

# SÄHKÖNTOIMITUKSEN LAATU- JA TOIMITUS- TAPAVIRHEEN SOVELLUSOHJE

14.8.2024

<b>Versio</b>	<b>Kuvaus</b>
17.11.2014	Alkuperäinen
14.8.024	<p>Päivitetty viittaukset verkkopalveluehtoihin VPE14 -&gt; VPE2024 sekä muuttuneet ehtonumerot. Päivitettiin lukuun 1.3 uudet sähkömarkkina- lain 100 §:n 2 momentin (5.7.2021/730) mukaiset vakiokorvausten määräytymisen aikarajat ja poistettiin vanhentunut siirtymäsäännös.</p> <p>Lisäksi määriteltiin lukuun 3.4 pikajälleenkytkennän kesto (enintään 5 sekuntia) Tampereen yliopiston vuonna 2022 julkaistun tutkimuksen tulosten pohjalta.</p>

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>Johdanto</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Virhettä, vahingonkorvausta ja hinnanalennusta koskevat säädökset</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 Sähkömarkkinalaki</b> .....	<b>5</b>
1.1.1 Sähkömarkkinalain muutoksen (1.9.2013) vaikutukset.....	5
1.1.2 Virhe.....	7
1.1.3 Hinnanalennus.....	8
1.1.4 Vahingonkorvaus .....	8
<b>1.2 Verkkopalveluehdot</b> .....	<b>9</b>
1.2.1 Virhe.....	9
1.2.2 Hinnanalennus.....	9
1.2.3 Vahingonkorvaus .....	10
<b>1.3 Vakiokorvaus verkkopalvelun keskeytymisen vuoksi</b> .....	<b>10</b>
<b>2 Sähkön laatu</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1 Virherajat sähkön laadun ominaisuuksille</b> .....	<b>13</b>
2.1.1 Taajuus.....	13
2.1.2 Jakelujännitteen suuruus ja jännitetaso vaihtelut .....	14
2.1.3 Nopeat jännitemuutokset ja välkyntä.....	15
2.1.4 Epäsymmetria.....	16
2.1.5 Harmoniset yliaaltojännitteet .....	16
2.1.6 Verkon signaalijännitteet .....	17
2.1.7 Epäharmoniset yliaaltojännitteet.....	18
2.1.8 Jännitekuopat .....	18
2.1.9 Käyttötaajuiset ylijännitteet johtimen ja maan välillä.....	18
2.1.10 Transienttiylijännitteet johtimen ja maan välillä .....	18
<b>3 Sähkön toimitustapa</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1 Sähkötoimituksen keskeytykset</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2 Sovellusohjeen soveltamisalueen rajaukset</b> .....	<b>23</b>
<b>3.3 Keskeytysten syyt ja olosuhteet</b> .....	<b>25</b>
3.3.1 Normaalista poikkeavat olosuhteet .....	25
3.3.2 Normaalista poikkeavat sääolosuhteet .....	25
3.3.3 Johtolähtökohtainen olosuhdejaottelu.....	26
<b>3.4 Lyhyet keskeytykset</b> .....	<b>27</b>
3.4.1 Sähkömarkkinalain mukainen virhe.....	29
3.4.2 Suositukset lyhyiden keskeytysten virherajoiksi .....	30
<b>3.5 Pitkät keskeytykset</b> .....	<b>32</b>
3.5.1 Vianselvitysaikoja.....	33
3.5.2 Keskeytyksen kesto.....	37
3.5.3 Virherajan vahingonkorvaus- ja hinnanalennusvaikutukset .....	37
3.5.4 Suositukset pitkien keskeytyksien virherajoiksi .....	38
<b>4 Virheen korvaaminen</b> .....	<b>40</b>
<b>4.1 Koska on kyseessä sähkötoimituksen virhe?</b> .....	<b>40</b>
4.1.1 Sähkön laatu.....	40

4.1.2	Keskeytykset .....	40
<b>4.2</b>	<b>Kenelle vahingonkorvaus tai hinnanalennus maksetaan? .....</b>	<b>42</b>
<b>4.3</b>	<b>Miten korvauksia haetaan ja myönnetään? .....</b>	<b>42</b>
<b>4.4</b>	<b>Mitä asiakkaalle korvataan?.....</b>	<b>43</b>
4.4.1	Vahingonkorvaus .....	43
4.4.2	Hinnanalennus.....	44
<b>4.5</b>	<b>Miten vahingot todetaan?.....</b>	<b>44</b>
<b>4.6</b>	<b>Miten laitevauriokorvaukset lasketaan?.....</b>	<b>44</b>
<b>4.7</b>	<b>Miten hinnanalennus lasketaan? .....</b>	<b>47</b>
<b>4.8</b>	<b>Miten vahingonkorvaus ja hinnanalennus suoritetaan asiakkaalle? .....</b>	<b>47</b>
<b>Lähteet.....</b>	<b>Lähteet.....</b>	<b>48</b>
<b>LIITE 1: Vahingonkorvaus, hinnanalennus ja vakiokorvaus .....</b>	<b>LIITE 1: Vahingonkorvaus, hinnanalennus ja vakiokorvaus .....</b>	<b>49</b>

## Johdanto

Tässä sovellusohjeessa käsitellään sähkömarkkinalain (588/2013) pykälän 97 mukaista sähkötoimituksen virhettä ja virheestä aiheutuvia seuraamuksia. Sähkötoimitus käsittää sähkön laadun ja toimitustavan, joista jälkimmäinen pitää sisällään sähkötoimituksen keskeytykset. Sähkötoimituksen virheeksi katsotaan sähkömarkkinalaissa myös kuluttajan laskutuksen virhe. Laskutuksen virhettä ei kuitenkaan käsitellä tässä sovellusohjeessa.

Ohjeessa on annettu suositus olosuhteet huomioivista keskeytyksien virherajoista, jotka perustuvat olemassa oleviin tilastoihin ja julkaisun taustalla olevan projektin aikana tehtyihin erilaisiin selvityksiin koskien mm. kustannusvaikutuksia ja vianselvityksiä. Sähkön laadun osalta on käyty läpi standardin SFS-EN 50160 "Yleisen sähköjakeluverkon jännitteen ominaisuudet" antamat rajoitukset jännitteen laadulle. Lisäksi ohjeessa on esitetty virheestä aiheutuneen vahingon korvaaminen.

Sähkömarkkinalaissa virhe on määritelty niin, että sähkötoimitus on virheellinen, jos laatu ei vastaa standardeja tai jos sähkötoimituksen keskeytystä tai keskeytyksiä ei voida pitää syyt ja olosuhteet huomioiden vähäisenä. Sähkön laadun osalta virhemäärittely saadaan standardista, mutta keskeytyksen osalta määrittely on huomattavasti vaikeaselkoisempaa. Laissa tai standardeissa ei ole annettu minkäänlaisia konkreettisia viitearvoja siitä, miten pitkiä tai miten paljon keskeytyksiä erilaisissa olosuhteissa saisi olla. Jokainen keskeytyksiin liittyvä reklamaatio onkin arvioitava tapauskohtaisesti. Tässä sovellusohjeessa pyritään kuvaamaan periaatteet joiden perusteella voidaan määrittellä millainen keskeytys voidaan katsoa sähkötoimituksen virheeksi. Sovellusohjeen toivotaan auttavan myös viranomaisytiötä.

Sovellusohjeen ensimmäinen luku käsittelee säädöksiä ja määräyksiä, luvussa kaksi on käyty läpi sähkön laadun ominaisuudet virherajoineen, kolmas luku käsittelee toimitustapaa ja erityisesti keskeytyksiä sekä antaa suositukset virhejoiksi pitkille ja lyhyille keskeytyksille.

Viimeiseen lukuun on koottu virheen arviointiin ja käsittelyyn liittyvä prosessi sisältäen esimerkiksi vahinkojen suuruuden arvioinnin ja korvausten maksamisen. Luku 4 toimii yhteenvedona, ja sitä voidaan käyttää virhetapauksien käsittelyn käsikirjana.

Alkuperäisen sovellusohjeen on vuonna 2004 laatinut Sähkömarkkinalain mukaisen virheen määrittely –työryhmä, johon kuuluivat, Arto Miettinen (pj) (Rovakaira Oy), Ilona Erhiö (Vantaan Energia Oy), Aarne Sievi (Vattenfall Verkkoy), Kimmo Vainiola (E.ON Finland Oyj) sekä Elina Lehtomäki (siht) (Sener).

Sovellusohjetta on päivitetty vuoden 2014 aikana. Päivitystyöhön ovat osallistuneet Energiateollisuus ry:n (ET) toimiston lisäksi ET:n verkkotoimialan jäsenyritykset sekä Tampereen teknillisen yliopiston koordinoima sähkön laadun asiantuntijaryhmä.

Sovellusohjetta on päivitetty vuoden 2024 aikana ET:n toimesta. Päivitykset liittyivät lainsäädännön ja sopimusehtojen muutoksiin. Lisäksi määriteltiin pikajälleenkytkennän kesto (enintään 5 sekuntia) Tampereen yliopiston vuonna 2022 julkaistun tutkimuksen tulosten pohjalta.

# 1 Virhettä, vahingonkorvausta ja hinnanalennusta koskevat säädökset

Sähkömarkkinalaissa (SML) on säädetty sähkötoimituksen virhe toimitustavan ja sähkön laadun osalta. Sähkön laatuun ja sähkön toimituksen keskeytyksiin liittyviä vahingotapauksia korvataan siis sähkömarkkinalain nojalla. Lisäksi verkkopalveluehdot (VPE) ja sähkötoimitusehdot (STE) sisältävät kohtia liittyen sähkön toimitusvarmuuteen.

Sähköturvallisuuslain keskeinen tavoite on sähkölaitteistojen ja – laitteiden turvallisuus, eikä siellä ole erityisiä säännöksiä laatupoikkeamien tai keskeytysten aiheuttamista vahingoista, joten sähköturvallisuuslakia ei tule työryhmän näkemyksen mukaan soveltaa sähkön laatuun tai toimitustapaan liittyvissä korvaustapauksissa, jos sähköverkko on määräysten mukainen. Samansuuntaisesti asiaa on tulkittu myös esim. Kuluttajariitalautakunnan ratkaisukäytännössä.

## 1.1 Sähkömarkkinalaki

Sähkömarkkinalaissa vastuukysymykset ovat sähkösopimuksia koskevassa 13 luvussa. Sähkötoimituksen virhettä koskeva pykälä on 97 ja virheestä seuraavia hinnanalennus- ja vahingonkorvausvelvoitteita koskevat pykälät 98 ja 99. Sähkötoimituksen toimitustapaan ja laatuun liittyy myös sähkömarkkinalain pykälä 19 kehittämisvelvoitteesta.

### 1.1.1 Sähkömarkkinalain muutoksen (1.9.2013) vaikutukset

Sähkömarkkinalakia uudistettiin 2013 aikana. Uudessa laissa on erityisesti kiristetty sähkön toimitusvarmuusvaatimuksia. Näiden uusien vaatimusten suhde sähkötoimituksen virheen määrittelyyn on tiedostettava.

#### Sähköverkon kehittämisvelvollisuus

Sähkömarkkinalain 19 §:ssä määritellään verkon kehittämisvelvollisuus. Kehittämisvelvollisuuden mukaan verkonhaltijan tulee riittävän hyvälaatuisen sähkön saannin turvaamiseksi verkkonsa käyttäjille ylläpitää, käyttää ja kehittää sähköverkkoaan sekä yhteyksiä toisiin verkkoihin sähköverkkojen toiminnalle säädettyjen vaatimusten ja verkon käyttäjien kohtuullisten tarpeiden mukaisesti. Lisäksi on todettu, että sähköverkko on suunniteltava ja rakennettava ja sitä on ylläpidettävä siten, että:

- 1) sähköverkko täyttää sähköverkon toiminnan laatuvaatimukset ja sähkönsiirron sekä -jakelun tekninen laatu on muutoinkin hyvä;
- 2) sähköverkko ja sähköverkkopalvelut toimivat luotettavasti ja varmasti silloin, kun niihin kohdistuu normaaleja odotettavissa olevia ilmastollisia, mekaanisia ja muita ulkoisia häiriöitä;
- 3) sähköverkko ja sähköverkkopalvelut toimivat mahdollisimman luotettavasti normaaliolojen häiriötilanteissa ja valmiuslaissa (1552/2011) tarkoitetuissa poikkeusoloissa;
- 4) sähköverkko toimii yhteensopivasti sähköjärjestelmän kanssa ja se voidaan tarvittaessa liittää yhteen toisen sähköverkon kanssa;
- 5) sähköverkkoon voidaan liittää vaatimukset täyttäviä käyttöpaikkoja ja voimalaitoksia;
- 6) verkonhaltija kykenee muutoinkin täyttämään sille kuuluvat tai tämän lain nojalla asetetut velvollisuudet.

#### Jakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset

Sähkömarkkinalain 51 §:n mukaan jakeluverkko on suunniteltava ja rakennettava, ja sitä on ylläpidettävä siten, että:

- 1) verkko täyttää järjestelmävastaavan kantaverkonhaltijan asettamat verkon käyttövarmuutta ja luotettavuutta koskevat vaatimukset;
- 2) jakeluverkon vioittuminen myrskyn tai lumikuorman seurauksena ei aiheuta asemakaava-alueella verkon käyttäjälle yli 6 tuntia kestävästä sähköjakelun keskeytystä;
- 3) jakeluverkon vioittuminen myrskyn tai lumikuorman seurauksena ei aiheuta muulla kuin 2 kohdassa tarkoitettulla alueella verkon käyttäjälle yli 36 tuntia kestävästä sähköjakelun keskeytystä.

Lisäksi todetaan, että jakeluverkonhaltija voi määrittää käyttöpaikkaan sovellettavan tavoitetason edellisen listan 3 kohdasta poiketen paikallisten olosuhteiden mukaisesti, jos:

- 1) käyttöpaikka sijaitsee saarella, johon ei ole siltaa tai vastaavaa muuta kiinteää yhteyttä taikka säännöllisesti liikennöitävää maantielauttayhteyttä; tai
- 2) käyttöpaikan vuotuinen sähkönkulutus on ollut kolmen edellisen kalenterivuoden aikana enintään 2 500 kilowattituntia ja 1 momentin 3 kohdan vaatimuksen täyttämisen edellyttämien investointien kustannukset olisivat käyttöpaikan osalta poikkeuksellisen suuret sen muista käyttöpaikoista etäisen sijainnin vuoksi.

### **Vaikutukset virheen määrittelyyn**

Sähkömarkkinalain hallituksen esityksen (20/2013) mukaan, sekä verkon kehittämisvelvollisuus että jakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset muodostavat sähköverkkojen suunnittelu- ja mitoitusperusteen. Täten esimerkiksi 51 §:ssä kuvattuja aikarajoja ei voida suoraan katsoa sähkötoimituksen virherajoiksi, vaan suunnittelukriteerin perustaksi.

Energiavirasto valvoo kehittämisvelvollisuuden noudattamista ja jakeluverkon toiminnan laatuvaatimuksen täyttymistä, ja voi tarvittaessa määrätä korjaavia toimenpiteitä tai esittää seuraamusmaksun määräämistä. Sekä kehittämisvelvollisuuden että jakeluverkon toiminnan laatuvaatimusten osalta hallituksen esityksessä todetaan, ettei yksittäistapauksissa lähtökohtaisesti olisi tarkoitus soveltaa seuraamusmaksua, koska kysymyksessä on suunnittelukriteeri. Seuraamusmaksu voi kuitenkin tulla kysymykseen, jos kehittämisvelvollisuutta olisi Energiaviraston suorittaman kokonaisarvioinnin perusteella rikottu.

Hallituksen esityksen mukaan kehittämisvelvollisuuden rikkominen tai laiminlyönti tai jakeluverkon toiminnan laatuvaatimuksia koskevien säädösten täyttämättä jättäminen ei ole vahingonkorvauslain soveltamisalan piirissä. Sähkön käyttäjän oikeus vahingonkorvaukseen määräytyy sähkömarkkinalain virhettä koskevan 97 §:n perusteella.

Yhteenvedona hallituksen esityksen (20/2013) perusteella voidaankin todeta, että virheen määrittely ei ole olennaisesti muuttunut uusien toimitusvarmuusvaatimusten vuoksi. Uudet toimitusvarmuusvaatimukset tulee nähdä suunnittelukriteerinä, ei sähkötoimituksen virheen rajoina. Sähkömarkkinalain mukainen virhe ja sen seuraukset määräytyminen on kuvattu seuraavissa luvuissa. 1.1.2.-1.1.4.

## 1.1.2 Virhe

97 § Virhe:

*”Sähkönjakelussa ja muussa verkkopalvelussa sekä sähkötoimituksessa on virhe, jos sähkön laatu tai toimitustapa ei vastaa sitä, mitä voidaan katsoa sovittun, tai kun kuluttajan laskutus on virheellinen tai viivästynyt [...]. Jollei toisin ole sovittu, sähkönjakelussa ja muussa verkkopalvelussa sekä sähkötoimituksessa on virhe, jos sähkö ei laadultaan vastaa Suomessa noudatettavia standardeja taikka jos sähkönjakelu tai sähkötoimitus on yhtäjaksoisesti tai toistuvasti keskeytynyt eikä keskeytystä voida pitää keskeytyksen syy ja olosuhteet huomioon ottaen vähäisenä.”*

Laissa tarkoitetun sähkötoimituksen virheen voi aiheuttaa sekä sähkötoimituksen keskeytys että laatupoikkeama tai muu sähkön toimitustapaan liittyvä tekijä. Lisäksi kuluttajan laskutuksen virhe voi aiheuttaa sähkötoimituksen virheen, mutta laskutuksen virhettä ei käsitellä tässä sovellusohjeessa.

Sähkökäyttäjällä on virheen seurauksena SML:n mukaan oikeus hinnanalennukseen (SML 98 §) ja vahingonkorvaukseen (SML 99 §).

### Sähkön toimitustapa

Sähkönjakelu tai -toimitus on virheellinen silloin, kun siinä esiintyy keskeytys, jota keskeytyksen syy ja muut olosuhteet huomioon ottaen ei ole pidettävä vähäisenä. Laki ei kuitenkaan anna yksiselitteistä vastausta siihen, onko juuri tietyn pituinen, tietystä syystä johtuva ja tietyissä olosuhteissa sattunut keskeytys virhe vai ei. Hallituksen esityksen 20/2013 mukaan yksiselitteistä tuntirajaa ei voida asettaa, koska virheen määrittelyyn vaikuttavat keskeytyksen pituuden lisäksi muutkin seikat.

Hallituksen esityksen 20/2013 mukaan muina olosuhteina voivat tulla huomioitavaksi keskeytyksen vaikutukset sähkökäyttäjälle, eli merkitystä on esim. sillä, onko sähkökäyttäjän käyttämä lämmitys riippuvainen sähköstä vai ei. Samalla tapaa kesäaikana tapahtuva keskeytys ei ole lämmityksen kannalta niin merkityksellinen kuin talviaikaan tapahtuva keskeytys. Toisaalta kesällä on suurempaa vaarana elintarvikkeiden pilaantuminen. Huomioon otettavina olosuhteina on myös asutustyyppi, eli onko kyseessä vakituinen asutus vai vapaa-ajanasutus tai harvaan asuttu alue vai taajama. Vapaa-ajan asunnolla tapahtuva keskeytys voi olla huomattavankin pitkä ilman, että kysymyksessä on pykälässä tarkoitettu virhe.

Keskeytysajan kestoa arvioidaan siis siitä hetkestä, kun jakeluverkon haltija sai keskeytyksen tietoonsa. Suur- ja keskijänniteverkossa tapahtuvista keskeytyksistä verkonhaltija saa tiedon yleensä automaattisesti. Sen sijaan jakelumuuntajissa ja pienjänniteverkossa tapahtuvat keskeytykset tulevat verkonhaltijan tietoon pääsääntöisesti sähkökäyttäjien ilmoitusten perusteella. Toisaalta tältä osin on jonkin verran alueellisia eroja. Kaupungissa korttelien laajuisten alueen ollessa pimeänä voidaan pitää selvänä, että verkonhaltija on keskeytyksestä nopeasti tietoinen. Sen sijaan maaseudulla samaa johtopäätöstä ei voida tehdä yhtä helposti.

Sähkötoimituksen keskeytykset voivat johtua monista erilaisista syistä eikä sähkötoimitukselta voida edellyttää keskeytyksettömyyttä. Verkonhaltijat voivat omilla toimillaan vähentää keskeytysten lukumäärää ja lyhentää niiden kestoaikaa mm. investoimalla verkkoon ja pitämällä yllä huomattavaa viankorjausvalmiutta. Verkko toiminnan kustannukset rahoittavien verkon käyttäjien kannalta on järkevintä tavoitella keskeytysten torjunnan avulla sellaista tasoa, jolla verkkopalvelun hinta ja keskeytyksistä sähkökäyttäjille aiheutuvat kustannukset yhteenlaskettuna ovat mahdollisimman

edulliset. Tästä syystä sähköjakelussa ei voida katsoa olevan sellaista virhettä, josta aiheutuisi seuraamuksia, jos sähköjakelu keskeytyy lyhyeksi aikaa eikä tämä ole usein toistuvaa.

## **Sähkön laatu**

Sähkön laadun osalta sähkötoimituksessa on virhe, jos laatu ei vastaa sovittua. Hallituksen esityksessä on mainittu, että sähkön laadun osalta noudatettava standardi on SFS-EN 50160. Standardin mukaisista laatuvaatimuksista voidaan liittymissopimuksessa, sähköverkkosopimuksessa tai sähkötoimitussopimuksessa poiketa parempaan tai huonompaan suuntaan, kun siihen on erityistä tarvetta. Jollei mitään ole sovittu, tulee sähkön laadultaan vastata Suomessa noudatettavia standardeja. Ehdottoman rajan verkon kautta toimitettavan sähkön laatuksymyksissä asettavat kuitenkin sähköturvallisuutta koskevat säännökset ja määräykset.

### **1.1.3 Hinnanalennus**

*98 § Hinnanalennus virheen vuoksi:*

*”Loppukäyttäjällä on oikeus virheen perusteella virhettä vastaavaan hinnanalennukseen. Jos virhe perustuu sähköjakelun keskeytykseen, hinnanalennuksen määrä on vähintään kahta viikkoa vastaava osuus vuotuisesta siirtopalvelumaksusta.”*

Hinnanalennus ei pykälän mukaan ole riippuvainen siitä, onko sähkökäyttäjä kärsinyt virheen johdosta vahinkoa. Jos sähkötoimituksen keskeytys on niin pitkä, että sitä syyt ja olosuhteet huomioiden voidaan pitää virheenä, hinnanalennuksen vähimmäismäärä on sähkökäyttäjän kahden viikon verkkopalvelumaksua vastaava euromäärä. Tarkoituksena ei ole, että hinnanalennus kaikissa tapauksissa on automaattisesti vain tämän suuruinen, vaan se voi olla suurempikin.

Laatuvirheestä johtuvan hinnanalennuksen osalta ei sähkömarkkinalaissa ole sanottu muuta kuin, että hinnanalennuksen tulee olla virhettä vastaava.

Jos loppukäyttäjälle maksetaan verkkopalvelun keskeytymisen johdosta SML:n 100 §:ssä tarkoitettu vakiokorvaus, hänellä ei ole oikeutta 98 §:ssä säädettyyn hinnanalennukseen saman keskeytyksen johdosta. Mikäli asiakkaalle tulisi maksettavaksi sekä vakiokorvaus että hinnan alennus, maksetaan näistä ainoastaan asiakkaalle edullisempi vaihtoehto.

Sähkökäyttäjälle maksettava hinnanalennus ei vaikuta sähkökäyttäjälle mahdollisesti maksettavaan vahingonkorvaukseen.

### **1.1.4 Vahingonkorvaus**

*99 § Vahingonkorvaus virheen vuoksi:*

*”Loppukäyttäjällä on oikeus korvaukseen vahingosta, jonka hän kärsii virheen vuoksi. Jakeluverkonhaltija tai 100 §:ssä tarkoitettu vähittäismyyjä on tällöin velvollinen korvaamaan 96 §:n 3 momentissa tarkoitettua välillisen vahingon vain, jos virhe tai vahinko johtuu huolimattomuudesta hänen puoleltaan.”*

Pykälässä säädetään jakeluverkonhaltijan ja vähittäismyyjän vahingonkorvausvelvollisuudesta virhetilanteissa. Vahingonkorvausvelvollisuutta on rajoitettu siten, että välillisestä vahingosta korvaus maksetaan vain, jos vahinko johtuu huolimattomuudesta verkonhaltijan tai myyjän puolella.



Välillisenä vahinkona SML:n 96 §:n 3 momentissa pidetään:

- 1) *ansion menetystä, joka liittyjälle tai loppukäyttäjälle aiheutuu viivästyksen tai siitä johtuvien toimenpiteiden vuoksi;*
- 2) *vahinkoa, joka johtuu muuhun sopimukseen perustuvasta velvoitteesta;*
- 3) *sähkökäyttöpaikan käyttöhyödyn olennaista menetystä, josta ei aiheudu suoranaista taloudellista vahinkoa, sekä muuta siihen rinnastettavaa olennaista haittaa; ja*
- 4) *muuta samankaltaista vaikeasti ennakoitavaa vahinkoa.*

Jos verkonhaltija tai myyjä ei ole ollut huolimaton, ei mainittuja korvauksia makseta. Välittömät vahingot sen sijaan tulee korvata. Tyypillisiä välittömiä vahinkoja ovat erilaiset laitevauriot.

## 1.2 Verkkopalveluehdot

Verkkopalveluehdoissa (VPE24) virhettä ja vahingonkorvausta käsittelee osio C ”Verkkopalvelun viivästys, virhe, vahinkojen korvaaminen sekä vakiokorvaus”.

### 1.2.1 Virhe

Verkkopalveluehtojen luvun 11 mukaan: ”Verkkopalvelussa on virhe, jos sähkön laatu tai toimitustapa ei vastaa sitä, mitä on sovittu tai mitä voidaan katsoa sovitun.”

**Sähkön laadun** osalta verkkopalvelussa on virhe, jos sähkö ei laadultaan vastaa standardin SFS-EN 50160 normeja, jollei toisin ole sovittu. Standardi koskee sekä pien- että keskijänniteverkkoa.

**Sähkön toimitustapa** on virheellinen, jos verkkopalvelu on yhtäjaksoisesti tai toistuvasti keskeytynyt eikä keskeytymistä voida pitää keskeytyksen syy ja olosuhteet huomioon ottaen vähäisenä. Verkkopalvelun keskeytymisestä johtuvaa virheellisyyttä arvioidaan kokonaisuutena.

VPE24 kohdan 11.12. mukaan:

*”Käyttäjän on viipymättä ilmoitettava havaitsemastaan verkkopalvelun virheestä, virheen uhasta tai siitä, että hänen käsityksensä mukaan verkkopalvelussa on virhe, verkonhaltijalle. Ilmoitusta ei tarvita, mikäli on ilmeistä, että verkonhaltija on virheestä, sen uhasta tai käyttäjän käsityksestä muutoin tietoinen.”*

Ilmoittamisvelvollisuus koskee sekä sähkön laadusta että toimitustavasta johtuvia virheitä.

Ilmoituksen tai muun tiedonsaannin jälkeinen selvittelytaakka lankeaa pääosin jakeluverkon haltijalle. *”Verkonhaltijan tulee viipymättä siitä, kun sille on ilmoitettu virheestä tai kun se on muutoin tullut virheestä tietoiseksi, selvittää virheen syy ja korjata virhe.” (VPE24 11.13.)*

### 1.2.2 Hinnanalennus

*”Verkkopalvelun virheen seurauksena käyttäjällä on oikeus virhettä vastaavaan hinnanalennukseen.” (VPE24 11.15.)*

Verkkopalvelun keskeytymisestä johtuva hinnanalennus on vähintään 4 % käyttäjän kyseisen käyttöpaikan arvioidusta vuosittaisesta verkkomaksusta. Hinnanalennus on kuitenkin aina vähintään

virhettä vastaava. Muille kuin kuluttajille korvataan hinnanalennuksena enintään 350 euroa / käyttäjä / vuosi. Sopimusehtojen mukaan verkkonhaltija laskee alennuksen ja vähentää sen seuraavan sähkölaskun loppusummasta tai palauttaa hinnanalennuksen käyttäjälle, ellei laskulta vähentäminen ole mahdollista. Laatuvirheestä johtuvaan hinnanalennukseen ei ehdoissakaan ole todettu muuta kuin, että sen tulee olla virhettä vastaava.

### 1.2.3 Vahingonkorvaus

Virheestä aiheutuneen vahingon korvaamista käsitellään verkkopalveluehtojen luvussa 12.

Vahingot jaetaan välillisiin ja välittömiin vahinkoihin. Välillisenä vahinkona ehdoissa pidetään:

- ansion menetystä, joka käyttäjälle aiheutuu viivästyksen tai virheen tai niistä johtuvien toimenpiteiden vuoksi
- vahinkoa, joka johtuu muuhun sopimukseen perustuvasta velvoitteesta;
- sähkönkäyttöpaikan käyttöhyödyn olennaista menetystä, josta ei aiheudu suoranaista taloudellista vahinkoa, sekä muuta siihen rinnastettavaa olennaista haittaa
- muun käyttäjän kuin kuluttajan kärsimää omaisuusvahinkoa, joka johtuu verkkopalvelun virheestä aiheutuneesta käyttäjän laitteen tai laitteiston toiminnan häiriöstä tai pysähtymisestä tai käyttäjän toiminnan keskeytymisestä, tai samasta syystä aiheutunutta taloudellista seurannaisvahinkoa tai tappiota; ja
- muuta samankaltaista vaikeasti ennakoitavaa vahinkoa.

Virheestä johtuvat välittömät vahingot pääsääntöisesti korvataan sekä kuluttaja-asiakkaalle että muille sähkökäyttäjille. Sen sijaan välillisestä vahingosta käyttäjällä on oikeus saada korvausta vain, jos virhe on aiheutunut jakeluverkon haltijan puolella olevasta huolimattomuudesta. Muiden kuin kuluttaja-asiakkaiden osalta vahingonkorvausvastuu on lisäksi rajattu määrään, joka vastaa käyttäjän yhden vuoden verkkomaksujen yhteismäärää, kuitenkin enintään 8.500 euroa. Rajoitus ei koske tilannetta, jolloin jakeluverkon haltija on syylistynyt tahallisuuteen tai törkeään huolimattomuuteen.

Kuluttaja-asiakkaalle jakeluverkon haltija on korvausvelvollinen paitsi kuluttajan omista vahingoista myös kuluttajan perheelle tai perheenjäsenelle sattuneesta vahingosta.

## 1.3 Vakiokorvaus verkkopalvelun keskeytymisen vuoksi

Vakiokorvauksia on käsitelty erikseen Energiateollisuus ry:n vakiokorvaukset sovellusohjeessa.

Vakiokorvausta koskevat säännökset verkkopalvelun keskeytymisestä ovat sähkömarkkinalain 100 §:ssä:

*Loppukäyttäjällä on ilman eri vaatimusta oikeus sähköjakelun tai sähkötoimituksen yhtäjaksoisen keskeytymisen perusteella vakiokorvaukseen, jos jakeluverkonhaltija tai vähittäismyyjä, joka toimittaa sähköä loppukäyttäjille kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän sisäisen sähköverkon kautta, ei osoita, että sähköjakelun tai sähkötoimituksen keskeytyminen johtuu hänen vaikutusmahdollisuuksiensa ulkopuolella olevasta esteestä, jota hänen ei kohtuudella voida edellyttää ottavan huomioon toiminnassaan ja jonka seurauksia hän ei kaikkea huolellisuutta noudattaen olisi voinut välttää tai voittaa.*

*Vakiokorvauksen määrä loppukäyttäjän vuotuisesta siirtopalvelumaksusta on:*

- 1) 10 prosenttia, kun keskeytysaika on ollut vähintään 12 tuntia mutta vähemmän kuin 24 tuntia;*
- 2) 25 prosenttia, kun keskeytysaika on ollut vähintään 24 tuntia mutta vähemmän kuin 48 tuntia;*
- 3) 50 prosenttia, kun keskeytysaika on ollut vähintään 48 tuntia mutta vähemmän kuin 74 tuntia;*
- 4) 100 prosenttia, kun keskeytysaika on ollut vähintään 72 tuntia mutta vähemmän kuin 120 tuntia;*
- 5) 150 prosenttia, kun keskeytysaika on ollut vähintään 120 tuntia mutta vähemmän kuin 288 tuntia;*
- 6) 200 prosenttia, kun keskeytysaika on ollut vähintään 288 tuntia.*

*Loppukäyttäjälle kalenterivuoden kuluessa maksettavien vakiokorvausten määrä on kuitenkin enintään 200 prosenttia vuotuisesta siirtopalvelumaksusta tai 2 000 euroa. Jos sama sähkönjakelun tai sähköntoimituksen keskeytyminen ulottuu kahden kalenterivuoden ajalle, jyvitetään keskeytymisestä maksettava vakiokorvaus enimmäismäärää laskettaessa kullekin kalenterivuodelle sen perusteella, mikä osuus keskeytymisajasta kuhunkin kalenterivuoteen kohdistuu. Vakiokorvauksen enimmäisraha määrää voidaan tarkistaa valtioneuvoston asetuksella rahanarvon muutosta vastaavasti.*

*Jos loppukäyttäjälle maksetaan verkkopalvelun keskeytymisen johdosta 2 momentissa tarkoitettu vakiokorvaus, hänellä ei ole oikeutta 98 §:ssä säädettyyn hinnanalennukseen saman keskeytyksen johdosta.*

*Tämän pykälän säännöksistä ei saa sopimuksin poiketa loppukäyttäjän vahingoksi.*

Verkonhaltijan vastuu on pykälän mukaan tuottamuksesta riippumatonta ja korvausvelvollisuudesta vapautuminen tulee kyseeseen vain poikkeustapauksissa. Vakiokorvaus määräytyy yksiselitteisesti keskeytyksen keston perusteella eikä tämän pykälän säännöksistä saa poiketa sähkönkäyttäjän vahingoksi.

Vakiokorvaus täydentää lain virhettä ja sopimusrikkomuksia koskevaa sääntelyä. Vakiokorvausta koskevalla säännöksellä ei ole tarkoitus muuttaa sähkömarkkinalain 97 §:ään sisältyvää virheen määrittelyä. Sähköntoimitus voi olla virheellinen, vaikkei keskeytysaika täytyisikään. Vastaavasti vakiokorvauksen keskeytysajan täytyminen ei tarkoita automaattisesti sitä, että kyseessä olisi virhe. Saman keskeytyksen perusteella voi kuitenkin syntyä oikeus ainoastaan jommankumman perusteen mukaiseen hyvitykseen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että hinnanalennus ei tule hyvitetäväksi, kun keskeytyksestä maksetaan vakiokorvaus. Sen sijaan vahingonkorvauksen määrään vakiokorvauksen maksaminen ei vaikuta.

## 2 Sähkön laatu

Sähkön laatu koostuu jännitteen ja virran laadusta. Sähkömarkkinalain 97 § mukaisesti sähkön laatu on virheellinen, kun se ei vastaa Suomessa noudatettavia standardeja.

Voimassa olevista standardeista SFS-EN 50160 ”Yleisestä jakeluverkosta syötetyn sähkön jänniteominaisuudet” määrittelee jakelujännitteen ominaisuudet liittämiskohdassa pien- ja keskijännitejakeluverkoissa. Myös tässä sovellusohjeessa keskitytään jännitteen laadun ominaisuuksiin, joita ovat:

- Verkkotaajuus
- Jakelujännitteen suuruus
- Jännitetason vaihtelut
- Nopeat jännitemuutokset
- Epäsymmetria
- Signaalijännitteet
- Jännitekuopat
- Harmoniset yliaaltojännitteet
- Epäharmoniset yliaaltojännitteet
- Käyttötaajuiset ylijännitteet
- Transienttiylijännitteet

Standardi SFS-EN 50160 määrittelee jännitteen laadun ominaisuuksiksi myös lyhyet ja pitkät keskeytykset, joita on käsitelty erikseen toimitustapaa koskevassa luvussa.

Standardi on laadittu kuvaamaan sähkön laatua eurooppalaisissa jakeluverkoissa. Verkkoyhtiöiden asiakkaat voivat olettaa saavansa sähköä, joka täyttää laadullisesti vähintään standardin asettamat rajat. Suomessa jakeluverkot on perinteisesti suunniteltu huolella ja niiden käyttö sekä kunnossapito ovat hyvätasoisia, mistä johtuen suurimmassa osassa verkkoa jännitteen laatu ylittää huomattavastikin eurooppalaisen standardin vaatimukset.

Sähkön laadun hallinta ei ole yhtä suoraviivaista kuin materiaalistien tuotteiden sähkön hetkellisen ja aineettoman luonteen vuoksi. Sähkön laatu muodostuu sähkön tuotannosta, siirrosta, jakelusta ja käytöstä sekä niihin liittyvistä olosuhteista. Täysin häiriötöntä sähköä ei voida joka tilanteessa taata, ja näin ollen standardin määrittelemiä rajoja voidaan pitää laadun takarajana ja sähkömarkkinalain sähkötoimituksen virherajana sähkön laadun osalta.

Jännitteen laadun ominaisuuksista taajuus ja hitaat jännitetason vaihtelut ovat parhaiten verkonhaltijoiden seurattavissa ja hallittavissa. Taajuus määräytyy pohjoismaisen yhteiskäyttöverkon mukaan ja Suomessa kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj valvoo taajuudensäätöä. Sähkökäyttöpaikalla ja siihen liitetyillä sähkölaitteilla ei ole vaikutusta taajuuteen.

Harmoniset yliaaltojännitteet, epäsymmetria ja nopeat jännitemuutokset ovat jännitetasoa ja taajuutta vaikeammin hallittavissa, koska kyseiset ilmiöt johtuvat pääasiassa sähkökäyttäjien laitteiden verkkoon aiheuttamista häiriöistä. Nämä jännitteen ominaisuudet on mitattava suoraan asiakkaan liittämiskohdassa, koska niiden suuruutta ei juurikaan voida arvioida muualla verkossa tehtyjen mittauksien perusteella. Ilmiöt ovat kuitenkin mitattavissa ja niiden häiritsevyydestä muille laitteille on siinä määrin tietoa, että näille ilmiöille on ollut mahdollista asettaa rajat. Näiden ilmiöiden

vähentämiseksi on olemassa keinoja, jotka tulevat joko verkkoyhtiön tai häiritsevän sähkölaitteiston käyttäjän tehtäväksi.

Harmonisille yliaaltojännitteille, epäsymmetrialle ja välkynnälle on niiden luonteen vuoksi asetettu standardissa SFS-EN 50160 rajat, joista voidaan ajoittain poiketa. Taajuudelle ja jännitetasolle on puolestaan määritelty myös rajat, joiden sisällä on pysyttävä 100 % ajasta, koska kyseiset jännitteen ominaisuudet ovat parhaiten verkonhaltijoiden hallittavissa ja seurattavissa.

Epäharmoniset yliaaltojännitteet, jännitekuopat sekä transientit ovat sellaisia jännitteen ominaisuuksia, joille ei nykyisellä tiedon tasolla ole mielekästä määritellä rajoja.

Yksi yleinen sähkön laadun poikkeaman ja samalla laiterikkojen aiheuttaja on nollavika, jolla tarkoitetaan pienjänniteverkon nollajohtimen katkeamista tai vioittumista. Nollavika aiheuttaa lähes poikkeuksetta jännitetason vaihteluita siinä määrin, että jännite ei pysy standardin SFS-EN 50160 rajoissa. Nollavika on sähkömarkkinalain mukainen sähköntoimituksen virhe.

## **2.1 Virherajat sähkön laadun ominaisuuksille**

Seuraavassa on käyty yksitellen läpi jännitteen laadun ominaisuudet ja standardin SFS-EN 50160 näille asettamat vaatimukset. Standardin rajat toimivat sähkömarkkinalain mukaisen virheen rajana.

Standardissa on annettu vaatimukset erikseen pien- ja keskijänniteverkoille. Pienjänniteverkon jännitteen nimellinen tehollisarvo on enintään 1 kV ja keskijänniteverkon 1-36 kV. Vaatimukset koskevat jännitteen laatua liittämiskohdassa, jolla tarkoitetaan kohtaa, jossa sähkön käyttäjän verkko liittyy yleiseen jakeluverkkoon. Liittämiskohta on määritelty liittymissopimuksessa.

Standardi koskee vain normaaliolosuhteita, joihin ei lueta poikkeuksellisia tilanteita, joihin sähköntoimittaja ei voi vaikuttaa. Tällaisia ovat esim. poikkeukselliset sääolosuhteet ja muut luonnonkatastrofit, ulkopuolisten aiheuttamat häiriöt, viranomaisten toimista aiheutuneet poikkeukset, työmarkkinataistelut, ylivoimainen este ja ulkopuolisista tapahtumista aiheutuva tehonvajaus.

### **2.1.1 Taajuus**

Taajuus kuvaa jakelujännitteen perusaallon jaksomäärää mitattuna tietyltä aikaväliltä. Suomessa jakelujännitteen nimellistaajuus on 50 Hz. Yleisten jakeluverkkojen taajuus määräytyy kantaverkosta. Suurempia taajuuspoikkeamia voi esiintyä esim. tilanteessa, jossa keskeytyksen aikana jokin yksittäinen voimalaitos jää virheellisesti syöttämään irrotettua verkon osaa.

Standardin mukaan normaaleissa käyttöolosuhteissa pien- ja keskijänniteverkossa perustaajuuden keskiarvo mitattuna 10 s aikaväliltä tulee olla välillä

#### **yhteiskäyttöverkoissa:**

50 Hz  $\pm$  1 % (eli 49,5 - 50,5 Hz) 99,5 % vuodesta

50 Hz - 6 % / + 4% (eli 47 - 52 Hz) 100 % ajasta

#### **erillisverkoissa (esim. jakelujärjestelmät tietyillä saarilla):**

50 Hz  $\pm$  2 % (eli 49 - 51 Hz) 95 % viikosta ja

50 Hz  $\pm$  15 % (eli 42,5 - 57,5 Hz) 100 % ajasta.

Standardi ei määrittele erikseen rajoja esim. tilapäisille varavoimakonekäyttöille, mutta erillisverkon rajoja voidaan soveltaa myös tähän tarkoitukseen. Varavoiman käyttö on usein lyhytaikaista ja tarkastelujakso voi olla alle viikon.

## 2.1.2 Jakelujännitteen suuruus ja jännitetason vaihtelut

Jakelujännitteellä tarkoitetaan jännitteen tehollisarvoa liittämiskohdassa tietyinä ajankohtana ja tietyllä aikavälillä. Järjestelmän nimellisjännitteellä  $U_n$  kuvataan järjestelmää ja sopimuksen mukainen jakelujännite  $U_c$  on tavallisesti järjestelmän nimellisjännite. Verkkoyhtiö ja asiakas voivat toisinaan erityisesti sopia erikseen myös muusta liittämiskohdassa sovellettavasta jännitetasosta kuin nimellisjännitteestä.

Jännitetason hitailla vaihteluilla tarkoitetaan jännitteen nousemista tai alenemista tavallisesti jakelujärjestelmän tai sen osan kokonaiskuormituksen vaihtelun vuoksi. Vikatilanteista pienjänniteverkon nollavika on tyypillinen jännitemuutosten aiheuttaja.

Jakelujännitteen suuruuteen vaikuttavat mm. verkon mitoitus, verkon kuormitustilanne ja liittämiskohdan sijainti verkossa. Jännitteen tasoa seurataan normaalisti sähköasematasolla (110/20 kV). Liittämiskohdan jännite arvioidaan pääsääntöisesti sähköasemalta saatujen jännitetietojen ja verkostolaskennan avulla. Pienjänniteverkossa mittauksia tehdään vain satunnaisesti. Tulevaisuudessa pienjänniteverkon jännitteen seuranta voidaan tarvittaessa toteuttaa energiamittareiden kaukoluennan yhteydessä.

Jännitetason mittausta suoritetaan tehollisarvojen 10 minuutin keskiarvona, jotta saadaan eliminoitua nopeiden ilmiöiden, kuten kytkentöjen, vaikutukset.

### **Pienjänniteverkko:**

Pienjänniteverkon nimellisjännite  $U_n$  on 230 V vaiheen ja nollajohtimen välillä. Pienjänniteverkossa sopimuksen mukainen jännite ja nimellisjännite ovat yhtä suuria.

Standardin mukaisesti jännitetason vaihtelun on täytettävä seuraavat vaatimukset normaaliolosuhteissa jokaisen viikon aikana:

- 95 % jakelujännitteen tehollisarvojen 10 minuutin keskiarvoista tulee olla välillä  $U_n \pm 10$  %.
- kaikkien tehollisarvojen 10 minuutin keskiarvojen tulee olla välillä  $U_n +10$  % / -15 %.
  - Erityisillä syrjäisten seutujen verkon käyttäjillä jännitevaihtelun tulisi pysyä välillä  $U_n +10$  / -15 %. Käyttäjiä tulisi tiedottaa näistä vaihteluista

### **Keskijänniteverkko:**

Keskijänniteverkkoliittymien jakelujännite ilmaistaan sopimuksen mukaisella jakelujännitteellä  $U_c$ . Keskijänniteverkossa 99 % jakelujännitteen tehollisarvojen 10 minuutin keskiarvoista tulee olla välillä  $U_c \pm 10$  % jokaisen viikon aikana normaaleissa käyttöolosuhteissa, pois lukien keskeytykset. Lisäksi 100 % jakelujännitteen tehollisarvojen 10 minuutin keskiarvoista tulee olla välillä  $U_c \pm 15$  % jokaisen viikon aikana normaaleissa käyttöolosuhteissa, pois lukien keskeytykset.

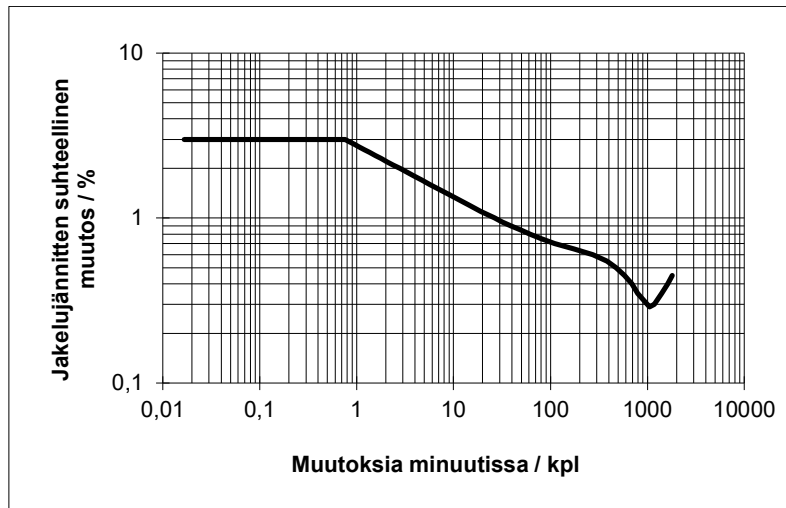
### 2.1.3 Nopeat jännitemuutokset ja välkyntä

Nopealla jännitteenmuutoksella tarkoitetaan tehollisarvon nopeaa muutosta tasolta toiselle välillä  $\pm 10 U_n$  ( $U_n$  on nimellisjännite). Tyypillisesti jännitteen muutoksen suuruus suuntaan tai toiseen ei ylitä 5 % nimellisjännitteestä. Kun jännite laskee alle 90 % nimellisjännitteestä, katsotaan, että kyseessä on jännitekuoppa. Nopeat jännitteen muutokset johtuvat yleensä asiakkaan laitteiden tai järjestelmän kytkennöistä.

Standardi ei anna tarkkoja rajoja yksittäisille nopeille jännitteen muutoksille, mutta siinä mainitaan, että pienjänniteverkossa nopea jännitteen muutos ei yleensä ylitä arvoa 5 %  $U_n$ , mutta lyhytaikainen muutos, jonka suuruus voi olla jopa 10 %  $U_n$ , voi tapahtua muutamia kertoja päivässä joissain olosuhteissa. Keski-jänniteverkossa vastaavat luvut ovat 4 %  $U_c$  ja 6 %  $U_c$ .

Usea peräkkäinen nopea jännitetason muutos aiheuttaa lamppujen luminanssin muutoksia, mikä voi aiheuttaa välkyntänä kutsutun näköaistimuksen. Tyypillisesti välkyntää aiheuttavat yksivaiheiset hitsauslaitteet, valokaariuunit ja kompressorit (esim. lämpöpumput), eli laitteet, joilla on huomattavan epätasainen (repivä) kuormitusvirta.

Jotta valojen haitallinen välkyminen voidaan torjua, nopeiden jännitemuutosten suuruus on pyrittävä rajoittamaan tiettyyn arvoon, joka riippuu vaihtelun taajuudesta. Kuva 1 esittää toistuvien suora-aitteen muotoisten ("pois-päälle" -kytkennät) nopeiden jännitemuutosten suositellut maksimiarvot alueella 0,01...2000 muutosta minuutissa. Tästä nähdään, että silmä on keskimääräisesti herkin, kun jännitteen muutoksia on vähän yli 1000 kappaletta minuutissa.



**Kuva 1.** Jakelujännitteen suositeltu suurin suhteellinen muutos muutostaajuuden funktiona.

Välkyntänsärsyttävyyttä tarkastellaan lyhytaikaisella häiritsevyysindeksillä ( $P_{st}$ ) ja tästä johdetulla pitkäaikaisella häiritsevyysindeksillä ( $P_{lt}$ ), jotka saadaan UIE-IEC välkyntänsä mittaussuomenetelmällä. Lyhytaikainen häiritsevyysindeksi ( $P_{st}$ ) mitataan kymmenen minuutin aikaväliltä ja pitkäaikainen häiritsevyysindeksi ( $P_{lt}$ ) lasketaan kahdestatoista kahden tunnin mittausaikaväliltä saadusta  $P_{st}$  -arvosta seuraavan yhtälön mukaan:

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\sum_{i=1}^{12} \frac{P_{sti}^3}{12}}$$

Standardissa SFS-EN 50160 jakelujännitteen välkynnälle on esitetty, että viikon mittausajalla pienta keskijänniteverkoissa 95 %  $P_{It}$  -arvoista tulisi olla enintään 1.

### 2.1.4 Epäsymmetria

Epäsymmetriassa vaihejännitteiden tehollisarvot tai niiden väliset kulmat eivät ole yhtä suuria. Pienjänniteverkossa epäsymmetriaa esiintyy jossain määrin aina johtuen siitä, että vaiheet kuormittuvat epätasaisesti yksivaiheisten sähkölaitteiden vuoksi. Epäsymmetrian takana voi olla myös esim. maasulku tai yhden vaiheen sulakkeen palaminen.

Epäsymmetria määritellään yhtälöllä

$$u_u = \frac{\text{jännitteenvastakomponentti}}{\text{jännitteemyötäkomponentti}} * 100\%$$

Epäsymmetria voidaan laskea myös pääjännitteistä yhtälöllä

$$u_u = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}}, \text{ missä}$$

$$\beta = \frac{U_{12}^4 + U_{23}^4 + U_{31}^4}{(U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2)^2}$$

Standardin mukaan viikon tarkastelujaksolla normaaleissa käyttöolosuhteissa 95 % jakelujännitteen vastakomponentin 10 minuutin tehollisarvon keskiarvoista tulee olla välillä 0...2 % myötäkomponentista. Joillakin alueilla, kun esim. osa asiakkaita on yksivaiheisesti kytkettyjä, esiintyy kolmi-vaiheasiakkaan liittämiskohdassa epäsymmetria-arvoja 3 % saakka.

### 2.1.5 Harmoniset yliaaltojännitteet

Harmoninen yliaaltojännite on sinimuotoinen jännite, jonka taajuus on perusaallon taajuus kokonaisluvulla kerrottuna. Yksittäistä harmonista yliaaltojännitettä kuvataan vertaamalla sen suhteellista amplitudia perustaajuiseen jännitteeseen. Yksittäisiä harmonisia yliaaltojännitteitä ( $u_h$ ) voidaan yhdessä kuvata harmonisella kokonaissäröllä (THD), joka lasketaan seuraavasti:

$$\text{THD} = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} (u_h)^2}$$

Yliaaltojännitteiden takana on pääasiassa sähkönkäyttäjien epälineaariset kuormat. Mm. erilaiset suuntaajakäytöt, teholahteet, sähköajoneuvojen suurtehoiset latauslaitteet ja purkauslamput aiheuttavat verkkoon yliaaltovirtoja, jotka aiheuttavat verkon impedanssien kanssa yliaaltojännitteitä. Verkon resonanssipiirit saattavat vahvistaa yliaaltoja.

Standardin SFS-EN 50160 mukaan viikon tarkastelujaksolla 95 % yksittäisten yliaaltojännitteiden 10 minuutin tehollisarvoista  $u_h$  tulee olla pienempiä tai yhtä suuria kuin taulukossa 1 annetut arvot. Lisäksi jakelujännitteen harmonisen kokonaissärön THD 10 minuutin tehollisarvon tulee olla 95 %



ajasta pienempi tai yhtä suuri kuin 8 %, kun huomioidaan kaikki harmoniset yliaallot järjestysluvultaan 40 saakka.

**Taulukko 1:** Harmonisten yliaaltojännitteiden arvot liittämiskohdassa järjestyslukuun 25 saakka prosentteina nimellisjännitteestä  $U_c$  (pj-verkossa  $U_n = U_c$ ).

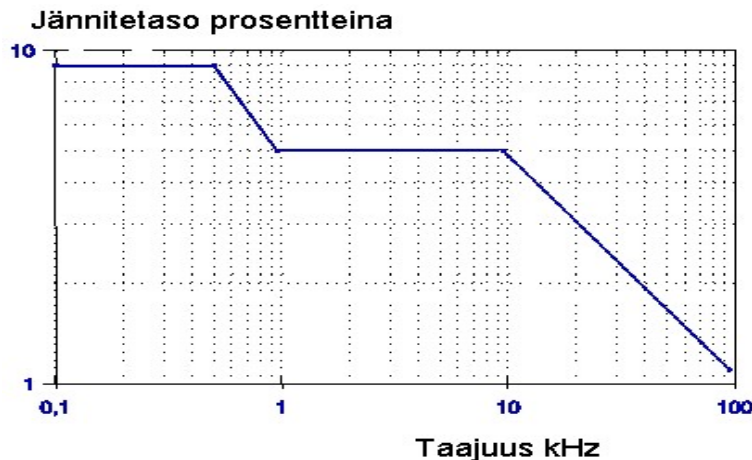
Parittomat yliaallot				Parilliset yliaallot	
kolmella jaottomat		Kolmella jaolliset			
järjestysluku n	Suhteellinen jännite	järjestysluku n	suhteellinen jännite	järjestysluku n	suhteellinen jännite
5	6 %	3	5 %	2	2 %
7	5 %	9	1,5 %	4	1 %
11	3,5 %	15	0,5 %	6...24	0,5 %
13	3 %	21	0,5 %		
17	2 %				
19	1,5 %				
23	1,5 %				
25	1,5 %				

Harmoninen kokonaissärö THD 8 %.

### 2.1.6 Verkon signaalijännitteet

Verkkoyhtiö voi käyttää sähköverkkoa viestisignaalien siirtoon, jolloin verkkojännitteeseen lisätään signaali viestin siirtämiseksi. Taajuuksilla 110-3000 MHz siirretään sinimuotoisia verkkokäskysignaaleja ja taajuuksilla 3-148,5 kHz sinimuotoisia kantoaaltosignaaleja. Lisäksi verkossa siirretään merkinantosignaaleja, jotka ovat lyhytaikaisia muutoksia tietyssä kohdassa jänniteaaltoa.

Standardin mukaan signaalijännitteen tulee olla pienjänniteverkon liittämiskohdassa, mitattuna kolmen sekunnin keskiarvona, yli 99 % päivästä pienempi tai yhtä suuri kuin kuvassa 2 annetut arvot. Keski-jänniteverkolle raja on sama 9 kHz asti. Keski-jänniteverkossa yli 9 kHz signaalijännitteille ei ole asetettu rajaa.



**Kuva 2.** Yleisessä jakeluverkossa käytettävien signaalijännitteiden suositellut maksimitasot prosentina nimellisjännitteestä  $U_c$  (pj-verkossa  $U_n = U_c$ ).

### 2.1.7 Epäharmoniset yliaaltojännitteet

Epäharmonisen yliaaltojännitteen taajuus on harmonisten yliaaltojen välissä. Se ei siis ole kokonaisluvulla kerrottu perusaallon taajuus. Epäharmonisen yliaallot voivat esiintyä yksittäin tai laajakais-  
taisena spektrinä. Epäharmonisten yliaaltojännitteiden taso on kasvamassa, koska laitteet sisältävät  
enenevässä määrin taajuusmuuttajia ja muita säätölaitteita. Lähellä perustajuutta olevat epäharmoni-  
set yliaaltojännitteet saattavat aiheuttaa myös välkyntää.

Nykyisellä tietotasolla epäharmonisille ylijännitteille ei ole mahdollista asettaa vaatimustasoa.

### 2.1.8 Jännitekuopat

Jännitekuopalla tarkoitetaan jännitteen äkillistä alenemista välille 1-90%  $U_n$ , jonka jälkeen jännite  
palautuu lyhyen ajan kuluttua normaalille tasolle. Jännitekuopan kesto on välillä 0,01s-3min. Jänni-  
tekuopat johtuvat yleensä verkossa tai asiakkaan asennuksissa tapahtuvista vioista, mutta myös suu-  
rempien kuormien kytkennät voivat aiheuttaa kuopan. Mm. keskijänniteverkon yksivaiheiset viat  
saattavat aiheuttaa jännitekuoppia viereisille johtolähdöille. Jännitekuoppien vuosittainen esiinty-  
mistiheys vaihtelee suuresti verkon rakenteen ja kuormituksen mukaan.

Standardi antaa jännitekuopille ainoastaan indikaatiiviset arvot, joita ei voida pitää sähkömarkkina-  
lain mukaisena virheen rajana. Standardin mukaan jännitekuoppien arviointi tulee tehdä standardin  
EN 61000-4-30 mukaisesti.

### 2.1.9 Käyttötaajuiset ylijännitteet johtimen ja maan välillä

Käyttötaajuinen ylijännite on suhteellisen pitkään, yleensä yli 20ms, kestävä ylijännite. Käyttötaa-  
juisen ylijännitteen takana ovat usein kytkentätoimenpiteet tai viat, esim. kuorman yllättävä alene-  
minen, yksivaiheinen vika tai epälineaarisuudet. Ylijännite poistuu, kun vika selvitetään.

Standardin mukaan ylijännitteiden arviointi tulee tehdä standardin En 61000-4-30 mukaisesti.

### 2.1.10 Transienttiylijännitteet johtimen ja maan välillä

Transienttiylijännite on lyhytaikainen värähtelevä tai ei-värähtelevä ylijännite, joka tavallisesti vai-  
menee nopeasti ja on kestoltaan enintään muutamia millisekunteja. Transientin nousuaika on alle  
mikrosekunnista muutamiin millisekunteihin. Transienttiylijännitteen aiheuttaa mm. ukkonen ja eri-  
laiset kytkennät.

Sähkönkäyttöpaikoilla esiintyvät transientit aiheutuvat pääasiassa muiden sähkölaitteiden kytken-  
nöistä. Transientit voidaan jaotella ilmiön keston perusteella esim. seuraavasti:

- Pitkä transientti:  $>100\mu s$ 
  - sulakkeen palaminen, huippuarvo 1-2 kV
  - kompensointikondensaattorin kytkentä, huippuarvo 2-3 kertaa jakelujännitteen huip-  
puarvo, värähtelevä, taajuus muutamasta sadasta hertsistä muutamaan kilohertsiin
- Keskipitkä transientti: 1...100 $\mu s$ 
  - Suoraan johtoihin osuneet salamaniskut, amplitudi jopa 20 kV
  - Johtojen lähelle iskeneen salaman indusoimat jännitteet, amplitudi harvoin yli 6kV,  
mutta voi olla jopa 20 kV
  - Katkaisijoiden toiminnat

- Lyhyt transientti:  $<1\mu\text{s}$ 
  - Paikalliset kuormien kytkennät, amplitudi 1-2 kV

Transienttiylijännitteen energiasisältö vaihtelee huomattavasti aiheuttajan mukaan. Ukkosen aiheuttamalla indusoituneella ylijännitteellä on tavallisesti suurempi amplitudi mutta pienempi energiasisältö kuin kytkennästä aiheutuneella ylijännitteellä.

### 3 Sähkön toimitustapa

Sähkön toimitustavalla tarkoitetaan sähkön toimituksen sopimuksenmukaisuutta ja sähkön toimitusvarmuutta. Sähkön toimitustapaa arvioidaan pääasiassa sähkön toimituksen keskeytyksettömyydellä, mutta myös asiakkaiden kanssa tehtyjen erilaisten sopimusten toteutumisella. Sopimukset voivat koskea esim. tehon leikkaamisista. Toimitustapavirhe voi syntyä myös, jos suunnitellusta keskeytyksestä ei ilmoiteta asianmukaisesti (verkkopalveluehtojen VPE24 mukaan on tiedotettava *riittävästi*) asiakkaalle. Tässä sovellusohjeessa keskitytään sähkön toimitustavan osalta sähköntoimituksen keskeytyksiin, koska erikseen sovittavat asiat ovat asiakaskohtaisia.

Sähkömarkkinalain 97 § mukaan sähköntoimitus on virheellinen, jos sähköntoimitus on keskeytynyt yhtäjaksoisesti tai toistuvasti eikä keskeytystä voida pitää keskeytyksen syy ja olosuhteet huomioon ottaen vähäisenä. Laki ei kuitenkaan anna selkeitä virherajoja toimitusvarmuudelle, mikä on ymmärrettävää, koska keskeytyksen haittaan sekä hallittavuuteen vaikuttavat erilaiset olosuhdetekijät. Hallituksen esityksessä 20/2013 on todettu, että jakeluverkonhaltijat voivat asettaa omalle toiminnalleen keskeytysten pituuteen ja määrään liittyviä laatuksiteerejä.

Alalla on katsottu, että asian selkeyttämiseksi tulisi laatia selkeät ja perustellut virherajat myös keskeytyksille reklamaatioiden käsittelyn helpottamiseksi. Rajojen toivotaan auttavan myös viranomaistyötä. Tästä syystä ”Sähkömarkkinalain mukaisen virheen määrittäminen” -projektin tarkoituksena on esittää tässä sovellusohjeessa suositusrajat virherajoiksi keskeytysten osalta ja perustelut valituille rajoille.

#### 3.1 Sähköntoimituksen keskeytykset

Hallituksen esityksessä 20/2013 on todettu, että sähköntoimitukselta ei voida edellyttää keskeytyksettömyyttä, ja että verkonhaltijat voivat vähentää keskeytysten määrää ja kestoaikaa sähköverkkoon tehtävillä investoinneilla ja pitämällä yllä huomattavaa viankorjausvalmiutta. Esityksessä sanotaan edelleen, että verkkotoiminnan rahoittavien sähkönkäyttäjien kannalta on kuitenkin järkevintä tavoitella keskeytysten torjunnan osalta sellaista tasoa, jolla verkkopalvelun hinta ja keskeytyksistä sähkönkäyttäjille aiheutuvat kustannukset yhteenlaskettuna ovat mahdollisimman edulliset. Käytännössä siis verkkoyhtiö ei voi kasvattaa verkon rakenteen ja verkon korjaustoimenpiteiden varmuutta määrättömästi, koska näistä aiheutuisi merkittäviä lisäyksiä verkkomaksuihin, ja siitä huolimatta sähköntoimituksen varmuutta ei voida nostaa 100 %:ksi. Teoreettisesti lähes täysin keskeytyksettömään sähkönjakeluun päästäisiin ainoastaan kaapeloimalla kaikki johdot sekä rengastamalla koko verkko, eli tuomalla varasyöttö jokaiseen sähkönkäyttöpisteeseen. Koska Suomessa valtaosa verkosta on alueilla, joissa asiakkaat sijaitsevat pitkien matkojen päässä toisistaan, ovat tämänkaltaiset toimenpiteet käytännössä mahdottomia.

Syksyllä 2013 voimaan tulleessa sähkömarkkinalaissa on asetettu uusia vaatimuksia jakeluverkon toiminnan laadulle. Lain (588/2013) 51 §:n mukaan jakeluverkko on suunniteltava ja rakennettava, ja sitä on ylläpidettävä siten, että jakeluverkon vioittuminen myrskyn tai lumikuorman seurauksena ei aiheuta verkon käyttäjälle asemakaava-alueella yli 6 tuntia ja muulla alueella yli 36 tuntia kestävä sähkönjakelun keskeytystä. Verkkoyhtiöllä on näiden lisäksi mahdollisuus määrittää edellä mainituista poikkeava toimitusvarmuuden tavoitetaso, mikäli käyttöpaikka sijaitsee saarella, johon ei ole siltaa tai vastaavaa muuta kiinteää yhteyttä taikka säännöllisesti liikennöitävää maantielauttayhteyttä tai käyttöpaikan vuotuinen sähkönkulutus on ollut kolmen edellisen kalenterivuoden aikana enintään 2 500 kilowattituntia ja edellä mainittujen vaatimuksen täyttämisen edellyttämien

investointien kustannukset olisivat käyttöpaikan osalta poikkeuksellisen suuret sen muista käyttöpaikoista etäisen sijainnin vuoksi.

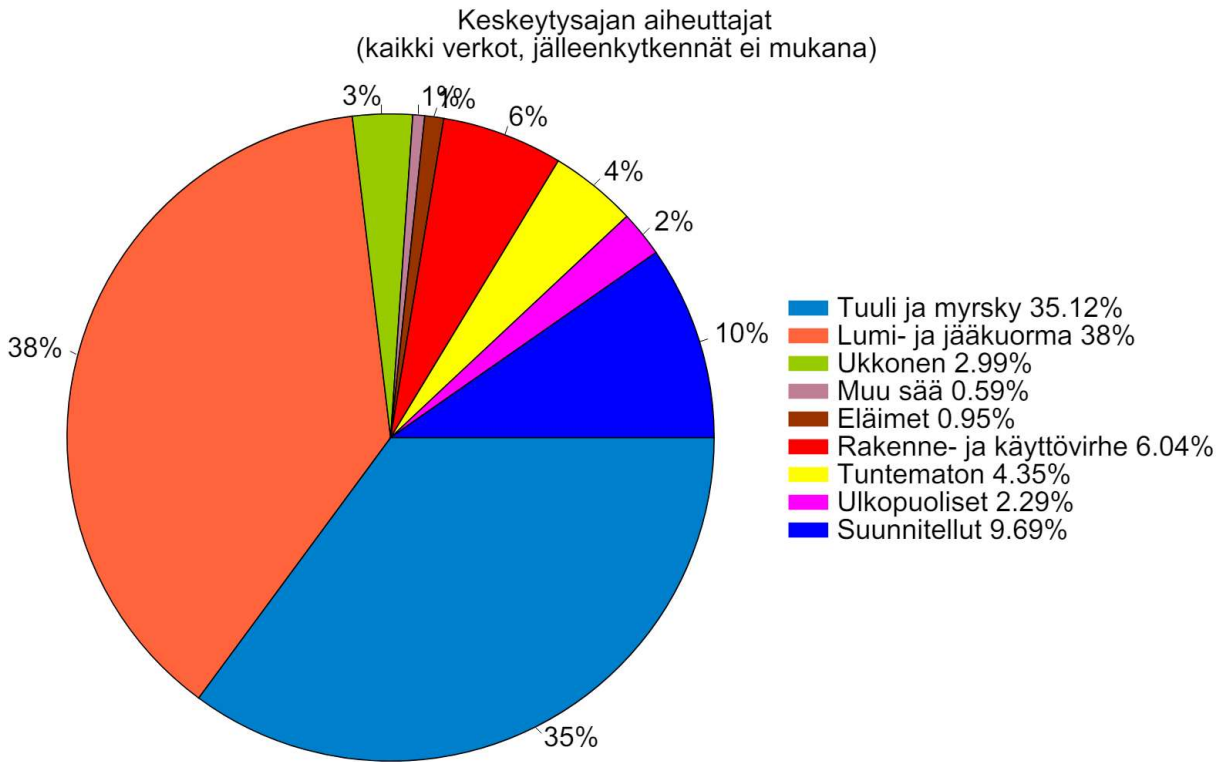
Uusi sähkömarkkinalain kirjaus asettaa vaatimuksia jakeluverkon suunnittelulle, rakentamiselle ja ylläpidolle. Se ei kuitenkaan määritä rajausta sille, minkä pituinen keskeytys katsotaan sähkötoimituksen virheeksi. Edelleen virhetilanteet tulee arvioida tapauskohtaisesti eikä esimerkiksi 6 tunnin keskeytys asemakaava-alueella ole välttämättä sähkötoimituksen virhe.

Sähkönjakelu voi keskeytyä ajoittain erilaisista syistä. Keskeytyksiä aiheuttavat tuulet ja myrskyt, ukkoset, eläimet sekä rakenne- ja käyttövirheet, huolto-, kunnossapito- ja verkonrakennustoimenpiteet ja joskus harvoin erilaiset poikkeustilat, kuten siirto- ja tuotanto-ongelmien aiheuttamat sähkötoimituksen rajoitukset. Verkkoyhtiö pyrkii pitämään asiakkaan kokeman keskeytysajan ja -määrän niin vähäisenä kuin mahdollista. Verkkotoiminnan hetkellisen luonteen sekä verkoston rakenteen ja sijainnin vuoksi ei kaikilta keskeytyksiltä voida välttyä. Myöskään kaikkia verkon huolto- ja rakennustöitä ei voida tehdä ilman sähkönjakelun katkoksia.

Keskeytykset voidaan jakaa **vikakeskeytyksiin** sekä **suunniteltuihin keskeytyksiin**. Vikakeskeytyksellä tarkoitetaan keskeytystä, joka aiheutuu verkon viasta tai henkilöstön tai järjestelmien virheellisestä toiminnasta. Vikakeskeytyksen takana on usein myrsky, ukkonen tai lumi. Vikakeskeytykset ovat asiakkaiden näkökulmasta lähes poikkeuksetta kaikkein merkittävien sähkötoimituksen haitta. Vikakeskeytykseksi tilastoidaan myös ennalta suunnitellut, mutta asiakkaalle ilmoittamatta jääneet keskeytykset.

Suunniteltu keskeytys on asiakkaalle etukäteen ilmoitettu ja hallittu suunnitelmallinen keskeytys. Myös viranomaisten ilmoittama jakelurajoitus on yleensä etukäteen tiedossa ja se luetaan suunniteluksi. Suunnitellut keskeytykset ovat hallittuja ja ne pyritään tekemään niin, että niistä olisi asiakkaille mahdollisimman vähän haittaa. Ilmoittamatta jäänyt suunniteltu keskeytys on toimitustapa- virhe riippumatta siitä täyttyykö tässä julkaisussa suositellut virherajat. Hallituksen esitys 20/2013 sanoo kuitenkin, että lyhyistä, esimerkiksi muutamien minuuttien keskeytyksistä ei ole tarpeen ilmoittaa sähkönkäyttäjille, koska heidän on muutoinkin varauduttava lyhyisiin keskeytyksiin.

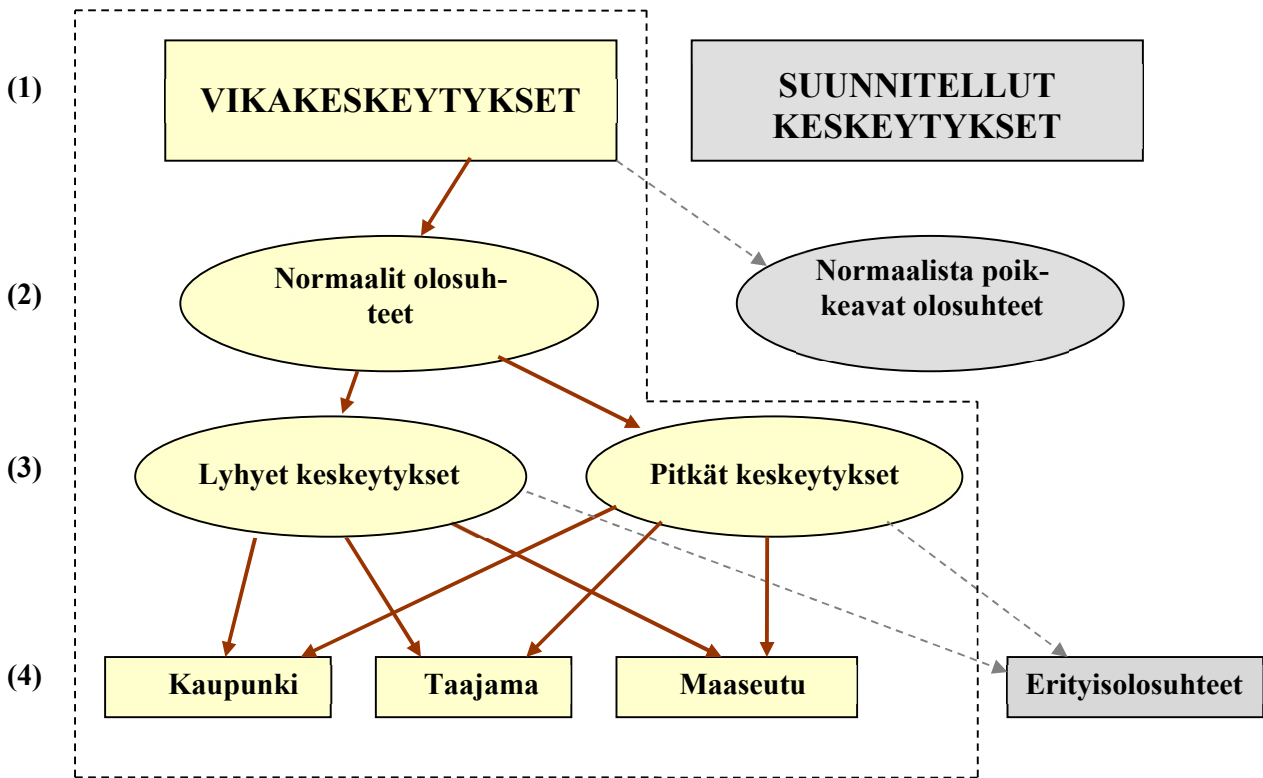
Alla on Keskeytystilaston 2013 kaavio keskeytysten aiheuttajista. Kuvasta on nähtävissä, että keskeytyksistä jopa 80 % on sääolosuhteiden ja eläinten aiheuttamia. Myös osa tuntemattomiksi merkityistä aiheuttajista lukeutuu edellisiin ryhmiin. Ulkopuolisilla aiheuttajilla tarkoitetaan mm. kolmansien osapuolien varomatonta puunkaatoa, kaivinkoneiden aiheuttamia vikoja tai ilkivaltaa.



**Kuva 3.** Asiakkaiden keskeytysajan aiheuttajat vuonna 2019.

### 3.2 Sovellusohjeen soveltamisalueen rajaukset

Seuraavassa kuvassa on esitetty tässä julkaisussa suositeltujen virherajojen soveltamisalue.



**Kuva 4.** Kaavio suositeltujen virherajojen rajauksesta. Katkoviivalla rajattu alue kuvaa niitä keskeytyksiä, joita suositus koskee.

#### 1. Vikakeskeytykset

**Työryhmän näkemyksen mukaan sähkömarkkinalain mukainen toimitustapavirhe voidaan rajata koskemaan vikakeskeytyksiä, eli asiakkaan kannalta odottamattomia keskeytyksiä.**

Suunnitellut keskeytykset ovat harkittuja ja verkon käytön ja kunnossapidon kannalta välttämättömiä keskeytyksiä. Niistä ei yleensä koidu asiakkaalle kohtuutonta haittaa, mikäli keskeytyksestä on kerrottu asiakkaille etukäteen. Tällöin asiakas pystyy ennakoimaan tilanteen. Hallituksen esityksessä 20/2013 on todettu, että jos suunnitelluista keskeytyksistä ja niiden kestosta on tiedotettu asiakkaille tehokkaasti ja jos niiden kesto on kohtuullisen mittainen, sähkökäyttäjällä ei yleensä ole oikeutta sähkömarkkinalain mukaisiin seuraamuksiin.

#### 2. Olosuhteet

**Tämän sovellusohjeen virherajat sähkömarkkinalain mukaiselle virheelle koskevat ainoastaan normaaleja eli tavanomaisia käyttöolosuhteita.**

Tavanomaisista olosuhteista huomattavasti poikkeavien olosuhteiden, kuten myrskyjen, aiheuttamille keskeytyksille on mahdotonta määritellä yksiselitteisiä virherajoja. Verkonhaltijat pyrkivät varautumaan myös poikkeuksellisiin tilanteisiin, mutta kansantaloudellisesti ei ole perusteltua varautua aivan kaikkiin tilanteisiin. Varautumisesta huolimatta vikojen määrä esim. laajan myrskyn aikana saattaa nousta niin suureksi ja laajalle alueelle, että resurssit varautumissuunnitelmista huolimatta eivät ole riittävät palauttamaan sähköä asiakkaille tietyssä ajassa. Näissä tapauksissa asiakkailta on mahdollisuus saada kompensatiota kärsimästään keskeytyksestä vakiokorvauksen muodossa. Olosuhdetekijöitä on käsitelty tarkemmin kohdassa 3.3.

### 3. Pitkät keskeytykset ja lyhyet keskeytykset

Vikakeskeytykset voidaan jakaa vielä kahteen pääryhmään:

- lyhyisiin keskeytyksiin (alle kolme minuuttia)
- pitkiin keskeytyksiin (yli kolme minuuttia)

Näitä käsitellään erikseen luvuissa 3.4 ja 3.5.

**Työryhmä on päättänyt suosittelemaan, että SML:n 27 c §:n (nykyään SML 97 §) mukainen toistuvia keskeytyksiä koskeva virhe huomioidaan virherajalla, joka koskee lyhyiden keskeytysten yhteenlaskettua määrää.**

**Sähkömarkkinalaissa asetettua sähköntoimituksen yhtäjaksoista keskeytystä koskeva virhe huomioidaan puolestaan virherajalla, joka koskee yksittäistä yhtäjaksoista pitkää keskeytystä.**

Koska keskeytyksiin liittyvän virheen määrittely on olosuhteisiin liittyvästä moninaisuudesta johtuen erityisen haastavaa, tässä vaiheessa ei ole määritelty virherajaa pitkien keskeytysten määrälle tai yhteenlasketulle kestolle tietyllä aikavälillä. Keskeytystilastoinnin tarkentuessa seuraavien vuosien aikana saadaan lisää taustamateriaalia myös tämänkaltaisten rajojen asettamiseksi.

### 4. Sähkönkäyttöpaikan sijainti

**Ohjeessa esitettyjen virherajojen määrittelyssä on otettu huomioon asiakkaiden sijainti.**

Jakeluverkon toimitusvarmuudelle ei voida asettaa samoja vaatimuksia erilaisissa ympäristöolosuhteissa. Jos tähän pyrittäisiin, jouduttaisiin joko kohtuuttomiin verkkopalvelujen hintoihin haja-asutusalueilla tai vaihtoehtoisesti epätydyttävään toimitusvarmuuteen taajamissa. Tätä ei voida pitää kansantaloudellisesti perusteltuna. Kaupungeissa ja taajamissa, joissa asumistiheydet ovat suuria ja tämän seurauksena johtopituudet pääosin lyhyitä, on järkevää ja taloudellisestikin kannattavaa käyttää maakaapelointia sekä varayhteyksiä, ja silti kustannukset asiakasta kohti jäävät kohtuullisiksi. Maaseuduilla ja muilla syrjäisillä alueilla rakennukset saattavat sijaita kaukana toisistaan, jolloin johtopituudet kasvavat huomattaviksi. Näillä alueilla käytetään kustannussyistä lähinnä avojohtoja, jotka ovat huomattavasti kaapeleita alttiimpia erilaisille häiriöille. Verkon sijaintiin liittyviä olosuhdetekijöitä on tarkasteltu kohdassa 3.3.3.

Sähkömarkkinalain mukaisen virheen toteutumiseen vaikuttavat siis mm. vian aiheuttaja, vallitsevat sääolosuhteet, verkon rakenne ja pitkien keskeytysten osalta myös vian sijainti, mitä on tarkasteltu kohdassa 3.5.1. Oleellisena tekijänä on myös kustannusvaikutukset. Kaikki edellä mainitut tekijät on pyritty huomioimaan rajoja määriteltäessä. Olosuhdetekijöitä on käsitelty seuraavissa kohdissa.



### 3.3 Keskeytysten syyt ja olosuhteet

Sähkömarkkinalain ja Hallituksen esityksen 20/2013 mukaisesti sähköntoimituksen virhe on riippuvainen olosuhdetekijöistä. Keskeytyksen pituuden lisäksi on huomioitava keskeytyksen syy ja muut olosuhteet.

Vahingonkorvausvastuuseen verkkoyhtiön osalta vaikuttaa se, onko verkonhaltijalla vaikutusmahdollisuuksia keskeytykseen johtaneeseen tapahtumaan, eli syyhyn, ja siitä johtuneen keskeytyksen kestoon sekä onko verkonhaltijan voitu odottaa ottavan tapahtuma huomioon toiminnassaan taloudelliset seikat huomioiden.

Tämän ohjeen virherajat koskevat vain verkkoyhtiön vaikutuspiirissä olevia keskeytystapahtumia sekä normaaleja käyttöolosuhteita.

#### 3.3.1 Normaalista poikkeavat olosuhteet

**Suosittelut virherajat eivät ole voimassa seuraavissa normaaleista olosuhteista poikkeavissa tilanteissa:**

- Force majeure -tilanteet
- Normaalista poikkeaviksi katsottavat sääolot, jotka on määritelty kohdassa 3.3.2
- Muiden kuin jakeluverkonhaltijan suurjänniteverkosta johtuvat keskeytykset

Vahingonkorvausvastuun ulkopuolella voidaan katsoa olevan ns. force majeure (ylivoimainen este) tilanteet, joita ovat esim. sota, sodan uhka, suuronnettomuus, terroriteko, lakko sekä energian säännöstely ja muut näihin verrattavat tilanteet. Myös normaalista huomattavasti poikkeavat sääolot voidaan katsoa kuuluvan yllämainittuun ryhmään. Lisäksi virherajojen ulkopuolelle on rajattu kanta-verkosta tai muiden hallinnassa olevista 110 kV:n verkoista (alueverkko) aiheutuneet keskeytykset, koska verkonhaltijalla ei ole tosiasiallisia mahdollisuuksia varautua näihin keskeytyksiin.

#### 3.3.2 Normaalista poikkeavat sääolosuhteet

Hallituksen esityksen 20/2013 virhettä koskevan kohdan yhdeksi olosuhdetekijäksi on mainittu sääolosuhteet. Esityksessä on mainittu, että kun kyseessä on poikkeuksellinen tilanne, esimerkiksi voimakas myrsky, myös sähkönkäyttäjää on useimmiten tästä tietoinen. Virhearviointi tulee tällöinkin tehdä yksittäisen tapauksen olosuhteiden perusteella, eikä ehdotonta tuntirajaa ole tarkoituksenmukaista asettaa.

Suosittelut virherajat koskevatkin ainoastaan normaaleiksi eli tavanomaiseksi katsottavia käyttöolosuhteita, kuten edellä on mainittu. Normaaliin sääolosuhteiden ulkopuolelle tavanomaisista luonnonolosuhteista merkittävästi poikkeavat tilanteet, kuten kova tuuli, raju paikallinen ukkonen, tulva, merkittävä jää- ja lumikuorma (tykkylumi). Esimerkiksi tavanomaiset tuuliolosuhteet katsotaan kuitenkin kuuluviksi normaaleihin käyttöolosuhteisiin.

Ilmatieteen laitoksen mukaan ([www.ilmatieteenlaitos.fi](http://www.ilmatieteenlaitos.fi)) Suomessa tuulimittaukset osoittavat muun muassa, että tuuliasteikon mukaista 10 minuutin keskituulen mukaista *myrskyä* ei ole mitattu Manner-Suomessa tunturien huippuja lukuun ottamatta. Se ei silti sulje pois tuulen aiheuttamia vahinkoja puustolle tai rakennuksille, sillä tuuli on aina puuskaista, ja rajut puuskat aiheuttavat vahinkoja. Jo tuuliasteikon mukainen *kova tuuli* maa-alueilla aiheuttaa toisinaan vahinkoa. Tutkimusten

perusteella tiedetään, että hetkelliset lyhytaikaiset 5 - 10 sekunnin tuulen puuskat ylittävät 10 minuutin keskituulen nopeuden säätilanteesta riippuen noin 1,5-kertaisina.

Lisäksi Ilmatieteen laitoksen mukaan sisämaassa ei ole mitattu 10 minuutin keskituulena koskaan myrskynopeuksia paitsi tunturien laella olevissa mastoissa. Myös kova tuuli, 14 m/s tai yli, saavutetaan harvoin mittauspaikoilla. Ukkospilvien tai voimakkaan kylmän rintaman yhteydessä voivat tuulen lyhytaikaiset puuskat (5-10 sekuntia) olla hetkellisesti yli 20 m/s. Yleensä juuri voimakkaat puuskat aiheuttavat vahinkoja.

Työryhmä on päätenyt suositteluun seuraavia sääolosuhterajoja, joiden ylittyessä virherajat eivät ole voimassa. Vallitsevan sääolosuhteen selvittäminen vaatii jonkin verran työtä, eli käytännössä esim. Ilmatieteenlaitokselta voidaan pyytää arvio vallinneesta säätilasta. Esitetyt sääolot esiintyvät Suomen oloissa niin harvoin, ettei selvittelytyöstä aiheudu juurikaan vaivaa tai kustannuksia yhtiöille. Kyseessä on yleensä niin poikkeuksellinen sääolosuhde, että viestintävälineetkin huomioivat asian.

#### **Virherajat eivät ole voimassa seuraavissa sääolosuhteissa:**

- Keskituulennopeus ylittää kovan tuulen rajan
  - tuulennopeuden 10 minuutin keskiarvo ylittää 14 m/s (Lähde Ilmatieteenlaitos).
- Lyhytaikaisissa puuskissa tuulennopeus ylittää myrskyrajan
  - tuulennopeus yli 20 m/s (Lähde: Ilmatieteenlaitos)
- Poikkeuksellisen raju ukkonen
  - salamatiheys ylittää 80 salamaa/100km<sup>2</sup> (Lähde: Ilmatieteenlaitos)
- Lisäksi normaalista poikkeava sääolosuhde voi syntyä esim. merkittävien lumikuormien (tykkylumen) tai tulvan tai äkillisen rankkasateen aiheuttaman vedennousun seurauksena.

### **3.3.3 Johtolähtökohtainen olosuhdejaottelu**

Hallituksen esityksen 20/2013 virhettä käsittelevässä kohdassa olosuhdetekijöiksi on mainittu sääolosuhteiden lisäksi asiakkaiden sijainti ja tästä johtuva verkon rakenne, lämmityksen riippuvuus sähköstä, vuodenaika ja sähkönkäyttöpaikan käyttötarkoitus (esim. loma-asunto).

Suosittelut virherajat normaaleissa käyttöolosuhteissa määritellään sen mukaan, minkälainen verkko on kyseessä, eli käytännössä verkon ja asiakkaan sijainnin mukaan. Jokaista keskijännitejohtolähtöä tarkastellaan erikseen, ja johtolähtö kaikkine asiakkaineen katsotaan kuuluvaksi verkkorakenteen määräämään olosuhdeluokkaan. Yhtiö voi myös määritellä yhdelle johtolähdölle useampia olosuhdeluokkia.

Ehdotetun olosuhdeluokittelun taustalla on ollut löytää sellaiset olosuhdetekijät, jotka todellisuudessa vaikuttavat keskeytyksien määriin sekä kestoihin ja toisaalta taas ovat sellaisia, jotka ovat nykyisistä järjestelmistä saatavissa jo entuudestaan tai vähäisillä muutoksilla sekä ovat suhteellisen helposti hallittavissa. Verkkoyhtiöllä ei normaalisti ole tietoa esim. asiakkaan lämmitysjärjestelmän riippuvuudesta sähköstä. Myös muut lämmitysjärjestelmät kuin sähkölämmitys ovat riippuvaisia sähkön saannista. Lisäksi verkkoyhtiön olisi tiedettävä onko kohteessa erillinen tulisija, jolla lämpöä voidaan ylläpitää keskeytystilanteissa, tätä ei voida edellyttää. Johtolähtökohtaisten verkkorakennetietojen katsotaan kuvaavan riittäväällä tarkkuudella verkon ja asiakkaiden sijaintia.

Olosuhdejaottelu suositellaan tehtäväksi keskijännitejohtolähdöittäin. Tällöin yksi johtolähtö kaik-  
kine keskijännite- pienjänniteasiakkaineen kuuluu kokonaisuudessaan samaan luokkaan. Yhden  
sähköaseman eri johtolähdöt voivat taas kuulua eri olosuhdeluokkiin.

Yhtiö voi myös luokitella yhden johtolähdön kuuluvaksi useampaankin olosuhdeluokkaan. Tämä  
voi olla perusteltua, jos osalle johtoa voidaan turvata muuta johtoa selvästi parempi sähkönlaatu.  
Tämä voi johtua esim. varasyötöistä, maastokatkaisijoiden käytöstä tai muista paikallisesta olosuh-  
teista. Tällöin luokitteluraja on erotin- tai katkaisijaväli.

#### **Johtolähdöt luokitellaan seuraavan olosuhdejaottelun mukaisesti:**

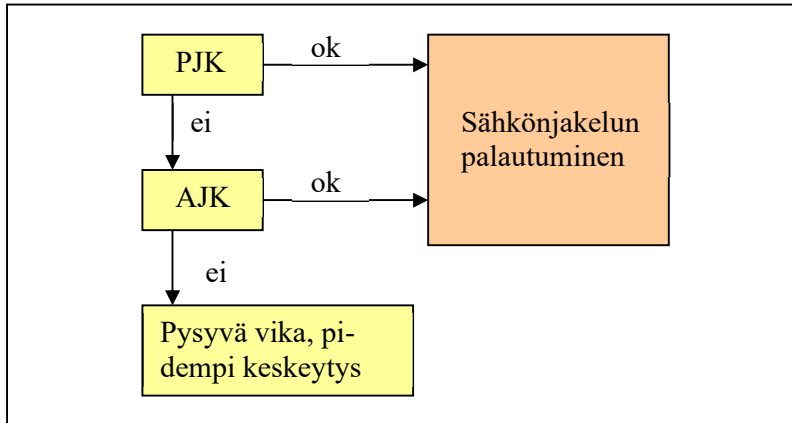
- **Kaupunki:** Keskijännitejohtolähdöstä vähintään 75% on kaapeloitu ja keskijänniteverkko on suurelta osin silmukoitu, eli vikatilanteissa voidaan käyttää ns. varayhteyksiä.
- **Taajama:** Keskijännitejohtolähdöstä on kaapeloitu 30-75%.
- **Haja-asutus:** Muut verkot luetaan kuuluvaksi haja-asutusalueeksi, ellei verkko lukeudu erityis-olosuhteisiin.
- **Erityisolosuhte:** Sähköistyksellisesti erityisen haastava alue tai verkon osa (esim. saaristo ja erämaat).

Erityisolosuhteiksi luokiteltaville olosuhteille, joissa sähköistys, verkon ylläpito ja huolto on erityi-  
sen haastavaa, ei tässä sovellusohjeessa suositella virherajoja, vaan ne jäävät kunkin verkkoyhtiön  
omaan harkintaan.

Kaapeloiduksi verkoksi katsotaan myös suurjänniteriippukierrekaapelit. Päälystetyt avojohdot, ku-  
ten PAS, eivät puolestaan lukeudu kaapeleihin.

### **3.4 Lyhyet keskeytykset**

Lyhyeksi keskeytykseksi katsotaan kestoltaan enintään kolmen minuutin mittaiset keskeytykset. Ly-  
hyet keskeytykset ovat lähes poikkeuksetta jälleenkytkentöjen tai kaapeliverkon vikakohtan etsintä-  
toimenpiteiden aiheuttamia. Jälleenkytkennät ovat ilmajohtoverkon suojaustoiminto, jolla voidaan  
poistaa valtaosa verkossa esiintyvistä ohimenevistä vioista ja estää näin pidemmät keskeytykset.  
Kun esim. ukkonen tai pieneläin aiheuttaa oiko- tai maasulun, sähköaseman releistys avaa katkaisi-  
jan enintään viideksi sekunniksi, missä ajassa vika yleensä poistuu. Tätä ensimmäistä lyhyttä kat-  
kaisua kutsutaan pikajälleenkytkennäksi (PJK). Jos vika ei ole PJK:n jälkeen poistunut, suojausjär-  
jestelmä avaa katkaisijan uudelleen pidemmäksi ajaksi (n. 1-3min). Tätä kutsutaan puolestaan aika-  
jälleenkytkennäksi (AJK). Jos vika ei ole vielä kukaan poistunut, on kyseessä pysyvä vika, josta seuraa  
pitkä keskeytys.

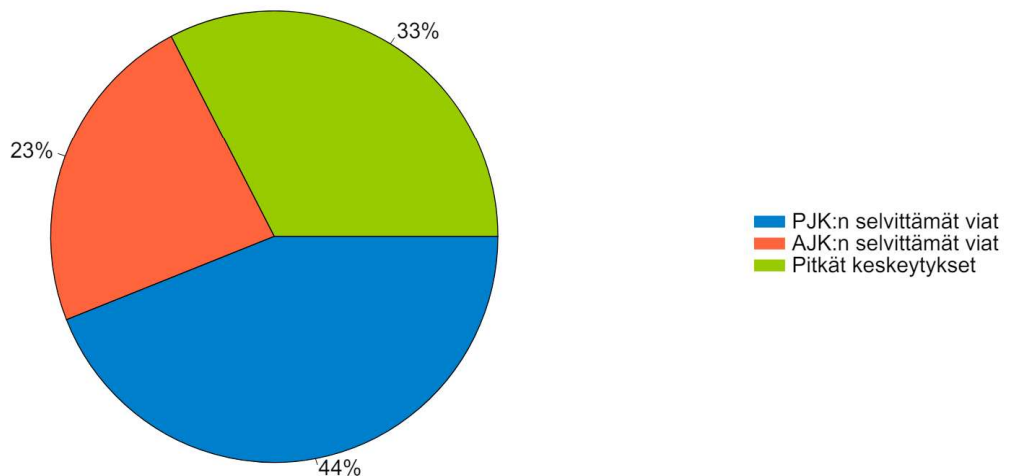


**Kuva 5.** Vian selvityksen kulku.

Pikajälleenkytkennöillä selvitetään keskimäärin noin 44 % kaikista keskijänniteverkon vioista ja aikajälleenkytkennöillä n. 23 %, eli yhteensä jälleenkytkennöillä selvitetään kaksi kolmasosaa vioista. Jälleenkytkennät ovat siis varsin tehokas verkon suojauskeino.

**Pika- ja aikajälleenkytkentöjen selvittämät viat kaikista vikakeskeytyksistä**

	KJ_verkko
PJK:n selvittämät viat	43.99%
AJK:n selvittämät viat	23.39%
Pitkät keskeytykset	32.62%

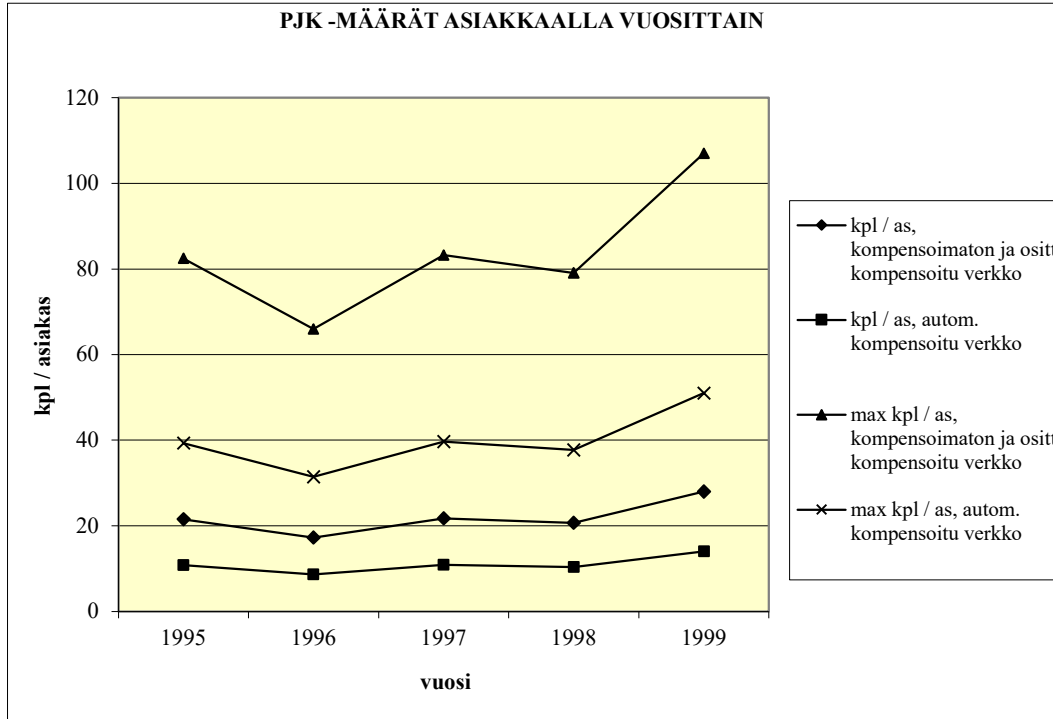


**Kuva 6.** Pika- ja aikajälleenkytkentöjen selvittämät viat kaikista vikakeskeytyksistä (Lähde: Keskeytystilasto 2019).

Lyhyet keskeytykset ovat asiakkaan kannalta kiusallisia, koska laitteet ja prosessit ovat tulleet häiriöherkemmiksi. Jo hyvin lyhyt keskeytys voi aiheuttaa toimintahäiriöitä.

Senerin vuonna 2001 toteutetussa projektissa ”Pikajälleenkytkentöjen aiheuttamat ongelmat ja niiden vähentäminen” tutkittiin jälleenkytkentöjen esiintymistaajuuksia erilaisissa olosuhteissa sekä tarkasteltiin erilaisia vähentämiskeinoja. Projektin tulokset on esitetty samannimisessä julkaisussa, joka on julkaistu Sähköenergialiitto ry:n julkaisusarjassa. Tässä työssä on käytetty kyseisen

projektin tuloksia hyväksi. Kuvasta 7 on nähtävissä viidelletoista yhtiölle teetetystä kyselystä tehty yhteenveto asiakkaiden kokemista pikajälleenkytkennöistä keskimäärin ja maksimissaan vuosina 1995-1999. Huomioitavaa on, että maksimimäärät ovat 15 yhtiön maksimimäärien keskiarvo. Suurimmilla maaseutuyhtiöillä maksimimäärä asiakkaalla oli jopa lähes 200 PJK:ää/vuosi, kun taas kaupunkiyhtiöillä maksimimäärät olivat selvästi alempia ja alensivat keskiarvoa.



**Kuva 7.** Vuosittaisten PJK -määrien keskiarvot ja PJK -maksimimäärien keskiarvot asiakkaalla kompensoidussa ja kompensoimattomassa verkossa vuosina 1995-1999 (Pikajälleenkytkentöjen aiheuttamat ongelmat ja niiden vähentäminen –suositus).

Tampereen yliopiston vuonna 2022 Sähkö tutkimuspoolille toteuttaman tutkimuksen perusteella turvallisin pikajälleenkytkennän jännitteetön väliaika laitteiden toiminnan kannalta näyttäisi olevan 5 sekuntia (Jälleenkytkentöjen päivytstarpeet -hankkeen loppuraportti – Sähkö tutkimuspoolin julkaisu). Tutkimuksen perusteella **voidaan pikajälleenkytkentä (PJK) määritellä enintään 5 sekunnin pituiseksi.**

Pikajälleenkytkennän keston määrittelyllä aiempaa pidemmäksi mahdollisesta asiakkaalle aiheutuvan haitan tehokas minimointi, sillä tutkimuksessa todettiin nykyaikaisten laitteiden sietävän paremmin pidempiä jännitteettömiä väliaikoja kuin on perinteisesti käytetty. Pikajälleenkytkennän tarkempi kesto riippuu kuitenkin monesta tekijästä ja sen määrittelee jokainen jakeluverkonhaltija omista lähtökohdistaan, huomioiden verkon asiakaskunnan tarpeet. Määrittelyssä huomioidaan myös mm. jakeluverkon laitteet, verkon turvallinen ja tehokas käyttö sekä vianselvitys. Samassa jakeluverkossa voi myös olla eri pituisia jälleenkytkentöjä verkon eri osissa.

### 3.4.1 Sähkömarkkinalain mukainen virhe

Jälleenkytkentöjä ei pääsääntöisesti voida pitää verkkopalvelun virheenä, koska jälleenkytkentätöiminnot ovat verkon suojaustoimenpide, joilla voidaan tehokkaasti estää pidemmät

sähkötoimituksen keskeytykset. Myös hallituksen esityksessä 20/2013 on mainittu, ettei jälleenkytkentäautomatiikan aiheuttamia keskeytyksiä katsota virheeksi.

Suuren määrän jälleenkytkentöjä voidaan kuitenkin katsoa olevan sähkömarkkinalain mukainen sähkötoimituksen virhe. Suuri määrä jälleenkytkentöjä normaaleissa käyttöolosuhteissa tarkoittaa, että verkossa tai tietyssä osassa verkkoa on vikoja tavallista enemmän. Viat saattavat johtua esim. johtoalueiden raivauksen puutteellisuudesta, jolloin puut ja oksat pääsevät koskemaan johtoja aiheuttaen ohimenevän vian. Tämänkaltaisissa tilanteissa voidaan katsoa, että verkonhaltija on laiminlyönyt verkon kehittämis- ja kunnossapitovelvoitettaan. Suuri määrä jälleenkytkentöjä saattaa johtua myös verkonhaltijasta riippumattomista syistä kuten siitä, että johtoalueella on liikkunut poikkeuksellisen paljon vikoja aiheuttavia pieneläimiä. Näissäkin tapauksissa verkonhaltijan on jatkossa hyvä miettiä esim. eläinsuojien lisäystä verkkoon.

### 3.4.2 Suositukset lyhyiden keskeytysten virherajoiksi

Tässä suositellut virherajat on pyritty määrittelemään asiakkaan kannalta kokonaisvaltaisesti kohtuulliselle tasolle niin, että asiakas ei kärsi kohtuutonta haittaa lyhyistä keskeytyksistä, mutta myös niin, että jatkossakin jälleenkytkentöjä voidaan käyttää verkon suojauksena, eikä jouduta tekemään kohtuuttomia investointeja jälleenkytkennöiltä välttymiseksi. Suuret investoinnit näkyisivät asiakkaan kannalta siirtohintojen nousuna. Lyhyiden keskeytysten osalta virheraja on kappalemääräinen, koska asiakkaan kannalta lyhyiden keskeytysten määrä on merkittävämpi haitta kuin niiden kesto. Jälleenkytkentöjen vähentämiseksi tehtäviä toimenpiteitä ja niiden kustannuksia on käsitelty ”Pikajälleenkytkentöjen aiheuttamat ongelmat ja niiden vähentäminen” -suositus.

Työryhmä on päätenyt suosittamaan lyhyille keskeytyksille suunnilleen samoja virherajoja, kuin mitä suositeltiin em. julkaisussa pikajälleenkytkentöjen hyväksyttäväksi määräksi. Pikajälleenkytkentöjen lukumääriä koskeva suositus on ollut voimassa vuodesta 2001, ja käytäntö on osoittanut suosituksen mukaiset rajat toimiviksi. Suosituksen rajojen perusteella on viime vuosina maksettu hinnanalennuksia.

Pikajälleenkytkentäsuosituksen mukaisia rajoja ja olosuhdetekijöitä on tässä sovellusohjeessa tarkennettu. **Rajat koskevat kaikkia lyhyitä keskeytyksiä**, ei ainoastaan pikajälleenkytkentöjä.

**Taulukko 2.** Suositus lyhyiden keskeytyksien sähkömarkkinalain mukaiseksi virherajaksi asiakkaalla vuodessa normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Olosuhde	Lyhyiden keskeytysten määrä / vuosi
Kaupunki	20
Taajama	50
Haja-asutus	100
Erityisolosuhteet	Yhtiön määriteltävissä

Olosuhdemäärittelyt johtolähdöittäin on esitelty kohdassa 3.3.3. Erityisolosuhteisiin lukeutuville johtolähdöille yhtiöt määrittelevät yhtiökohtaiset virherajat.

Yhden vian aiheuttamat jälleenkytkennät lyhyellä aikavälillä voidaan tilastoida yhtenä keskeytyksenä. Jälleenkytkennöistä voidaan tilastoida vain onnistuneet kytkennät.

Monella yhtiöllä jälleenkytkennät kirjautuvat suoraan verkkotietojärjestelmään, mutta osalla yhtiöistä tai osalla yhtiöiden johtolähdöistä tätä automatiikkaa ei vielä ole, jolloin jälleenkytkentätoiminnot luetaan sähköaseman releiden laskureilta.

Releiden lukemista voidaan onnistuneiden AJK:jen ja PJK:jen määrä laskea suhteellisen tarkasti seuraavasti:

- onnistuneet AJK:t = laskurin AJK-määrä – pysyvät keskeytykset
- onnistuneet PJK:t = laskurin PJK-määrä – laskurin AJK-määrä

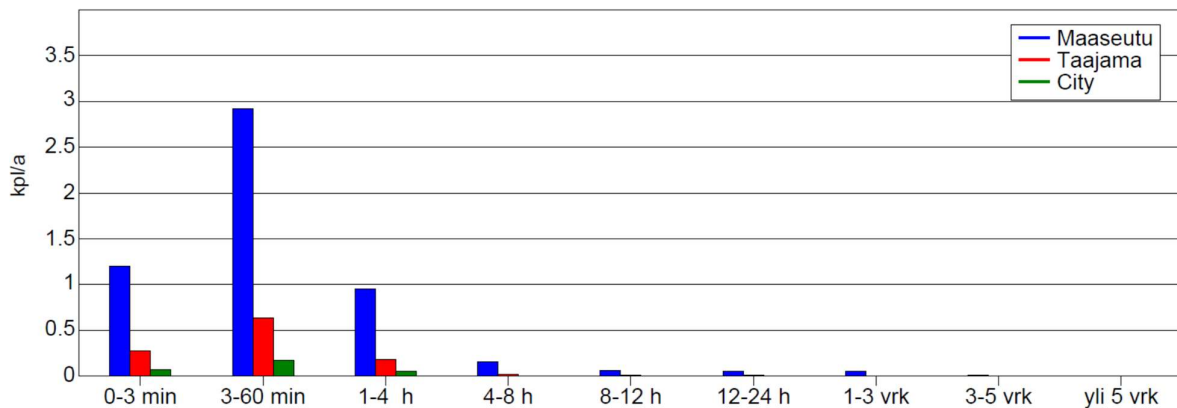
Samaan lopputulokseen päästään, kun lasketaan laskurin PJK-määrästä pois pysyvät keskeytykset, jolloin lopputuloksena ovat onnistuneet PJK:t ja AJK:t yhteensä.

### 3.5 Pitkät keskeytykset

Pitkäksi keskeytykseksi katsotaan kaikki kestoltaan yli kolmen minuutin keskeytykset. Myös yhden tai kahden vaiheen keskeytyminen kolmivaiheissa verkkopalvelussa katsotaan keskeytykseksi. Tässä luvussa keskitytään nimenomaan pitkiin vikakeskeytyksiin. Luvussa 3.1 Sähkötoimituksen keskeytykset on käsitelty tarkemmin vikakeskeytysten aiheuttajia.

Kuvasta 8 on nähtävissä jakauma verkkoyhtiöiden asiakkaiden kokemien keskijänniteverkon vikojen aiheuttamien keskeytysten kestoista. Tiedot on saatu vuoden 2013 Keskeytystilastosta.

Kuvasta nähdään, että pitkistä keskeytyksistä yleisimpiä ovat 1-4 tunnin pituiset katkot, mutta myös yli 6 ja jopa yli 12 tunnin keskeytyksiä esiintyy joissain osissa verkkoa.



**Kuva 8.** Keskeytysmäärien aikajakauma asiakkaalla vuodessa ilman jälleenkytkentöjä (Lähde: Keskeytystilasto 2013).



### 3.5.1 Vianselvitysaikoja

Työryhmä teki kyselyn erilaisten vikojen vianselvitysajoista. Kyselyssä tiedusteltiin erilaisten pien- ja keskijänniteverkon sekä sähköaseman vikojen keskimääräisiä ja maksimaalisia vianselvitysaikoja normaaliolosuhteissa sekä maksimiaikoja poikkeuksellisissa olosuhteissa. Vianselvitysajalla tarkoitettiin sitä aikaa, joka kuluu vian havaitsemisesta sähkön palauttamiseen. Kyselyn vastaukset löytyvät tarkemmin eriteltyinä liitteestä 2.

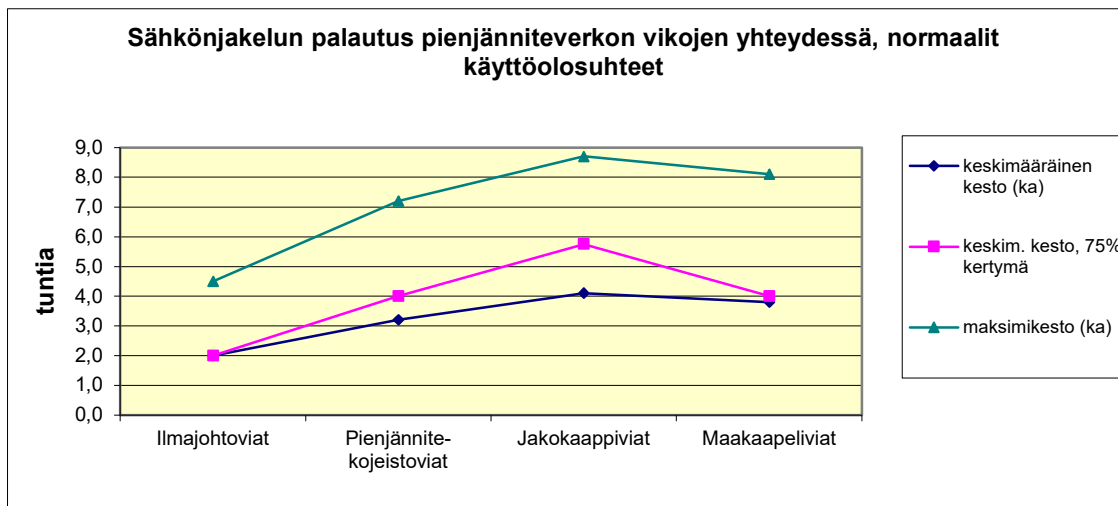
Vastauksia tarkasteltaessa on huomionarvoista, että viankorjausajat koskevat yksittäisen vian korjausaikaa. Siinä ei ole huomioitu tilanteita, joissa esim. tuuli tai myrsky aiheuttaa useamman yhtäaikaisen vian verkkoon.

Kyselyyn vastasi yhteensä 31 yhtiötä, jotka edustavat varsin kattavaa otosta Suomen verkkoyhtiöistä.

#### PIENJÄNNITEVERKON VIAT

Pienjänniteverkon viat tapahtuvat muuntopiiritasolla ja ovat normaalisti vaikutusalueeltaan suppeita. Pienjänniteverkon vikojen havaitseminen perustuu pääasiallisesti asiakkaiden ilmoitukseen, koska pienjänniteverkon keskeytykset tulevat vielä tänä päivänä vain hyvin harvoissa paikoissa verkonhaltijan tietoon automaattisesti järjestelmän kautta. Tulevaisuudessa energiamittareiden kauko- luennan yleistyessä voidaan järjestelmään liittää myös pienjänniteverkon keskeytysten automaattinen seuranta. Verkkoyhtiöillä on käytössä verkon kunnossapito-ohjelmat, joiden mukaisesti pien- ja keskijänniteverkot tarkastetaan ja huolletaan määräajoin, mutta sillä ei voida estää kaikkien vikojen syntyä, eikä sitä ole tarkoitettu vianetsintään.

Seuraavasta kaaviosta on esitetty yhteenveto 31 verkkoyhtiöltä saaduista vastauksista koskien pienjänniteverkonvikojen selvitykseen kuluvaan aikaan keskimäärin normaaleissa käyttöolosuhteissa.



**Kuva 9.** Pienjänniteverkon vikojen keskimääräisiä selvitysaikoja normaaleissa käyttöolosuhteissa (keskeytysaika siihen asti, kun sähköt on palautettu asiakkaalle).

Kuvasta on nähtävissä, että pienjänniteverkon viat saadaan keskimäärin korjattua 2-4 tunnin sisällä vian havaitsemisesta. Normaaleissakin olosuhteissa tietyntyyppiset vikatilanteet voivat aiheuttaa sähkönjakelun keskeytymisen yli 8 tunniksi.

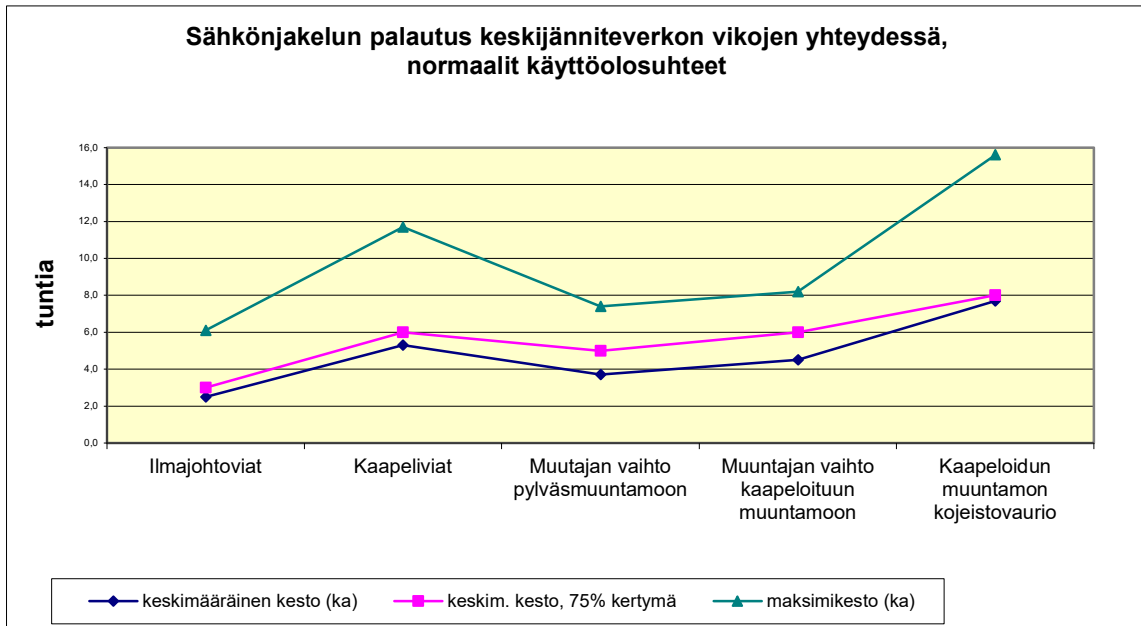
Vastausten perusteella yksittäinen ilmajohtovika on korjattavissa keskimääräisesti kaikkein lyhimässä ajassa. Ilmajohtovioista aiheutunut keskeytys on kuitenkin monesti pidempi kuin kaaviosta nähtävissä oleva aika, koska kaavion selvitysajat koskevat yhden yksittäisen ilmajohtovian selvittämiseen kuluvaan aikaan. Suurin osa ilmajohtovioista on tuulen ja myrskyn aiheuttamia, mikä usein tarkoittaa sitä, että linjoilla on useampi yhtäaikaista vika. Lisäksi yhtäaikaisten vikojen aikana viankorjaus aloitetaan useimmiten keskijänniteverkosta, jolloin pienjänniteverkon vikojen viankorjaus viivästyy. Kuvasta 3 on nähtävissä, että 40 % keskeytyksiin johtavista vioista on tuulen ja myrskyn aiheuttamia.

Keskeytyksen kesto venyy myös silloin, kun vikapaikka on hankalasti tavoitettavissa tai operoitavissa. Maaseudulla vikaantuneet johdot voivat olla vaikeasti tavoitettavissa ja vanhoissa kaupunkiverkoissa rakennusten ahtaisiin kellareihin sijoitetun muuntajan vaihtaminen voi olla pitkä prosessi.

Kuvaajan mukaan pisimmät keskeytysajat liittyvät kaapeloidun verkon vikoihin. Näitä on kuitenkin määrällisesti merkittävästi vähemmän kuin ilmajohtovikoja. Tämä voidaan päätellä jo siitäkin, että kuvan 3 mukaisesti noin 60 % pitkistä keskeytyksistä aiheuttaa luonnonolosuhteet, joiden armoilla ovat lähinnä ilmajohtoverkot. Kaupungeissa pienjänniteverkon vian pitkittyessä voidaan asiakkaiden sähkön syöttö tapauskohtaisesti korvata väliaikaisesti varavoimakoneella tai väliaikaiskaapeloinnilla, mitä ei ole huomioitu kaavion keskeytysajoissa.

## **KESKIJÄNNITEVERKON VIAT**

Kun keskijänniteverkossa tapahtuu vika, normaalisti sähköaseman suojaus kytkee irti koko sen johtolähdön, jolla vika sijaitsee. Keskeytyksen piirissä on ensivaiheessa kaikki johtolähdön syöttämät jakelumuuntajat ja niiden asiakkaat, eli keskeytys on usein varsin laaja. Katkaisijatoiminnoista tulee yleensä välittömästi tieto keskusvalvomoon tietojärjestelmän kautta. Kun vikaa paikallistetaan, voidaan osaan johtolähdöstä palauttaa sähköt erotinasemien ja varasyöttöyhteyksien ansiosta. Kaikista asiakkaan kokemista keskeytyksistä noin 90 % johtuu keskijänniteverkon vioista.



**Kuva 10.** Keskijänniteverkon vikojen keskimääräisiä selvitysaikoja normaaleissa käyttöolosuhteissa (keskeytysaika siihen asti, kun sähköt on palautettu asiakkaalle).

Kaaviosta on nähtävissä, että keskijänniteverkoissa sähkö saadaan palautettua useimmiten 2,5-8 tunnin sisällä vian havaitsemisesta. Keskijänniteverkon vian korjaamiseen normaaleissa olosuhteissa voi joskus mennä reilustikin yli 10 tuntia viasta riippuen.

Keskijänniteverkon vioista selkeästi yleisin on pienjänniteverkon tapaan ilmajohtolla tapahtuva vika. Samoin kuin pienjänniteverkon ilmajohtovikojen osalta, vianselvitysaika voi useinkin venyä kaavion esittämää aikaa pidemmäksi johtuen siitä, että ilmajohtovikoja voi hyvinkin esiintyä samanaikaisesti useita.

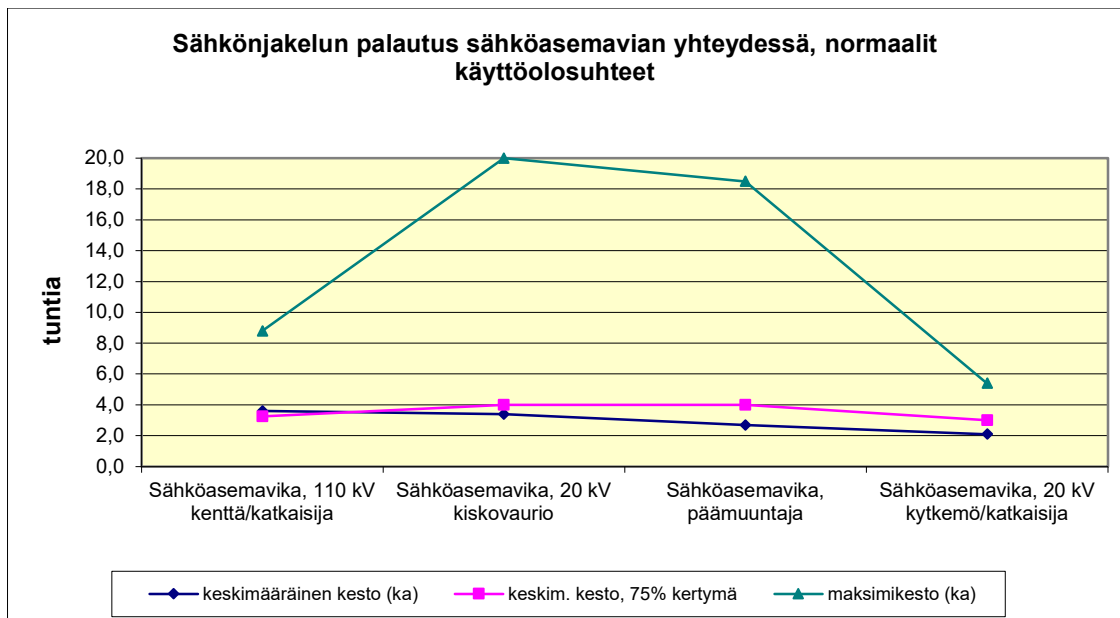
Kaapeliverkossa, eli käytännössä kaupunki- ja taajamaverkoissa, viat ovat huomattavasti haja-asutusten verkkoja harvinaisempia, mutta tapahtuessaan vikojen korjaus kestää keskimääräisesti pidemmän aikaa mm. siksi, että verkot komponentteineen ovat teknisesti vaativimpia ja kaapeleille pääsy ja niiden korjaus vievät aikaa. Kaupunkiolosuhteissa keskijänniteverkoissa käytetään varayhteyksiä, joiden ansiosta sähköt voidaan useimmiten palauttaa asiakkaille lähes heti vian havaitsemisen jälkeen. Varayhteydet eivät kuitenkaan aina riitä turvaamaan sähkön saantia esim. suurien kuormien aikana tai kojeistovauriossa ko. kojeiston syöttämille asiakkaille.

## MUUNTAMOVIAT

Kuvasta 10. on nähtävissä pienjännitemuuntajan tai -kojeiston rikkoutuminen niin, että komponentti joudutaan vaihtamaan, aiheuttaa lähes poikkeuksetta usean tunnin keskeytyksen. Keskeytyksen pituus johtuu vaihdon aiheuttamista purku- ja kytkentäajoista, mutta myös uuden komponentin paikalle saamisesta. Tämänkaltaisia vaurioita ei ole yleensä hoidettavissa varayhteyksin, koska pienjänniteverkko on harvoin rengastettu. Muuntamovaurion korjausta pidentää myös muuntajan hankala sijainti. Etenkin vahoissa kaupungeissa muuntajia on jouduttu sijoittamaan kellareihin ja puolestaan maaseudulla muuntajalle pääsyyn vaikuttaa muuntajan sijainti sekä sääolot.

## SÄHKÖASEMAVIAT

Sähköasemalla tapahtuvat viat ovat harvinaisia, mutta tapahtuessaan vaikutusalueiltaan erittäin laajoja, koska keskeytys koskee useita johtolähtöjä. Sähköasemavian yhteydessä sähkö saadaan usein nopeastikin palautettua asiakkaille varayhteyksien ansiosta. Kaikkialla ei kuitenkaan ole varayhteyksiä, ja toisaalta varayhteydet eivät välttämättä ole riittäviä suurilla kuormituksilla esim. talvikaudella. Varayhteyksien puuttuessa sähköasemavika aiheuttaa usein pitkän ja laajan keskeytyksen. Esim. kiskoston tai päämuuntajan väliaikainen korvaaminen on vaikeaa, ja uuden komponentin paikalle saanti ja asennus vaatii aikaa. Jos varayhteys on olemassa, mutta se ei riitä syöttämään kaikkea tarvittavaa kuormitusta kerralla, voidaan vian haittoja rajoittaa jakamalla sähköä vuorotellen eri kohteisiin. Sähköasemaviasta aiheutuva keskeytys riippuu siis voimakkaasti vallitsevista olosuhteista.



**Kuva 11.** Sähköasemavikojen keskimääräisiä selvitysaikoja normaaleissa käyttöolosuhteissa (keskeytysaika siihen asti, kun sähkö on palautettu asiakkaalle).

Kuvaajasta nähdään, että sähköasemavikojen yhteydessä sähkö saadaan palautettua keskimäärin 2-4 tunnin sisällä vian havaitsemisesta. Maksimissaan sähköasemavian korjaamiseen normaaleissa olosuhteissa menee keskiarvoltaan 5-20 tuntia viasta riippuen.

Sähköasemaviat ovat siis harvinaisia, mutta varayhteyksien puuttuessa tai niiden käytön estyessä keskeytyksistä tulee poikkeuksetta pitkiä. Esim. päämuuntaja tai kiskostovaurioihin varautuminen niin, että sähkön syöttö saadaan aina palautettua muutaman tunnin sisällä on taloudellisesti mahdotonta. Taloudellisista syistä sähköasemasta johtuvien keskeytyksien virheraja on muita keskijänniteverkon vikoja korkeampi.

## VESISTÖKAAPELIT

Kyselyssä tiedusteltiin erikseen vesistökaapeleiden vianselvitysaikoja. Vesistökaapelivikojen korjaus kestää pitkän ajan lähes aina. Samoin viankorjaus aikojen jakauma on suuri. Vesistökaapelivian yhteydessä sähkö voidaan palauttaa nopeasti ainoastaan, jos on olemassa varayhteys. Varayhteydet ovat kuitenkin kalliita, ja niinpä niiden käyttö on vain harvoin taloudellisesti kannattavaa.

Kyselyn tulokset osoittavat, että saaristo on sähköistyksellisesti erityisasemassa, ja tästä johtuen tässä ohjeessa ei ole annettu erityisolosuhteille virherajoja, vaan ne suositellaan määriteltäväksi yhtiökohtaisesti.

### 3.5.2 Keskeytyksen kesto

**Lain mukaan keskeytys katsotaan alkaneeksi** siitä, kun verkonhaltija saa tiedon keskeytyksestä. Verkonhaltija saa normaalisti tiedon keskijännite- ja myös suurjänniteverkon keskeytyksistä automaattisesti tietojärjestelmänsä kautta. Pienjänniteverkon vikojen tapauksessa keskeytykseen johtanut vika tulee yleensä tietoon vasta asiakkaiden ilmoituksen perusteella, ja keskeytyksen katsotaan alkaneen tästä hetkestä. Verkkopalveluehtojen mukaan sähkönkäyttäjän on ilmoitettava havaitsemastaan viasta.

Jos olosuhteet (esim. myrsky, ukkonen tai myrkkyykaasut) vian aikana vaarantavat työturvallisuuden, voidaan keskeytysajan katsoa alkaneen vasta siitä hetkestä, kun viankorjaus voidaan aloittaa turvallisesti. Samoin kulkuyhteyksien toimimattomuus (puita kaatunut tielle, auraamattomat tiet tai tulva) sekä metsäpalo vaikuttavat ajankohtaan, mistä keskeytyksen katsotaan alkaneen. Lisäksi viiranomaisohjeet ja -määräykset voivat viivästyttää viankorjauksen aloitusta.

**Keskeytys katsotaan päättyneeksi**, kun asiakkaan sähköt saadaan kytkettyä päälle joko normaalin sähkönsyötön, varasyötön tai varavoimakoneen turvin. Jos pitkää keskeytystä seuraa toinen pitkä keskeytys, lasketaan nämä yhdeksi keskeytykseksi, jonka kesto on kahden tai useamman keskeytyksen yhteenlaskettu aika. Jos sähköt saadaan kytketyksi välillä yhtäjaksoisesti vähintään kahden tunnin ajaksi, katsotaan keskeytykset kahdeksi erilliseksi keskeytykseksi Vakiokorvaus-sovellusohjeen mukaisesti.

### 3.5.3 Virherajan vahingonkorvaus- ja hinnanalennusvaikutukset

Virherajan ylittyminen tarkoittaa verkkoyhtiön näkökulmasta, että asiakkaalle maksetaan hinnanalennusta sekä korvataan mahdolliset välittömät vahingot. Hinnanalennus tulee maksettavaksi aina virheen rajan ylittyessä. Hinnanalennuksen on vastattava virhettä ja se on sähköntoimituksen keskeytyksen osalta vähintään 4% asiakkaan vuotuisista verkkopalvelumaksuista. Asiakkaalle ei kuitenkaan missään tilanteissa makseta samasta keskeytyksestä sekä hinnanalennusta että vakikorvausta vaan, mikäli asiakkaalla olisi oikeus molempiin, maksetaan näistä asiakkaalle edullisempi.

Hinnanalennuksien lisäksi korvataan virheestä johtuneet välittömät vahingot. Tämä tarkoittaa sitä, että rajojen ylittyessä korvataan mm. kuluttajien osalta pilaantuneet pakasteet tai valmistuksessa kesken jääneet ruuat ja leivonnaiset. Kotitalouksissa käytettävien pakastimien sisältö ei kuitenkaan sula 8 tunnin aikana, joten automaattisesti pakastimien sisällöt eivät tule korvattaviksi virherajan ylittyessä.

Varsinaisia korvattavia laiterikkoja keskeytykset eivät normaalisti aiheuta, koska laitteiden tulee kestää sähkön pois/päälle kytkennät. Laiterikkoja saattaa toisinaan sattua esim. laitteen jääytymisen seurauksena. Keskeytyksistä johtuneet laitevauriot korvataan vain, jos on osoitettavissa, että laiterikko johtuu nimenomaan virherajat ylittävästä keskeytyksen pitkästä kestosta tai useasta peräkkäisestä lyhyestä keskeytyksestä ja rikkoutunut laite on ollut säädösten ja sopimusehtojen mukainen.

Verkkopalveluehtojen (VPE24) mukaan asiakkaan on ryhdyttävä sellaisiin toimiin vahingon torjumiseksi ja rajoittamiseksi, joita häneltä voidaan kohtuudella vaatia ja edellyttää. Jos kuitenkin virheraja ylittyy, asiakkaan vastuun määrittäminen ei ole suoraviivaista ja voidaan olettaa, että edellä mainitun kaltaisia vahingonkorvauksia lankeaa suurelta osin verkkoyhtiön maksettavaksi.

### **3.5.4 Suositukset pitkien keskeytyksien virherajoiksi**

Työryhmä suosittelee pitkien keskeytysten osalta virherajoiksi taulukossa 3 esitettyjä rajoja. Virherajojen määrittämiseen ovat vaikuttaneet useat tekijät ja tilastot, joita on käsitelty edellisissä kohdissa. Näistä voidaan erityisesti mainita:

- sähkömarkkinalaki ja hallituksen esitys 20/2013,
- keskeytystilastoista saadut tiedot keskeytyksien kestoista aiempina vuosina,
- vianselvitysaikojen koskevan kyselyn tulokset,
- kustannusarviot erilaisista rajamäärittelyistä sekä
- sähkönjakelun luonteeseen liittyvät peruslähtökohdat.

Työryhmän kanta on, että korvausvastuu laukeaa pääsääntöisesti vain siinä tapauksessa, että yhtiön voidaan katsoa toimineen hyvän toimintatavan vastaisesti. Virherajat eivät saa aiheuttaa yhtiölle merkittäviä kustannus- ja investointipaineita verkon toimintavarmuuden maksimoimiseksi, eivätkä virherajat saa aiheuttaa tätä kautta nousua verkkopalvelumaksuihin. Kustannusten nousu ei ole perusteltua, koska sähköntoimituksen taso Suomessa on pääsääntöisesti hyvä ja vähintäänkin riittävä. Virherajoilla on ensisijaisesti tarkoitus kiinnittää yhtiöiden huomiota erityistilanteisiin sekä taata asiakkaalle korvaus virheellisestä keskeytyksestä.

Virherajojen määrittelyssä keskeisessä asemassa ovat siis erilaisten virherajojen kustannusvaikutukset. Työryhmään osallistuneiden yhtiöiden osalta on tehty tarkempia analyyskejä erilaisten rajojen vaikutuksista. Esimerkiksi taajamayhtiöillä keskeytyksistä aiheutuneet korvauskustannukset nousivat eksponentiaalisesti 2-3 tunnin pitkän keskeytyksen virherajan kohdalla. Maaseutuyhtiöissä tämä raja on noin kuuden tunnin kohdalla. Kyseinen virheraja aiheuttaisi vuosittain huomattavia kustannuksia, ja näin olleen korotuksia verkkomaksuihin. Työryhmään osallistuneissa yhtiöissä tässä esitetyt virherajat aiheuttaisivat vuosittain kustannuserän, joka olisi noin promillen luokkaa liikevaihdosta, eli kustannusvaikutukset koko liiketoiminnan kannalta ovat pienet, mutta kuitenkin asiakkaat saavat korvauksen pisimmistä keskeytyksistä.

Työryhmä on myös tiedostanut, että on olemassa joitain vikatilanteita, joissa tässä esitetyt rajat voivat ylittyä yhtiön tehokkaasta toiminnasta huolimatta. Työryhmän kanta on, että tämänkaltaiset tilanteet ovat niin harvinaisia, että korvaukset voidaan maksaa. Yhtiöllä on myös mahdollisuus eritellä tietyt sähköistyksellisesti erityisen hankalat verkon osat erityisalueeksi, jolloin virheraja määritellään yhtiökohtaisesti.

**Taulukko 3.** Virherajat yksittäisille pitkille vikakeskeytyksille normaaleissa käyttöolosuhteissa.

<b>Olosuhde / vian sijainti</b>	<b>Pj- tai Kj -verkko</b>	<b>Pj -muun-tamo</b>	<b>Sähköasema ja sitä syöttävä oma verkko</b>	<b>Muu verkko</b>
<b>Kaupunki</b>	4	8	12	ei virhettä
<b>Taajama ja haja-asutus</b>	8	8	12	ei virhettä
<b>Erityisolosuhteet</b>	yhtiön määriteltävissä	yhtiön määriteltävissä	12	ei virhettä

Muulla verkolla tarkoitetaan kantaverkosta tai muusta kuin verkonhaltijan alueverkosta tai asiakkaan verkosta johtuvia keskeytyksiä.

## 4 Virheen korvaaminen

Tässä luvussa on pyritty tiivistetysti esittämään milloin ja miten vahingonkorvauksia sekä hinnanalennuksia maksetaan sähköntoimituksen virheestä johtuen.

### 4.1 Koska on kyseessä sähköntoimituksen virhe?

#### 4.1.1 Sähkön laatu

Sähkön laadun osalta sähköntoimituksessa on virhe, kun sähkön laatu ei vastaa standardia SFS-EN 50160 ”Yleisen sähköjakeluverkon jännitteen ominaisuudet”.

#### 4.1.2 Keskeytykset

Toimitustapavirheen arvioinnissa työryhmä suosittelee käyttämään seuraavia suuntaviivoja. Virherajat on määritelty erikseen lyhyille ja pitkille keskeytyksille.

#### Virherajojen rajaukset

Keskeytysten virherajat koskevat normaaleja käyttöolosuhteita (tarkemmin kohdassa 3.3). Virherajat eivät koske seuraavia tilanteita:

- Force majeure -tilanteet
- Normaalista poikkeaviksi katsottavat sääolot:
  - keskituulen 10 min arvo yli 14m/s tai puuskan nopeus yli 20m/s;
  - ukkonen yli 80 salamaa/100km<sup>2</sup>; tai myös
  - merkittävä lumikuorma (tykkylumi) tai tulva tai äkillisen rankkasateen aiheuttama vedennousu
- Muiden kuin jakeluverkonhaltijan suurjänniteverkosta johtuvat keskeytykset

#### Olosuhdejaottelu

Virherajoissa on huomioitu vallitsevat verkko-olosuhteet, eli rajat on määritelty johtolähdöittäin:

- **Kaupunki:** Keskijännitejohtolähdöstä vähintään 75% on kaapeloitu ja keskijänniteverkko on suurelta osin silmukoitu
- **Taajama:** Keskijännitejohtolähdöstä on kaapeloitu 30-75%
- **Haja-asutus:** Muut verkot luetaan kuuluvaksi haja-asutusalueeksi, ellei verkko lukeudu erityisolosuhteisiin
- **Erytisolosuhde:** Sähköistyksellisesti erityisen haastava alue tai verkon osa (esim. saaristo tai erämaa).



## Lyhyet keskeytykset

Lyhyiden enintään kolmen minuutin keskeytysten osalta noudatetaan seuraavia virherajoja (kpl / vuosi) normaaleissa olosuhteissa.

Olosuhde	Lyhyiden keskeytysten määrä / vuosi
Kaupunki	20
Taajama	50
Haja-asutus	100
Erityisolosuhteet	yhtiön määriteltävissä

- Lyhyet keskeytykset ovat pääasiallisesti pika- ja aikajälleenkytkentöjä.
- Erityisolosuhteisiin lukeutuville johtolähdöille tai verkon osille suositellaan määriteltäviksi yhtiökohtaiset rajat.
- Jälleenkytkennöistä voidaan tilastoida vain onnistuneet kytkennät. Jälleenkytkentöjen määrän tarkempi laskentatapa on määritelty kohdassa 3.4.2.

## Pitkät keskeytykset

Pitkien yli kolmen minuutin keskeytysten osalta noudatetaan seuraavia virherajoja. Rajat koskevat yksittäisen vikakeskeytyksen sallittua kestoa normaaleissa käyttöolosuhteissa, tuntia / keskeytys.

Olosuhde / vian sijainti	Pj- tai Kj -verkko	Pj -muuntamo	Sähköasema ja sitä syöttävä oma verkko	Muu verkko
<b>Kaupunki</b>	4	8	12	ei virhettä
<b>Taajama ja haja-asutus</b>	8	8	12	ei virhettä
<b>Erityisolosuhteet</b>	yhtiön määriteltävissä	yhtiön määriteltävissä	12	ei virhettä

Muulla verkolla tarkoitetaan muita kuin jakeluverkonhaltijan hallinnassa olevia suurjänniteverkkoja (kanta- ja alueverkkoja) sekä asiakkaan verkkoja. Sähköasemavian aiheuttamat keskeytykset heijastuvat koko sähköaseman syöttämässä verkossa, mistä johtuen ei ole tarvetta määritellä erikseen rajaa erityisolosuhteille.

- Keskeytys katsotaan alkaneeksi siitä, kun keskeytyksen voidaan katsoa tulleen verkonhaltijan tietoon.
- Jos olosuhteet vian aikana vaarantavat työturvallisuuden, voidaan keskeytysajan katsoa alkaneen vasta siitä hetkestä, kun viankorjaus voidaan aloittaa turvallisesti.
- Keskeytys päättyy, kun sähköt saadaan palautettua asiakkaalle joko korjaamalla tavanomainen sähkönsyöttö tai käyttämällä varasyöttöä.
- Jos pitkää keskeytystä seuraa toinen pitkä keskeytys, lasketaan nämä yhdeksi keskeytykseksi, jonka kesto on kahden tai useamman keskeytyksen yhteenlaskettu aika. Jos sähköt saadaan kytkeäksiksi välillä yhtäjaksoisesti vähintään kahden tunnin ajaksi, katsotaan keskeytykset kahdeksi erilliseksi keskeytykseksi.
- Kolmivaiheisessa verkkopalvelussa myös yhden tai kahden vaiheen keskeytyminen katsotaan keskeytykseksi.

## **4.2 Kenelle vahingonkorvaus tai hinnanalennus maksetaan?**

Verkonhaltijan korvausvastuu määräytyy verkkosopimuksen tai siihen rinnastettavan kokonaistoi-  
mitussopimuksen perusteella. Virhettä koskeva 97 § kuuluu sähkömarkkinalain 13 lukuun, joka kä-  
sittelee sähkömarkkinoiden sopimuksia. Jos verkkoyhtiön ja asiakkaan välillä ei ole tehty sopimusta  
liittyen verkkopalveluun, ei 13 lukua sen soveltamisalan mukaan sovelleta. Vahingonkorvaus ja  
hinnanalennus maksetaan siten vain sellaiselle asiakkaalle, jotka ovat virheen tapahtumahetkellä ol-  
leet sopimussuhteessa verkkonhaltijaan.

Kiinteistöissä, joissa ei ole huoneistokohtaisia verkkosopimuksia, vaan ainoastaan yksi kiinteistö-  
kohtainen verkkosopimus, joka kattaa myös kaikki huoneistot, korvauksia maksetaan vain tämän  
kiinteistökohtaisen sopimuksen perusteella, eli käytännössä korvauksista neuvotellaan ainoastaan  
kiinteistöverkonhaltijan kanssa. Korvauskatto näissä tapauksissa on hinnanalennuksen osalta 350  
euroa ja vahingonkorvausten välillisten vahinkojen osalta yhden vuoden verkkomaksujen yhteis-  
määrä tai enintään 8500 euroa. Kiinteistöverkonhaltijan vastuulle jää korvauksista sopiminen kiin-  
teistöverkkoon liittyneiden asiakkaiden kanssa.

Mikäli sähköntoimitus katsotaan virheelliseksi, on verkkonhaltijan maksettava hinnanalennus tai va-  
kiokorvaus sekä mahdollinen vahingonkorvaus asiakkaalle riippumatta siitä kenen toiminta on ai-  
heuttanut virheen. Esimerkiksi mikäli urakoitsijan toiminta (esimerkiksi huolimaton kaivutyö) ai-  
heuttaa asiakkaalle sähköntoimituksen virheen, vastaa verkkonhaltija virheen seuraamuksista asiak-  
kaalle verkkosopimuksen mukaisesti. Verkonhaltijalla on mahdollisuus vaatia asiakkaalle maksami-  
aan korvauksia edelleen urakoitsijalta. Tämä voi tapahtua verkkonhaltijan ja urakoitsijan välisen so-  
pimuksen perusteella, jos urakoitsija työskentelee verkkonhaltijalle. Verkonhaltijan kannattaakin ura-  
koitsijoiden kanssa tekemissään sopimuksissa huomioida mahdolliset asiakkaalle maksettavaksi tu-  
levat hinnanalennukset ja vahingonkorvaukset, joita urakoitsijan toiminta voi aiheuttaa ). Jos ura-  
koitsija on täysin ulkopuolinen, korvauksia voi vaatia yleisen vahingonkorvauslainsäädännön no-  
jalla. Vahingonkorvalain mukaan varallisuusvahingot, kuten asiakkaalle maksetut korvaukset, tulee  
korvata mm. jos siihen on erittäin painavia syitä. Energia-alalla erittäin painavia syitä voivat olla  
esim. maakaapelin katkaiseminen tilanteessa, jossa kaivaja on ammattilainen ja jossa sijaintitietoja  
ei ole kysytty tai tiedoista ei ole välitetty.

## **4.3 Miten korvauksia haetaan ja myönnetään?**

Asiakkaan tulee korvauskäsittelyn varmistamiseksi laatia vahingonkorvaus- tai hinnanalennushake-  
mus epäillessään sähköntoimituksen virhettä.

Kun kyseessä on toimitustavan (keskeytys) tai laadun virheestä johtuva laite- tai muu vahinko, on  
vahingonkorvauksen maksun edellytyksenä aina vahingonkorvaushakemus.

Myös hinnanalennuksen varmistamiseksi asiakkaan on laadittava hakemus. Verkonhaltijoiden on  
kuitenkin hyvä pyrkiä automaattisesti suoritettavaan hinnanalennukseen sähköntoimituksen keskey-  
tyksestä tai keskeytyksistä johtuvien virheiden osalta. Tällä voidaan pidemmällä aikavälillä vähen-  
tää hinnanalennusten maksamiseen liittyvää työmäärää ja parantaa asiakaspalvelua.  
Sähkön laadun virheestä johtuva hinnanalennus vaatii aina asiakkaan laatiman korvaushakemuksen,  
koska laadun virheet on käsiteltävä tapauskohtaisesti.

On hyvä huomata, ettei asiakkaalle kuitenkaan missään tilanteissa makseta samasta keskeytyksestä  
sekä hinnanalennusta että vakikorvausta vaan, mikäli asiakkaalla olisi oikeus molempiin, maksetaan

näistä asiakkaalle edullisempi. Vakiokorvausten maksamista on käsitelty ET:n erillisessä vakiokorvaukset-sovellusohjeessa.

Korvaushakemukset on esitettävä verkonhaltijalle kohtuullisessa ajassa virheen satuttua (HE 20/2013). Edellisen sähkömarkkinalain hallituksen esityksen (HE 162/1998) mukaan kohtuullisena aikana voidaan pitää muutamaa kuukautta, siitä kun asiakas havaitsi virheen tai hänen olisi pitänyt havaita virhe. Kun kyseessä on keskeytyksestä johtuva hinnanalennus, voidaan kohtuullisena aikana pitää 2-3 kuukautta. Poikkeustilanteissa, esimerkiksi vapaa-ajanasuntojen kohdalla hakemusaikaa voidaan perustellusti pidentää. Loma-asukkaillakin on velvollisuus seurata mökkinsä tilannetta, eli kovin pitkän ajan päästä ei heilläkään ole enää oikeutta esittää virheeseen perustuvia vaatimuksia.

#### **4.4 Mitä asiakkaalle korvataan?**

Kun sähköntoimituksessa on virhe, on sähkönkäyttäjä oikeutettu saamaan korvauksen tapahtuneista vahingoista sekä virhettä vastaavan hinnanalennuksen. Korvauksia on käsitelty säädösnäkökulmasta tarkemmin luvussa 1.

##### **4.4.1 Vahingonkorvaus**

Sähkönkäyttäjälle korvataan aina virheestä johtuneet **välittömät vahingot**, joita ovat mm:

- laitevauriot sekä
- kuluttajien (huom. ainoastaan kuluttajien, ei esim. elinkeinonharjoittajien) pilaantuneet pakasteet ja keskeneräiset leivonnaiset siivouksineen.

Välittömät vahingot korvataan pääsääntöisesti sekä kuluttaja-asiakkaalle että muille sähkönkäyttäjille.

Keskeytykset hyvin harvoin aiheuttavat korvattavia laitevahinkoja. Normaalisti toimiva sähkölaite ei saisi rikkoutua keskeytyksestä. Laitevaurioiden korvaaminen edellyttää, että on osoitettavissa, että vaurio johtui nimenomaan virherajan ylittäneestä pitkästä keskeytyksestä tai useasta peräkkäisestä lyhyestä keskeytyksestä, ja että laite on ollut sopimusehtojen mukainen.

**Välilliset vahingot** korvataan ainoastaan siinä tapauksessa, että virheeseen on liittynyt huolimattomuutta verkonhaltijan tai myyjän puolelta.

Välillisiä vahinkoja ovat (Verkkopalveluehdot VPE24):

- ansion menetys, joka käyttäjälle aiheutuu virheen tai siitä johtuvien toimenpiteiden vuoksi;
- vahinko, joka johtuu muuhun sopimukseen perustuvasta velvoitteesta;
- sähkönkäyttöpaikan käyttöhyödyn olennainen menetys, josta ei aiheudu suoranaista taloudellista vahinkoa, sekä muut siihen rinnastettava olennainen haitta;
- muun käyttäjän kuin kuluttajan kärsimä omaisuusvahinko, joka johtuu verkkopalvelun virheestä aiheutuneesta käyttäjän laitteen tai laitteiston toiminnan häiriöstä tai pysähtymisestä tai käyttäjän toiminnan keskeytymisestä, tai samasta syystä aiheutunut taloudellinen seurannaisvahinko tai tappio; ja
- muut samankaltainen vaikeasti ennakoitava vahinko.

Muuhun sopimukseen perustuvalla velvoitteella tarkoitetaan esim. palkanmaksuvelvollisuutta töiden ollessa sähkökatkon johdosta keskeytyneenä tai yrityksen tuotannon viivästymisestä aiheutuvaa korvausvelvollisuutta tuotteen tilaajalle.

Muiden kuin kuluttaja-asiakkaiden osalta vahingonkorvausvastuu on rajattu määrään, joka vastaa käyttäjän yhden vuoden verkkomaksujen yhteismäärää, kuitenkin enintään 8.500 euroa. Rajoitus ei koske tilannetta, jolloin jakeluverkon haltija on syyllistynyt tahallisuuteen tai törkeään huolimattomuuteen.

Kuluttaja-asiakkaalle jakeluverkon haltija on korvausvelvollinen paitsi kuluttajan omista vahingoista myös kuluttajan perheelle tai perheenjäsenelle sattuneesta vahingosta.

Sähkökäyttäjän on virheen satuttua ryhdyttävä sellaisiin toimiin vahingon torjumiseksi ja rajoittamiseksi, joita häneltä voidaan kohtuudella vaatia ja edellyttää (VPE24). Jos sähkökäyttäjä laiminlyö tämän velvollisuutensa, joutuu hän itse kärsimään vahingosta aiheutuneet ylimääräiset kulut.

#### **4.4.2 Hinnanalennus**

Hinnanalennus ei ole riippuvainen siitä, onko sähkökäyttäjä kärsinyt virheen johdosta vahinkoa. Verkkopalvelun keskeytymisestä johtuva hinnanalennus on vähintään 4 % käyttäjän kyseisen käyttöpaikan arvioidusta vuosittaisesta verkkomaksusta. Tarkoituksena ei ole, että hinnanalennus kaikissa tapauksissa on automaattisesti vain tämän suuruinen, vaan se voi olla suurempikin. Muulle kuin kuluttajalle korvataan hinnanalennuksena vuodessa enintään 350 euroa.

Laatuvirheestä johtuvan hinnanalennuksen osalta ei sähkömarkkinalaissa ole sanottu muuta kuin että hinnanalennuksen tulee olla virhettä vastaava.

Sähkökäyttäjälle maksettava hinnanalennus ei vaikuta (eli vähennä) sähkökäyttäjälle mahdollisesti maksettavaa vahingonkorvausta.

Yli 12 tunnin keskeytyksestä asiakkaalle sähkömarkkinalain 100 §:n maksetaan vakiokorvaus, jolloin hinnanalennus tulee maksettavaksi vain siinä tapauksessa että se olisi vakikorvausta suurempi. Asiakas on siis oikeutettu vain joko vakiokorvaukseen tai hinnan alennukseen, ei molempiin.

#### **4.5 Miten vahingot todetaan?**

Verkkoyhtiöille tehdystä kyselystä kävi ilmi, että suurin osa virheen aiheuttamista vahingoista todennetaan huoltoliikkeen arvion perusteella. Osa yhtiöistä lähettää verkkoyhtiön edustajan paikalle toteamaan vahingot ja joissain harvoissa tapauksissa yhtiö oli pyytänyt asiakasta toimittamaan rikkoutuneen laitteen yhtiön toimipisteeseen nähtäväksi. Tietyissä tapauksissa on myös riittänyt se, että asiakas on ilmoittanut vahingoista.

Työryhmä suosittelee valtuutetun huoltoliikkeen käyttöä vahinkojen toteamiseksi. Tällä voidaan välttyä arviointeihin liittyviltä epäselvyyksiltä. Jos vahinko todetaan verkkoyhtiön virheen aiheuttamaksi, verkkoyhtiö vastaa myös huoltoyhtiön laskuttamasta vahinkoarvioinnista.

#### **4.6 Miten laitevauriokorvaukset lasketaan?**

Ensisijaisesti on hyvä pyrkiä virheestä johtuvien laitevaurioiden korjaamiseen, jos tämä on mahdollista kohtuullisin kustannuksin. Tällöin verkkoyhtiö korvaa korjauskustannukset.

Laitevahinkoja korvattaessa suositellaan käytettäväksi vakuutusyhtiöiden käyttämiä korvauskäytäntöjä ([www.vakuutusneuvonta.fi](http://www.vakuutusneuvonta.fi)). Seuraavassa on työryhmän laatima esimerkkitaulukko ikävähennyksistä, joka perustuu käytössä oleviin vakuutusyhtiöiden ikävähennystaulukkoihin.

**Taulukko 4.** Ikävähennykset laiteryhmittäin. Taulukossa näkyy korvattava määrä prosentteina uuden hinnasta riippuen laitteen iästä.

Rikkoutunut laite	% / vuosi	1-2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Viihde ja muut elektroniset laitteet	9	100	91	82	73	64	55	46	37	28	19	10			
Kodinkoneet	7	100	93	86	79	72	65	58	51	44	37	30	23	16	10
ATK-laitteet oheislaitteineen	20	100	80	60	40	20	10								
Ansiotyössä käytettävät omat koneet ja laitteet	20	100	80	60	40	20	10								
Sähkö- ja polttomootorikäyttöiset työkalut sekä kiinteistön hoitoon käytettävät koneet ja laitteet	10	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10				
Kiinteistön kiinteät laitteet	5	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35

Taulukossa mainittu vähennys lasketaan uuden vastaavanlaisen laitteen uudishinnasta. Vähennystä ei tehdä käyttöönotto- eikä sitä seuraavalta vuodelta. Ikävähennysten laskennassa ensimmäisenä käyttöönottovuotena pidetään sitä vuotta, jolloin laite on otettu käyttöön. Ensimmäinen käyttöönottovuosi päättyy kalenterivuoden vaihtuessa riippumatta siitä, mihin aikaan vuodesta esine on otettu käyttöön. Ikävähennys tehdään myös vahinkovuodelta.

Taulukkoon merkittyjen esineiden hinnaksi jää aina vähintään 10 prosenttia uuden vastaavanlaisen esineen uudishinnasta.

Vahingonkorvaukset voidaan laskea myös päivänarvon perusteella, jolloin korvaus tulee määriteltäväksi tapauskohtaisesti. Tätä käytäntöä voidaan käyttää suuremmissa vahinkotapauksissa.

Virhetapauksissa verkkoyhtiön korvattavaksi tulevat myös huoltoliikkeen arviointikustannukset sekä mahdolliset kuljetuskustannukset, rikkoutuneen laitteen hävityskustannukset ja muut vastaavat erät.

Vahingonkorvauksen suuruutta määriteltäessä tulee huomioida, onko sähkökäyttäjä pyrkinyt torjumaan tai rajoittamaan vahinkoja siten kuin häneltä voidaan edellyttää (VPE24). Jos sähkökäyttäjä on laiminlyönyt tätä velvollisuutta, joutuu hän itse kärsimään vahingosta aiheutuneet ylimääräiset kulut.

Kuluttajalle korvataan laitevaurioiden lisäksi myös esimerkiksi sulaneet pakasteet ja keskeneräiset leivonnaiset siivouksineen. Pakasteiden sulamisen osalta Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton Työteho-seuralta tilaaman testi antaa suuntaa-antavaa tietoa vahinkojen syntymisestä. Testeissä havaittiin, että kaappi- ja säiliöpakastimien lämmönnousuaika -18 asteesta -9 asteeseen vaihteli 18,5 tunnin ja 27 tunnin välillä. Tätäkin merkittävästi pidemmät lämmönnousuajat saavutettiin, mikäli pakastin oli täynnä lihaa. Työteho-seuran mukaan kotioloissa pakasteet ovat -9 asteisina vielä uudestaan pakastettavissa -18 asteeseen.

Yleisen vahingonkorvausoikeudellisen periaatteen mukaan vahingonkärsijä ei saa hyötyä vahingosta, jonka vuoksi uuden laitteen hankintahintaa ei korvata kokonaisuudessaan vaan ikävähennys huomioiden.. Korvauksen tulee vastata vahingon todellista määrää.

## **4.7 Miten hinnanalennus lasketaan?**

Hinnanalennus lasketaan asiakkaan vuotuisista verkkopalvelumaksuista. Verkkopalvelumaksuilla tarkoitetaan tässä yhteydessä kaikkia asiakkaan käyttämän verkkopalvelutuotteen laskutuksessa säännöllisesti toistuvia komponentteja kuten kiinteitä maksuja, siirretyn energian maksuja, mittalaitemaksuja sekä näihin liittyviä veroja. Hinnanalennusta laskettaessa huomioidaan täten myös arvonlisävero ja sähkövero.

Asiakkaan vuotuisesta verkkopalvelumaksusta määriteltäessä on hyvä ottaa lähtökohdaksi kyseistä vuotta koskeva kulutusarvio ja virheen tapahtumahetkellä voimassa ollut tariffi.

Korvaus määräytyy voimassa olevan *verkkopalvelusopimuksen* perusteella. Asiakas on oikeutettu koko vuoden laskutukseen perustuvaan hinnanalennukseen, vaikka hän muuttaisi pois tapahtuneen virheen jälkeen. Vastaavasti, jos asiakkaan verkkosopimus on alkanut kesken vuotta, saa hän korvauksen koko vuoden verkkopalvelumaksun perusteella.

Siinä tapauksessa, että asiakas on liittynyt (*liittymissopimus*) verkkoon kesken vuotta, korvaus voidaan maksaa suhteellisesti sen perusteella, miten kauan asiakas on ollut kyseisenä vuonna liittynyt. Eli jos kyseessä on esim. uudiskohde, johon tehdään liittymissopimus ja ensimmäinen verkkopalvelusopimus kesken vuotta, ei hinnanalennusta ole välttämätöntä maksaa koko vuoden perusteella. Yksinkertaisuuden vuoksi näin voidaan kuitenkin tehdä.

Esitetty hinnanalennuksen laskentatapa vastaa Vakiokorvaus-sovellusohjeessa esitettyjä vakiokorvauksenlaskenta periaatteita. Kirjanpidollisesti hinnanalennusta voidaan pitää alennukseen rinnastettavana myynnin oikaisueränä, jolloin verkonhaltijan suhteellinen arvonlisävero-osuus ei kasva.

## **4.8 Miten vahingonkorvaus ja hinnanalennus suoritetaan asiakkaalle?**

Työryhmä suosittelee yksinkertaisuuden vuoksi, että verkonhaltija suorittaa edellisten kohtien periaatteiden mukaisesti määritellyn vahingonkorvaussumman rahallisena suorituksena asiakkaalle. Jos virheen seurauksena rikkoutunut laite on korjauskelvoton, asiakkaan ei ole välttämätöntä osoittaa hankkineensa uutta vastaavaa laitetta tilalle. Verkonhaltija voi myös maksaa laitevaurion todenneen ja korjanneen huoltoliikkeen esittämän laskun suoraan huoltoliikkeelle. Vakuutusyhtiöiden yleinen käytäntö on maksaa rahallinen korvaus suoraan asiakkaalle tämän esitettyä asianmukaiset dokumentit vahingoista (esim. huoltoliikkeen arvio).

Sopimusehtojen (VPE24) mukaan verkonhaltija laskee hinnanalennuksen ja vähentää sen tulevan verkkopalvelulaskun loppusummasta. Jos tämä ei ole mahdollista esimerkiksi sopimussuhteen päätymisen vuoksi, verkonhaltija palauttaa hinnanalennuksen muulla tavoin.

Jos asiakas on tyytymätön verkonhaltijan määrittelemään korvaussummaan, tulee ns. riidaton osuus kuitenkin suorittaa heti. Muussa tapauksessa vahingonkorvaussummalle tulee korkoseuraamuksia.

Eräät vakuutusyhtiöt tarjoavat korvaustulkintaa epäselviin korvaustilanteisiin.

## Lähteet

Sähkömarkkinalait 1995/386, 588/2013 ja 730/2021

Hallituksen esitykset Eduskunnalle laiksi sähkömarkkinalain muuttamisesta 162/1998 ja 20/2013.

SFS-EN 50160, Yleistä jakeluverkosta syötetyn sähkön jänniteominaisuudet, Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2010.

Energiateollisuus ry:n suosittelemat verkkopalveluehdot, Energiateollisuus ry, 2014.

Jakeluverkon sähkön laadun arviointi, Sähköenergialiitto ry, Helsinki, 2001.

Jälleenkytkentöjen päivitystarpeet -hankkeen loppuraportti – Sähkötutkimuspoolin julkaisu, Energiateollisuus ry, 2022

Keskeytystilasto 2001, Sähköenergialiitto ry, Helsinki, 2002.

Keskeytystilasto 2002, Sähköenergialiitto ry, Energia-alan keskusliitto ry, Helsinki, 2003.

Keskeytystilasto 2003, Sähköenergialiitto ry, Energia-alan keskusliitto ry, Helsinki, 2004.

Keskeytystilasto 2013, Energiateollisuus ry, 2014

Keskeytystilasto 2019, Energiateollisuus ry, 2020

Pikajälleenkytkentöjen aiheuttamat ongelmat ja niiden vähentäminen – Suositus hyväksyttävistä PJK -määristä. Sähköenergialiitto ry Sener, Helsinki, 2001.



# LIITE 1: Vahingonkorvaus, hinnanalennus ja vakiokorvaus

