetta, jossa syöttöasemaa ei voida valvoa. Syöttöaseman korvaus tulee aiheelliseksi, mikäli yhteyttä ei saada nopeasti korjattua. Kunnossapidolle tehdään vikailmoitus korvattavasta syöttöasemasta (vaatii paikallisoijausta). Mikäli syöttöasemaa ei korvata, on muistutettava kunnossapitoa tarkistuskäynneistä syöttöasemalle, aina kahdeksan tunnin välein. Tarmo-yhteysviat poistuvat yleensä nopeasti itsestään, mutta pitkistä yhteyskat-

koista tehdään vikailmoitus kunnossapidolle sekä ilmoitetaan liikenteenohjaukselle tasoristeyksen olevan pois valvonnasta. Paikalliset sähkökatkot voivat aiheuttaa myös yhteyskatkon, mikäli paikallinen puhelinverkko on pois käytöstä. [1, s.55.]

### **Vikojen vastaanottaminen, välittäminen sekä kirjaaminen**

Käyttökeskus vastaa omaan käyttökeskusalueeseensa kuuluvien kunnossapitoalueiden vikojen vastaanottamisesta, vikojen välittämisestä kunnossapidolle sekä vikojen kirjaamisesta eri järjestelmiin. Käyttökeskus ottaa vastaa vikailmoitukset, jotka on kirjallisesti ohjeistettu käyttökeskukselle kuuluviksi. Muiden vikojen osalta käyttökeskus ohjeistaa asiakasta ohjaamaan vikailmoituksensa oikeaan paikkaan tai poikkeustapauksessa välittää itse vikailmoituksen oikeaan paikkaan. Aina on kuitenkin pyrittävä tilanteeseen, jossa vikailmoitus löytää tiensä oikeaan paikkaan tavalla tai toisella. Ensimmäiseksi vikailmoituksen vastaanottamisessa on tärkeää tunnistaa henkilö tai toimija, joka vikailmoituksen antaa, ja merkitä muistiin myös vikailmoituksen antajan yhteystiedot. Toiseksi pitää selvittää, mitä aluetta vikailmoitus koskee. Tyypillisesti vikailmoitus koskee jotain liikennepaikkaa tai liikennepaikkaväliä. Kolmanneksi on selvitettävä tapahtuma, jota vikailmoitus koskee. Tyypillisesti käyttökeskukselle tulevat vikailmoitukset koskevat radan vaihde- ja päällysrakenteita, turvalaitteita tai sähköratarakenteita.

Vikailmoitukseen liittyviä asioita:

- kuka antoi vikailmoituksen, yhteystiedot
- mitä liikennepaikkaa tai liikennepaikkaväliä vikailmoitus koskee
- mitä tapahtumaa vikailmoitus koskee
- mikä kiireellisyysluokitus vikailmoitukselle annetaan
- välitetään vikailmoitus kunnossapidolle, aika kirjataan vasteaikaan
- tehdään kirjaukset järjestelmiin
- katkaistaan vasteaika.

Liitteessä 1 on mallipohja vikailmoitusten vastaanottamiselle.

Vikailmoituksesta on tärkeää kirjata itselle muistiin, mitä ja missä on tapahtunut sekä tarvittaessa tarkennettava, koska on tapahtunut. Päällysrakenne-, ohjaus- ja turvalaitteissa on selvitettävä myös vian korjauksen kiireellisyys liikenteenohjaukselta.

Taulukko 3. Esimerkki vikailmoitustietojen kirjaamisesta muistiin puhelun aikana.

Klo	Ilmoittaja, yhteystiedot	Liikennepaikka	Vikailmoitus/tapahtuma	Kiireellisyys	Kunnossapito	Kirjaukset	Vasteaika	Muuta
7:58	HKI-Ae	PSL	Vaihte ERV405 eristysvika	Heti	✗	✗	✗	
9:27	Keijo Mättö asiakas	KE-SLD	TRL-Nikkilä km. 39+485, puomi on ajettu poikki	Heti	X	X		
10:16	Salpaus	LH	Vaihte V636 aukiajoilmaisu, ei auki ajettu	Heti	X			
10:26	Ilmala 1	ILR	Vaihte V712 aukiajo	Heti	X			
11:06	HKI AO	KE	Laiturivalot eivät ole päällä	-	X	-	-	Laituri KP

Vasteajalliset vikailmoitukset on välitettävä kunnossapidolle mahdollisimman nopeasti vikailmoituksen vastaanottamisen jälkeen. Niiden kirjaukset voidaan tehdä kuitenkin myöhemmin. Käyttöpäivystäjän on käsiteltävä saamaansa vikailmoitusta keskeneräisenä, kunnes kaikki käyttökeskukselle kuuluvat toiminnot on suoritettu. Tämän jälkeen vikailmoitus voidaan merkitä suoritetuksi esimerkiksi käyttämällä yliviivausta.

### Kiireellisyysluokat

Vikailmoitukset jaetaan eri kiireellisyysluokkiin riippuen siitä, kuinka paljon ne aiheuttavat liikenteelle haittaa tai myöhästymisiä. Myöhästymisiä tai mahdollisesti myöhästymisiä aiheuttavat viat ovat aina heti korjattavia vikoja. Vasteaikaa mittaaviin vikaluoituksiin kuuluvat (1) heti korjattavat viat sekä (3) kuuden tunnin kuluessa korjattavat viat.

Kiireellisyys vikaluoitukset:

1. korjattava heti
2. korjattava ennen seuraavaa junaa
3. korjattava 6 h kuluessa
4. korjattava seuraavassa työvuorossa
5. korjattava myöhemmin.

Vikaluoituksissa korjattava heti (1) sekä korjattava kuuden tunnin kuluessa (3), mitataan kuluva aikaa (vasteaika), joka alkaa, kun kunnossapito vastaanottaa vikailmoituksen ja päättyy, kun kunnossapitosopimuksen mukainen ammattihenkilö katkaisee juoksevan vasteajan vikapaikalta. Vasteaikakirjaukset ovat tärkeä kirjata oikein, koska ne vaikuttavat kunnossapidon liiketoiminnan tulokseen. Korjattava ennen seuraavaa junaa (2) tarkoittaa, että ko. vika on korjattava ennen, kun seuraava juna kulkee vikapaikan ohitse, mutta vika voi olla päällä kuitenkin siihen asti. Tätä kiireellisyysluokitusta voidaan käyttää esimerkiksi silloin, kun tiedetään seuraavan junan kulkevan vikapaikan ohitse pitkän ajan



kuluttua, mutta halutaan kuitenkin kunnossapidolle antaa selvä takaraja vian korjaamiselle. Korjattava seuraavassa työvuorossa (4) tarkoittaa, että ko. vika korjataan seuraavana arkipäivänä klo 07:00 – 16:00 välillä. Korjattava myöhemmin (5) vikaluokitusta voidaan käyttää, mikäli vika ei aiheuta haittaa liikenteelle, eikä aiheuta suorasti tai epäsuorasti myöhästymisiä. Kunnossapidon on kuitenkin korjattava vika mahdollisimman nopeasti, koska muuten viat alkavat kasaantua. Käyttökeskuksen sähköpostiin tulevat vikailmoitukset ovat kaikki korjattava myöhemmin -kiireellisyysluokituksen vikailmoituksia. [23, s. 3 ja s. 4.]

### **Tasoristeyslaitoksen erikoiskuljetukset**

Tasoristeyslaitoksen erikoiskuljetukset, jotka vaativat erikoistoimenpiteitä tasoristeyksessä, kuten:

- tasoristeyslaitoksen rakenteiden muutokset
- varoituslaitoksen pois kytkeminen
- sähköradan jännitekatko
- sähköratarakenteiden siirtäminen.

ovat ratatyötä, jolle on nimettävä ratatyöstä vastaava ja sähköradan osalta sähköturvalisuushenkilö. Jännitekatko tarvitaan, mikäli erikoiskuljetuksen korkein kohta on yli 4,5 metriä kiskon pinnasta mitattuna. Jännitekatko toteutetaan jännitekatkoprosessin, sähkörataohjeiden sekä käytön johtajan ohjeiden mukaisesti. [19, s. 3-4.]

### **Vähimmäisetäisyydet jännitteisiin osiin**

Työskentelyn vähimmäisetäisyys jännitteisiin osiin:

- sähköalan ammattihenkilö: sivulla 1,5 m, alapuolella 1,0 m
- tehtävään opastettu henkilö: sivulla 2,0 m, alapuolella 2,0m.

Työskentelyn vähimmäisetäisyys paluujohtimesta:

- sähköalan ammattihenkilö: 0,5 m
- tehtävään opastettu henkilö: 2,0 m.

Työkoneen vähimmäisetäisyys jännitteisiin osiin:

- nostokorkeuden rajoittimella varustettu kiskotyökone: sivulla 3,0 m, alapuolella 1,0 m
- nostokorkeuden rajoittimella varustettu työkone: sivulla 3,0 m, alapuolella 1,5 m
- työkone ilman nostokorkeuden rajoitinta: sivulla 3,0 m, alapuolella 2,0 m.

Työkoneen vähimmäisetäisyys paluujohtimesta:

- nostokorkeuden rajoittimella varustettu kiskotyökone: sivulla 2,0 m, alapuolella 1,0 m
- nostokorkeuden rajoittimella varustettu työkone: sivulla 2,0 m, alapuolella 1,5 m
- työkone ilman nostokorkeuden rajoitinta: sivulla 2,0 m, alapuolella 2,0 m. [1, s. 18.]

Torni- ja kumipyöränosturin työskentely alle viiden metrin etäisyydellä jänniteisistä osista tai jännitteisten rakenteiden yläpuolella työskentely, sis. nostotaakat, on kielletty ilman käytön johtajan lupaa. Työn turvallisuuden varmistaminen on sovittava käytön johtajan kanssa ennen työn aloittamista. Sähköä johtavat paikallaan olevat rakenteet, jotka ovat 5 metriä lähempänä sähköistetyin raiteen keskilinjaa, on maadoitettava. Kaikista yli 1 kV:n sähköjärjestelmiin liittyvistä töistä, myös maadoituksiin liittyvistä töistä, on ilmoitettava käytön johtajalle. Työkone pitää maadoittaa paluuvirtakiskoon tai sähköratapylväeseen, mikäli työkoneen tai nostotaakan on mahdollista ongelmatilanteessa osua jännitteisiin osiin. Nouseminen liikkuvan kaluston tai työkoneen päälle, joka on yli 1,7 metriä kiskon selästä mitattuna, on kielletty sähköratajohtimien alla. [1, s. 17 - 20.] [6, s. 18 - 20. ja s. 31.]

Nostotöistä on laadittava kirjallinen nostosuunnitelma. Suunnitelmassa arvioidaan nostamisen mahdolliset riskit ja niille pois sulkevat toimenpiteet sekä toimenpiteet mahdollisesti tapahtuvan vahingon tai vaaratilanteen varalta. On varmistettava, että nostettavat taakat eivät pääse putoamaan sähköratarakenteisiin tai liikennöidylle radalle. Sähköturvallisuustoimien valvoja on nimettävä suurjännitelaitteiston läheisyydessä tehtäviin nostotöihin. [6, s. 29 -30.]

#### 4.5 SCADA-hälytykset

Sähköradankaukokäyttö SRKK MicroScada antaa hälytyksen, kun tapahtuu kytkentätilanmuutos, esimerkiksi katkaisijalaukaisu tai erotin aukaistaan ilman ohjausta. Hälytyksiä tulee lisäksi muun muassa eri suojuuksista sekä syöttöaseman kiinteistön valvonnasta. Vika luokat jakaantuvat kolmeen eri vikaluokkaan. Syöttöasema kohtaisesti vikaluokat saattavat poiketa hiukan toisistaan. Käyttöpäivystäjän on tärkeää pitää hälytysäänet jatkuvasti päällä, jotta järjestelmän indikaatioihin voidaan reagoida mahdollisimman nopeasti. Yksittäiset äänihälytykset saadaan asetettua estoon, esimerkiksi ovihälytys voidaan laittaa estoon, mikäli oven avaaminen aiheuttaa turhaa äänihälytystä. Äänihälytykset pitää muistaa asettaa takaisin päälle sen jälkeen, kun työ on tehty ja äänihälytys halutaan takaisin valvontaan.

#### Heti korjattavat hälytykset

Omakäytön jännite	ala-asemalta puuttuu jännite, 110 V: aseman ohjaus, suojaus lukitus, valvonta ja valaistus ovat akkujen varassa. 48 V: aseman hälytykset, merkinanto ja kaukokäyttö ovat akkujen varassa.
OKK sulake/suojakytin	omakäyttömuuntajalta puuttuu jännite, asema on akkujen varassa/lähdön summahälytys
110 V TAK alijännite	akut eivät lataudu sekä jännite on laskenut asetteluarvon alapuolelle, aseman ohjaus menetetään.
110V TAK hälytys	akut eivät lataudu, asema on akkujen varassa.
110 V TAK syötön suoja	akut eivät lataudu
110 V TAK lähdön suoja	yksittäinen tai useampi aseman ohjaus ja suojaus on menetetty 25/110 kV tasoilla
48 V alijännite	akut eivät lataudu sekä jännite on laskenut asetteluarvon alapuolelle, aseman kaukokäyttö menetetään.
48 V TAK syötön suoja	akut eivät lataudu
48 V TAK lähdön suoja	yksittäinen tai useampi aseman hälytys tai kaukokäyttö on menetetty
Tasasuuntaajat	akut eivät lataudu, asema on akkujen varassa

110 kV JM suojakytkin	jännitemuuntajan suojakytkin, jännitemittaus ei toimi 110 kV jännitetasolla
PM öljyn korkeus	öljyvuohto, syöttöasema on korvattava tarvittaessa.
25 kV katkaisijan moottorin suoja	katkaisija ei virity, toimii yhden kerran vielä auki suuntaan.
25 kV JM suojakytkin	jännitemuuntajan suojakytkin, jännitemittaus ei toimi 25 kV jännitetasolla
Murtohälytys	syöttöaseman ovi on avattu.
110 V TAK maasulku/maavika	miinusnapa osuu maapotentiaaliin, korjattava heti päälle jäädessään
48V TAK3 maasulku/maavika	miinusnapa osuu maapotentiaaliin, korjattava heti päälle jäädessään
25kV katkaisijavaunun viritysvika	katkaisija ei virity, toimii yhden kerran auki suuntaan
25kV ulkoerottimen moottorin suoja	erotinohjaus ei toimi.

### **110 kV-katkaisijaa ei saa ohjata uudelleen kiinni**

110 kV katkaisijan moottorinsuojakytkin	katkaisija ei virity, toimii yhden kerran auki suuntaan
110 kV katkaisijan SF6 kaasunpaine	katkaisija ei toimi, kaasuvuoto
110 kV Katkaisijan kaasun alipaine	katkaisija ei toimi, kaasuvuoto
110 kV erovirta	päämuuntajan suojaus differentiaalirele, laukaisee 110 kV katkaisijan
PM käämikytkin öljynvirtaus	laukaisee 110 kV ja 25 kV katkaisijat
PM kaasurele/ Buchholz	laukaisee 110 kV ja 25 kV katkaisijat
PM varoventtiili laukaisu	ylipaineventtiili havaitsee öljysyöksyn

### **Syöttöaseman korvaaminen**

110 kV alijännite	siirtoverkon 110 kV puuttuu, korvaa tarvittaessa syöttösema
PM lämpötilan kuvaaja	laukaisee 110 kV ja 25 kV katkaisijat
PM öljyn lämpötila	laukaisee 110 kV ja 25 kV katkaisijat

PM moottorin suojakytkin	käämikytkin ei toimi, 25 kV-jännitetason yli- tai alijännitevaara
--------------------------	---

**Seuraavana aamuna tai seuraavassa työvuorossa korjattavat hälytykset**

Sisälämpötila	sisälämpötila on asetteluarvojen ulkopuolella
110kV katk. ohjaimen lämpötila	ohjaimen sisälämpötila on asetteluarvojen ulkopuolella

**Relesuojaus**

25 kV oikosulkusuoja	kaksiportainen suoja, 1P (nopea) viereinen VK/EJ, 2P (hitaampi) viereinen SA
110 kV oikosulkusuoja	kaksiportainen suoja, 1P > 25 kV oikosulkuvirrat, 2P toimii myös 25 kV kiskon oikosulkusuojana
25 kV kiskon oikosulkusuoja	katkaisijälähtöjen summavirta tai vika kiskotossa 1500 A/0,3 s.
PM 110 kV oikosulkusuoja	laukaisee 110 kV katkaisijan
PM 110 kV maasulku	laukaisee 110 kV katkaisijan
PM1 ylivirta	laukaisee 110 kV katkaisijan
SU2 oikosulkusuoja/ylivirtasuoja	laukaisu 900 A 1 sekuntia, avaa 110 kV sekä 25 kV katkaisijat sekä suodattimen erottimen, jonka jälkeen sulkee 110 kV ja 25 kV katkaisijat tai avaa suodattimen katkaisijan.
SU2 epäsymmetriasuoja hälytys	hälytys 0,88A 1 sekuntia
SU2 epäsymmetriasuoja laukaisu	laukaisu 1,76A 1 sekuntia
Lämpösuoja hälytys	virta-arvot ovat olleet korkealla tasolla pitkään, tasaa kuormaa
Lämpösuoja laukaisu	laukaisee 25 kV katkaisijan, virta-arvot ovat olleet korkealla tasolla pitkään >250 A 2 tuntia, tasaa kuormaa
25 kV varasuoja 1.p	1P kuten 25 kV oikosulkusuojan 2P, mutta 0,75 sekunnin viiveellä.
25 kV varasuoja 2.p	2P laukaisee 110 kV katkaisijan
Distanssi laukaisu	kts. mahdollinen distanssin etäluenta
Varadistanssi laukaisu	kts. mahdollinen distanssin etäluenta

## Muut hälytykset

PK/KK-kytkin, paikallisojtaus	syöttöasemaa ei voida ohjata kaukokäytöllä. Kytkin 1. (K) kaukokäytöllä, 2. (O) esto (ei mitään ohjauksia) ja 3. (P) paikallisojtaus.
Virta PM	päämuuntajan virta on asetteluarvojen ulkopuolella
Jännite 110 kV	110 kV jännite on asetteluarvojen ulkopuolella
Jännite 25 kV	25 kV jännite on asetteluarvojen ulkopuolella
Laskentamittaus apujännite puuttuu	jännite puuttuu sähkömittarilta
Kaukokäytön suojakytkin/U puuttuu	ala-asemalta puuttuu jännite, nollaa hälytys puskurin
Päädistanssin vika	distanssisuojaus ei toimi, jälleenkytkentä pois käytöstä
Varadistanssi vika	distanssisuojaus ei toimi, jälleenkytkentä pois käytöstä

## Sähköratalaitteisto

Tässä kappaleessa esitellään kaikki ne keskeisimmät sähkötekniset laitteet, joita käyttöpäivystäjä käyttää suorittaessaan käyttötöitä kytkennänjohtajan ominaisuudessa käyttökeskuksessa.

## Erotin

Erotin on mekaanisesti toimiva kytkinlaite, joka kiinni ollessaan kytkee galvaanisesti eri kytkentäryhmät toisiinsa, ja auki ollessaan erottaa kytkentäryhmät toisistaan silmämääräisesti näkyvällä erotusvälillä. Erottimen tilatietoa pidetään luotettavana, jolloin normaalisti näkyvä avausväli todetaan erottimen tilatiedon mukaan. Erottimen tunnus on E, jonka numerot muodostuvat kytkentäryhmien muukaan. Erottimen eristimen vauriotilanteessa erotin saattaa näyttää auki-tilaa, vaikka tosiasiallisesti erotin onkin kiinni. Tilanteessa, jossa jännitteenkoetin näyttää edelleen jännitteistä ajolankaa, vaikka jännitekatko on annettu voimaan ja kytkentä on uudelleen tarkistettu SCADA-näytöltä, ohjeistaa kytkennänjohtaja maadoituksen teosta vastaavaa henkilöä kiertämään kaikki jännitekatkoaluetta erottavat erottimet läpi ja varmentamaan silmämääräisesti kaikki näkyvät avausvälit. Kun avausvälit on varmennettu kaikilta erottimilta, voidaan olettaa jännitteenkoettimen reagoivan indusoituvaan jännitteeseen viereisestä kytkentäryhmästä. Tällöin

kytkennänjohtaja ohjeistaa maadoituksen teosta vastaavaa henkilöä suorittamaan työmaadoituksen kääntöorteen. [1, s. 29.]

Mikäli työmaadoituksessa tapahtuu kuitenkin katkaisijalaukaus, on kytkennänjohtajan päätettävä jännitekatko sähköturvallisuuden vuoksi ja tehtävä vikailmoitus sähköratatunnossapidolle tapahtuneesta. Huomioitavaa on myös se, että työmaa-alue ei välttämättä kuulu sähkökunnossapidolle, jolloin korjaustoimenpiteet saattavat suorittaa myös jokin muu organisaatio. Tilanteessa, jossa kytkennänjohtaja ei tiedä suurjännitelaitteiston kytkennän tilaa, on merkittävä sähköturvallisuusriski. Työt on päätettävä siihen saakka, kunnes sähköratarakenteet saadaan korjattua ryhmityskaavion mukaiseksi. Erotin voi toimia sähköisen ohjainlaitteen avulla tai erotin on käsikäytöllä toimiva, jolloin erottimen kääntäminen on suoritettava käsin ohjainkammen avulla. Käsikäyttöiset erottimet on kirjattava jännitekatkoilmoituksen kohtaan ”kytkentä”, jotta maadoituksesta vastaava henkilö voi varautua ennalta ohjaamaan erotinta kytkennänjohtajan luvalla. Erotin voi olla myös suoraan maadoittava erotin, jolloin kyseessä on maadoittava erikoiserotin, tunnukseltaan .7-loppuinen. Maadoituksen ollessa kiinni se näkyy keltaisella värillä SCADA-käyttöliittymässä. Keltaiselle kytkentäryhmän tai kiskoston värille ei saa kytkeä koskaan jännitettä, koska kyseessä ei ole kellova kytkentäryhmä tai kiskosto (vihreä). [1 s. 9.]

Normaali erotin ts. kuivaerotin ei omaa virrankatkaisukykyä, jolloin erotinta käytetään normaalisti vain jännitteettömänä. Tilanne, jossa normaalia erotinta käytetään jännitteisenä, on esimerkiksi ratapihat tai linjaosuudet, joissa poikittaisten sekä pitkittäisten erottimien avulla pyritään minimoimaan kytkennän aikaiset jännitekatkot. Normaalin erottimen käyttäminen jännitteisenä on mahdollista, mikäli erotin on kuormaton myös vaihdelämmityksen osalta, eikä erotettava alue ole yli 5 km. pidempi. 2X25 kV-järjestelmässä erottimia ei saa avata jännitteisenä, koska mahdollisesti käytettävä yksinapainen erotin ei katkaise vastajohdinta, eikä myöskään katkaistava virta kulje kuristimen kautta.

Kuormanerotin on kytkinlaite, joka erottimen lisäksi omaa virrankatkaisukyvyyn. Kuormanerotinta voidaan käyttää jännitteisenä sekä kuormallisena. Kuormanerottimella voidaan kytkeä syöttöasemat rinnan tai erottaa ne toisistaan. Niin sanottuja hevosenpääkuormanerotimia ei saa käyttää kuormallisina, vaan niiden kanssa on toimittava normaalin erottimen tapaan, koska ko. kuormanerotin ei kestä kuormanerotamista. [1 s. 9 - 10, 25, 53.]

## **Erotusjakso**

Erotusjakso on sähköratarakenne, joka erottaa galvaanisesti kaksi eri kytkentäryhmää, ts. syöttöasemaa, toisistaan. Erotusjakso koostuu kahdesta eristimestä, joiden väliin on sijoitettu maadoitettu osa. Erotusjakson tarkoitus on estää jännitteen kytkeytyminen kahden eri kytkentäryhmän välillä junan virroittimen kautta. Erotusjakso saattaa olla ylikytkettävissä erottimen avulla, jolloin käyttötoimenpiteissä on huomioitava, onko käytettävissä oleva erotin kuormanerotin vai normaali kuivaerotin, sekä syöttöjännitteiden vaiheistus syöttöasemalta R S T R' S' T'. Erotusjaksoon kuuluvat myös erotusjaksomerkit sekä magneetit raiteiden välissä. Erotusjaksomerkkien avulla junan kuljettaja ohjaa junaa siten, että erotusjakso alkaa -merkin kohdalla junan kuljettaja ohjaa junan tehoa ottamattomaan tilaan. Junan ohittaessa raiteiden välissä olevan magneetin juna-automaatiikka havaitsee erotusjakson, ja junan pääkatkaisija aukeaa erotusjakson ohituksen ajaksi. Erotusjakson jälkeinen magneetti ohjaa junan automatiikan kytkemään pääkatkaisijan takaisin kiinni. Erotusjakso päättyy -merkin jälkeen junan kuljettaja voi ottaa taas tehoa ajolangasta. Likaantunut erotusjakso saattaa aiheuttaa katkaisijalaukaisun, jossa virroitin vetää virtaa perässään ajolangasta erotusjakson maadoitetulle osalle. Likaantuneeseen erotusjaksoon on tarttunut virroittimista hiilipölyä, josta muodostuu oikeissa olosuhteissa johde. Likaantunut erotusjakso pestään erotusjaksuhuollon aikana. Erotusjaksoon ajaminen tehot päällä aiheuttavat myös toisinaan katkaisijalaukaisun, jolloin virroitin vetää virtaa perässään jännitteisestä ajolangasta eristimen ylite erotusjakson maadoitettuun osaan. [1 s.9, liite 2.]

## **Katkaisija**

Katkaisija on kytkinlaite, jolla kytketään jännite kytkentäryhmään. Katkaisija kykenee kytkemään ja erottamaan kuormitusvirrat sekä erottamaan vikavirrat virtapiiristä. Katkaisijoita on 110 kV sekä 25 kV jännitetasolla. Syöttöasemalla 110 kV jännitetasoon katkaisijaa kutsutaan syöttöaseman pääkatkaisijaksi, jossa katkaisijan nimessä esimerkiksi 3.01.0 ensimmäinen numero 3 viittaa 110 kV:n jännitetasoon, 01 viittaa kyseessä olevan päämuuntajan 1 (PM1) kuuluva katkaisija ja 0 kertoo kyseessä olevan katkaisija.

## **Vaihdelämmitys**

Vaihteenlämmitys on vaihteen kääntymistä tukeva toiminto talviaikana. Vaihdelämmitys ei poissulje kunnossapidon tarvetta vaihteen toimivuuden varmistamiseksi.



Vaihdelämmitysmuuntaja LM 27,5/0,4 kV(230V):

- 20 kVA
- 50 kVA
- 100 kVA. [8, s.11.]

Yksittäisen vaihteen lämmitysteho on vaihteesta ja lämmitysvastusten lukumäärästä riippuen noin 6 – 60 kW välillä. [8, s. 28-29.]

Lämmönsäätöjärjestelmät:

- erotusmuuntajakohtainen lämmitystarpeensäätö
- syöttöjännitteen valintaan perustuva lämmitystarpeensäätö 400 V, 347 V tai 283 V, (1/1, 3/4 tai 1/2-teho)
- sääasemaan perustuva lämmitystarpeensäätö. [8, s. 32-34.]

Vaihdelämmityksen ohjaukset tehdään liikenteenohjauksesta, käyttökeskuksesta tai paikallisesti kytkemällä vaihdelämmitys päälle ja pois. Vaihdelämmityksen ohjaus on tulevaisuudessa keskittymässä tehokkaamman energiahallinnan vuoksi käyttökeskukseen. Vaihdelämmitys ohjataan auto-tilaan, kun ympäristölämpötilat niin vaativat. Vaihdelämmitys ohjataan ei-tilaan sen jälkeen, kun ympäristön lämpötilat pysyvät plussan puolella ympäri vuorokauden. Vaihdelämmitys ohjataan teho-tilaan sankan lumisateen aikana, ja se palautuu auto-tilaan automaattisesti kahden tunnin kuluttua. Kovilla pakkasilla tehon käytöstä ei ole konkreettista hyötyä.

### **Yleisimpiä vikoja raideliikenteessä**

Yleisimmät vikailmoitukset koskevat turvalaite-, vaihde-, päällysrakenne- sekä sähköratavikoja.

### **Sähkörataviat**

Sähköratavikojen vikailmoitukset tehdään käyttöpäivystäjän toimesta käyttökeskusalueen sähköratakunnossapidolle heidän kunnossapitosopimukseen kuuluvien vikojen

osalta. Sähkörataisännöitsijä ottaa tarvittaessa kantaa siihen, mitkä viat kuuluvat sähköratakunnossapitosopimukseen ja mitkä ovat erikseen tilaajan tilattavia kunnossapitotöitä.

### **Erotinvika**

Erotin ei käänny tai jää välitilaan, jossa ei tule tilatietoa SCADA:lle, erotin ei ole auki eikä kiinni. Erotin saattaa olla jumissa yläpäästä, jolloin moottori ei jaksa kääntää erotinta auki- tai kiinniasentoon. Kammella kääntäminen vapauttaa usein yläpään, jolloin erotin toimii. Erottimen ohjaimen kontaktori voi jäädä kiinni esim. pakkasilla, jolloin erotin ei vaihda tilaa, koska kontaktori ei vapaudu. Koputtaminen kontaktoriin saattaa vapauttaa kontaktorin, tai viallinen kontaktori pitää vaihtaa. Erottimen moottori tai tasasuuntaaja saattaa olla rikki, jolloin erotin ei käänny. Erottimelle ei tule sähköä ts. 230 V puuttuu, ohjainkotelon lämpövastus on palanut tai kyseessä on kaapelivaurio. SCADA:n ala-aseamalla ohjainkortti on palanut, jolloin ohjausjännite ei mene erottimelle saakka. Jännitekatkojen aikana maadoituksen teosta vastaava kääntää viallista erotinta käsin tai liikenteenohjaajan luvalla jännitekatko laajennetaan seuraavalle toimivalle erottimelle saakka. Toimimattoman erottimen takia jännitekatkoalueen supistaminen ei ole sallittua. Erottimen korjaus kuuluu sähköratakunnossapidolle. Erottimen ollessa virhetilassa SCADA saa tiedon erottimelta, että se on rajakytkimien mukaan samaan aikaan kiinni ja auki.

### **Katkasijalaukaisut sekä katkaisijaviat**

Jännite kytketään johtorakenteisiin syöttöasemalta katkaisijan avulla. Katkaisijoita on sijoitettu selektiivisesti eri jännite- ja aikatasoille siten, että releistys pyrkii erottamaan vikaantuneen virtapiirin mahdollisimman pienelle syöttöalueelle. Selektiivisyyttä säädetään releiden jännite-, virta- ja aika-arvojen mukaan sekä jakamalla useampiraiteisia osuuksia useammille katkaisijalähdöille. Kun syöttöaseman 110 kV pääkatkaisija, esimerkiksi 3.01.0, ei pysy ohjattuna kiinni, niin syöttöasemalla saattaa olla jokin oikosulku tai maasulku tai 3.01.0 katkaisijat A/X eivät mene yhtäaikaisesti kiinniasentoon, jolloin toinenkin katkaisijoista ohjautuu auki-asentoon. Mikäli 110 kV katkaisijalaukaisut ovat yleistyneet, on 25 kV katkaisijat tarkastettava. On mahdollista, että 25 kV katkaisija näyttää toimivan oikein, mutta todellisuudessa se on vioittunut kiinniasentoon pysyvästi. 110 kV pääkatkaisijan laukaisuissa on kunnossapidon pääsääntöisesti käytävä tarkastamassa syöttöasema ennen 110 kV katkaisijan uudelleen sulkemista. 25 kV katkaisijaläh-

töjen laukaisut ovat yleisempiä kuin 110 kV katkaisijalaukaisut, koska vikaantunut virtapiiri sijoittuu usein sähköradalle syöttöaseman sijaan. Käyttöpäivystäjä pyrkii palauttamaan jännitteen takaisin katkaisijalähdölle kytkemällä katkaisijan kiinni sen jälkeen, kun on selvittänyt liikenteenohjaukselta, onko mitään tietoa katkaisijalaukaisun syystä. Mikäli katkaisija ei pysy kiinni, käyttöpäivystäjä suorittaa tarvittavan määrän kytkentöjä vian rajaamiseksi vauriokatkoksi, sekä ilmoittaa tästä suullisesti liikennerajoitteen liikenteenohjaukselle. Sähkökunnossapito toimittaa liikennerajoitteen kirjallisen ilmoituksen myöhemmin liikenteenohjaukselle. Vaurioalueen rajaamisessa pyritään jakamaan vikaantunut alue aina kahteen osaan ja kokeilemaan ohjata katkaisija kiinni. Mikäli katkaisija pysyy kiinni, voidaan päätellä vian olevan toisissa kelluissa kytkentäryhmissä. Näin toimitaan, kunnes vika on rajattu mahdollisimman pieneksi alueeksi. Osa distanssireleistä on luettavissa etänä syöttöasemilta, joten tulee tarkistaa, onko ko. tieto saatavilla käyttökeskuksessa. [1, s.54 - 55.]

### **Sähkörata- ja sähköjunakalustoviat**

Vikaantunut virtapiiri muodostuu usein viallisesta junasta tai viallisesta sähköratarakenteesta tai niiden yhdessä aiheuttamasta sähköratavauriosta. Vika-alue saattaa myös siirtyä, mikäli vikaantunut juna liikkuu rullaten eteenpäin. Erottimien ohjauksen aikana viallinen juna voi siirtyä toiseen kytkentäryhmään, jossa hetki sitten pysyi jännite. Käyttöpäivystäjän on selvitettävä myös tarvittaessa tarkka liikennetilanne vaurioalueen rajaamisen aikana. Viallinen junayksikkö, joka aiheuttaa katkaisijalaukaisun molemmista virroittimista erikseen, määrätään pitämään virroittimet alhaalla, jotta jännite saadaan pysymään ajolangassa muilla raiteilla. Viallinen sähköratarakenne esimerkiksi ratajohto, erotusjakso, ryhmityseristin, erotuskenttä tai viallinen eristin, jotka aiheuttavat katkaisijalaukaisuja, pyritään rajaamaan käyttöpäivystäjän toimesta mahdollisimman pienelle kytkentäryhmäalueelle sekä löytämään itse vikapaikka mahdollisimman nopeasti sähköratakunnossapidon toimesta jatkotoimia varten.

Sähköratavika saattaa myös ilmetä sellaisena, että SCADA näyttää kytkentäryhmän olevan jännitteinen, mutta junan kuljettaja ilmoittaa ajolangan olevan jännitteetön. Vika saattaa olla myös itse junassa tai sitten jokin sähköradan köysityksistä voi olla poikki. Mikäli se on mahdollista, kytkentäryhmään ohjataan syöttö toista kautta, esimerkiksi poikittaisen erottimen avulla. Mikäli jännite junan kuljettajan mukaan palaa ajolankaan, niin korjattu kytkentätilanne jätetään päälle ja sähkökunnossapito hälytetään vikailmoituksella

etsimään vikaa sähköratarakenteista. Katkaisijalaukaisu saattaa syntyä myös vikaantu-neista ylijännitesuojista tai kaapelipääteistä. Vika-alue saattaa sijoittua myös syöttöase-man ratajohtoerotimen sekä katkaisijan välille, jolloin sähköradalle saadaan suoritettua korvauskäytäntä. Räjähäytystyön yhteydessä havaitut vauriot on ilmoitettava liikenteenoh-jaukselle sekä käyttökeskukselle. Räjähäytystyksen aiheuttaman sähköratavaurion vuoksi jännitekatkoa ei saa päättää, ennen kuin sähköratarakenteet on korjattu ja tarkastettu. [6, s. 54.]

### **Vaihdelämmitysviat**

Vaihdelämmitysvika tulee usein, kun yksi tai useampi vaihteenlämmitysvastus on pala-nut. Vaihde on tällöin osittain kylmä, mikä ei ole kiireellinen vika, ellei vääntynyt lämmi-tysvastus kuitenkin estä itse vaihteen kääntymistä. Vaihteen ollessa kokonaan kylmä, on kyseessä lähtökohtaisesti ei-kiireellinen vika, ellei kyseessä ole kriittinen vaihde junalii-kenteen kannalta. Vaihdelämmitysvastuksen ollessa kokonaan kylmänä, on kyseessä heti korjattava vika. Yleisesti kaikkien vikojen korjauksen kiireellisyys määräytyy aina käytet-tävyyden mukaan eli aiheuttaako ko. vaurio myöhästymisiä tai mahdollisia myöhästymi-siä liikenteelle tai aiheuttaako vika tehon alennusrajoitteita tai muuta haittaa huolloille.

### **Ohjaus- ja turvalaiteviat**

Ohjaus- ja turvalaitevikailmoitukset tehdään käyttöpäivystäjän toimesta kunnossapito-alueen päivystysnumeroon heidän kunnossapitosopimukseensa kuuluvien vikojen osalta. Turvalaiteisännöitsijä ottaa tarvittaessa kantaa siihen, mitkä viat kuuluvat kun-nossapitoalueen sopimukseen ja mitkä ovat erikseen tilaajan tilattavia kunnossapitotöitä.

### **Raiteen vapaana olo**

Yleisempiä ohjaus- ja turvalaitevikoja ovat raiteen vapaana oloon liittyvät raidevirtapiirin eristysviat, äänitaajuusvirtapiiriviit sekä akselinlaskentaviat, missä raideosuus jää vara-tuksi junan jälkeen tai raide varautuu itsestään tunnistamattomasta syystä.

Raidevirtapiirien vioissa kyseessä saattaa olla metallilastu, joka oikosulkee raidevirtapii-rin junan akselin tapaan aiheuttaen raiteen varautumisen, tai raide-eristys on viallinen, joka pitää vaihtaa. Äänitaajuusvirtapiiriviitassa kyseessä saattaa olla se, että kisko on poikki. Akselinlaskentavika johtuu yleensä siitä, että raideosuudelle menevien ja sieltä

poistuvien akseleiden erotus on erisuuri kuin nolla. Työkoneet tai metalliset työkalut aktivoivat joskus akselinlaskennan laskentapisteen tahattomasti. Kaikki edellä mainitut viat, toteutetusta tekniikasta riippumatta, aiheuttavat raiteen varautumisen liikenteenohjaukselle, mikä näkyy liikenteenohjaajan liikenteenohjauskuviissa punaisena varattuna raihteena tai vaihteena. Yhteyden ollessa poikki asetinlaitteelle raideosuudet ja vaihteet menevät myös varatuiksi. [3, s. 178 ja s. 180.]

### **Opastinviat**

Yleisimmät opastinviat ovat niiden lamppuviat. Opastimesta on palanut lamppu tai ledyksikkö ei toimi. Opastin saattaa olla myös osittain tai kokonaan pimeä tai opastinta ei pystytä valvomaan. [3, s. 56 – 57.]

Opastimen nimi määräytyy opastintyyppin mukaan. Pääopastimen tunnistaa **E-** tai **P-**kirjaimesta opastimen numeron edessä, esimerkiksi pääopastin **P001** tai **E001**. [3, s. 105 - 106.]

Esiopastimen tunnistaa **EOE-** tai **EOP-**kirjaimista opastimen numeron edessä, esimerkiksi esiopastin **EOE001** tai **EOP001**. Pääopastimen varressa oleva esiopastin **EOYE** tai **EOYP**, esiopastin **EOYE001** tai **EOYP001**. [3, s. 120.]

Raideopastimen tunnistaa **O-** tai **T-**kirjaimesta opastimen numeron edessä, esimerkiksi **O001** tai **T001**. [3, s. 118.]

Suojastusopastimen tunnistaa **E-** tai **P-**kirjaimesta opastimen numeron jälkeen, esimerkiksi **001E** tai **001P**. [3, s. 118.]

### **Junien kulunvalvontaviat JKV-viat**

Junan kulunvalvonta JKV-viat koskevat joko koko asetinlaitealuetta tai ne sijoittuvat maastoon yksittäisille Baliiseille. Baliisiviati 1 – 4 eivät aiheuta junan jarrutusta kuten Baliisivika 5. Baliisivian on oltava toistuva, jotta se aiheuttaa vikailmoituksen kunnossapidolle käyttökeskuksen toimesta. Asetinlaitteen JKV-viat ilmoitetaan suoraan kunnossapidolle. Tärkeää on myös liittää riittävät tiedot JKV-viasta kunnossapidon vikailmoitukseen: asetinlaite JKV-vika tai Baliisivika 1 – 5, Baliisin yksilöivä tunnus, esimerkiksi ID 0001, sekä vikakoodi, esimerkiksi 101. Mahdollisesti tarvittavat tiedot aloittavasta sekä

päättävästä opastimesta sekä junakalustotiedosta kirjataan myös vikailmoitukseen. [7, s. 40.]

### **Asetinlaiteviat**

Asetinlaitevikojen johdosta ilmenevät kulkutien ja kulkutiepohjan muodostumisen estävät viat tai kulkutien purkautumiseen vaikuttavat viat. Kulkutien suunnan kääntöön tai ohjauksen estoon liittyvät viat.

### **Tasoristeyslaitosviat**

Tasoristeys ei toimi oikein silloin, kun siinä on esimerkiksi lamppu- tai puomivika. Tasoristeyksessä voi olla myös yhteysvika tai virransyöttövikä. Tasoristeyslaitos ilmoittaa olevansa vikatilassa nostamalla puomit 45 asteen kulmaan. Verkkoviassa tai virransyöttöviassa on käyttöpäivystäjän syytä tarkastaa, onko ko. tasoristeysalueella suunniteltua tai suunnittelematonta sähkökatkoa ko. alueen sähkönjakeluverkossa. Sähkökatkon ollessa päällä tasoristeyslaitos toimii akkujen varassa. Sähköjen palautumisen jälkeen käyttöpäivystäjä varmistaa, että tasoristeyslaitoksen vika on virransyötöstä poistunut. [3, s. 159 – 161.]

**Tasoristeyslaitos vika 1** on kiireellinen vika, joka pitää ilmoittaa viipymättä liikenteenohjaukselle sekä tarvittaessa kunnossapidolle, mikäli vika jää voimaan. Usein kyseessä saattaa olla kuitenkin pitkä hälytys, joka poistuu junan poistuessa hälytysosuudelta.

Kriittiset viat:

- varmuusvika
- järjestelmävika
- puomivika
- maavika
- pitkän hälytyksen vika
- puomin asennon valvontavika
- tieopastinvika.

Ei kriittiset viat:

- alijännitehälytys
- lamppuvika
- käyttövika.

**Tasoristeyslaitos vika 2** on verkkovika, virransyöttövika.

**Tasoristeyslaitos vika 3** on lamppuvika. [3, s. 160 – 162.]

Tasoristeyslaitosvioissa käyttöpäivystäjä ei saa antaa kenellekään lupaa radan ylitykseen.

### **Vaihde- ja päällysrakenneviat**

Vaihde- ja päällysrakenteen vikailmoitukset tehdään käyttöpäivystäjän toimesta kunnossapitoalueen päivystysnumeroon heidän kunnossapitosopimukseensa kuuluvien vikojen osalta. Vastuullinen rataisännöitsijä ottaa tarvittaessa kantaa siihen, mitkä viat kuuluvat kunnossapitoalueen sopimukseen, ja mitkä ovat erikseen tilaajan tilattavia kunnossapitotöitä.

### **Vaihdeviat**

Suomessa käytössä olevat vaihteet koostuvat yksinkertaisista vaihteista mukaan lukien sisä- ja ulkokaarrevaihteet, tasapuolisista vaihteista, kaksoisvaihteista sekä yksi- ja kaksipuolisista risteysvaihteista ja raideristeyksistä. Raideristeykset kuuluvat vaihteisiin, vaikka niissä ei ole mekaanisesti liikkuvia osia, sillä niiden kulkutiet ovat kiinteät. [26, s. 10.]

Yleinen vaihdevika tulee, kun vaihde ei käänny. Joko vaihde ei käänny ollenkaan tai se ei käänny toiseen asentoon käyrille tai suorille tai vaihde ei valvo tilaansa. Vaihde tarkastetaan vaihdepätevyuden omaavan henkilön toimesta. Vaihde saattaa ilmoittaa aukiajoilmaisua, mutta vaihdetta ei ole kuitenkaan tosiallisesti aukiajettu. Vaihdepätevyuden omaava henkilö tarkastaa vaihteen. Aukiajettu vaihde vaatii tarkemman tarkastuksen vaihdetoimialan sekä ohjaus- ja turvalaite kunnossapidon toimesta. Vaihteelle suo-

ritetaan mekaaninen tarkastus vaihdepätevyyden omaavan henkilön toimesta sekä vaihteen moottorit tarkastetaan ohjaus- ja turvalaitepätevyyden omaavan henkilön toimesta. Aukiajetusta vaihteesta ei voi liikennöidä ennen kuin vaihde on tarkastettu vaihdepätevyyden omaavan henkilön toimesta. [7, s. 37.]

### **Päällysrakenneviat**

Päällysrakennevikoihin kuuluvat kiskojen kolahdukset, painaumat, puiden ja pensaiden raivaukset, liikennemerkit sähkörataliikennemerkkejä lukuun ottamatta, radan vierellä kulkevat aidat ja tasoristeysten kansirakenteet. Alle jääntien jälkeiset radantarkastukset kuuluvat myös päällysrakennevikoihin.

### **Ilkivalta**

Ilkivalta kohdistuu usein radan päällysrakenteisiin, esimerkiksi asettamalla kiviä kiskoille tai tekemällä kulkutie rikkomalla aitoihin reikiä. Turvalaitetiloihin ja syöttöasemille tehdään murtoja. Esimerkiksi, on murtauduttu syöttöasemalle, mistä on tullut ovihälytys käyttökeskukseen ja minuutin sisällä on viestiyhteydet katkaistu. Sähköradalla käyttömaadoituksen kuparijohtimia on varastettu paluuvirtakiskosta. Työmailla työskennellessä aiheutetut päällysrakenne- ja turvalaitevauriot ilmoitetaan työmaan työnjohtajan tai ratatyöstävastaavan toimesta käyttökeskukseen. Liikennettä haittaavat tai vaarantava vauriot ilmoitetaan myös liikenteenohjaukseen. Kaapeli- ja sähköratavaurioista ilmoitetaan käyttökeskukseen. [6, s. 15.]

#### **4.6 Jännitekatkoprosessi**

Jännitekatkoprosessi on kuvattu tarkasti katkojärjestelmän ohjeosiossa. Jännitekatkoprosessi sekä jännitekatkot ovat käytön johtajan alaista käyttötoimenpidetyötä, jossa käyttöpäivystäjä toimii kytkennän johtajan, kytkentäsuunnittelijan tai kytkennän hyväksyjän roolissa. Käyttöpäivystäjä toimii aina voimassa olevan sähkörataohjeen tai käytön johtajan antamien lisäohjeiden mukaisesti. Sähkörataohjeesta poikkeaminen vaatii aina luvan käytön johtajalta. Jännitekatkot pyritään suunnittelemaan aina ennakolta hätä- tai vauriokatkoja lukuun ottamatta. Jännitekatkoja ei suoriteta, mikäli ei ole voimassa olevaa jännitekatkoilmoitusta, ellei kyseessä ole tosiasiallisesti hätä- tai vauriokatko.



#### 4.7 Huollot

Raideinfrastruktuuri vaatii jatkuvasti kunnossapitoa, niin radan kuin suurjännitelaitteiston osalta. Ennakoidut huollot parantavat käytettävyyttä sekä vähentävät vaurioiden syntymisen riskiä. Sähköratahuoltoa tehdään käytettävyyden parantamisen vuoksi. Tähän lasketaan myös sähkörataohjauksen huollot, sisältäen esimerkiksi erotinhuollot sekä kytkinlaitoshuollot. Sähköratahuolto onkin ymmärrettävä haitan sijaan käyttöpäivystäjän kannalta välttämättömänä toimintona, jonka edesauttaminen päivittäisessä toiminnassa hyödyttää käyttöpäivystäjää sekä käyttökeskusta pitkällä tähtäimellä. Käyttökeskuksen kannalta on suuri etu olla kunnossapidon kanssa hyvässä yhteistyössä huoltojen sujuvuuden onnistumiseksi. Käyttöpäivystäjän on kuitenkin omassa toiminnassaan muistettava edustaa viime kädessä tilaajaa. Ratatyö on rataverkolla tehtävää työtä, joka vaatii liikennöinnin keskeyttämisen, ja se estää turvalaitoksen tai kauko-ohjauksen toiminnan. Ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella ratatyöhön tarvitaan lupa liikenteenohjaukselta. Jännitekatkojen työmaadoitusten asentaminen ja poistaminen on ratatyötä. [6, s. 48 - 49.]

#### 4.8 Viestintä

Käyttökeskus viestii eri sidosryhmilleen usealla eri viestintävälineellä. Tyypillisiä viestintämuotoja ovat eri puhelimet, URGA-puhelin, VIRVE, sähköposti tai muut raportointijärjestelmät kuten POHA. Käyttökeskuksen viestintä on palvelua, jonka sisältö on yhdenmukainen eri käyttöpäivystäjien sekä käyttökeskusten välillä. Mitä laadukkaampaa raportointia käyttöpäivystäjä tekee, sitä vähemmän tarvitaan aikaa asian selvittämiseen jälkikäteen. Käyttötilanteissa ja muissa viestintätilanteissa on viestinnässä käytettävä ensisijaisesti URGA-puhelinta sen tallennusominaisuuden vuoksi. Viestintäkielenä käytetään suomen kieltä. Viestintä on pyrittävä tekemään niin hyvin ja selkeästi, että väärinkäsitystä ei pääse syntymään. Tarvittaessa on pyydyttävä toistamaan viesti uudelleen. [18, s. 5.] [6, s.16.]

Viestinnän onnistuminen mahdollistuu, kun:

- viestinnän sisältö on ennakolta mietitty valmiiksi
- viestintä on riittävän lyhyttä ja ytimekästä
- viestintä koostuu virallisista nimistä, tunnuksista tai termeistä
- viestintä on riittävän rauhallista

- viestintä on puhujaa keskeyttämätöntä
- viestintä jaetaan tarvittaessa pienempiin asiakokonaisuuksiin
- viestintää yritetään uudelleen hetken kuluttua, mikäli se ei aiemmin onnistunut
- viestinnässä käytetään tarvittaessa varayhteyttä. [7, s. 22.] [18, s.5 - 8.] [6, s. 68.]

Puhelimeen vastataan ”Käyttökeskus” ja tarvittaessa sanotaan oma sukunimi. Puhelun alussa on heti pyrittävä tunnistamaan henkilö, joka soittaa käyttökeskukseen. Palvelta- van henkilön nimi sekä puhelinnumero on kirjattava talteen, mikäli ne eivät tallennu au- tomaattisesti vastattavaan puhelimeen. Käyttökeskukselle kuulumattomissa asioissa on sinne yhteyttä ottava henkilö opastettava soittamaan hänen asiansa kannaltaan oikeaan paikkaan, jotta jatkossa saadaan vähennettyä käyttökeskukselle kuulumattomia puhe- luita. Mikäli ilmoitettu asia ei koske käyttökeskuksen toimintoja, käyttökeskus ei myös- kään ota vikailmoitusta vastaan. Käyttökeskuksen on pyrittävä mahdollisuuksien mu- kaan antamaan aina jokin yhteystieto, jonne vikailmoitus voidaan ohjata. Käyttökeskus ei saa antaa kunnossapidon tai liikenteenohjauksen yhteystietoja kolmansille osapuolille vaan tarvittaessa on välitettävä soittopyyntö. Käyttökeskuksen yhteissähköpostin käytön on oltava yhteneväistä kaikkien käyttöpäivystäjien kesken. Sähköpostiin tulevia vikail- moituksia käsitellään myöhemmin vikoina. Muihin kyselyihin vastataan mahdollisimman nopeasti tai tarvittaessa ohjataan ne oikeaan paikkaan. Sähköpostiin ei saa jättää oman työvuoron aikana tulevia viestejä roikkumaan, vaan ne on vähintäänkin ohjattava omalle esimiehelle, mikäli viestisisältöä ei käyttöpäivystäjä osaa itsenäisesti ratkaista.

#### 4.9 Viranomaisradioverkko VIRVE

Viranomaisverkko VIRVE on viranomaisten TETRA-verkkoon perustuva viestijärjes- telmä. Käyttökeskusta kutsutaan VIRVE-puhelimella nimellä Ratakäyttökeskus Helsinki, Ratakäyttökeskus Kouvola, Ratakäyttökeskus Tampere tai Ratakäyttökeskus Oulu. Tyy- pillisesti kutsu käyttökeskukselle tulee viranomaiselta YLKUTSU-kanavalta, jolle on siir- rytävä ennen kutsuun vastaamista. Käyttökeskusta kutsutaan myös LIVI RATA -puhe- ryhmässä, joka on myös käyttökeskuksen kotipuheryhmä. RATA INFO -puheryhmässä voidaan antaa tilannetiedotteita. Käyttökeskus vastaa VIRVE-kutsuun sillä kanavalla, jolla kutsu on tullut. Tämän jälkeen sovitaan, mille toimintakanavalle siirrytään jatkamaan viestintää. Tyypillisiä toimintakanavia ovat MOVI- sekä YL-kanavat. Ylimääräistä viestin- tää YLKUTSU-kanavalla on vältettävä. Käyttökeskukset tekevät määrääjain yhteysko- keiluja eri käyttökeskusten välillä. Kokeilussa kutsutaan toista käyttökeskusta LIVI- RATA-puheryhmässä, minkä jälkeen siirrytään toiselle toimintakanavalle, esimerkiksi

RATA YT1-puheryhmään, jatkamaan yhteyskokeilua. Yhteyskokeilujen aikana kierretään läpi kaikki käyttökeskukset, niin että jokainen käyttökeskus sekä kutsuu että vastaa kutsuun. Yhteyskokeilun aloittanut käyttökeskus kirjaa yhteyskokeilun työmaapäiväkirjaan. [7, s. 22.]

Yhteyskokeilun esimerkki:

- Ratakäyttökeskus Oulu, ratakäyttökeskus Tampere kutsuu LIVI-RATA-puheryhmässä.
- Ratakäyttökeskus Oulu kuulee, LIVI-RATA-puheryhmässä.
- Siirrytään RATA YT 1-puheryhmään.
- Siirrytään RATA YT 1-puheryhmään.
- Ratakäyttökeskus Oulu, ratakäyttökeskus Tampere kutsuu RATA YT 1-puheryhmässä.
- Rata käyttökeskus Oulu kuulee RATA YT 1 -puheryhmässä.
- Yhteyskokeilu.
- Yhteyskokeilu.

VIRVE-puhelin on pidettävä jatkuvasti kuulolla. Lisäksi on varmistettava, että VIRVE-puhelin on jatkuvasti toimintakuntoinen.

#### 4.10 Erikoistilanteet käyttökeskuksessa

Erikoistilanteiksi lasketaan tapahtumat, jotka ovat epätodennäköisiä, mutta mahdollisia tapahtumia sekä tapahtumat, jotka aiheuttavat suoria tai epäsuoria ongelmia käyttötöiminnan jatkuvalla varmistamisella, erityisesti suurjännitelaitteiston käytön valvontaa rajoittavat tapahtumat. Sairastumiset sekä sairaskohtaukset ovat mahdollisia niin työvuoroa tekeväälle käyttöpäivystäjälle kuin seuraavaan työvuoroon saapuvalla käyttöpäivystäjälle. Mikäli sairastuminen alkaa työvuoron aikana, on jatkotoimia harkittaessa aina otettava huomioon sähköturvallisuuden varmistaminen suurjännitelaitteistossa. Liian heikkokuntoisena käyttötoimintojen turvallinen suorittaminen ei ole sallittua, koska tarkkuus vaativaan käyttötoimenpidetyöhön ei ole vaaditulla tasolla. Sairastunut käyttöpäivystäjä saattaa tiedostamattaan aiheuttaa vaaratilanteen suurjännitelaitteistolle sekä siellä työskenneltäville henkilöille. Tilanteessa, jossa käyttöpäivystäjä on menettänyt toimintakykynsä, on tilanteen ratkaisemiseksi saatava korvaava käyttöpäivystäjä paikalle mahdollisimman nopeasti. Vastuun sähköradan käytön valvonnasta sekä sen ohjauksesta ottaa täksi ajaksi toinen käyttökeskus, mikäli se on teknisesti mahdollista. Liikenteenohjaus

välittää vikailmoitukset suoraan kunnossapidolle ko. erikoistilanteen aikana. Vikailmoitusten kirjaukset täydennetään myöhemmin, kun käyttökeskus palaa normaaliin tilaansa.

Tilanteessa, jossa seuraavaan työvuoroon saapuva on sairastunut, eikä normaaliin vuorovaihtoon ole saapunut ketään, on päättyvän työvuoron käyttöpäivystäjän jatkettava työvuoroaan siihen saakka, kunnes toinen käyttöpäivystäjä saapuu vapauttamaan pitkityneestä, sairastumisen vuoksi pidentyneestä työvuorosta. Käyttöpäivystäjä ei missään tilanteessa saa poistua käyttökeskuksesta, mikäli korvaava käyttöpäivystäjä ei ole saapunut käyttökeskukseen. Tulipalon tai muun tapahtuman johdosta, kun salinjättösuunnitelma otetaan käyttöön, on käyttöpäivystäjän oltava tietoinen, miten tulee toimia, kun salinjättösuunnitelma otetaan käyttöön. Käyttöpäivystäjän on myös tiedettävä, missä on käyttökeskuksen varatyöpiste ja miten sinne päästään. Vastuun sähköradan käytön valvonnasta sekä sen ohjauksesta ottaa täksi ajaksi toinen käyttökeskus, mikäli se on teknisesti mahdollista, kunnes käyttöpäivystäjä on saapunut varatyöpisteelle. Seuraavaan työvuoroon saapuvaa käyttöpäivystäjää on informoitava, kumpaan työpisteeseen hänen tulee saapua. Erikoistilanteiksi voidaan laskea myös esimerkiksi työtaisteluiden tai muusta syystä johtuvien jännitekatkojen massiivinen lisääntyminen tietyllä alueella. Tällöin kokeneen käyttöpäivystäjän käyttäminen ko. vuoroissa on suositeltavaa kuormittavan työtilanteen vuoksi. [7, Liite 6.]

#### 4.11 Kirjaukset/järjestelmät

Vikatilanteissa käyttöpäivystäjä tuottaa eri järjestelmiin kirjauksia ohjeistuksensa mukaisesti. Kirjaukset on pyrittävä tekemään mahdollisimman laadukkaasti, ja välittömästi vikailmoituksen kunnossapidolle välittämisen jälkeen. Akuutin tilanteen ollessa päällä on kirjaukset kuitenkin mahdollista jättää myöhempään ajankohtaan. Vikailmoituksen välittäminen eteenpäin kunnossapidolle on tärkeää tehdä välittömästi sen jälkeen, kun vikailmoitus on vastaanotettu käyttökeskuksessa, myös ei-kiireellisissä vioissa. Yöllä tulevat vikailmoitukset, jotka ovat kiireellisyydeltään ”korjattava seuraavassa työvuorossa tai myöhemmin” -vikoja, voidaan antaa kunnossapidolle kirjaamisen jälkeen seuraavana aamuna tai seuraavana arki-aamuna. Työmaapäiväkirjaan (POHA) kirjataan normaalista poikkeavia vikatilanteita sekä tapahtumia, joita oletettavasti joudutaan jälkikäteen selvittämään tai joita mahdollisesti seuraavassa seurantakokouksessa käsitellään. Myös työmaapäiväkirjaan luku-oikeutettu henkilö voi halutessaan hakea lisäinformaatiota tapahtumasta ja saada näin lisäselvyyttä siitä, mitä on tapahtunut, ja kuinka käyttökeskus on tapahtumassa toiminut. Laadukkaat kirjaukset vähentävät jälkikäteen tulevia tarkentavia

kysymyksiä käyttöpäivystäjälle. Työmaapäiväkirjaan kirjataan vain mitä ja missä on tapahtunut sekä kuinka käyttökeskus on toiminut. Tapahtuman syiden ja syyllisten selvittäminen ei kuulu työmaapäiväkirjaan kirjattaviin tietoihin. Työmaapäiväkirjaan kirjataan tarvittaessa osallisten nimet sekä yhteystiedot, vikailmoituksen numero, hätä- tai vauriokatkon numero sekä kellonaika, jolloin jännitekatko on alkanut ja päättynyt. Sähköturvallisuuskriittisistä tapahtumista työmaapäiväkirjaan kirjattava tieto on myös välitettävä käytön johtajalle. [1, s.56.]

#### 4.12 Sidosryhmät

Käyttökeskuksella on keskeinen rooli raideliikenteessä ja siksi sillä on paljon eri sidosryhmiä. Työn onnistumisen kannalta on tärkeää tunnistaa keskeisimmät sidosryhmät.

#### **Tilaaaja**

Liikennevirasto on tilaajaviranomainen. Tilaaja voi olla myös taho, joka ei kuulu Liikennevirastoon, mutta sopimuksen mukaan edustaa Liikennevirastoa tekemisessään.

#### **Kunnossapitäjä**

Kunnossapitäjä on organisaatio, joka tuottaa sopimuksen mukaan kunnossapitopalvelua tilaajalle. Liikenneviraston rataverkko on jaettu useisiin kunnossapitoalueisiin:

- päällysrakenne ja turvalaitteet, 12 kunnossapitoaluetta
- sähkövirta ja vahvavirta. 4 kunnossapitoaluetta aluetta
- asema ja laiturialueet, kunnossapitoalueet 1-6.

Päällysrakenne- ja turvalaitteviat ilmoitetaan kunnossapidon ilmoittamaan vikanumeroon. Mikäli kunnossapito ei vastaa riittävän nopeasti puhelimeen, on vastaanottamatta jääneestä vikailmoituksesta tehtävä merkintä työmaapäiväkirjaan sekä tiedotettava tästä tapahtumasta rataisännöitsijää, joka vastaa kunnossapitosopimuksen seurannasta.

Päällysrakennevikoihin kuuluvat kaikki radan päällyys- ja kiskorakenteisiin sekä mekaanisiin vaihdevikoihin kuuluvat viat:

- vaihde kääntyy huonosti

- vaihde ei käänny
- vaihde ei käänny käyrille/suorille
- heittoa radassa
- painauma radassa
- kolahdukset
- allejäännit.

Turvalaitevikoihin kuuluvat kaikki ohjaus- ja turvalaitteisiin liittyvät viat sekä sähköisiin-vaihdevikoihin kuuluvat viat:

- opastinviat
- asetinlaiteviat
- suojustusviat
- JKV-viat
- eristysviat
- askelinlaskentaviat
- tasoristeyslaitosviat
- vaihteen moottoriviat.

Sähkörata- ja vahvavirtavikoihin kuuluvat kaikki sähköratarakenteisiin, kytkinlaitoksiin sekä vahvavirtalaitteisiin kuuluvat viat:

- johtorakenteet
- erottimet
- ryhmityseristimet
- eristimet
- katkaisijat
- erotusjaksot
- imumuuntajat
- alennusmuuntajat
- päämuuntajat
- lämmitysasemat
- maadoitukset
- paluuvirtajohtimet.

Kaapelinäytöt kuuluvat sähköratakunnossapidon palveluntuotantosopimukseen.

### **Pelastusviranomainen**

Pelastusviranomaisiin lasketaan kaikki ne pelastusviranomaiset, jotka suorittavat pelastustöitä Liikenneviraston rataverkolla onnettomuustilanteissa, muun muassa pelastuslaitos, ensihoitoyksiköt tai poliisi. Pelastusviranomaisella on myös keskeinen rooli lisäonnettomuuden estämisessä rataverkolla. Pelastusviranomainen johtaa pelastustöitä onnettomuuskohteessa sekä vastaa työskentelyturvallisuudesta. Käyttökeskuksen rooli on vastata käytön osalta sähköturvallisuudesta myös pelastustoimien aikana. Käyttökeskus toimii kytkennänjohtajana myös onnettomuustilanteissa.

### **Liikenteenohjaus**

Liikenteenohjaus vastaa liikenteen turvallisesta liikkumisesta turvaamalla junien kulku- teitä. Liikenteenohjaus antaa käyttöpäivystäjälle luvan jännitekatkon suorittamiseen liikenteen puolesta ennen jännitekatkon varsinaista toteuttamista. Liikenteenohjauksen pitää tutustua ennakkoon jännitekatkoilmoitukseen. Alueohjaus toimii liikenteenohjauksen esimiehenä ja ilmoittaa puhelimella käyttökeskukselle ne vikailmoitukset, jotka kuuluvat käyttökeskuksen toimintoihin, sekä vastaa niiden korjaamisen kiireysjärjestyksestä. [7, s. 14 ja 35.] [7, s. 49 - 50.]

### **Liikennesuunnittelu**

Liikennesuunnittelu sovittaa ratatöitä liikenteen ratakapasiteetista pois jätettyihin työra- koihin. Liikennesuunnittelu osallistuu liikenteenohjauksen edustajana ratatyöpalaveri- hin. [7, s. 15.]

### **Rataisännöitsijä**

Rataisännöitsijä edustaa ja valvoo tilaajan puolesta kunnossapitosopimuksia sekä niiden noudattamista Liikenneviraston rataverkolla. Rataisännöitsijä antaa tietoa käyttöpäivys- täjälle kunnossapitosopimukseen liittyvissä kysymyksissä. Rataisännöitsijä selvittää myös niitä ongelmatilanteita, jotka eivät varsinaisesti kuulu kenenkään kunnossapitosopimuk- siin.

## Rataliikennekeskus

Rataliikennekeskus valvoo rautatieliikenteen sekä rautatieverkon tilaa. Rataliikennekeskus vastaa ratakapasiteetista ja sen jakamisesta radalla toimiville operaattoreille sekä kunnossapidolle. Rataliikennekeskus toimii Liikenneviraston rataverkolla valvovana viranomaisena sekä edustaa Liikennevirastoa virka-ajan ulkopuolella. Rataliikennekeskus takaa tasapuolisen ja reilun toimintakentän eri toimijoiden kesken. Rataliikennekeskus toimii liikenteenohjausta ohjaavana sekä valvovana viranomaisena. [7, s. 10 - 11.]

Rataliikennekeskus vastaa muun muassa:

- jännitekatkoprosessin liikennesuunnittelusta virka-ajan ulkopuolella
- julkisista tiedotteista häiriö- ja onnettomuustilanteissa
- ratatyön ja liikenteen yhteensovittamisesta häiriötilanteissa
- ratatöiden peruutuksista häiriötilanteissa
- ratatöiden alkamis- ja päättymisajankohdista häiriötilanteissa. [7, s. 11.]

Rataliikennekeskus voi pyytää lisätietoa sähkörataan liittyen häiriö- ja onnettomuustilanteissa. Käyttöpäivystäjän on annettava tällöin mahdollisimman tarkka tilannekuva. [7, s.12.]

## Tekninen valvomo

Liikenneviraston tekninen valvomo (TEVA) valvoo eri järjestelmillä rataverkon kuntoa:

- tunneli tekniikka- ja kiinteistön valvonta
- laakerikumakäyntihälytykset LAKU [7, s. 42.]
- pyörävoimailmaisimet [7, s. 43.]
- virroitinkamerat
- RFID.

## Turvallisuus

Käyttökeskuksessa työskentelevä, käyttötoimenpidetyötä suorittava käyttöpäivystäjä, toimii aina käytön johtajan sekä käyttötöitä koskevien voimassa olevien ohjeiden mukai-



sesti. Hän myös vastaa sähköturvallisuudesta suurjännitelaitteistossa kytkennän johtajan ominaisuudessa kaikissa tilanteissa. Käyttökeskuksessa työskennellessään käyttöpäivystäjä sitoutuu täyteen päihdeettömyyteen eikä työskentele missään olosuhteessa päihdeiden vaikutuksen alaisena. Käyttökeskuksessa tehdään päihdevalvontaa. Sairauksen vuoksi saatujen ns. kolmioreseptilääkkeiden osalta on varmistettava tarvittaessa työterveyslääkäriltä, ovatko lääkkeet ominaisuudeltaan työskentelytarkkuutta heikentäviä. Mikäli työterveyslääkäri ei suosittele lääkkeen käyttöä työvuorossa tai ennen työvuoroa, on lääkityksen alaisena työskentely kielletty käyttöpäivystäjän työtehtävissä käyttökeskuksessa. Työnjohtajan sekä työterveyslääkärin kanssa on tarvittaessa selvitettävä mahdollisia jatkotoimenpiteitä. [6, s.17.]

Käyttöpäivystäjän on pidättäydyttävä työstä, mikäli hän on joutunut kokemaan dramaattisen tapahtuman, joka vaikuttaa hänen psyykkiseen työkuuntoonsa sähköturvallisuuden varmistamisessa. Tämän kaltainen tapahtuma voi olla esimerkiksi lähiomaisen menehtyminen tai jokin muu mieltä järkyttävä kokemus. Käyttöpäivystäjän työkuuntoa ja paluuta käyttöpäivystäjän työtehtäviin arvioidaan tapauskohtaisesti työnjohtajan sekä tarvittaessa myös työterveyslääkärin toimesta. Turvallisuutta koskevissa onnettomuustilanteissa tai mahdollisissa onnettomuustilanteissa sekä muissa turvallisuutta vaarantavissa poikkeamissa käyttöpäivystäjä toimii voimassa olevan ohjeistuksen mukaisesti:

- sähköturvallisuuslaki
- SFS 6002
- sähkörataohjeet
- OVRO
- TURI
- salinjättösuunnitelma
- ohje liikkumisesta Liikenneviraston tiloissa.

Käyttöpäivystäjä pyrkii edesauttamaan avun saamista onnettomuusalueelle sekä mahdollisuuksien mukaan estämään lisävahinkojen syntymisen onnettomuustilanteessa. Laitetilojen murtohälytykset ilmoitetaan voimassa olevan ohjeistuksen mukaisesti laitteen kunnossapidolle (KP-alue) tai tarvittaessa suoraan vartioliikkeelle/poliisille. Tieto tästä ilmoituksesta välitetään myös kunnossapidolle. Syöttöaseman ovihälytykset ilmoitetaan voimassa olevan ohjeistuksen mukaisesti sähköratakunnossapidolle tai tarvittaessa suoraan vartioliikkeelle/poliisille. Tieto tästä ilmoituksesta välitetään myös kunnos-

sapidolle. Palohälytykset laitevioista sekä syöttöasemista ilmoitetaan suoraan ko. hälytyskeskukselle. Tieto tästä ilmoituksesta välitetään myös kunnossapidolle sekä suurjännitelaitteistojen osalta myös käytön johtajalle.

### **Turvallisuuspoikkeamat**

Käyttöpäivystäjä on velvollinen ilmoittamaan turvallisuuspoikkeamasta Liikennevirastolle Turvallisuuspoikkeamien tai riskienhallinnan tietojärjestelmällä (TURI), mikäli on aiheuttanut suoralla tai epäsuoralla toiminnallaan onnettomuuden, tapaturman tai vaaratilanteen. Onnettomuuden, tapaturman tai vaaratilanteen aiheuttaneen käyttöpäivystäjän tai siinä osallisena olevan käyttöpäivystäjän on ensisijaisesti itse kirjattava TURI tai häntä on kuultava TURI-kirjauksen yhteydessä. Merkittävä turvallisuuspoikkeama on tehtävä kahden tunnin kuluessa tapahtumasta tai heti kun se on mahdollista, lievemmät turvallisuuspoikkeamat on kirjattava 24 tunnin kuluessa tapahtumasta. [20, s. 4.]

Turvallisuuspoikkeamalla tarkoitetaan onnettomuutta, tapaturmaa tai vaaratilannetta. Onnettomuudella tarkoitetaan tilannetta, josta on aiheutunut henkilö-, omaisuus- tai ympäristövahinkoa. Onnettomuus on merkittävä, jos siitä aiheutuu kuolema, pysyvä tai vaikea vamma, yli 150 000 euron omaisuus- tai ympäristövahinko tai liikenne on pääraiteilla pysähdyksissä yli kuusi tuntia, muilla raiteilla yli 24 tuntia. Työtapaturmalla tarkoitetaan ulkoisesta tekijästä johtuvaa äkillistä ja odottamatonta tapaturmaista tapahtumaa, joka on tapahtunut työntekijälle työnteon aikana. Tapaturma on vakava, jos siitä aiheutuu kuolema, pysyvä tai vaikea vamma tai yli 30 päivän työkyvyttömyys. Vaaratilanteella tarkoitetaan tilannetta, joka olisi voinut aiheuttaa onnettomuuden tai tapaturman. Vakavalla vaaratilanteella tarkoitetaan tilannetta, joka olisi voinut aiheuttaa vakavan onnettomuuden tai vakavan tapaturman. Onnettomuudessa tai vaaratilanteessa mukana olevalle käyttöpäivystäjälle voidaan tarvittaessa tehdä päihdevalvonta. Suurjännitelaitteistojen onnettomuudesta, tapaturmasta tai vaaratilanteesta on ilmoitettava myös käytön johtajalle. [20, s. ja s. 6.]

### **Liikkuminen ja työskentely Liikenneviraston tiloissa**

Käyttöpäivystäjän on pidettävä aina esillä kuvallista henkilötunnistetta työskennellessään käyttökeskuksessa tai liikkuessaan liikenteenohjaustiloissa. Käyttöpäivystäjän on huolehdittava ulko-oven lukkoon menemisestä sekä tullessaan että lähtiessään käyttökeskuksesta. Lisäksi on ilmoitettava turvavalvomolle, mikäli ulko-ovea on tarvetta pitää

auki esimerkiksi tavaroiden kantamisen vuoksi, jotta välttyään turhalta vikahälytykseltä. Käyttöpäivystäjän on varmistettava auki olevan oven kulunvalvonta ja estettävä asiattomien pääsy käyttökeskukseen sekä liikenteenohjauksen tiloihin. Turvalaitetiloissa työskentelyyn tai siellä liikkumiselle tarvitaan lupa rataisännöitsijältä. Sähkölaitetiloissa työskentelyyn tai siellä liikkumiselle tarvitaan lupa käytön johtajalta. Käyttökeskuksessa sekä liikenteenohjauksessa kuvan tai äänen tallentaminen on kielletty ilman Liikenneviraston lupaa, ellei kyseessä ole palvelusopimuksen mukainen työsuoritus. [6, s. 20 - 21.] [22, s. 6.]

Liikenteenohjauksen vierailijoille on haettava kirjallinen lupa, joka pitää hakea vähintään viisi päivää ennen vierailua. Kiireellisissä tapauksissa luvan myöntää Rataliikennekeskus. Käyttöpäivystäjä saattaa jokaisen olko-ovesta päästämänsä henkilön isäntänsä luokse ja luovuttaa hänen valvontavastuunsa esimerkiksi alueohjaajalle. Käyttökeskuksessa tehtävissä vierailuissa käyttöpäivystäjä toimii isäntänä ja estää tarvittaessa työntekoa häiritsevän toiminnan. Asiattomat henkilöt, joilla ei ole henkilötunnistetta tai joita ei tunnisteta, ohjataan välittömästi pois käyttökeskuksesta tai liikenteenohjaustiloista. Tarvittaessa vartija tai poliisi avustaa toimenpidettä. Lisäksi alueohjaajalle kerrotaan luvattomasta oleskelusta liikenteenohjauspalvelun tiloissa. Käyttöpäivystäjän on ilmoitettava välittömästi kadonneesta avaimesta, kulkutunnisteesta, henkilökortista tai vierailijakortista Liikenneviraston turvavalvomoon. [22, s. 7 ja s. 9.]

### **Turvavalvomo**

Turvavalvomo valvoo kiinteistö- sekä henkilöturvallisuutta. Turvavalvomo toimii Liikenneviraston rataverkolla vartijapalveluiden ohjauskeskuksena. [7, s. 12.]

### **Sähköturvallisuushenkilö**

Sähköturvallisuushenkilö toimii työmaalla sähköturvallisuuden valvojana työryhmille, nostotöille tai työkoneille eikä saa osallistua itse työhön. [1, s.15.]

### **Sähköturvallisuustoimien valvoja**

Sähköturvallisuushenkilö toimii työmaalla sähköturvallisuuden valvojana työryhmille, nostotöille tai työkoneille eikä saa osallistua itse työhön. [1, s. 15.]

## Sähköturvallisuuden valvoja

Työnaikaisen sähköturvallisuuden valvoja on nimettävä kirjallisesti jokaiseen työkohteeseen, jossa on sähköiskun tai valokaaren vaara, valvomaan työnaikaista sähköturvallisuutta. Sähköturvallisuuden valvoja voi osallistua itse työhön. [1, s. 15 ja s. 21] [21, s.55.]

## Ryhmityskaavion päivityksestä vastaava henkilö

Ryhmityskaavion päivityksestä vastaava henkilö vastaa ryhmityskaavion päivittämisestä sähköratamuutosten suunnittelun sekä toteutuksen aikana. [1, s. 22.]

## Ammattisanastoa

Rautatiemaailmassa käytetään paljon ammattisanastoa tai slangisanastoa. Kirjauksissa eri järjestelmiin tulee välttää käyttämästä slangisanoja ja niissä on käytettävä yleiskieltä, esimerkiksi ”erkkavika” kirjataan oikeaan muotoon eristysvika.

Sidosryhmien käyttämää ammatti- tai slangisanastoa:

- alo - alueohjaaja
- enkku/engelsmanni - vaihde (kaksiteinen)
- erkkavika – eristysvika
- ks - katkosuunnittelija
- kääpä - käyttöpäivystäjä
- lahopää - LHP-komento
- linja punoittaa - raiteen vapaana olon valvontavika tai yhteysvika
- lisu - liikennesuunnittelija
- lo - liikenteenohjaus/liikenteenohjaaja
- osuus tai vaihde punoittaa - raiteen vapaana olon valvontavika
- ope – ohjauspalveluesimies
- teva - tekninen valvomo
- töpseli on vedetty irti/sähkölasku maksamatta - Ei jännitettä ajolangassa tai vaihdelämmityksessä.

#### 4.13 Koulutuskansio (HOPS)

Perehdyttävän aiemmin hankittu sähköratakokemus vaikuttaa perehdytyksen laajuuteen. Vankan sähköratakokemuksen omaavan henkilön perehdytystä voidaan keventää sähkörataperehdytyksen osalta. Kokeneen käyttöpäivystäjän siirtyessä työskentelemään toisen käyttökeskusalueen käyttökeskukseen riittää yhden viikon mittainen perehdytys uuden käyttökeskusalueen oppimiseen. Perehdytyksessä on otettava huomioon ne käyttökeskusalueen erikoistoiminnot, joista käyttöpäivystäjällä ei ole aiempaa työkokemusta.

Henkilökohtainen opetussuunnitelma (HOPS), arvioidaan työkokemus sekä erityisesti sähköratakokemus:

- ei
- on, voidaan keventää perehdytystä SR-perehdytyksen osalta.

Perehdytys HOPS, perehdyttävällä henkilöllä ei ole aiempaa sähköratakokemusta, jolloin perehdytys kestää noin kymmenen viikkoa.

Perehdytysviikoille 1-2 on varattava aikaa yhteensä kaksi viikkoa:

- ensimmäisenä päivänä käydään läpi HOPS ja siihen käytettävät resurssit sekä aloitetaan perehdytys
- pätevyudet, EA1, SFS 6002, Turva sekä Työturvallisuuskortti
- käyttökeskussopimus, mitä palvelua tuotetaan tilaajalle, käyttökeskuksen sidosryhmät
- vastuukaavio
- ohjeet, sis. käyttökeskusta sitovat ohjeistukset, kts. Käpä:n käsikirja
- ryhmityskaavio, piirrosmerkit, kts. extranet
- jännitekatkoprosessi, jännitekatkot, kytkennät, kartta (CADS) sekä vaurio- ja hätäjännitekatko
- vikailmoitukset sekä muut hälytykset, vian vastaanottaminen sekä sen välittäminen
- kirjaukset, Poha, työmaapäiväkirja, vasteaika.

Perehdytysviikolle 3 on varattava aikaa yksi viikko:

- teoriaa, SR, OT, VT (ROK)
- SCADA, sähköradan kaukokäyttö, perustila, kytkennät, suojaus, hälytykset, vaihdelämmitys.

Perehdytysviikoille 4-7 on varattava aikaa yhteensä neljä viikkoa. Tutustuminen rataan kunnossapidon mukana, SR, OT, VT sekä kytkinlaitokset (SR).

Tutustuminen kunnossapidon työtehtäviin on sovittava kunnossapidon kanssa erikseen. Kunnossapidon kanssa on sovittava ne työt, joihin perehdytettävä osallistuu, sekä selvittävä, mistä hankitaan työhön soveltuvat työvaatteet, esimerkiksi saadaanko lainavarusteet kunnossapidolta vai hankitaanko uudet. Perehdytettävä on pääsääntöisesti kunnossapidon ohjauksen alaisena näinä perehdytysviikkoina. On kuitenkin selvittävä, miten perehdyttävä on vakuutettu perehdytysviikkoina 4-7. Normaalisti perehdytettävä on vakuutettu omasta organisaatiostaan.

Perehdytysviikoille 8-10 on varattava aikaa yhteensä kaksi viikkoa:

- käyttöpäivystäjän työvuorot, ohjauksen alaisena noin 9 työvuoroa, sis. katkosuunnittelua vk. 8-10.

Lopuksi työnjohtaja arvioi perehdytettävän kanssa HOPS:n onnistumisen ja selvittää, luottaako perehdytettävä riittävästi omaan osaamiseensa, ja onko jotain perehdytyksen osa-aluetta, joka vaatii vielä lisäperehdytystä. Työnjohtaja luo yhteenvedon perehdytyksestä käytön johtajalle sekä käyttökeskuspäällikölle. Käytön johtaja arvioi lopuksi, onko ko. henkilö riittävän opastettu ja koulutettu käyttöpäivystäjän työtehtäviin:

- kyllä, tai tietyin edellytyksin
- ei, lisäperehdytyksen tarve.

#### *Taulukko 4. Koulutuskalenteri kymmenen viikkoa*

<b>Vk. 1</b>	Ma	Päivä 1	8 h	käydään lävitse perehdytysuunnitelma, aloitetaan perehdytys
	Ti	Perehdytys	8 h	kts. HOPS:n sisältö
	Ke	-	0 h	
	To	Turva-pätevyys	8 h	Ratatyöturvallisuuspätevyys (Turva)
	Pe	Perehdytys	8 h	kts. HOPS:n sisältö
	<b>Yht.</b>		<b>32 h</b>	
<b>Vk. 2</b>	Ma	SFS 6002	8 h	Sähkötyöturvallisuus SFS 6002

	Ti	Työturvallisuuskortti	8 h	Työturvallisuuskortti
	Ke	-	0 h	
	To	EA1	8 h	Ensiapukurssi EA 1
	Pe	EA1	8 h	Ensiapukurssi EA 1
	<b>Yht.</b>		<b>32 h</b>	
<b>Vk. 3</b>	Ma	OT	8 h	ohjaus- ja turvalaiteteoriaa (ROK)
	Ti	VT	8 h	vaihte ja päällysrakenneteoriaa (ROK)
	Ke	SR	8 h	sähköteoriaa (ROK)
	To	SCADA	8 h	Scada-teoriaa (ROK)
	Pe	SCADA	8 h	Scada-teoriaa (ROK)
	<b>Yht.</b>		<b>40 h</b>	
<b>Vk. 4</b>	Ma	SR-kunnossapito	8 h	tutustuminen SR-kunnossapitoon
	Ti	SR-kunnossapito	8 h	
	Ke	SR-kunnossapito	8 h	
	To	SR-kunnossapito	8 h	
	Pe	SR-kunnossapito	8 h	
	<b>Yht.</b>		<b>40 h</b>	
<b>Vk. 5</b>	Ma	OT-kunnossapito	8 h	tutustuminen OT-kunnossapitoon
	Ti	OT-kunnossapito	8 h	
	Ke	OT-kunnossapito	8 h	
	To	OT-kunnossapito	8 h	
	Pe	OT-kunnossapito	8 h	
	<b>Yht.</b>		<b>40 h</b>	
<b>Vk. 6</b>	Ma	VT-kunnossapito	8 h	tutustuminen VT-kunnossapitoon
	Ti	VT-kunnossapito	8 h	
	Ke	VT-kunnossapito	8 h	
	To	VT-kunnossapito	8 h	
	Pe	VT-kunnossapito	8 h	
	<b>Yht.</b>		<b>40 h</b>	
<b>Vk. 7</b>	Ma	SR-kunnossapito	8 h	tutustuminen kytkinlaitoksiin
	Ti	SR-kunnossapito	8 h	
	Ke	SR-kunnossapito	8 h	
	To	SR-kunnossapito	8 h	
	Pe	SR-kunnossapito	8 h	
	<b>Yht.</b>		<b>40 h</b>	
<b>Vk. 8</b>	Ma	Aamuvuoro	12,25 h	katkосуunnittelua, toimii käyttöpäivystäjänä ohjauksen alaisena
	Ti		h	
	Ke	Yövuoro	12,25 h	toimii käyttöpäivystäjänä ohjauksen alaisena
	To	Yövuoro	12,25 h	toimii käyttöpäivystäjänä ohjauksen alaisena
	Pe		h	

<b>Yht.</b>		<b>36,75 h</b>	
<b>Vk. 9</b>	Ma	Aamuvuoro	12,25 h katkosuunnittelua, toimii käyttöpäivystäjänä ohjauksen alaisena
	Ti		h
	Ke	Yövuoro	12,25 h toimii käyttöpäivystäjänä ohjauksen alaisena
	To	Yövuoro	12,25 h toimii käyttöpäivystäjänä ohjauksen alaisena
	Pe		h
<b>Yht.</b>		<b>36,75 h</b>	
<b>Vk. 10</b>	Ma	Aamuvuoro	12,25 h katkosuunnittelua, toimii käyttöpäivystäjänä ohjauksen alaisena
	Ti		h
	Ke	Yövuoro	12,25 h toimii käyttöpäivystäjänä ohjauksen alaisena
	To	Yövuoro	12,25 h toimii käyttöpäivystäjänä ohjauksen alaisena
	Pe		h
<b>Yht.</b>		<b>36,75 h</b>	
<b>Yht. 10 viikkoa</b>		<b>374,25 h</b>	(TES 360 h)

Kokeneille käyttöpäivystäjille käyttöpäivystäjän käsikirjan kertauskoulutus pidetään aina viiden vuoden välein, alkaen käytön johtajan hyväksymisestä käyttöpäivystäjän työtehtäviin.



## 5 Tulokset

Käyttöpäivystäjän käsikirjaa tehdessä esille nousi muutamia asioita, joita korjaamalla käyttötoiminnan palvelun laatua voidaan parantaa entisestään. Käsikirjaa tehdessä tuli esiin muutamia toimintamalleja, joissa käyttöpäivystäjillä oli eriävät käsitykset, kuinka tiettyssä tilanteessa tulee toimia. Tilanteen tunnistaminen kokeneen ja kokemattoman käyttöpäivystäjän välillä ei aiheuttanut ongelmia, mutta reagoiminen poikkeaman korjaamiseksi ohjeistuksen mukaisesti ei ollut yhteneväistä. Niin kokenut kuin kokematon käyttöpäivystäjä saattaa toimia väärin tiettyssä tilanteessa, koska he ovat saattaneet sisäistää toimintamallin kokonaan väärin tai toimintamallia on päivitetty, jolloin käyttöpäivystäjä toimii vanhan toimintamallin mukaisesti. Huomioitava on myös, että uuden toimintamallin ohjeistaminen on toteutettu liian nopeasti ja yksinkertaisesti olettaen, että koko henkilöstö on oppinut ja sisäistänyt uuden ohjeistuksen heti saatuaan siitä tiedoksiannon. Uuden toimintamallin jalkauttamiseen ja siirtämiseen tuotantoon on tehtävä nykyistä enemmän työtä, jolloin työnjohtajan rooli kasvaa uuden toimintamallin jalkauttamisen onnistumisessa. Työnjohtajan tulisi käydä uusi ohjeistus henkilökohtaisesti läpi jokaisen käyttöpäivystäjän kanssa ja varmistettava, että toimintamalli on ymmärretty ja sisäistetty oikein. Uuden toimintamallin alullepanijan on tunnistettava, kuuluuko toimintamallin ohjeistaminen hänen vastuualueelleen sekä valtuuksiinsa, vai onko kyseessä toisen organisaation valtuuksiin liittyvä asia. Esimerkiksi tilaaja/toimittaja/käytön johtaja vastuiden rajapinnat ovat usein epäselvät maallikon silmissä.

Käyttökeskuksen tuottama palvelu nähdään sidosryhmien keskuudessa lähtökohtaisesti erinomaisena, mutta esiin nousee kuitenkin yksi asia yli muiden: käyttökeskuksen tuottama palvelu ei ole yhdenmukaista. Palvelun laatu vaihtelee aina sen mukaan, kuka käyttöpäivystäjä on kulloinkin työvuorossa. Näin asian ei tulisi olla. Käyttökeskus on toiminto, josta jokainen sen sidosryhmistä odottaa saavansa tiettyä palvelua. Kaikkien sidosryhmien mukaan palvelu ei kuitenkaan ole aina yhdenmukaista. Käyttöpäivystäjän toimiessa käyttökeskuksessa hänen tulee toimia aina ohjeistuksen mukaisesti, jolloin palvelun laatu on samaa riippumatta siitä, kuka käyttöpäivystäjä on kulloinkin työvuorossa. Palvelun laadun heittely saattaa johtua siitä, että toimintamallit eivät ole yhdenmukaiset käyttökeskuksessa. Käyttöpäivystäjä saattaa jättää tekemättä hänelle kuuluvia toimintoja tai mahdollisesti käyttöpäivystäjä saattaa tuottaa palvelua, joka ei kuulu käyttökeskuksen palvelusopimukseen. Tämä aiheuttaa myöhemmin hämmennystä käyttökeskuksen sidosryhmissä palvelun saatavuuden vaihteluna.

Toimintamallien yhdenmukaisuuden varmistamiseksi olisi tarpeen kerrata toimintamalleja aika ajoin. Käyttökeskukseen pitäisi luoda uusi kertauskoulutus, joka varmistaa jatkuvan palvelun yhdenmukaisuuden käyttökeskuksen sisällä ja suuressa mittakaavassa myös eri käyttökeskusten välillä. Kertauksessa tulisi pureutua toteutuneisiin turvallisuuspoikkeamiin ja pohtia, miten niitä on hoidettu, ovatko käyttöpäivystäjän toimenpiteet onnistuneet vai epäonnistuneet ja mitä niistä voidaan oppia tulevaan. Miksi virhe tapahtui, olisiko se voinut olla estettävissä, voiko virhe tapahtua minulle? Yhtenäisten toimintamallien ideaalitulanteessa käyttöpäivystäjä voisi työskennellä myös toisen käyttökeskuksen alueen käyttöpäivystäjänä sekä kytkennän johtajana. Käyttökeskusalueen omat erikoisuudet tulisi kouluttaa vielä erikseen. Toimintamallien ollessa yhteneväiset eri käyttökeskuksissa ovat alueelliset erikoisuudet kuitenkin suhteellisen pieni kokonaisuus suuressa mittakaavassa.

Uuden henkilön kouluttaminen käyttöpäivystäjäksi on tämän opinnäytetyön pääasiallinen tutkimuskysymys. Käsikirjaa tehdessä on tultu johtopäätökseen, että uuden käyttöpäivystäjän koulutukseen ei ole varauduttu riittävän hyvin. Koulutuspaketti koostetaan aina koulutuksen alkaessa eikä ole olemassa mitään valmista pohjaa, johon koulutus voisi nojautua. Koulutus perustuu tietyn materiaalin läpikäymiseen sekä oppimiseen seuraamalla sivusta, kun kokenut käyttöpäivystäjä opettaa esimerkillään. Loppuvaiheessa käyttöpäivystäjäkokelas siirtyy käyttöpäivystäjäksi kokeneemman käyttöpäivystäjän valvomana. Tässä perehdytysmallissa mahdollinen väärä toimintamalli opetetaan myös uudelle käyttöpäivystäjälle.

Käyttöpäivystäjän koulutuksen alkaessa pitäisi olla valmiina laadukas opinto-ohjelma, jota noudattamalla varmistetaan kaikkien toimintamallien ymmärtäminen ja sisäistäminen oikein. Opinto-ohjelma ottaa huomioon koulutettavan lähtötason eli onko koulutettavalla henkilöllä sähköratakokemusta vai ei. Käyttöpäivystäjän koulutuksen tulisi hoitaa valtakunnallisesti yksi ja sama henkilö, joka hallitsee erinomaisesti käyttötoiminnan, ja jolla on selvä näkemys siitä, mitä käyttöpäivystäjältä vaaditaan. Koulutusvastuun ollessa yksin työnjohtajalla ja käyttöpäivystäjillä on väärin toimintamallien opettaminen hyvin todennäköistä. Esiin on tullut tilanteita, joissa toimintamalli on opetettu väärin tai puutteellisesti työnjohtajan tai käyttöpäivystäjän toimesta. Käyttökeskusalueen erikoisuuksien koulutusvastuu on kuitenkin ensisijaisesti käyttökeskuksen työnjohtajalla. Laadukkaan opinto-ohjelman ja uuden käyttöpäivystäjän henkilökohtaisemman kouluttamisen pitäisi tuottaa parempia tuloksia. Käyttötoiminta on muuttunut kuitenkin siten, että aina ei säh-

köratakokemuksen omaavia henkilöitä ole saatavilla rekrytointitilanteessa. Tällöin laadukkaan koulutuksen on paikattava puuttuvaa sähköratakokemusta. Toimintamallien kertaaminen käyttökeskuksen sisällä olisi myös tarpeellista tietyin aikavälein.

Tämän opinnäytetyön aikana jännitekatkoprosessin kytkentäehdotuksia on tuotettu sekä yhden tehtävään erikseen osoitetun henkilön että kaikkien käyttöpäivystäjien toimesta, vuorotellen jännitekatkopäiviä tehden. Havaintojen mukaan kytkentäehdotuksia pitäisi laadukkaan palveluntuottamisen takaamiseksi tehdä yksi tehtävään erikseen perehdytetty henkilö. Useamman käyttöpäivystäjän tehdessä kytkentäehdotuksia vuorottelevina jännitekatkopäivinä, esiin tulee huomattavan paljon enemmän laadullisia ongelmia, kuin yhden henkilön tuottamana. Laatuongelmat ilmenevät huonoina jännitekatkokarttoina niiden ollessa yleensä liian suppeasti piirretty tai kartat tulostuvat väärässä järjestyksessä. Kytkentäkentässä käytetään väärää ala-asetatunnuksia tai ryhmityskaaviosta poikkeavia laitetunnuksia. Kytkentäehdotuksen laatuun vaikuttaa suuresti, kuinka paljon kytkentäehdotuksen tekemiseen panostetaan. Jännitekatkopäivien satunnaisuuden vuoksi tuntuma kytkentöjen kokonaiskuvaan katoaa. Yhdelle henkilölle laatua parantavan palautteen antaminen on myös tehokkaampaa.

### 5.1 Käyttötoiminnan kehittäminen

Käyttökeskukseen on nimettävä valtakunnallinen kouluttaja kaikille perehdytettäville henkilöille. Käyttöpäivystäjille on pidettävä kertauskoulutusta aina viiden vuoden välein. Kytkentäsuunnittelu tulisi keskittää yhden henkilön työtehtäviin työnjohtajan ollessa hänen sijaisensa sekä lähiesimiehensä. ROK-yhteistyö perehdytysviikolla kolme vaatii kokonaan oman opintosuunnitelmansa, eikä sitä ole tässä opinnäytetyössä tutkittu. Kunnossapidon yhteistyön velvoite perehdytysvaiheessa viikoilla neljä – seitsemän tulisi sisällyttää kunnossapidon seuraavaan kunnossapitosopimukseen, ns. velvoitteena ottaa osaa käyttöpäivystäjän perehdytykseen. Tällä toiminnalla pyritään välttämään tulevaisuudessa mahdollinen tilanne, jossa tiukan kilpailutilanteen vuoksi kunnossapito kieltäytyy ottamasta osaa käyttöpäivystäjien perehdytykseen nousevien muuttuvien kustannuksien vuoksi.

## Lähteet

- 1 Sähkörataohjeet 7/2016
- 2 Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 5 Sähköistetty rata. 15/2017
- 3 Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 6 Turvalaitteet. 6/2012
- 4 Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 2 radan geometria. 3/2010
- 5 Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 10 Junien kulunvalvonta JKV
- 6 Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO) 7/2018
- 7 Rautatieliikenteenohjauksen käsikirja 6/2018
- 8 Vaihteenlämmityksen tekniset määreet B17
- 9 Sähköturvallisuuslaki 1135/2016
- 10 Luettelo rautatieliikennepaikoista 2018
- 11 Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 3 Radan rakenne
- 12 Vaihdekäsikirja 23/2016
- 13 Ratatekniset määräykset ja ohjeet osa 7.
- 14 Rautateiden verkkoselostus 2019.
- 15 Rautatietilastot 2017.
- 16 Ohja varautumisesta rautatieonnettomuuksiin (OVRO) 6/2017
- 17 Sopimus rataverkon käyttökeskustoiminnasta 2014 - 2018
- 18 Viestintä valtion rataverkolla 3/2017
- 19 Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksessä 3/2013
- 20 Turvallisuuspoikkeaman ilmoittaminen ja käsittely 6/2018
- 21 SFS 6002 2015
- 22 Ohje liikkumisesta ja työskentelystä liikenteenohjauskiinteistössä
- 23 Palveluvasteajat SR-kunnossapito 2013-2017
- 24 Projektiliiketoiminta 2. painos, 2008
- 25 POA-analyysi, <https://www.pk-rh.fi/tools/poa-analyysi.html>. Luettu 16.9.2018
- 26 Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 4 Vaihteet

- 27 [https://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/23405/E0076\\_Kunnossapitoalue-kartta.pdf/8b5e1056-0350-4bff-aa2b-6fbbba6ee1f35](https://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/23405/E0076_Kunnossapitoalue-kartta.pdf/8b5e1056-0350-4bff-aa2b-6fbbba6ee1f35). Luettu 30.10.2018
- 28 <https://www.liikennevirasto.fi/tapamme-toimia#.W9ili2gzZEE>. Luettu 30.10.2018
- 29 <https://www.liikennevirasto.fi/palveluntuottajat/hankinnat#.WqeheejFJEY>. Luettu 30.10.2018
- 30 <https://www.lvm.fi/-/eduskunta-hyvaksyi-liikenne-ja-viestintaministerion-hallinnon-alan-uudistuksen-986542>. Luettu 30.10.2018
- 31 <https://www.liikennevirasto.fi/palveluntuottajat/aineistot/kayttokeskusalueet>. Luettu 16.11.2018



