

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Metsätalouden koulutus

Jenna Heikkinen
Niina Väli-Torala

TYÖOHJEEN JA OMAVALVONTALOMAKKEEN KEHITTÄMINEN
KESKI- JA PIENJÄNNITEJOHTOALUEIDEN KAUSIRAIVAUKSEEN

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2021



OPINNÄYTETYÖ
Huhtikuu 2021
Metsätalous

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijät

Jenna Heikkinen ja Niina Väli-Torala

Nimeke

Työohjeen ja omavalvontalomakkeen kehittäminen keski- ja pienjännitejohtoalueiden kausiraivaukseen

Toimeksiantaja

PKS Sähkönsiirto Oy

Tiivistelmä

Suurin osa Pohjois-Karjalan keski- ja pienjännitteisestä sähköverkosta kulkee metsissä. Johtoalueiden kausiraivauksella pyritään varmistamaan mahdollisimman häiriötön sähkön toimittaminen asiakkaille sekä parantamaan sähköverkon käyttövarmuutta ja turvallisuutta. Ennakoivalla puiden ja kasvillisuuden poistolla voidaan merkittävästi vähentää paitsi sähkökatkoksia niin myös lumi- ja myrskytuhojen määrää.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää PKS Sähkönsiirto Oy:n toimeksiantosta työohje ja omavalvontalomake johtoalueiden kausiraivaajien ja urakoitsijoiden käyttöön sekä perehdytyksen tueksi. Tavoitteena oli työnlaadun parantaminen ja nol-lavirhe raivausjäljen tarkastuksissa. Työohjeen lisäksi opinnäytetyössä perehdyttiin mm. sähkön toimitusvarmuuteen liittyvään lainsäädäntöön, johtoalueiden rakentamiseen, kausiraivauksen laatuvaatimukseen sekä kausiraivaukseen työlaajina.

Työohjeen ja omavalvontalomakkeen kehittämistyön pohjana käytettiin kausiraivauksen parissa työskentelevien urakoitsijoiden ja metsureiden palautetta, jota kerättiin sähköisen kyselylomakkeen ja puhelinhaastatteluiden avulla. Vastauksissa korostui tarve oksinnan, piha-alueiden ja erityissopimusalueiden laatuvaatimusten tarkempaan käsittelyyn. Työohjeesta ja omavalvontalomakkeesta tehtiin sekä sähköinen että painettava versio, ja ne on liitetty opinnäytetyön loppuun.

Kieli

suomi

Sivuja 59

Liitteet 3

Liitesivumäärä 44

Asiasanat

raivaus, työohjeet, omavalvonta, sähkönsiirto



THESIS
April 2021
Degree Programme in Forestry

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600

Authors

Jenna Heikkinen and Niina Väli-Torala

Title

Developing Work Instructions and Self-monitoring Form for Seasonal Clearing of Low and Medium-voltage Power Line Corridors

Commissioned by

PKS Sähkösiirto Oy

Abstract

Majority of North Karelia's low and medium-voltage power lines run in forests. Clearing of power line corridors is done to prevent transmission failures and to improve operational security and safety. Proactive clearing and tree removal can significantly reduce vegetation related power outages and damage caused by snow and storms.

The purpose of this thesis was to develop work instructions and a self-monitoring form for contractors and lumberjacks who work with seasonal clearing of power line corridors. The goal was to improve the quality of clearing work and to reach zero error in site inspections. In addition, relevant topics like service security legislation, power line structures and quality requirements were covered.

Development of the work instructions and self-monitoring form was based on the feedback collected from contractors and lumberjacks via an email survey and telephone interviews. Need for further information about pruning, private properties and special contract areas were highlighted in the answers. Both electric and printable versions of the work instructions and self-monitoring form were made, and they were attached as appendices.

Language

Finnish

Pages 59

Appendices 3

Pages of Appendices 44

Keywords

clearing, work instructions, self-monitoring, electric power transmission

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Toimitusvarmuus ja verkkorakenteet	6
2.1	Sähkön toimitusvarmuuteen liittyvä lainsäädäntö ja toimenpiteet	6
2.2	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998	8
2.3	Keski- ja pienjänniteverkkorakenteet	9
2.4	Keskijänniteilmajohdot	10
2.5	Pienjänniteilmajohdot	12
2.6	Jakelumuuntamot ja harukset	13
2.7	Johto- ja erityissopimusalueet	15
3	Johtoalueiden kausiraivaus	19
3.1	Jännitteisen sähkölinjan oksinta ja raivaus	24
3.2	Puunkaato-neuvonta	26
3.3	Säästettävät puut ja pensaat	27
3.4	Suojelualueet ja elinympäristöt	28
4	Sähkökatkot	29
4.1	Sähkökatkojen aiheuttajat	29
4.2	Sähkönjakelun keskeytyksestä aiheutuvat kustannukset	30
5	Työturvallisuus ja ensiapu	32
5.1	Työ- ja sähköturvallisuus	32
5.2	Raivaus- ja moottorisahatyöskentely	33
5.3	Sähköisku	34
5.4	Nestehukka ja lämpöhalvaus	35
5.5	Haavat, silmävammat ja venähdykset	36
6	Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävä	37
6.1	Toimeksiantaja	37
6.2	Työohje ja omavalvontalomake	40
7	Kehittämistutkimuksen prosessi ja menetelmät	41
7.1	Kehittämisongelma ja otantamenetelmät	42
7.2	Kysely ja haastattelut kehittämistyön pohjana	44
7.3	Aiheeseen perehtyminen ja tietoperusta	47
7.4	Työohjeen sisältö	49
7.5	Asettelut ja rakenne	51
7.6	Viimeistely	52
8	Pohdinta	53
8.1	Lopputuloksen arviointi	55
8.2	Jatkokehitysmahdollisuudet	55
	Lähteet	57

Liitteet

Liite 1	Kyselylomake
Liite 2	Työohje
Liite 3	Omavalvontalomakkeet

1 Johdanto

Maanmittauslaitoksen kartta-aineiston mukaan yli puolet Suomen keskijännitteisestä ilmajohtoverkosta kulkee metsissä. Tämä tarkoittaa yhteensä noin 67 500 johtoaluekilometriä. Jos kaikki johtokadut ovat keskijänniteverkolle tyypillisesti 10 metriä leveitä, peittävät ne alleen 67 500 hehtaaria metsämaata. Tähän lukuun olisi vielä lisättävä pienjänniteverkon pinta-ala, joka sekin kattaa tuhansia hehtaareja. Yksi sähkölinjojen sijoittamiseen vaikuttavista tekijöistä on maankäyttö: Länsi- ja Etelä-Suomen maatalousvaltaisilla alueilla sähkölinjat on usein sijoitettu pelloille ja niiden vierialueille, kun taas metsäisissä Itä- ja Pohjois-Suomessa ne kulkevat metsien sisällä. Itä-Suomen kunnissa metsän osuus linjapituudesta voi olla jopa 80 %. Sähkön siirto- ja kulutusmäärät ovat myös pienempiä Etelä-Suomen siirtomääriin verrattuna ja käyttäjälittyymiä on vähän. (Ranta 2013, 4–8.)

Keski- ja pienjännitejohtoaluiden kausiraivaus työllistää Pohjois-Karjalan ja Savon alueella vuosittain kymmeniä metsureita, urakoitsijoita ja työnjohtoa. Raivauksen tavoitteena on turvata mahdollisimman häiriötön sähkön toimittaminen asiakkaille ja parantaa sähköverkon toimintavarmuutta ja turvallisuutta. Raivaustyö vaatii huolellista suunnittelua ja tarkkuutta onnistuakseen, ja erityistä huomiota on kiinnitettävä työturvallisuuden ja riskipuiden lisäksi myös työn laatuun. Vuosittain sähkökatkoon johtavista keskijännitevioista 60–70 % on puiden aiheuttamia – näistä arviolta 30 % voidaan poistaa huolellisella pohjanraivauksella sekä johtoaukkojen ja johtoalueiden reunojen käsittelyllä, kuten oksinnalla, vierimetsänhoidolla ja sähkölinjalle kallistuneiden puiden poistolla (Perttilä 1987).

PKS Sähkönsiirto Oy:n verkkopituus 22 499 kilometriä, josta 18 000 kilometriä kulkee metsämaalla. Toiminta-alueen johtoalueet raivataan ja oksitaan kuuden vuoden välein sähköverkoston huolto- ja kunnossapito-ohjelman mukaisesti. Raivausalueiden suuruus on noin 1/6 metsämaalla kulkevan verkon alueesta eli yhteensä noin 3 000 kilometriä vuodessa. Lisääntyvästä maakaapeloinnista huolimatta raivaustyötä tarvitaan edelleen. Haja-asutusalueiden maakaapelointi

on kallista ja asiakkaita on vähän johtokilometriä kohti. Taajamien ulkopuolella sijaitsevalla ilmajohtoverkolla voi myös olla teknistä käyttöikää jäljellä kymmeniä vuosia, mikä hidastaa maakaapeloinnin edistymistä syrjäseuduilla kustannustekijöiden ohella.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään johtoalueiden kausiraivauksen työohjeeseen sekä omavalvontalomakkeeseen. Tarkoituksena on kehittää PKS Sähkösiirto Oy:n toimeksiannosta yhteneväiset työohjeet johtoalueiden kausiraivauksen parissa työskentelevien urakoitsijoiden ja metsureiden perehdytyksen tueksi ja työn laadun takaamiseksi.

2 Toimitusvarmuus ja verkkorakenteet

Opinnäytetyössä käsitellään kausiraivauksen kannalta olennaisia keski- ja pienjännitelinjarakenteita sekä PKS Sähkösiirto Oy:n määräyksiä, vaatimuksia ja toimintatapoja, jotka liittyvät kausiraivaukseen ja sen toteuttamiseen.

Eri sähkösiirtoyhtiöillä on erilaisia toimintamalleja ja johtoaluesopimuksia, joiden mukaan toimitaan kyseisen sähkösiirtoyhtiön hallinnoimilla johtoalueilla. Lait ja asetukset ovat samat kaikilla sähkösiirtoyhtiöillä ja ne on käsitelty tässä opinnäytetyössä kausiraivauksen kannalta olennaisin osin.

2.1 Sähkön toimitusvarmuuteen liittyvä lainsäädäntö ja toimenpiteet

Johtoalueiden kausiraivaus on osa sähkösiirtoverkon toimitusvarmuuden takaamista. Sähkömarkkina-alueissa on määritetty jakeluverkon ylläpitoon liittyviä vaatimuksia seuraavasti:

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 tarkoitetulla alueella verkon käyttäjälle yli 36 tuntia kestävästä sähköjakelun keskeytystä.

Jakeluverkonhaltija voi määrittää käyttöpaikkaan sovellettavan tavoite-tason 1 momentin 3 kohdasta poiketen paikallisten olosuhteiden mukaisesti, jos:

- 1) käyttöpaikka sijaitsee saarella, johon ei ole siltaa tai vastaavaa muuta kiinteää yhteyttä taikka säännöllisesti liikennöitävää maantielaut-tayhteyttä; tai
- 2) käyttöpaikan vuotuinen sähkönkulutus on ollut kolmen edellisen ka-lenterivuoden aikana enintään 2 500 kilowattituntia ja 1 momentin 3 kohdan vaatimuksen täyttämisen edellyttämien investointien kustannuk-set olisivat käyttöpaikan osalta poikkeuksellisen suuret sen muista käyt-töpaikoista etäisen sijainnin vuoksi. (Sähkömarkkinalaki 588/2013, 51 §.)

Jakeluverkon toimintavarmuutta koskee myös siirtymäsäännös:

Jakeluverkonhaltijan on täytettävä 51 §:n 1 momentin 2 ja 3 kohdassa säädetyt vaatimukset vastuualueellaan viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2028. Vaatimusten on täytyttävä viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2019 vähintään 50 prosentilla jakeluverkon kaikista käyttäjistä vapaa-ajan asunnot pois lukien ja viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2023 vähintään 75 prosentilla jakeluverkon kaikista käyttäjistä vapaa-ajan asunnot pois lukien. (Sähkömarkkinalaki 588/2013, 119 §.)

PKS Sähkönsiirto Oy on hakenut siirtymäsäännöksen täyttöön lisäaikaa. Tästä johtuen PKS Sähkönsiirto Oy:n vastuualueella on 51 §:n 1 momentin 2 ja 3 koh-tien vaatimusten on täytyttävä 75 prosenttisesti viimeistään 31.12.2028 ja koko-naisuudessaan vaatimusten on täytyttävä 31.12.2036 mennessä.

PKS Sähkönsiirto Oy pyrkii parantamaan toimitusvarmuutta siirtämällä ilmajoh-toja teiden varsille huollon helpottamiseksi, korvaamalla sääilmioille alttiita pyl-väsmuuntamoita puistomuuntamoilla, raivaamalla haittaavaa puustoa ja kasvilli-suutta sekä kaatamalla vaaraa aiheuttavia puita johtoalueelta ja sen läheisyydestä ja lisäämällä maakaapelointia. Vierimetsien hoito ja 20 kV:n (kilo-voltti) sähköverkon koneellinen oksinta ovat myös merkittäviä johtoalueilla teh-täviä toimenpiteitä.

Näiden lisäksi keskijännitelinjoja korvataan 1 kV:n pienjännitelinjoilla alueilla, joilla sähkön kulutus on vähäisempää. (PKS Sähkösiirto Oy 2020.) Pienjännitteisen jakeluverkon etuina keskijännitteiseen verkkoon verrattuna ovat pienempi huolto- ja tilantarve sekä pienempi vikaherkkyys (Seppälä 2017, 7). Tietoa sähkönjakelun häiriöistä saadaan etäluettavilta mittareilta, joiden avulla viat pystytään paikantamaan entistä nopeammin. Kaikkien edellä mainittujen toimenpiteiden tavoitteena on sähkökatkojen määrän väheneminen ja niiden keston lyheneminen sähkömarkkinalain asettamien tavoitteiden mukaisesti.

2.2 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998

Kausiraivauksen toteuttavat siihen kilpailutuksessa valitut urakoitsijat. Urakkana teetettävään kausiraivaustyöhön pätevät Rakennusteollisuuden Keskusliitto ry:n, Suomen Maarakentajien Keskusliitto ry:n ja Suomen Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry:n valmistelemat rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Kausiraivauksen kannalta olennaisimmat sopimusehdot koskevat tehdyn työn laadunvarmistusta, urakoitsijan ja tilaajan vastuuta sekä työn valvontaa. (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998.)

Urakoitsijan laadunvarmistusta ja laadunvalvontaa koskevien sopimusehtojen mukaan urakoitsijan on toimittava siten, että sopimuksen mukainen laatu saavutetaan ja vaadittaessa osoittaa tämä myös kirjallisesti. Urakoitsija tarkastaa itse työnlaadun, ja korjaa mahdolliset virheet ja puutteet ennen työn luovutusta tilaajalle. Vakavista virheistä urakkasuorituksessa ja toimenpiteistä niiden korjaamiseksi on myös ilmoitettava tilaajan edustajalle. (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998.)

Urakkasuorituksen takuu-aika on 2 vuotta, ellei sopimuksessa ole toisin määrätty. Suoritukseen kuuluu myös lisä- ja muutostyöt sekä takuu-aikana ilmenevät virheet, jotka urakoitsija on velvollinen korjaamaan omalla kustannuksellaan. Tilaaajan näyttäessä virheen johtuneen urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä, kuitenkin työn tekemättä jättämisestä tai laadunvalvonnan puutteista, vastaa urakoitsija virheen korjaamisesta takuuajan jälkeenkin. Urakoitsijan pystyessä

osoittamaan virheen johtuneen urakoitsijasta riippumattomista tekijöistä, ei korjausvelvollisuutta ole. (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998.)

Tilaaajan on ilmoitettava kirjallisesti edustajansa, jonka puoleen urakoitsija voi kääntyä työsuoritukseen liittyvissä asioissa. Tilaaajan edustajalla, esimerkiksi kausiraivauksen valvontatehtäviin palkatulla kesätyöntekijällä, on oikeus käydä työmaalla milloin tahansa ja nähdä urakoitsijan tekemät laadunvalvontatulokset. Tilaaajan edustajalla on velvollisuus huomauttaa havaituista virheistä, jotka urakoitsijan on pikimmiten korjattava. Jos tilaaja jättää huomauttamatta helposti havaittavissa olleista vakavista virheistä tai laiminlyönneistä, on myös tilaaajan kannettava vastuunsa niistä aiheutuneista vahingoista ja kustannuksista. Tilaaajan tekemä valvonta ei kuitenkaan vapauta urakoitsijaa sopimusehtojen mukaisesta vastuusta. (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998.)

2.3 Keski- ja pienjänniteverkkorakenteet

Suomen sähköverkosto koostuu voimalaitoksista, joissa tuotettu sähkö siirtyy kantaverkon kautta sähköasemalle ja siitä eteenpäin suurjännitteisen verkon kautta jälleen sähköaseman läpi keskijänniteverkkoon ja siitä jakelumuuntamojen kautta pienjänniteverkosta rakennusten sähköpääkeskuksiin (Elenia 2007).

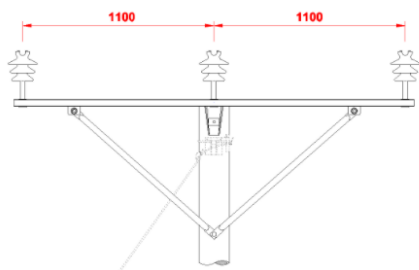
Keski- ja pienjänniteverkko koostuu sähköjohdoista ja jakelumuuntamoista. Ilmajohdoverkossa mukaan luetaan myös pylväät, harukset ja orret. Orren rakenne riippuu käytetystä johto- ja jännitetyypistä. Johtotyyppi määräytyy niin ikään käytetyn nimellisjännitteen mukaan. (Hietalahti 2013, 83, 87, 207.)

Johtoja on kahta rakennetta: ilmajohtoja, jotka kulkevat ilmassa pylväiden kannattelemana, ja joihin tässä opinnäytetyössä keskitytään sekä maakaapeleita, jotka kulkevat kaapeliojassa upotettuna maassa tai vedessä. Jakelumuuntajien tarkoitus on nimensä mukaisesti muuttaa sähköverkon nimellisjännite halutuksi. (Hietalahti 2013, 83, 87, 207.)

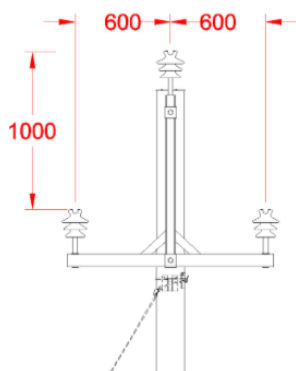
2.4 Keskijänniteilmajohdot

Keskijänniteilmajohtojen nimellisjännite on 20 kV. Käytettyjä ilmajohtotyypppejä ovat avojohto ja päällystetty avojohto eli PAS-johto. PAS-johdoissa käytetty muovipäällyste ei ole käyttöeristetty, mutta se mahdollistaa vieraan esineen ja johtojen hetkellisen kosketuksen toisiinsa ilman käyttökeskeytystä. (HeadPower 2020.)

Keskijänniteavojohdot voivat olla orsirakenteeltaan joko taso-orsi, jonka rakenne on kuvattuna kuvassa 1 tai kolmio-orsi, jonka rakenne on kuvattuna kuvassa 2. Taso-orren leveys on 2,20 metriä ja T-orsi leveys on 1,20 metriä. (HeadPower 2020.) Keskijänniteavojohtoa käytetään pääasiallisesti taajamien ulkopuoliseen sähkönsiirtoon (Tukes 2010, 9).

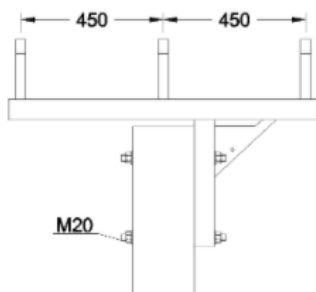


Kuva 1. Keskijänniteavojohto, taso-orsi (Kuva: HeadPower 2020).

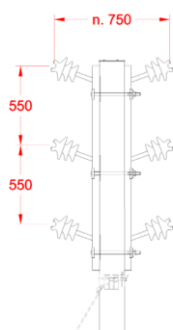


Kuva 2. Keskijänniteavojohto, T-orsi (Kuva: HeadPower 2020).

PAS-johdon jännite on 20 kV. Päällystetyt johdot voivat olla lähempänä toisiaan, joten PAS-johdolla taso-orren leveys on 0,9 metriä. Rakenne on kuvattuna kuvassa 3. Toinen käytetty orsityyppi on pystyorsi, jossa johdot kulkevat kahta puolen pylvästä päällekkäin 0,55 metrin päässä toisistaan. Pystyorsirakenne on kuvattuna kuvassa 4. (HeadPower 2020.)

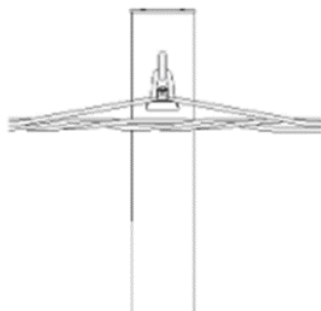


Kuva 3. Keski-jänniteavojohto, PAS, taso-orri (Kuva: HeadPower 2020).



Kuva 4. Keski-jänniteavojohto, PAS, pystyorsi (Kuva: HeadPower 2020).

Yleiskaapeliksi kutsutaan keskijänniteriippukierrekaapelia, joka on päällystetty ja jonka jännitetaso on 20 kV (Energiavirasto 2020, 4). Yleiskaapeleissa käytetty rakenne on kannatin, jossa yksi tai useampi johto roikkuu koukussa pylvään yläosassa. Jos johtoja on useita, on ne sijoitettu pylvääseen allekkain. (HeadPower 2020.) Yleisin kaapelin rakenne on kuvattuna kuvassa 5.



Kuva 5. Yleiskaapelin kannatusrakenne (Kuva: HeadPower 2020).

2.5 Pienjänniteilmajohdot

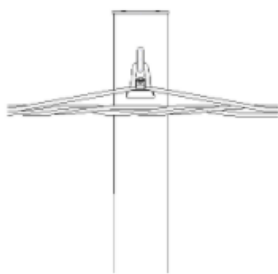
Pienjännitejohtojen nimellisjännite ilmajohdoilla on 0,4 kV. Pienjännitejohdoista käytetään johtotyyppinä pienjännite avojohtoa ja pienjänniteriippukierrejohtoa eli AMKA-johtoa, joka on päällystetty johtotyyppi. (HeadPower 2020.)

Pienjänniteavojohdoilla käytetty orsityyppi on koukkurakenne, joka on kuvattuna kuvassa 6. Koukkurakenteessa avojohdot on kiinnitetty pylvääseen nimensä mukaisesti koukkua muistuttavilla eristeillä, jotka on asennettu pylvääseen allekkain. Koko rakenteen leveys on yhteensä 0,5 metriä. (HeadPower 2020.)



Kuva 6. Pienjänniteavojohdot, koukkurakenne (Kuva: HeadPower 2020).

AMKA-johdolla käytetty rakenne on samankaltainen kannatin kuin yleiskaapelilla, jossa yksi tai useampi johto roikkuu koukussa pylvään yläosassa, rakenne on esitetty kuvassa 7. Jos johtoja on useita, on ne sijoitettu pylvääseen allekkain. (HeadPower 2020.)

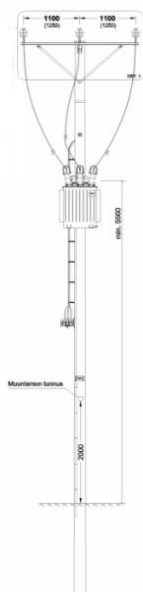


Kuva 7. AMKA-johdon kannatusrakenne (Kuva: HeadPower 2020).

2.6 Jakelumuuntamot ja harukset

Jakelumuuntamoja, joita käsitellään tässä työssä, on kahta eri tyyppiä: pylväsmuuntamo ja puistomuuntamo. Jakelumuuntamoissa 20 kV:n keskijännite muutetaan 0,4 kV:n pienjännitteeksi ja syötetään pienjänniteverkkoon. (Stuk 2020.)

Pylväsmuuntamo on pylvääseen asennettu muuntamo, johon keskijännite tulee tavallisemmin ilmajohdon kautta ja pienjännite jatkaa matkaansa joko ilmajohtoa tai maakaapelia pitkin. Rakenteeltaan pylväsmuuntamo on joko yksi- tai kaksipylväinen. (Vattenfall 2007, 1.) Pylväsmuuntamo, jossa on käytetty yhden pylvään rakennetta, on esitettyä kuvassa 8.



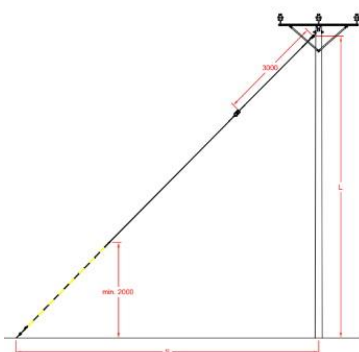
Kuva 8. Pylväsmuuntamon rakennekuva (Kuva: HeadPower 2020).

Puistomuuntamo on yleisesti maakaapeleilla käytetty muuntajatyyppe. Puistomuuntamo on maanpäällä oleva usein metallirunkoinen koppi. (Vattenfall 2007, 1.) Puistomuuntamo on kuvattuna kuvassa 9. Usein puistomuuntamoja on taa-
jamissa mutta myös haja-asutusalueilla, joilla on tehty maakaapelointia.



Kuva 9. Puistomuuntamo (Kuva: PKS Sähkösiirto Oy 2020).

Harukset ovat pylväissä kiinni olevia metallivaijeritukirakenteita. Harukset voivat mennä johtoalueen ulkopuolelle. Harus on tyypillinen tukirakenne etenkin sähkölinjojen kulmissa ja pylväsmuuntajissa. Haruksia voi olla yksi tai useampi. Harusten alaosa on merkattu kaksivärisellä muovisuojuksella. (HeadPower 2020.) Yhden haruksen rakenne on kuvattuna kuvassa 10.



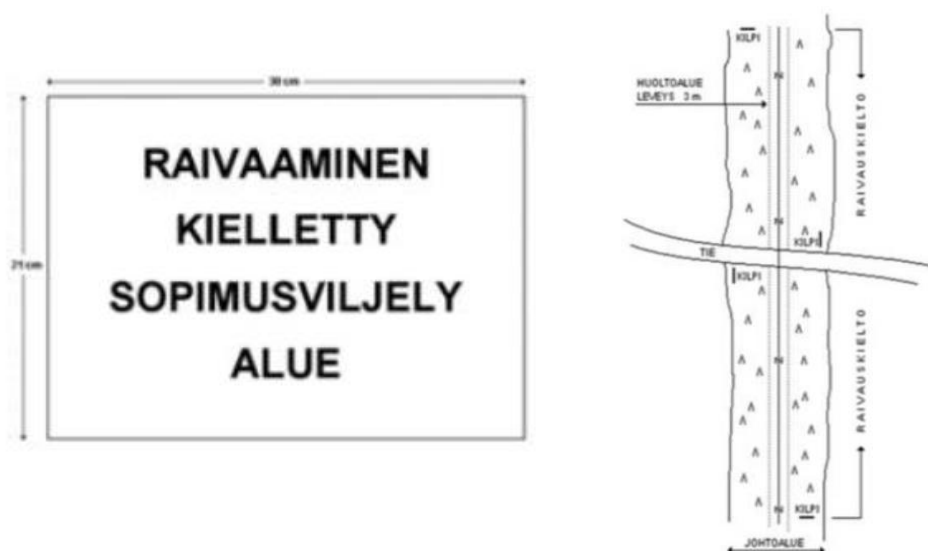
Kuva 10. Haruksen rakennekuva (Kuva: HeadPower 2020).

2.7 Johto- ja erityissopimusalueet

Johtoalueilla tarkoitetaan keski- ja pienjännitelinjosten muodostamia sähköjohto-alueita, joiden leveys riippuu käytetystä johtotyypistä ja orsirakenteesta. Vaikka työssä esitetyissä rakennekuvissa puhutaan johtoalueesta leveyttä kuvaavassa, pitää johtoalue käsitteenä sisällään myös johtoaukon oksinnan, vierialueiden riskipuut, harukset ja muuntamot.

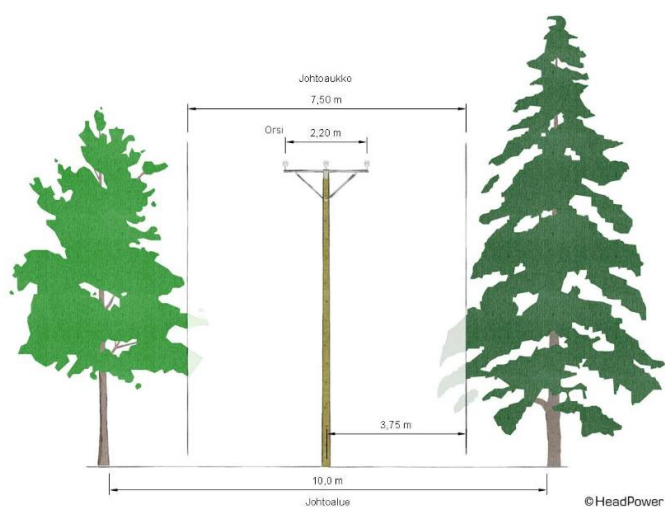
Johtoalueella ei pääsääntöisesti kasvateta puustoa. Tästä poikkeuksena erityissopimusalueet, joita ovat esimerkiksi koristepuu- ja joulukuusiviljelmät sähkölinjan alla. Erityissopimusalue voi myös olla alue, jossa raivausta vaaditaan esim. perhosten suojelualue. Erityissopimusalueista tehdään maanomistajan ja sähkönsiirtoyhtiön välinen kirjallinen sopimus, jossa maanomistaja sitoutuu merkitsemään erityissopimusalueen maastoon kilvillä, joista ilmenee erityissopimusalueen alku sekä huolehtimaan, että alue pysyy hoidettuna eikä siinä kasvatettu puusto kasva pidemmäksi, kuin mitä sopimuksessa on määritetty. Yleinen maksimipituus kasvatettavalle puustolle on 4 metriä. (Pohjois-Karjalan Sähkönsiirto Oy 2020.)

Erityissopimusalueen pohjanraivauksesta on sovittava erikseen maanomistajan kanssa, mutta muut toimenpiteet, kuten oksinta ja harusten ympäriltä raivaaminen, kuuluvat normaalisti työn suorittamiseen. Jokaisella erityissopimusalueella tulee olla huoltoalue, jonka leveys on 3 metriä ja jota pitkin taataan pääsy pylvälle ja johtimiin. Huoltoalueen tulisi olla sijoitettuna keskelle johtoaluetta. Huoltoalue, erityissopimusaluekilvet ja niiden oikeaoppinen sijoittelu on esitetty kuvassa 11. (Pohjois-Karjalan Sähkönsiirto Oy 2020.)



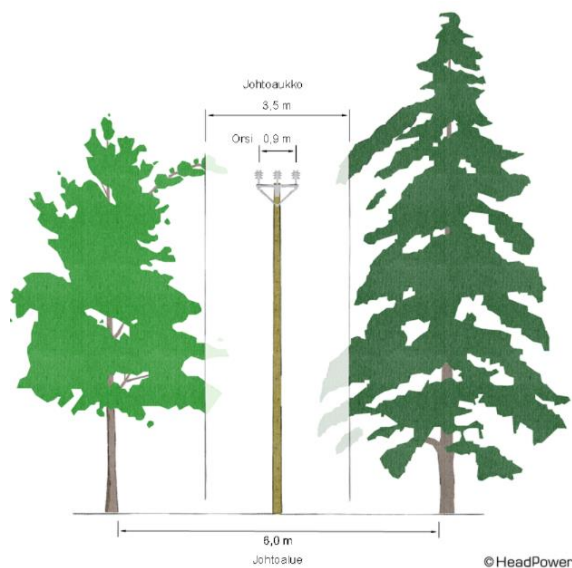
Kuva 11. Erityissopimusalueiden kilvet ja huoltoalue (Headpower 2021).

Keskijännitelinoilla, joissa on taso-orssi, johtoalueen leveys on keskijohdosta mitattuna 5 metriä puolellensa eli yhteensä johtokadun leveys reunapuiden rungoista mitattuna 10 metriä. Johtoaukon tulee olla keskijohdosta mitattuna 3,75 metriä puolellensa eli yhteensä 7,50 metriä. (HeadPower 2020.) Keskijännitelinjan taso-orsirakenteen läpileikkaus on esitetty kuvassa 12. Jos keskijänniteavojohdon orssi on koukkurakenteinen tai T-orssi, noudatetaan samoja mittoja kuin taso-orsirakenteella.



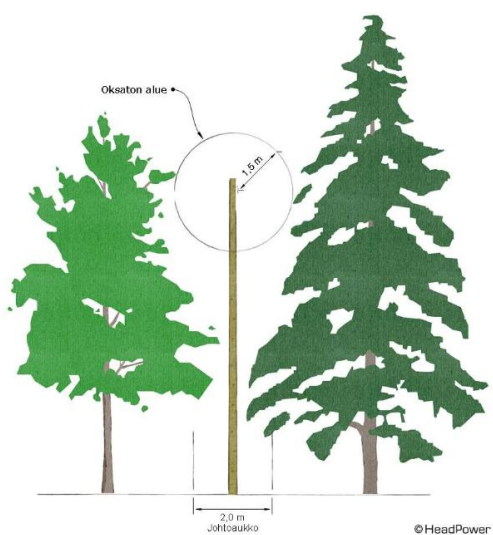
Kuva 12. Keskijänniteavojohdon taso-orsirakenteen johtoalueen rakennekuva (Kuva: HeadPower 2020).

PAS-johdoilla johtoalue on 3 metriä leveä keskijohdosta mitattuna eli yhteensä 6 metriä leveä. Johtoalueen leveys yhdelle puolelle on 1,75 metriä eli yhteensä 3,5 metriä. (HeadPower 2020.) Rakenne on esitetty kuvassa 13. PAS-johdoilla mittavaatimukset ovat samat jokaisella orsityypillä.



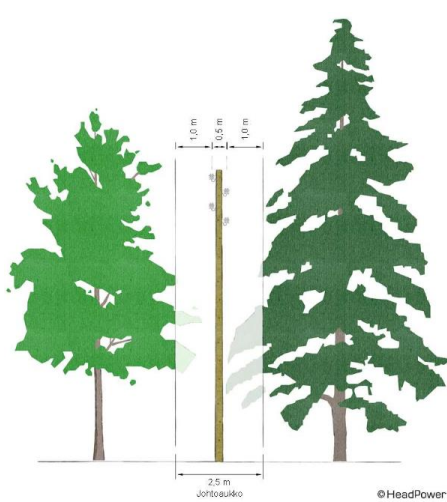
Kuva 13. Keskijännitteisen PAS-johdon taso-orsirakenteen johtoalueen rakennekuva (Kuva: HeadPower 2020).

Yleiskaapelin johtoalue on 2 metriä leveä eli 1 metri molemmille puolille johdosta mitattuna, oksatonta aluetta johdon ympärillä tulee olla 1,5 metriä joka suuntaan. (HeadPower 2020.) Yleiskaapelin johtokadun rakenne on esitetty kuvassa 14.



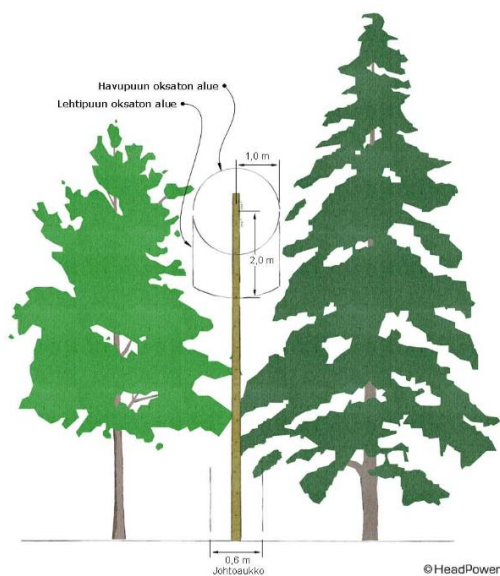
Kuva 14. Yleiskaapelin kannatusrakenteen johtoalueen rakennekuva (Kuva: HeadPower 2020).

Pienjänniteavojohdoilla koukkurakennetta käytettäessä tulee johtoalueen olla pylvään molemmin puolin 1,25 metriä eli yhteensä leveys on 2,5 metriä, samaa mittaakaan noudatetaan sekä pohjanraivauksessa, että oksinnassa. (HeadPower 2020.) Koukkurakenteen johtoalue on esitetty kuvassa 15.



Kuva 15. Pienjännitekoukkurakenteen johtoalue (Kuva: HeadPower 2020).

AMKA-johdoilla, joissa on kannatusrakenne, pohja pidetään kasvillisuudesta vapaana 0,6 metrin leveydeltä eli pylvään keskeltä mitattuna 0,3 metrillä puolelensa. Johdon ympärillä täytyy olla oksista vapaata tilaa metrin säteellä yläpuolelle ja sivulle, alaspäin oksatonta tilaa tulee olla 2 metriä, jolloin johto ei esim. lumenpainosta osu sähköjohtoon. (HeadPower 2020.) AMKA-johtoalue on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16. AMKA-kannatusrakenteen johtoalue (Kuva: HeadPower 2020).

3 Johtoalueiden kausiraivaus

Johtoalueiden kausiraivaus käsittää pohjanraivauksen, oksinnan ja riskipuiden poiston sähköjohtojen lähettyviltä sekä muuntamoiden ja harusten ympäristön raivauksen. Johtoalueiden kausiraivauksessa työn tilaaja ja sähkönsiirtoverkon haltija on PKS Sähkönsiirto Oy, joka myös vastaa urakoitsijoiden kilpailutuksesta ja valinnasta. Tässä työssä tilaajasta puhuttaessa tarkoitetaan aina PKS Sähkönsiirto Oy:tä.

Kausiraivaustyöllä on kahden vuoden mittainen takuu aika, ja takuuajan sisällä havaitut laatu poikkeamat urakoitsijan tulee korjata takuutyönä. Myös takuuajan loppumisen jälkeen havaitut törkeät laiminlyönnit, kuten täyttämättä jääneet suoritukset, tai laiminlyönnit, joita tilaaja ei ole voinut havaita työn vastaanotossa tai takuuajana, ovat myös takuukorjattavia kohteita. Rakennuttajana toimii Rejlers Finland Oy, joka vastaa raivaussuunnitelmista, valvonnasta ja toimii turvallisuuskoordinaattorina sekä laskujen asiata tarkastajana. Urakoitsijoina toimii viisi metsäurakointipalveluita tarjoavaa toimijaa, urakoitsija sopimukset ovat toistaiseksi voimassa olevia. Urakoitsija vastaa työntekijänsä omien metsureiden ja mahdollisten aliurakoitsijoiden perehdytyksestä sekä raivaustyön laadusta. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020).

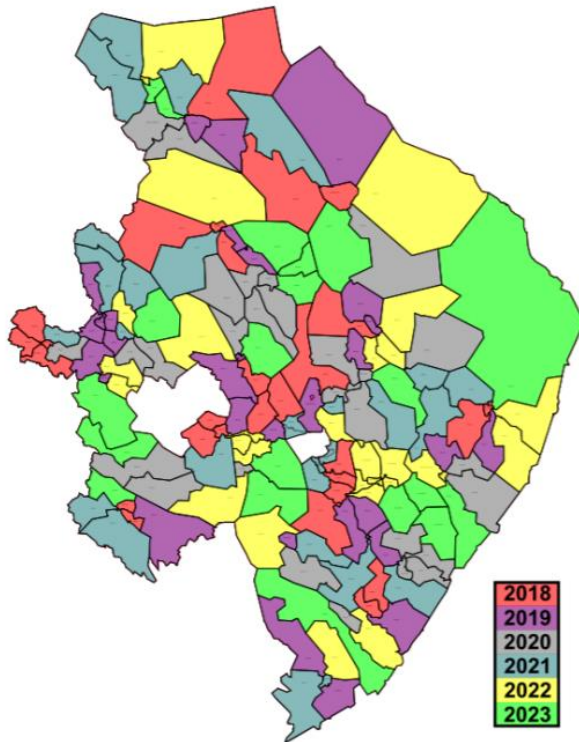
Sähkön toimitusvarmuuden tavoin sähköverkon rakennuttamista ja kunnossapitoa ohjaa lainsäädäntö. Jokaisen maanomistajan kanssa, jonka maille sähkölinja on rakennettu, on tehty maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/199, 161§) perustuva johtoaluesopimus. Lain mukaan, jollei yhdyskuntaa tai kiinteistöä palvelevaa johtoa voida muulla tavalla tyydyttävästi ja kohtuullisilla kustannuksilla sijoittaa, on kiinteistön omistaja ja haltija velvollinen sallimaan johdon rakentamisen. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/199, 161 §.) Sähkölinojen alle jäävä maa-alue on kiinteistön omistajan tai -haltijan omaisuutta samoin kuin kaikki poistettava puuainees. Sähkönsiirtoyhtiöllä on oikeus pitää johtoalue vapaana puusta ja pensaista, poistaa johtoaukon alueelle tulevat oksat sekä liikua johtoalueilla ja kiinteistöjä palvelevilla teillä. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

Sähkömarkkinalain mukaan jakeluverkonhaltijalla on oikeus toimia seuraavasti:

Jakeluverkonhaltija saa ilman omistajan tai haltijan lupaa kaataa ja poistaa jakeluverkon läheisyydessä sijaitsevia puita ja muita kasveja, jos se on tarpeen sähkönjakelun keskeytyksen poistamiseksi tai keskeytysten ennaltaehkäisemiseksi. Toimenpiteillä ei saa aiheuttaa omistajalle kohtuutonta haittaa verrattuna siihen hyötyyn, joka niillä saavutetaan jakeluverkon varmuudelle. Toimenpiteet on rajattava siten, että ne kohdistuvat jakeluverkon varmuudelle ilmeisen riskin aiheuttaviin puihin tai kasveihin. Jakeluverkonhaltijan tai toimenpiteiden toteuttajan palveluksessa olevalla on tässä tarkoituksessa oikeus liikkua yksityisellä alueella ja asettaa maastoon tarpeellisia merkkejä.

Jakeluverkonhaltijan on muissa kuin kiireellisissä tapauksissa varattava kiinteistön tai alueen omistajalle ja haltijalle tilaisuus suorittaa 1 momentissa mainitut toimenpiteet itse. Jakeluverkonhaltijan on ilmoitettava ilman ennakkoilmoitusta suorittamastaan toimenpiteestä kiinteistön tai alueen omistajalle ja haltijalle. (Sähkömarkkinalaki 2013/588, 111 §.)

Koko PKS Sähkönsiirto Oy:n toiminta-alue on jaettu johtolähtöihin, joita on yhteensä 161. Jokainen johtolähtö käsitellään kuuden vuoden välein, jolloin jokainen johtolähdön pylväsväli ja puistomuuntamo käsitellään annettujen vaatimusten mukaisesti. Johtolähtöjen aluejako ja kausiraivausten kierto on esitettyinä kuvassa 17. Kartassa valkoisella merkityt alueet eivät kuulu PKS Sähkönsiirron toiminta-alueeseen. Pienempi alue on Joensuun keskusta, jossa sähkönsiirrosta vastaa Caruna Oy, ja isompi alue on Outokumpu, jossa sähkönsiirrosta vastaa Outokummun Energia Oy.



Kuva 17. Johtolähtökohtainen kunnossapitoaluejako ja kausiraivausten kierto (Kuva: Piirainen, liite 10).

Poikkeuksena ovat seuraavan kahden vuoden aikana saneeraukseen tulevat johtolähdöt ja johtolähtöjen osat. Saneerauksella tarkoitetaan sähkölinjan paikan vaihtoa tai maakaapelointiin siirtymistä. Johtolähdön raivauksesta vastaa urakoitsija jolle työ on annettu. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.) Yksi kausiraivauksen osa on tilaajan ohjelmistojen käyttö. HeadPower, Cace, Gridwise ja PGField ovat tilaajan ohjelmistoja, joita käytetään töiden vastaanottamiseen, töiden palautukseen ja tarvittaessa raivauspoikkeamien kirjaamiseen.

Kausiraivauksella pyritään minimoimaan puiden aiheuttamat häiriöt ja takaamaan liikkumismahdollisuus jalan, mönkijällä ja moottorikelkalla sähkölinjoilla, jolloin huolto-, korjaus- ja kunnossapitotyöt pystytään suorittamaan mahdollisimman esteettömästi. Huolellinen ja oikein tehty oksinta ei vaurioita puun runkoa ja vähentää lumi- ja myrskytuhoja. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

Kantojen maksimikorkeudeksi on määritelty 10 senttimetriä, kannot tulee siis pyrkiä pitämään mahdollisimman matalana. Kivikkoisissa tai muuten haastavissa paikoissa poikkeukset ovat sallittuja ja havupuut tulee katkaista viimeisten elävien oksien alapuolelta. Työ suoritetaan pääsääntöisesti raivaussahalla ja

moottorisahalla, mutta myös koneellista raivausta käytetään. Pohjanraivauksessa on huolehdittava, että johtoalueen leveys pysyy kullekin johtotyypille määritetyissä mitoissa, ja että jokaisen haruksen ympäryys käsitellään. Isojen ainespuiden aiheuttamat johtoalueiden kaventumat raportoidaan tilaajalle, joka tarvittaessa tilaa puiden poiston erillisenä työajajina. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

Koneellisessa raivauksessa laatuvaatimuksia noudatetaan mahdollisuuksien mukaan, ja pylväisiin ja haruksiin on pidettävä vähintään 2 metrin turvaetäisyys johtorakenteen vaurioitumisen välttämiseksi. Koneellinen raivaus viimeistellään aina miestyönä. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

Kausiraivauksessa jokaisen haruksen ympäriltä poistetaan vesakko 0,5 metrin säteellä ja puistomuuntamon ympäriltä 1,5 metrin säteellä. Tämän lisäksi harukseen osuvat oksat ja jokainen puu, jonka runko tulee hankaamaan harusta ennen hakkuukypsyyttä poistetaan. Kausiraivauksen yhteydessä kaadetaan myös johtokadun ulkopuolelta riskipuita, joita ovat lahot ja sähköjohtoja kohti kallistuneet puu, jotka kaatuessaan yltävät sähkölinjalle ja vaarantavat siten sähkönjakelun. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

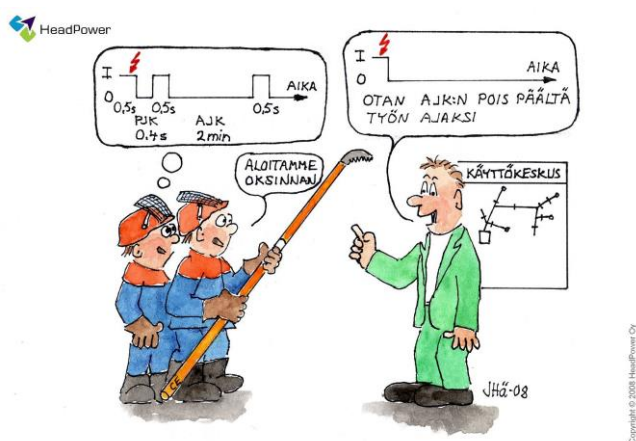
Keskijännitelinjojen oksinnassa voidaan poistaa kaikki oksat, jotka ovat johtoaukon sisäpuolella. Oksien lähin etäisyys reunimmaisesta langasta saa oksinnan jälkeen olla 1,22 metriä, kun oksinta on tehty oikein ja huolella johtoalue vastaa annettuja rakennekuvia. Pienjännitelinjoilla suositus oksintaetäisyyteen on 1 metri mutta pienin hyväksyttävä etäisyys on 0,5 metriä. Jos oksat ovat liian ylhäällä maasta oksintaan, on siitä raportoitava tilaajalle PGField- ja HeadPower -järjestelmien kautta. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

Jos raivattavalla alueella on polkuja ja teitä, tulee ne pitää vapaana raivausjätteestä. Ojat on myös pidettävä puhtaana. Työmaille ei saa jättää roskia, tyhjiä bensakannuja tai muuta sinne kuulumatonta. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

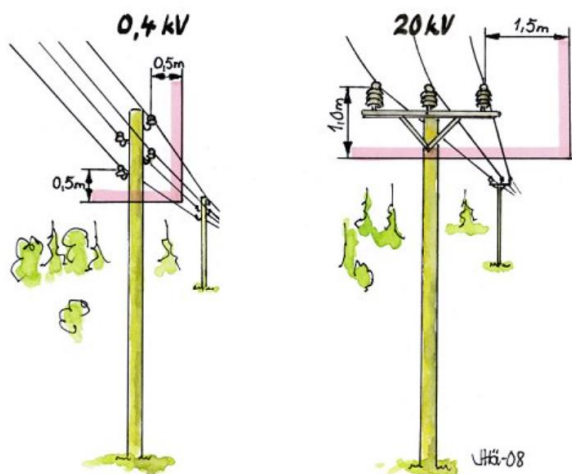
Oksinta tehdään tavallisimmin käsikäyttöisellä oksasahalla, jonka sauva on EU-standardien mukaan hyväksytty kyseiselle johtojännitetyypille ja merkitty kaksoiskolmiolla, joka osoittaa välineen sopivuuden jännitetyöhön. Myös helikopterilla tehtävää koneellista oksintaa käytetään jonkin verran, mutta se ei työalajina sovellu asutusten lähelle tai teiden varsiin. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

Piha-alueilta poistetaan tai oksitaan puut, jotka seuraavan kuuden vuoden aikana kasvavat lähemmäs kuin 4,22 metrin etäisyydelle keskijännitelinoista ja puut, jotka kasvavat lähemmäs kuin 1 metrin etäisyydelle pienjännitelinoista. Kaikista piha-alueilla tehtävistä toimenpiteistä on neuvoteltava kiinteistönomistajan kanssa ennen työn suorittamista. Kun piha-alueella tehdään oksintaa, tulee kertyneet oksat kerätä pois. Sunnuntaisin ja muina päivinä kello 22.00 – 07.00 välisenä aikana ei saa työskennellä moottorikäyttöisellä työvälineellä taa-jamissa eikä asuntojen tai loma-asuntojen lähetyvillä. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

Oksintatyön ajaksi on automaattiset jälleenkytkennät otettava pois käytöstä erityistapauksissa, joissa riskinä on oksan tai työvälineen osuminen sähkölinjaan (PKS Sähkönsiirto Oy 2020). Jälleenkytkentöjä on kaksi: PJK eli pikajälleenkytkentä ja AJK eli aikajälleenkytkentä. Pikajälleenkytkentä pyrkii automaattisesti katkon sattuessa palauttamaan virran johtoihin 0,5 sekunnin kuluttua ja jos pikajälleenkytkentä ei toimi, alkaa aikajälleenkytkentä 2 minuutin välein yrittämään virranpalautusta. (Honkanen 2020; HeadPower 2020.) Jälleenkytkennän toimintaa on kuvattu kuvassa 18.



Kuva 18. PJK:n ja AJK:n toiminta (Kuva: HeadPower 2020).



Kuva 19. Jännitetyöalueen rajat, pienjänniteajojohto ja keskijänniteajojohto (Kuva: HeadPower).

Jännitetyöalueella tehtävä oksien poisto on jännitetyötä, ja sen tekemiseen täytyy työtä tekevässä ryhmässä olla ainakin yksi sähköalan ammattihenkilö. Työ on suoritettava jännitetyöohjeen mukaisesti, ja työntekijöiden on oltava ammattitaitoisia. Työntekijä tai työväline eivät saa missään vaiheessa ulottua tarkoituksellisesti jännitetyöalueelle. Oksasahan tai -leikkurin on oltava standardien mukainen ja olosuhteiden on oltava työturvallisuuden kannalta riittävät - sade, tuuli ja huono näkyvyys on huomioitava. Oksien poistossa on huolehdittava, että ne eivät missään vaiheessa ole keskijänniteajojohtojilla 0,4 metriä lähempänä sivuttaisuunnassa tai 1 metriä lähempänä alhaalta päin, pienjänniteajojohtojilla vastaava mitat ovat 0,2 metriä. Jos oksat ovat lähempänä kuin edellä mainitut mitat, on sähkölinja tehtävä jännitteettömäksi ja työmaadoitettava. Jos oksa on suoraa johdinten yläpuolella sitä ei voi poistaa jännitetyönä, vaan sähkölinja on tehtävä jännitteettömäksi. (HeadPower 2020.) Jotta metsäalan ammattihenkilö voi itsenäisesti suorittaa puiden oksinnan, on sähkölinjan oltava kokonaan jännitteetön tai seuraavien edellytysten on oltava voimassa:

- työn missään vaiheessa työntekijä, työväline tai poistettava oksa tai puu ei saa ulottua jännitetyöalueelle
- oksasahan tai -leikkurin on oltava standardien mukainen
- olosuhteiden on oltava työn suorittamisen kannalta turvalliset
- työntekijällä täytyy olla hyvä ammattitaito ja annetun työn mukainen sähköturvallisuuskoulutus (HeadPower 2020).

Sähkönsiirtoyhtiön käytönjohtajan laatiessa kirjallisen selvityksen turvallisuusvaatimuksista ja vastaamalla työntekijöiden riittävästä koulutuksesta ja työvälineiden turvallisuudesta, voi jännitetyöalueen oksinnan suorittaa standardeista poiketen metsäalan ammattilaisista koostuva ryhmä. (HeadPower 2020.)

3.2 Puunkaatoneuvonta

Urakoitsijat, jotka on valittu kausiraivauksen tekijöiksi ovat velvollisia toimimaan puunkaatoneuvonnan tarjoajina. Puunkaatoneuvonnan antaminen perustuu vuonna 2008 tehtyyn suositussopimukseen, joka koskee mm. sähköjohtojen ja muuntoasemien rakentamista ja kunnossapitoa sekä siinä tarvittavien maa-alueiden käyttöä. Sopimuksen on tehnyt Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK r.y., Svenska Lantbruksproducenternas Centralförbund SLC r.f., Energia-teollisuus ry, Finnet-yhtiöt ja Teliasonera Finland Oyj.

Suositus sopimuksen mukaan verkon välittömässä läheisyydessä olevien puiden kaatoon on maanomistajan pyynnöstä tarjottava kaatoapua korvauksetta. Kaatoavulla tarkoitetaan sellaisia toimia, jotka estävät puun kaatumisen sähkölinjalle, eikä varsinaista puunkaatoa. Puunkaatoneuvonnan tarjoaja voi myös kaataa puun, jos maanomistaja näin haluaa. Tehdyn työn puunkaatoneuvoja laskuttaa maanomistajalta. Jos kaatotyö ei onnistu puunkaatoneuvonnasta huolimatta turvallisesti, on kaadosta sovittava tapauskohtaisesti puunkaatoneuvojan ja verkkourakoitsijan kanssa. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

Keskijännitejohtoilla puunkaatoneuvonta on aina maanomistajalle maksutonta, ja se tehdään aina kohteessa. Pienjännitejohtoalueiden, kuten tonttien, puunkaatoneuvontaa annetaan ensisijaisesti asiakaspalvelussa tai netissä, jolloin kyseessä on enemmänkin puunkaatolupa. Erityisen riskialttiiden kohteiden puunkaatoneuvonta tulee kuitenkin suorittaa kohteessa. Maanomistajan on kaikissa tapauksissa ilmoitettava sähköverkon haltijalle kaatoavun tarpeesta viimeistään kolme päivää ennen puiden kaatotöitä. Ajoissa tehty ilmoitus vapauttaa maanomistajan korvauksista mahdollisten vahinkojen sattuessa. Luvallisessa puun-

kaadossa vahingoittunut sähköverkko korjataan veloituksetta, mutta rakennuksille tapahtuvat vahingot ovat maanomistajan vastuulla. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

3.3 Säästettävät puut ja pensaat

Henkilötyönä tehtävä kausiraivaus mahdollistaa valikoivan raivauksen ja näin luonnon monimuotoisuuden lisäämisen johtoalueilla. Pääsääntönä on, että kaikki luonnostaan matalakasvuiset pensaat ja katajat, jotka eivät kuuden vuoden aikana kasva lähelle ilmajohtoja tai hankaloita johtokadulla kulkemista, jätetään raivaamatta. Toinen hyvä muistisääntö on, että kaikki pensaat, joiden oksat ovat piikkikäitä, voidaan jättää raivaamatta. Näitä ovat muun muassa luonnonvaraiset ruusut, orapihlajat ja tyrni. (Fingrid Oyj 2012.)

Muiden hakkuu- ja metsänhoitokohteiden tapaan johtoalueiden raivauksessa huomioidaan myös metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt, kuten kalliorinteet, lehtolaikut, suoelinympäristöt, lähteiköt, puronvarret ja rannat (Rantala 2017, 294–295). Lehtolaikuilla raivaamatta jätetään luonnontilaisen kaltainen kasvillisuus ja pensaat, kuten näsiä, herukat, korpipaatsama ja lehtokuusama. Puronvarsiin ja rantakaistaleille jätetään myös suojaavaa pensaikkaa, ellei se aiheuta haittaa sähköjohdoille. (Fingrid Oyj 2012).

Lista muutamista rauhoitetuista ja Fingrid Oyj:n Raivaajan käsikirjassa mainituista säästettävistä puu- ja pensaslajeista:

- Pensasmainen kataja, *Juniperus communis*
- Tyrni, *Hippophae rhamnoides*
- Orapihlajat, *Crataegus*
- Näsiä, *Daphne mezereum*
- Korpipaatsama, *Frangula alnus*
- Lehtokuusama, *Lonicera xylosteum*
- Koiranheisi, *Viburnum opulus*
- Pähkinäpensas, *Corylus avellana*

- Terttuselja, *Sambucus racemosa*
- Karjalanruusu, *Rosa acicularis*
- Metsäruusu, *Rosa cinnamomea*.

3.4 Suojelualueet ja elinympäristöt

Luonnonsuojelulaki sallii luonnonsuojelualueiden, kansallispuistojen ja luonnonpuistojen sisällä kulkevien sähkölinjojen huollon ja johtoalueiden raivauksen (Luonnonsuojelulaki 1096/1996, 14 §). Suojelualueilla toimittaessa on kuitenkin erityisesti huomioitava alueen lajisto, kulkureitit ja suojelun toteutustavat. Suojelualueiden läheisyydessä raivaustyöt olisi esimerkiksi hyvä pyrkiä tekemään lintujen pesimäkauden ulkopuolella, aikaisintaan heinä-elokuussa, melusta ja liikkumisesta aiheutuvan häiriön välttämiseksi. Maastosta löytyvät pesät merkitään ja kierretään kauempaa. Johtoalueelle kaadetut puut saavat myös usein jäädä maastoon lahoamaan. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

Lisätietoa ja ohjeistusta suojelualueilla tehtävään raivaustyöhön voi tiedustella sähköpostitse alueellisen ELY-keskuksen kirjaamosta. Sähköposti välitetään kirjaamosta asiantuntijalle, joka laatii ohjeet suojelualueella toimimiseen ja säästettävien lajien tunnistamiseen. Uhanalaisten nisäkäs- ja lintulajien pesimäaika voi olla hyvinkin tarkkaan määritelty, ja tuona aikana raivaustyötä ei luonnonsuojelualueella voida suorittaa.

Johtoalueet tarjoavat sopivia elinympäristöjä niittykasveille sekä uhanalaistuneille suo- ja päiväperhosille kuten harjusinisiiville, jotka kärsivät perinenniittyjen ja muiden avoimien tai paahteisten elinympäristöjen vähenemisestä. Energiategollisuus ry:n ja kantaverkkoyhtiö Fingridin vuosina 2004 – 2008 teettämän tutkimuksen mukaan lyhyt raivauskiertoaika soilla ja metsämailla lisää perhosten määrää. (Fingrid Oyj 2008). Myös moni niittykasvi on siirtynyt sopivien elinympäristöjen puutteessa avoimille teiden varsille ja johtoalueille, joiden muodostamia käytäviä pitkin ne pääsevät perhosten tavoin leviämään. Johtoalueilla voidaan jäljitellä perinnemaisemaa jättämällä katajat raivaamatta, keräämällä raivausjätteet pois ja kylvämällä niittykasvien siemeniä (Fingrid Oyj 2017).

4 Sähkökatkot

4.1 Sähkökatkojen aiheuttajat

Sääilmiöt ja sähkölinjojen päälle kaatuneet puut ovat useimmiten syynä pitempiin sähkökatkoksiin. Metsissä kulkeva, päällystämättömillä avojohdoilla rakennettu keskijännitteinen ilmajohtoverkko on sähköverkon myrsky- ja lumituhoille alttein osa. Suurin osa sähkökatkoksista johtuu keskijänniteverkon vioista. (Pöyliö 2016, 20–21.) Puut kaatuvat sähkölinjoille lähes poikkeuksetta joko kovien myrskytuulten tai lämpötilanvaihtelun, tuulen ja lumen yhteisvaikutuksesta syntyvän tykkylumen takia aiheuttaen laajoja sähkökatkoksia. Pahimmillaan tykkylumi koettelee tuhansia sähköyhtiön asiakkaita kerrallaan: esimerkiksi joulukuussa 2017 tykkylumi katkaisi sähköt 16 000 Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n asiakkaalta. (Pohjois-Karjalan Sähkö Oy 2017).

Johtoalueiden raivaus tuhojen jäljiltä vaatii paljon henkilötyövoimaa, ja lumituhojen kartoituksessa käytetään usein apuna helikoptereita, joista käsin voidaan tarkkailla lumitilanteen kehittymistä vaikeasti liikuttavilla alueilla ja näin kohdentaa raivaustöitä. (Tolvanen & Kauppinen 2020, 108.) Useimmiten syyppäänä sähkökatkoon on lumikuorman alla sähkölinjan päälle taipunut riukuuntunut koivu. Johtoalueita raivattaessa olisikin hyvä kiinnittää huomioita johtoalueen reunamilla kasvaviin koivuihin ja poistaa riskipuut niiden vielä ollessa raivaussahalla helposti ja turvallisesti kaadettavissa. Mahdollisesta vierimetsien hoidon tarpeesta on myös syytä ilmoittaa jakeluverkon haltijalle.

Äärevien sääilmiöiden, kuten kesä- ja ukkosmyrskyjen, arvellaan lisääntyvän ilmastonmuutoksen myötä. Salamaniskut, puuskittainen kova tuuli ja puita kaatavat syöksyvirtaukset aiheuttavat häiriöitä sähköjakeluun. (Pohjois-Karjalan Sähkö Oy 2021.) Ilmaston lämpenemisestä johtuvat talvisateet ja roudan väheneminen voivat lisätä myrskytuhoja ja hankaloittaa tuhojen korjaamista etenkin pehmeillä turvemaidella (Ryynänen 2019). Pehmeässä maassa kasvavat puut, etenkin kuuset, kaatuvat helposti juurineen sähkölinjojen päälle, kun maahan jäänyt juuristo ei ole tarjoamassa vastusta tuulen voimalle.

Luonnonvoimien lisäksi sähkökatkoja aiheuttavat maankaivutyöt, korkeista kuljetuksista aiheutuvat viat, oikosulut ja eläinten, kuten oravien ja lintujen, törmäykset sähkölinjoihin (Pohjois-Karjalan Sähkö Oy 2021). Näihin tekijöihin ei kausiraivauksella voida suoranaisesti vaikuttaa, mutta raivaustyöllä ja oksinnalla voidaan parantaa näkyvyyttä ja ennaltaehkäistä linjoihin törmäämistä. Eläinhinkojen välttämiseksi on kehitetty oravasuoja ja huomioväreillä varustettuja lintumerkkejä.

4.2 Sähkönjakelun keskeytyksestä aiheutuvat kustannukset

Sähkömarkkinalain mukaan jakeluverkonhaltija tai sähkön myynnistä vastaava taho on velvollinen maksamaan loppukäyttäjälle vakiokorvausta sähkönjakelun yhtäjaksoisesta keskeytymisestä. Vakiokorvauksen määrä on prosenttiosuus loppukäyttäjän vuotuisesta verkkopalvelumaksusta, ja määräytyy keskeytysajan pituuden mukaan. Verkkopalvelumaksut ovat sähkönsiirtoyhtiökohtaisia, ja ne koostuvat siirron perusmaksusta ja loppukäyttäjän kuluttaman sähkön määrästä. Vuotuisen verkkopalvelumaksuun vaikuttaa edellä mainittujen lisäksi olennaisesti myös sijainti: sähkönsiirto on huomattavasti halvempaa kaupunkiverkossa, jossa välimatkat ovat lyhyitä ja säävarman maakaapeloinnin aste on korkea maaseutuverkkoihin verrattuna (Caruna Oy 2021).

Vakiokorvauksen maksun edellytyksenä on, että sähkönjakelun keskeytys johtuu jakeluverkonhaltijan tai sähkönmyyjän virheestä tai esimerkiksi huolimattomuudesta sähköverkon kunnossapidossa. Enimmillään kalenterivuoden aikana maksettava vakiokorvaus on 200 %:a vuotuisesta verkkopalvelumaksusta tai 2 000 euroa. (Sähkömarkkinalaki 588/2013, 100 §.) Loppukäyttäjälle maksettavan vakiokorvauksen määrä kuvattuna taulukossa 2.

Vakiokorvauksen määrä	Keskeytysaika
10 %	väh. 12 h mutta vähemmän kuin 24 h
25 %	väh. 24 h mutta vähemmän kuin 72 h
50 %	väh. 72 h mutta vähemmän kuin 120 h
100 %	väh. 120 h mutta vähemmän kuin 192 h
150 %	väh. 192 h mutta vähemmän kuin 288 h
200 %	väh. 288 h

Taulukko 2. Loppukäyttäjälle maksettavan vakiokorvauksen määrä vuotuisesta verkkopalvelumaksusta (Taulukko: Heikkinen 2021).

Mikäli sähkönjakelun keskeytys johtuu todistettavasti jakelunverkonhaltijasta tai sähkön myynnistä vastaavasta tahosta riippumattomista tekijöistä, kuten tavallisesta poikkeavasta rajuilmasta, ei veloitetta vakiokorvaukseen ole korjauksen alkamisen viivästymisen ajalta. Loppukäyttäjä on kuitenkin oikeutettu vahingonkorvauksiin (Kilpailu- ja kuluttajavirasto, 2020.) Sähkökatkojen ollessa lyhyitä, mutta toistuvia, on loppukäyttäjällä oikeus vaatia kirjallisesti sähkön hinnanalennusta ja vahingonkorvauksia, jos sähkökatkoksista aiheutuu vahinkoa, kuten laitteiden rikkoutumista tai pakasteiden sulamista. Hinnanalennukseen ei kuitenkaan ole oikeutta, jos käyttäjälle maksetaan jo vakiokorvausta. Vahingonkorvauksia voi vaatia vakiokorvauksesta riippumatta. (Kilpailu- ja kuluttajavirasto 2020.)

Loppukäyttäjille maksettavan vakiokorvauksen määrä vaihtelee vuosittain satojentuhansien ja miljoonien eurojen välillä säästä, tuhojen laajuudesta ja sähkökatkojen pituudesta riippuen. Vuonna 2019 PKS Sähkönsiirto Oy maksoi asiakkailleen vakiokorvauksia noin 200 000 euroa, ja vuonna 2020 kesä-heinäkuun vaihteessa riehuneen Päivö -myrskyn jälkeen asiakkaille maksettavia vakiokorvauksia kertyi yhteensä 4,5 miljoonaa euroa. (Pohjois-Karjalan Sähkö Oy 2021).

5 Työturvallisuus ja ensiapu

5.1 Työ- ja sähköturvallisuus

Johtoalueiden kausiraivaustyötä tekevällä henkilöllä tulee olla riittävä perehdytys ja ammattitaito tehtävään työhön. Perehdytyksen tulee käsitellä turvalliset työmenetelmät ja sähköturvallisuusmääräykset. Tilaajan on varmistettava, että työmaalla työskentelevät henkilöt ovat saaneet riittävän perehdytyksen sähköturvallisuusmääräyksiin ja ovat saaneet tiedot ja ohjeet työn vaara- ja haittatekijöistä sekä turvallisuuteen liittyvät toimintaohjeet (HeadPower 2020).

Perehdytyksellä pyritään takaamaan työntekijän kyky tehdä työtä terveenä, tyytyväisenä ja tuottavasti. Laadukkaalla perehdytyksellä voidaan saada merkittäviä taloudellisia etuja. (Tapola 2016, 51.) Työnantajan on varmistettava, että työntekijöillä on riittävät ensiaputaidot ja avunsaantimahdollisuudet. Työmailla on oltava tarvittava ensiapuvalmius ja esisidepakkaus. (Valtioneuvoston asetus puunkorjuutyön turvallisuudesta 749/2001, 13 §.) Johtoalueiden kausiraivausta tekevillä tulee olla voimassa työturvallisuuskortti, sähköturvallisuuskortti, hätäensiapukortti ja tieturva 1-kortti (PKS Sähkönsiirto Oy 2020).

Pareittain työskenneltäessä on hyvä säilyttää näköyhteys työpariin avunsaannin nopeuttamiseksi. Työtapaturmista on aina ilmoitettava viipymättä esimiehelle ja vakuutusyhtiölle. Vakavista työtapaturmista on ilmoitettava työsuojeluviranomaiselle ja poliisille; vakavia työtapaturmia ovat kuolema tai vaikea ruumiinvamma, ja vaikea ruumiinvamma voi olla esimerkiksi näkökyvyn tai sormen menetys. Vakavista sähkötapaturmista on sähköturvallisuuslain 1135/2016, 114 § mukaan ilmoitettava myös sähköturvallisuusviranomaiselle eli Tukesille. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

Työnantajan eli tässä tapauksessa urakoitsijan on huolehdittava, että työntekijöillä on CE-hyväksytyt henkilösuojaimet. Käytettävien työvälineiden on oltava tehtävään ja työlajiin hyväksytyt, kunnossa ja oikein huollettuja. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020.)

5.2 Raivaus- ja moottorisahatyöskentely

Puun kaatamissuunta tulisi aina olla sähkölinjasta poispäin. Jos puu pääsee kaatumaan jännitteisille johdoille, on työskentely välittömästi keskeytettävä eikä puuta saa yrittää poistaa tai puuhun eikä johtimiin saa koskea. (HeadPower 2020.) Puun luota on välittömästi poistuttava vähintään 20 metrin päähän, joko tasajalkaa hyppien tai hyppien siten, että vain yksi jalka on maassa. Molempien jalkojen ollessa yhtä aikaa maassa ja liian kaukana toisistaan, voi maassa olevasta sähkökentästä syntyä jalkojen välille hengenvaarallinen jännite. (Tapola 2016, 27). Vikatilanteesta on välittömästi ilmoitettava käyttökeskukseen ja toimittava sieltä saatujen ohjeiden mukaisesti. (HeadPower 2020.)

Kallistunutta tai taipunutta puuta kaadettaessa on huomioitava rungossa oleva jänniteisyys, joka saattaa aiheuttaa rungon repeämisen ja taaksepäin potkaisun. Moottorisahatyötä yksin tehdessä työnantaja on velvollinen olemaan yhteydessä työntekijään vähintään kerran vuorossa sekä vuoron päätyttyä. Työntekijän on ilmoitettava, jos joutuu poikkeamaan tavallisesta ilmoituskäytännöstä tai joutuu yksin tekemään vaarallista koneiden korjaus- ja huoltotöitä. (HeadPower 2020.) Puuta kaadettaessa tulee muiden työntekijöiden olla vähintään kaadettavan puun kaksinkertaisen pituuden päässä, ellei ole syytä kaataa puuta yhdessä (Valtioneuvoston asetus puunkorjuutyön turvallisuudesta 749/2001 5§).

Raivaussahalla sahattaessa on muiden pysyttävä vähintään 5 metrin päässä käynnissä olevasta sahasta, työparina tai ryhmänä sahattaessa on metsurien etäisyyden toisistaan oltava vähintään kaksi kertaa raivattavien puiden mitta. Raivaussahassa on oltava sektorisuoja, terän on oltava ehjä, oikein kiinnitetty, teroitettu ja haritettu. Terää huollettaessa tai puhdisttaessa tulee raivaussahan olla aina sammutettuna. Valjaiden- ja sahansäätöjen tulee olla oikein, jotta työ voidaan suorittaa turvallisesti ja ergonomisesti. Raivaussahan asentoa voidaan muuttaa säätämällä valjaita ja kahvojen kulmaa. (Mäki 2012, 11.)

Moottori- ja raivaussahatyössä käytettävistä henkilösuojaimista on määritetty seuraavaa Valtioneuvoston asetuksessa puunkorjuutyön turvallisuudesta 749/2001 12§:

- 1) suojakypärä moottorisaha- ja raivaussahatyössä sekä muussa työssä, jossa on päähän kohdistuvan iskun vaara. Kypärän tulee olla testattu -30 °C varalta ja tarvittaessa varustettu lämpimällä alushupulla ja niskasuojuksella;
- 2) kuulonsuojaimet sekä silmien- ja kasvojen suojain moottorisaha- ja raivaussahatyössä;
- 3) viilto- ja varvassuojilla varustetut turvajalkineet ja viiltosuojilla varustetut suojahousut tai -avohaalarit moottorisahatyössä;
- 4) varoitusvaatetus hakkuukonetyömaalla muille kuin yksin työskenteleville hakkuukoneen kuljettajille; sekä
- 5) pelastusliivit henkilöiden vesikuljetuksessa ja muussa työssä, jossa on ilmeinen veteen putoamisen vaara.

Henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä on lisäksi voimassa, mitä niistä erikseen säädetään. (Valtioneuvoksen asetus puukorjuutyön turvallisuudesta 749/2001 12§)

5.3 Sähköisku

Kun metsätöitä tehdään sähkölinjojen lähetyvillä, on tärkeää muistaa, että sähkö hyppää. Aina ei tarvitse edes koskea johtimiin sähköiskun saamiseksi. (Tukes 2020.)

Kun sähkövirta kulkee ihmisen läpi, syntyy sähköisku. Sähkövirran suuruus ja iskun kesto vaikuttavat sähköiskun vaarallisuuteen. Vaarallisuuteen vaikuttaa myös sähkövirran kulkureitti kehossa, jos sähkövirta kulkee sydämen läpi voi se olla kohtalokas. Jo 50 mA:n sähkövirta voi aiheuttaa sydänkammiovärinää. Yleiseen hätänumeroon tulee soittaa heti sähkötapaturman sattuessa ja toimittava sieltä saatavien ohjeiden mukaisesti. Sähkölinjan jännite on katkaistava ja sähköiskun saanut henkilö saatava irti virtapiiristä ilman, että auttaja vahingoittaa itseään. Painelupuhalluselvytyksellä tavoitellaan elintoimintojen turvaamista, kunnes paikalle saadaan ammattiapua. (Tiainen 2011.)

Keskijännitejohdoilla virran määrä on niin suuri, että se saattaa aiheuttaa sähköiskun lisäksi palovammoja. Valokaaritapaturmassa vakavien palovammojen

riski on suuri, sillä valokaaren lämpötila saattaa nousta jopa useisiin tuhansiin asteisiin. (Tiainen 2011.) Valokaari syntyy, kun kaksi eri jännitteistä osaa on riittävän lähellä toisiaan - mitä isompi jännite-ero on, sitä pidempi valokaari voi syntyä (Stek 2020). Palovamman sattuessa tulee palokohtaa ensiapuna varella vähintään 20 minuutin ajan viileällä vedellä, eikä ihoon kiinni palanutta kangasta saa yrittää irrottaa. Silmien altistuessa voimakkaalle valokaarelle silmille tulee asettaa kylmäkääre, ja loukkaantunut toimitetaan viipymättä lääkärin hoitoon. Sähkölinjojen läheisyydessä ei saa työskennellä ukonilman aikaan. (HeadPower 2020.)

5.4 Nestehukka ja lämpöhalvaus

Koska kausiraivaus suoritetaan pääasiallisesti kesällä, on nesteytys erityisen tärkeää. Liian vähäinen juominen voi aiheuttaa vakavaa nestehukkaa, kuivumista, tajunnan tason heikkenemistä ja pahimmillaan jopa pyörtymisen sekä lämpöhalvauksia. Kesäiset olosuhteet lisäävät nestehukan ja lämpöhalvauksen riskiä. Lämpöhalvauksen lievempi muoto on lämpöuupumus, joka johtuu usein juuri liian vähäisestä nesteytyksestä tai suolojen puutteesta. Oireet nestehukassa, lämpöuupumuksessa ja lämpöhalvauksessa ovat samantyyppiset: janon tunne, huonovointisuus, sekavuus ja mahdolliset näköhäiriöt. (Terveyskirjasto 2020a.)

Pelkkä neste ei riitä korjaamaan nestehukkaa, lämpöuupumusta tai lämpöhalvausta, vaan juotavan nesteen on sisällettävä myös suoloja. Esimerkiksi urheilujuomat tai 0,1 - prosenttinen suolavesi toimivat usein hyvin. Nesteytyksen lisäksi edellä mainituista oireista kärsivän henkilön on hakeuduttava varjoon ja riisuttava turhat vaatteet. Vettä voidaan käyttää ulkoiseen viilentämiseen samoin kuin tuulettamista tai kylmäpakkauksia. (Terveyskirjasto 2020a.)

Ehkäisy on aina paras hoitomuoto. Lämpimällä ja helteisellä säällä täytyy muistaa huolehtia nesteen ja suolojen saannista joko suoloja sisältävillä juomilla tai kiinteällä ravinnolla. Työtä on tauotettava riittävästi ja hakeuduttava taukojen

ajaksi varjoon. Pää ja niska on myös hyvä suojata suoralta auringon valolta. (Terveyskirjasto 2020a.)

5.5 Haavat, silmävammat ja venähdykset

Metsätöissä erilaisia viilto- ja pistohaavoja sekä ruhje- ja repimähaavoja syntyy helposti mm. sahojen teristä ja oksista. Haavojen syntymiseen tulee varautua etukäteen pitämällä mukana ensiapulaukku, josta löytyy sidetarpeet ja laastaria. Pienet alle 2 senttimetrin haavat eivät usein vaadi lääkärin hoitoa, mutta jos haava on iso, se vuotaa runsaasti tai sijaitsee kriittisillä alueilla kuten vatsassa tai kaulassa ja jos haavassa on vierasesine esim. kivi tai teränpalanen, tulee vuotava haava sitoa painesiteellä ja hakeutua hoitoon viipymättä. Jos haavaa ei suljeta kuuden tunnin kuluessa sen synnystä, tulehdusriski kasvaa. Jäykkä-kouristusrokotuksen voimassa olosta tulee huolehtia. (Terveyskirjasto 2020b.)

Silmävammoihin tulee suhtautua vakavasti, koska silmään jää herkästi pysyviä vaurioita ja näkö voi heiketä. Pieni vierasesine kulkeutuu usein silmästä pois kyynelnesteen mukana. Jos silmään joutuu metallia tai kivien sirpaleita, poisto vaatii lääkärillä käynnin. Jos vierasesine on lävistänyt sarveiskalvon tai jos sitä epäillään, on potilas laitettava välittömästi makuuasentoon eikä vierasesinettä saa yrittää poistaa tai silmiä painaa. Molemmat silmät voidaan sitoa kevyesti silmien liikkeen vähentämiseksi, ja tämän jälkeen toimittaa potilas sairaalahoitoon. Jos silmään tulleen iskun seurauksena esiintyy vähäisiäkin näköhäiriöitä tai verenvuotoa, on välittömästi hakeuduttava lääkärin hoitoon. Silmävammojen syntymistä voidaan ehkäistä käyttämällä suojalaseja tai visiiriä. (Terveyskirjasto 2020c.)

Kun kuljetaan epätasaisessa maastossa nilkkoihin ja polviin kohdistuvien vammojen riski suurenee. Näiden vammojen ensiapuun tulisi mukana pitää kylmäpussi. Jos nyrjähdys tai venähdys ei aiheuta huomattavaa turvotusta eikä kipua tunnu, kun painoa varataan jalalle, riittää ensiavuksi usein pelkkä kylmäpussi. Jalan turvotessa huomattavasti tai jos kipua tuntuu painoa varatessa, tulee

hankkiutua lääkäriin. (Terveyskirjasto 2020d.) Venähdyksiä voidaan ennaltaehkäistä tukevilla kengillä sekä huolehtimalla yleisestä lihaskunnosta ja liikkuvuudesta.

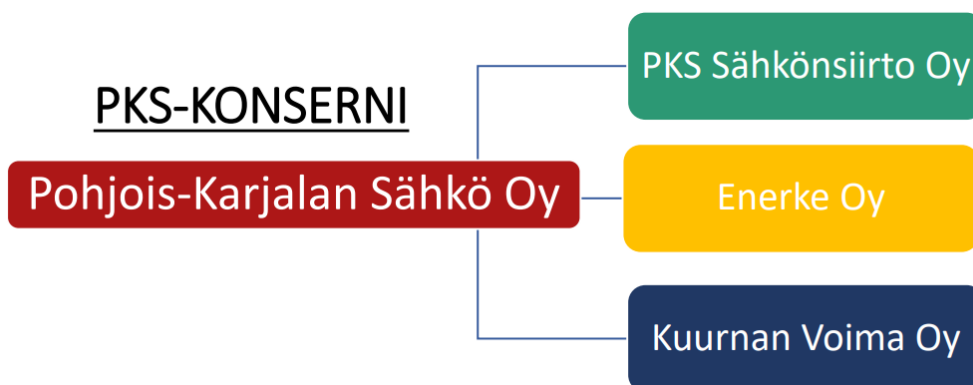
6 Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävä

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää työohje (liite 2) ja omavalvontalomake (liite 3) PKS Sähkönsiirto Oy:n teettämien johtoalueiden kausiraivausten parissa työskentelevien urakoitsijoiden ja metsureiden perehdyttämisen tueksi, työn teon helpottamiseksi ja työn laadun takaamiseksi.

PKS Sähkönsiirto Oy on toistuvasti huomannut puutteita raivaustyön laadussa, ja osasyiksi epäillään yhtenäisten työohjeiden puutetta. Nykyiset perehdytysmateriaalit ja ohjeet ovat hajallaan yhtiön järjestelmissä, eikä varsinaista työohjetta ole. Yksissä kansissa oleva työohje helpottaa työntekoa ja tiedonhakua, kun käyttäjätunnuksia tai oikeuksia erillisiin järjestelmiin ei vaadita.

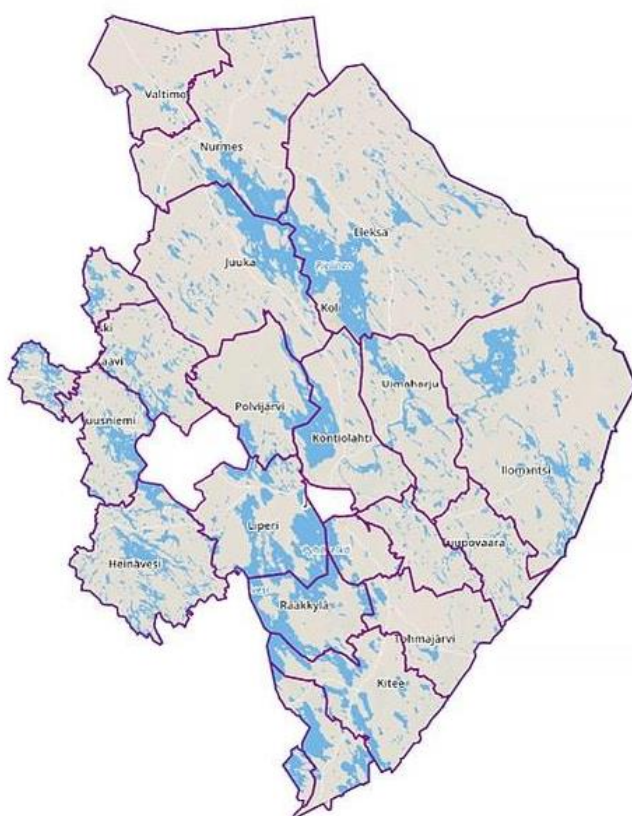
6.1 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantaja PKS Sähkönsiirto Oy (PKSS, kuva 20) on joensuulaisen, vuonna 1945 perustetun sähköyhtiön Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n (PKS) tytäryhtiö, joka nimensä mukaisesti vastaa Pohjois-Karjalan alueen sähkönsiirrosta, sähköverkon kunnossapito- ja huoltotöistä sekä sähkön toimitusvarmuuden parantamisesta.



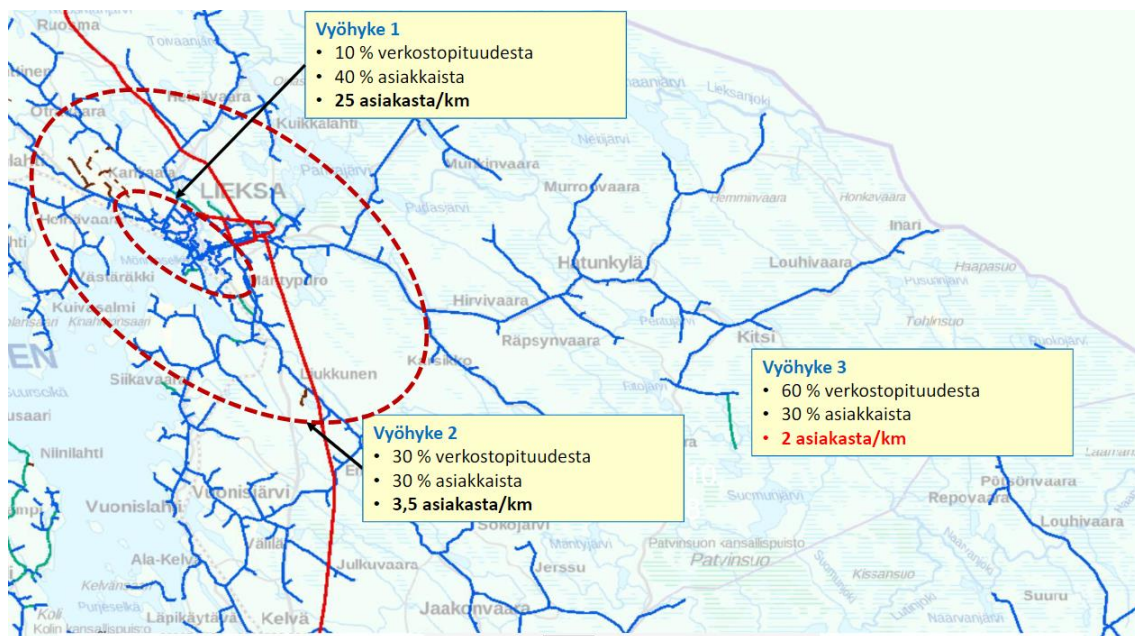
Kuva 20. Pohjois-Karjalan Sähkö Oy konsernin rakenne (Kuva: Heikkinen 2020).

PKS Sähkösiirto Oy ei omista, vaan hallinnoi emoyhtiön omistamaa sähköverkkoa. Muita tytäryhtiöitä ovat sähköverkon suunnittelusta ja verkostourakoinnista vastaava Enerke Oy sekä Kuurnan Voima Oy, joka tuottaa sähköä vesi- ja tuulivoimalla. PKS Sähkösiirto Oy:n verkkopituus on yhteensä 22 499 km, josta noin 18 000 km on metsämaalla kulkevaa keski- ja pienjänniteverkkoa. Verkkoon kytkettyjä asiakkaita yhtiöllä on 88 161. (PKS Sähkösiirto Oy 2020.) PKS Sähkösiirron jakelualue on kuvattuna kuvassa 21.

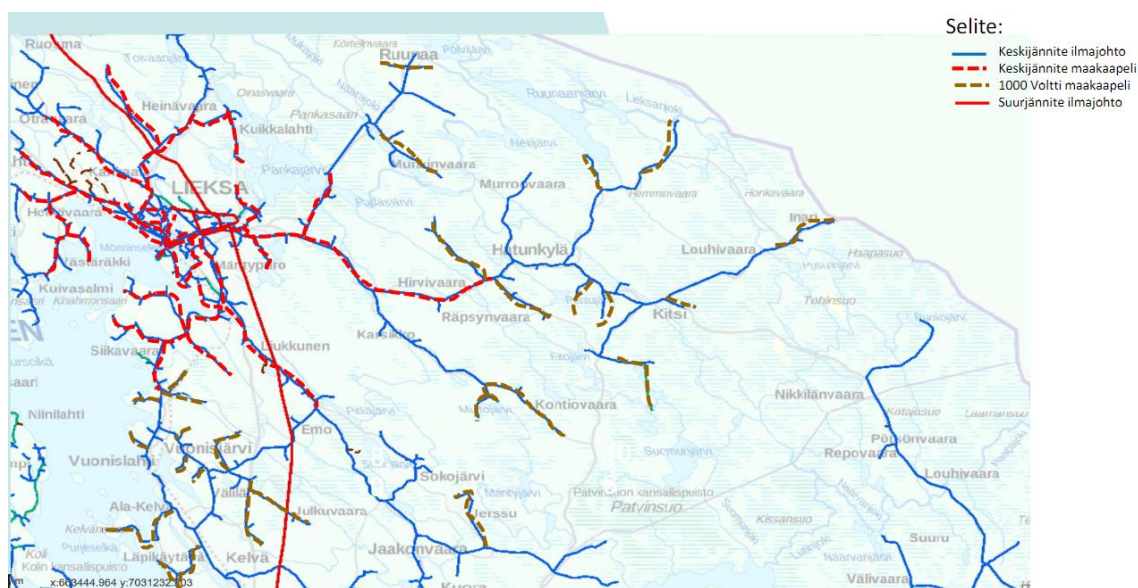


Kuva 21. PKS Sähkösiirto Oy:n jakelualue. (Kuva: PKS Sähkösiirto Oy 2021).

Kuvassa 22 on esitetty Pohjois-Karjalan sähköverkon vyöhykemalli, jossa verkko jaetaan kolmeen vyöhykkeeseen verkostopituuden ja asiakkaiden määrän mukaan. Maakaapelointi painottuu asutuskeskuksiin ja niiden läheisyyteen vyöhykkeille 1 ja 2, joilla asiakastiheys johtokilometriä kohden on suurin. Vyöhykkeellä 3 korvataan pienempiä johtohaaroja 1 kV:n maakaapelilla. Maakaapeloinnin tavoiteverkko on esitetty kuvassa 23.



Kuva 22. Sähköverkon vyöhykemalli (Kuva: PKS Sähkösiirto Oy 2020).



Kuva 23. Tavoiteverkko vuoteen 2044 mennessä (Kuva: PKS Sähkösiirto Oy 2020).

6.2 Työohje ja omavalvontalomake

Työohjetta ja omavalvontalomaketta tehdessä tulee pitää mielessä, kenelle ohjetta tehdään. Tässä työssä työohjeen loppukäyttäjät ovat urakoitsijoita ja metsureita eli metsäalan ammattilaisia, joten työohjeessa ei ole tarpeen keskittyä esimerkiksi raivaussahan käyttöön, vaan painottaa tilaajan asettamia kausirai-vaukseen liittyviä laatuvaatimuksia ja toimintamalleja, joiden avulla päästään asetettuihin laatuvaatimuksiin.

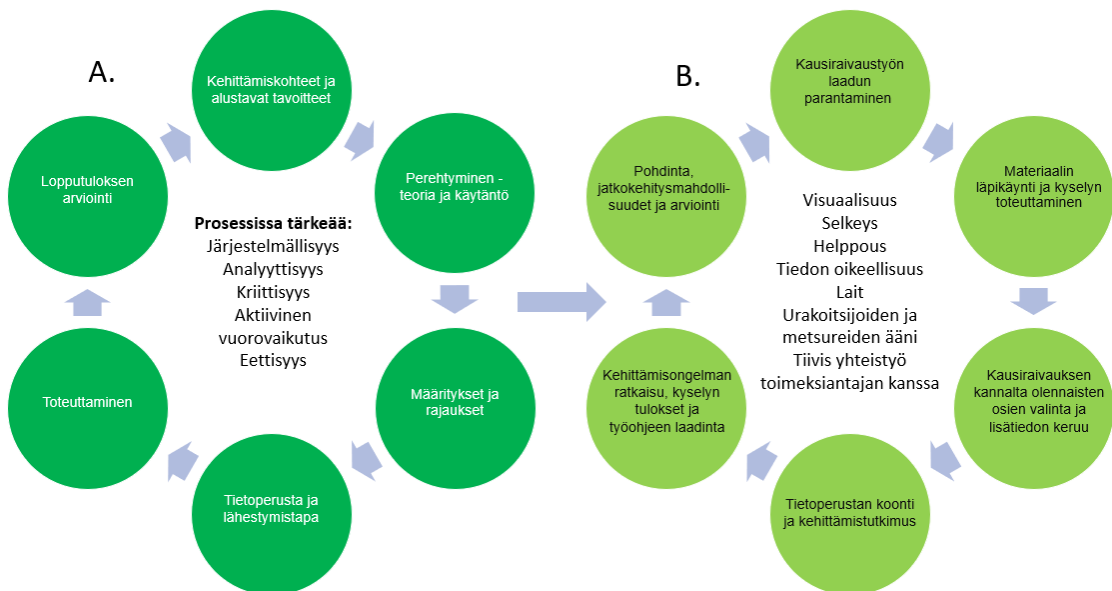
Koska työohje tulee olemaan paria sivua pidempi, on siinä oltava sisällysluettelo – näin lukijan on helpompi hahmottaa kokonaisuus ja nopea tiedonhaku on mahdollista. Ohjeen tulee olla looginen ja järjestelmällinen, jotta sitä on helppo noudattaa ja ymmärtää. Havainnollistavien kuvien käyttö tehostaa ohjetta. Ohjeen tulee olla kirjoitettu selkeästi ja kielellisesti oikein, ja käytettyjen sanavalintojen tulee olla yhtenäisiä samoin kuin rakenteen ja ulkoasun. Ohjeen olisi hyvä olla ytimekäs ja kertoa vain oleellinen. Ohje estää mahdolliset virheet ja auttaa virheiden ratkaisussa. (Martikainen 2020.) Hyvä työohje tekee parhaimmillaan työnteosta turvallisempaa ja tehokkaampaa. Työohjeen lukemisen ja sisäistämisen jälkeen ei lukijalla pitäisi olla epäselviä asioita perustyöhön liittyen. Hyvä työohje on aina saatavilla ja siihen on helppo palata.

Omavalvontalomakkeella työntekijä pystyy seuraamaan omaa työtään ja todentamaan työnantajalle tai tilaajalle työn tehdyksi vaaditut laatukriteerit täyttäen. Hyvä omavalvontalomake käsittelee kaikki työvaiheet selkeästi ja johdonmukaisesti, sen täyttäminen on helppoa eikä siihen kulu paljoa aikaa. Omavalvontalomake toimii työnvalvonnan ohella myös työntekijän muistilistana.

Tavoitteena on tuottaa visuaalisesti selkeä ja määräysten tai käytäntöjen muuttuessa helposti muokattava työohje. Suomenkieliseen työohjeeseen laaditaan englanninkielisiä tiivistelmiä, ja omavalvontalomakkeesta tehdään englanninkielinen versio ulkomaalaisten alihankkijoiden käyttöön. Työohje toimitetaan toimeksiantajalle sekä muokattavana Word-tiedostona että PDF-tiedostona, jonka voi julkaista joko sähköisenä tai painettuna oppaana.

7 Kehittämistutkimuksen prosessi ja menetelmät

Opinnäytetyön, työhjeen ja omavalvontalomakkeen teon ajan seurataan kuviossa 1 kuvattua tutkimuksellisen kehittämistyön prosessia. Alkuperäisen prosessikaavion pohjalta laadittiin oma kaavio, joka vastaa tämän opinnäytetyön etenemisprosessia. Näin opinnäytetyö pysyy johdonmukaisena ja selkeänä, ja kaikki olennaiset osat tulevat käsitellyiksi opinnäytetyön vaatimalla tasolla.



Kuvio 1. 1A Tutkimuksellisen kehittämistyön prosessi (Kuvio: Sorsakivi 2017). Kuvio 1B Sorsakiven prosessikuvausten sovellettu opinnäytetyöhön.

Opinnäytetyötä tehdään kehittämistutkimuksena, jossa kehitetään toimeksiantajalle uusi tuote, tässä tapauksessa työhje ja omavalvontalomake, jotka käsittelevät keski- ja pienjännitejohtoluiden kausirauvauksen toteutusta. Tarkoituksena on parantaa kausirauvauksen läpivientä laadullisesti ja helpottaa urakoitsijoiden ja raivaajien työskentelyä. Hyvin onnistuessaan työhjeella voidaan saavuttaa kausirauvauksessa havaittujen laatuvirheiden määrän pieneminen, yhtenäistää toimintamalleja ja poistaa toimijakohtaista eroa.

7.1 Kehittämisiongelma ja otantamenetelmät

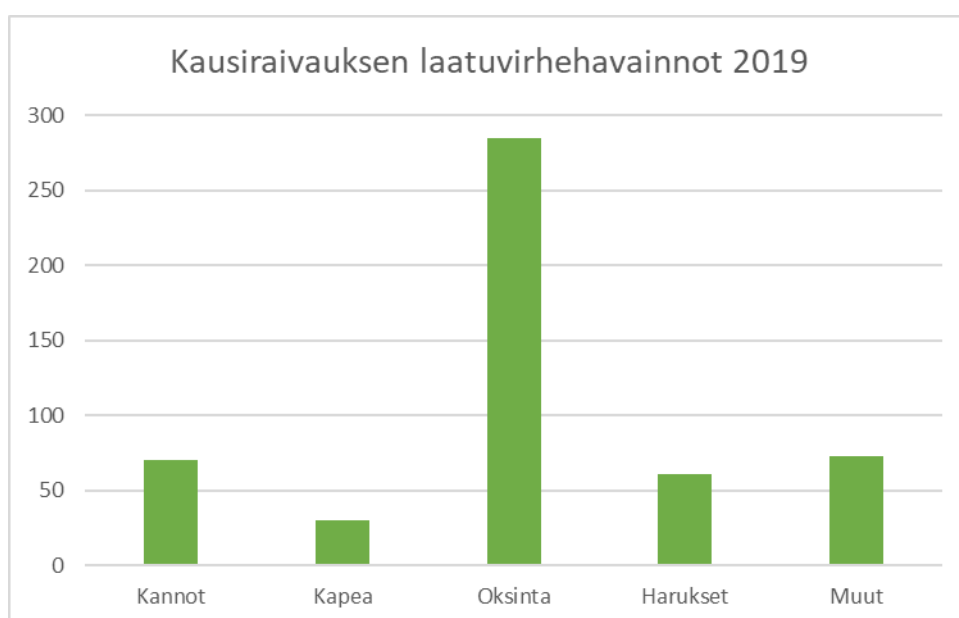
PKS Sähkönsiirto Oy tarkastaa kausiraivauksen laadun vuosittain. Tarkastuksia tekevät sähkölinjan kunnontarkastajat, jotka raivaushavaintojen lisäksi tarkastavat pylväiden, eristimien ja johtimien kunnan. Lisäksi raivauksen laadunvalvontaa tekevät siihen palkatut kesätyöntekijät. Kehittämistyön pohjana hyödynnettiin kesällä 2020 laadunvalvontaa tehneiden kesätyöntekijöiden tekemiä havaintoja.

Raivauksen laadunvalvonta suoritetaan otannoilla. Otannan tulee olla mahdollisimman metsäinen, eli pellot ja puuttomat suot jätetään pois samoin kuin teiden varsilla kulkevat linjat. Suositeltu pituus otannalle on noin yksi kilometri. Otantoja tehdään sekä keski- että pienjännitelinjoilta, ja päällekkäisten havaintojen välttämiseksi otantaan valitaan eri sähkölinjojen osuudet kuin kuntotarkastuksiin. Otantavalinnassa huomioidaan myös saneerausalueet ja puuvarmennetut osuudet, jotka rajataan tarkastusten ja raivaussuunnitelmien ulkopuolelle. Puuvarmennetuilla osuuksilla tarkoitetaan alueita, joilla on tehty johtoalueen levennys tai vierimetsien avohakkuu, eikä esimerkiksi oksinnan laadunvalvonnan tarvetta näin ollen ole. Jokaiselta urakoitsijalta pyritään tarkastamaan yhtä monta otantaa, esimerkiksi 20 kappaletta.

Otantojen tarkastuksessa laatupoikkeamahavainnot kirjataan ja kuvataan ArcGIS Survey123 -puhelinsovelluksen avulla, jolloin myös sijainti jää muistiin. Havaintoja, joita laaduntarkastuksessa tehdään ovat johtoalueen kaventuma, oksinnan tarve, haruksen ympäryksen raivaamattomuus, pitkiksi jääneet kannot, johtoalueen raivaamattomuus, puistomuuntamon ympäryksen raivaamattomuus, sähkölinjaa kohti kallistuneet puut, raivausjätteen jättäminen poluille ja ojiin sekä erityyssopimusalueiden hoidon puutteet. Tehdyt havainnot luovutetaan urakoitsijoille, jotka ovat (YSE) velvollisia korjaamaan laaturivirhehavainnot takuutyönä.

Kesällä 2020 tarkastettiin kauden 2019 raivaukset ja havainnot koottiin Excel- taulukkoon. Taulukossa 3 esitettyjen otantojen keskipituus on 988 metriä ja niitä

tehtiin yhteensä 230 kappaletta. Laatuvaatimukset täyttäviä otantoja oli 98 kappaletta ja otantoja, joissa tehtiin havainnoita, oli 144 kappaletta. Yhteensä havainnoita tehtiin 519 kappaletta. Havainnot merkitään pylväsväli kerrallaan - jos koko pylväsvälillä on oksinnan tarvetta, tehdään siitä vain yksi havainto. Samanlainen havaintomerkintä tulee yksittäisen puun oksinnan tarpeesta. Jos samalla pylväsvälillä on sekä oksintahavainto että pitkiä kantoja, tehdään molemmista havainnoista oma merkintänsä. Keskimäärin jokaisella otannalla tehtiin 2 havaintoa, mutta hajonta havaintojen määrässä oli 0-16 kappaletta. Taulukossa 3 muut havainnot ovat kokonaan raivaamatta jätettyjä johto- ja piha-alueita.



Taulukko 3. Kausiraivauksen laatuvirrehavainnot 2019.

Johtoalueiden tarkastuksista kävi selvästi ilmi erot urakoitsijoiden työskentelytavoissa sekä systemaattiset laadulliset puutteet, varsinkin oksinnassa, johtoalueiden leveydessä ja kantojen pituudessa. Näihin ratkaisua pohtiessa syntyi ajatus työohjeesta ja omavalvontalomakkeesta, jotka tukisivat johtoalueiden kausiraivauksen työtä mahdollisimman kattavasti. Työohjeen ja omavalvontalomakkeen kehittämiseen päädyttiin koska ne ovat konkreettinen tapa, jolla PKS Sähkönsiirto Oy pystyy tarjoamaan jokaisen urakoitsijan ja metsurin saatavilla olevat yhteiset ohjeet. Tämän toivotaan poistavan laatu- ja toimintaeroja työtekevien välillä. Yhteisen omavalvontalomakkeen avulla jokaisella toimijalla on mahdollisuus tehdä omavalvontaa ja omavalvonnan seuraaminen helpottuu.

Syyskuussa 2020 käydyssä opinnäytetyön aloituskeskustelussa PKS Sähkönsiirto Oy:n projektipäällikkö Jukka Leppäsen ja projektivastaava Jarkko Ronkaisen kanssa selvisi, että johtoalueiden kausiraivauksessa tieto tehtävän työn laatuvaatimuksista ja ohjeista kulkee työntekijälle useiden eri välikäsien kautta. PKS Sähkönsiirto Oy järjestää perehdytyksen yhdessä Rejlers Finland Oy:n kanssa, ja tarvittava perehdytysmateriaali ja rakennekuvat on ripoteltu usean eri otsikon alle yhtiön omiin asiakirjoihin ja diaesityksiin sekä HeadPower-portaaliin. Perehdytykseen osallistuu usein vain kilpailutuksessa valittu urakoitsija, ja näin työntekijöiden ja mahdollisten aliurakoitsijoiden perehdyttäminen jää urakoitsijan vastuulle.

7.2 Kysely ja haastattelut kehittämistyön pohjana

Kehittämistyö toteutettiin työelämälähtöisesti ja valmiin tuotteen haluttiin palvelevan työtä tekevää porrasta mahdollisimman hyvin. Urakoitsijoille ja metsureille lähetettävä sähköinen kysely (liite 1) suunniteltiin yhdessä toimeksiantajan kanssa, ja se tarkistettiin toimeksiantajan lisäksi metsäalan ja englannin kielen opettajilla mahdollisten asteikko- ja kielioppivirheiden varalta. Kyselylomake (liite 1) sisälsi sekä strukturoituja, määrällisiä kysymyksiä sekä avoimia laadullisia kysymyksiä, joilla kartoitettiin urakoitsijoiden ja metsureiden kokemuksia ja mielipiteitä johtoalueiden kausiraivauksen perehdytyksen riittävydestä sekä perehdytysmateriaalin ja työohjeen sisällöstä (liite 2). Kyselyllä (liite 1) selvitettiin, nouseeko jokin aihe urakoitsijoiden ja metsureiden mielestä tärkeämmäksi kuin toinen ja millaisessa muodossa työohje halutaan. Kyselyssä (liite 1) oli kysymysten lisäksi vapaan sanan mahdollisuus, jolla pyrittiin selvittämään, onko joku urakoitsijoiden ja metsureiden mielestä olennainen asia jäänyt perehdytyksessä ja ohjeistuksissa huomioimatta tai käsitelty liian suppeasti. Myös laatuvirhehavaintojen ja saatujen vastausten välistä korrelaatiota haluttiin tutkia.

Anonyymi kysely (liite 1) luotiin Webropol-palvelun avulla ja lähetettiin saatekirjeineen vastaanottajille, kun urakoitsijoihin oli ensin otettu yhteyttä puhelimitse ja kerrottu kyselyn taustoista ja tekijöistä. Näin annettiin mahdollisuus esittää

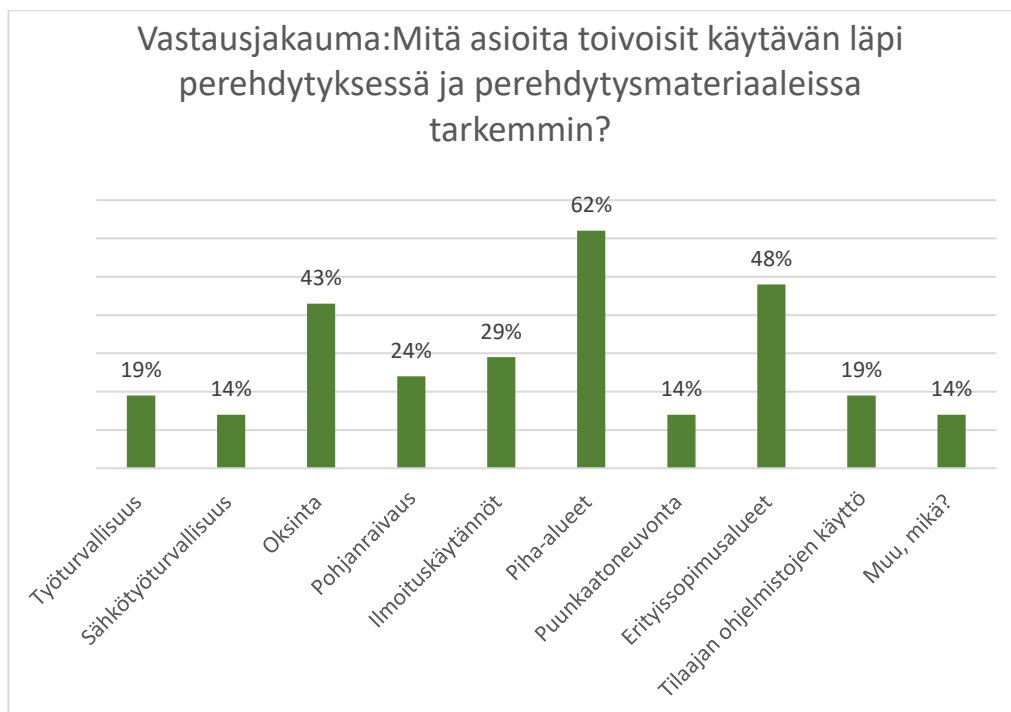
kysymyksiä kyselyn tarkoituksesta ja varmistuttiin siitä, että kysely ei tullut kenellekään yllätyksenä. Kysymykset muotoiltiin siten, ettei vastaajien henkilö- tai yhteystietoja voitu selvittää vastausten perusteella. Suomenkielisen version lisäksi kyselylomakkeesta tehtiin englanninkielinen käännös ulkomaisten alihankkijoiden mielipiteiden selvittämiseksi.

Aikaa kyselyyn (liite 1) vastaamiseen annettiin kaksi viikkoa. Viikon jälkeen vastaanottajille lähetettiin vielä muistutusviesti, jolla oli selvästi aktivoiva vaikutus, ja vastauksia saatiin heti viestiä seuraavina päivinä lisää. Kyselyn (liite 1) lähettäminen toteutettiin ensisijaisesti sähköisesti, mutta myös puhelinhaastatteluja tehtiin, koska kaikkien tavoittaminen sähköpostin välityksellä ei ollut mahdollista. Tutkimuslupaa kyselyä varten ei tarvittu.

Kyselyjä (liite 1) lähetettiin yhteensä 30, ja kaikkiaan vastauksia saatiin 21 kappaletta, jolloin vastausprosentti oli 70 %. Kaikkia toimijoita ei valitettavasti tavoitettu kyselyn lähettämistä tai haastatteluja varten lukuisista yrityksistä huolimatta.

Vastaajista suurin osa oli iältään yli 55-vuotiaita, ja toiseksi suurin ikäluokka oli 19-25 -vuotiaat. Kokemusta johtoalueiden kausiraivauksesta vastaajille oli kertynyt vaihtelevasti muutamasta raivauskaudesta yli kymmenen vuoden työkokemukseen. Vaikka enemmistö piti nykyistä perehdytystä riittävänä, 10 % koki perehdytyksen olleen epäselvää tai puutteellista, ja 19 %:n mielestä perehdytysmateriaali ei ollut tarpeeksi kattava taikka helposti saatavilla.

Monivalintakysymyksessä (liite 1) nousi selkeästi esille kolme asiaa, joita toivottiin käytävän läpi perehdytyksessä ja perehdytysmateriaaleissa tarkemmin: piha-alueet, erityissopimusalueet ja oksinta, joka nousi selvästi esille myös laaturhehavainnoissa. Ilmoituskäytännöissä ja pohjanraivauksessa oli myös enemmän epäselvyyksiä muihin osa-alueisiin verrattuna. Muu, mikä? -vaihtoehdon tekstikentässä toivottiin selvennystä työn laatuvaatimuksiin, dokumentointiin ja jätettävien puiden maksimipituuteen. Vastausjakauma on esitetty taulukossa 4.



Taulukko 4. Monivalintakysymyksen vastausjakauma.

Kaikki vastaajat tiesivät kehen ottaa yhteyttä epäselvissä tilanteissa. Selvä enemmistö toivoi työohjetta sekä sähköisenä että paperisena versiona. Painetun työohjeen nähtiin olevan tarpeellinen silloin, kun yhteydet ovat huonot tai puhelimen akku tyhjä.

Viimeisenä kysyttiin kehitysehdotuksia johtoalueiden kausiraivauksen perehdytyksen ja työohjeen sisältöön. Tähän kysymykseen saatiin hyviä vastauksia ja pohdintaa. Maanomistajien kontaktointi ja piha-alueilla toimimisen epäselvyys nousivat vapaissa vastauksissa esille, samoin tilaaajan ohjelmistojen käyttö. Työn laatuvaatimusten selkeyttämistä toivottiin myös tässä osiossa, varsinkin kuvallisia esimerkkejä.

Vastausten perusteella työohjeeseen lisättiin oma sivunsa piha-alueista ja niiden käsittelystä sekä panostettiin laatuvaatimusten selkeään esittämiseen ja epäselvyyksien poistoon. Lisäksi suunnitelmasta tehdä työohjeesta toimiva sekä sähköisenä että paperisena pidettiin kiinni koska selvästi tilausta oli molemmille. Jokainen kausiraivaukseen liittyvä osa-alue valittiin monivalintakysymyksessä useaan kertaan, joten mitään aihetta ei koettu tarpeelliseksi jättää pois tai supistaa.

Työohjetta (liite 2) mietittäessä avainsanat olivat: selkeys, riittävä tarkkuus, helppous ja päivitettävyys. Työohjeeseen ei ole tarpeen kirjoittaa asioita yhtä tarkasti auki, kuin ne on kirjoitettu tämän opinnäytetyön tietoperustassa, eikä työohjeen ole tarkoitus korvata koko perehdytystä, vaan toimia tukityökaluna ja työntekijän muistilistana. Ennen työohjeen tekemisen aloittamista tutustuttiin myös metsä- ja sähköalan työoppaisiin niissä käytettyjen tehokeinojen ja tyylien selvittämiseksi. Toimiviksi todettuja tehokeinoja, kuten värejä ja lihavoitteja, hyödynnettiin myös omassa työohjeessa.

Omavalvontalomake (liite 3) pyrittiin mahduttamaan yhdelle sivulle. Jotta lomaketta voisivat käyttää kaikki kausiraivauksen parissa työskentelevät, tehtiin siitä suomenkielisen version lisäksi englanninkielinen käännös, joka tarkastettiin kielten opettajalla. Omavalvontalomakkeen täytön haluttiin olevan mahdollisimman selkeää ja helppoa, joten lomaketta testattiin sellaisilla ihmisillä, jotka eivät kausiraivausta työkseen tee. Erillistä täyttöohjetta ei lomakkeen testaajien antaman palautteen perusteella katsottu tarvittavan. Lomakkeen PDF-versio saatiin sähköisesti täyttävään muotoon ilmaisen Sejda-ohjelman avulla.

7.3 Aiheeseen perehtyminen ja tietoperusta

Tarvittavan tietoperustan koonti aloitettiin läpikäymällä PKS Sähkönsiirto Oy:n tarjoamat perehdytysmateriaalit ja tutustumalla HeadPower-portaaliin, joka sisältää ohjeistukset ja kaupalliseen toimintaan liittyvät asiat, kuten tuotteet, hinnat, tilaukset, laskituksen, takuuasiat sekä työmaan tarkastukseen liittyvät lomakkeet. Lisäksi portaalista löytyvät muun muassa päivitettyt lait, turvallisuusohjeet ja sähköverkoston rakenteiden osat, jotka ovat olennaisessa osassa työohjetta tehdessä. Tietoperustaa on kirjoitettu myös omien kokemusten ja tietojen perusteella, joita kertyi kesällä 2020 PKS Sähkönsiirto Oy:n tarjoamissa kesätöissä johtoalueiden kausiraivauksen laadunvalvontatehtävissä.

Tietoperustassa esitellään kausiraivauksen laatuvaatimukset, sähköverkon ja johtoalueiden rakenne eri johto- ja orsityyppien osalta, harusten ja puistomuun-

tamoiden ympärysten raivaus sekä erityissopimus- ja piha-alueiden käsittely. Lisäksi käytiin läpi olennaiset sähkömarkkinalain sähkön toimitusvarmuutta koskevat osiot, sekä kausiraivausta koskevat yleiset sopimusehdot. Tietoperustaan kirjoitettiin auki sähkötekniisiä termejä, joilla on merkitystä kausiraivauksen toteuttamisessa. Sähkötekniistä asiaa etsittiin sekä toimeksiantajan tarjoamista aiheista että kirjallisuudesta ja sähköisistä lähteistä.

Työturvallisuuden osalta selvitettiin määräykset, tarvittavat varoetäisyydet, sähköiskun ensiapu ja toimintaohjeet sähkötapaturman sattuessa. Lisäksi työturvallisuutta avattiin yleisellä tasolla sekä kerrottiin toimintaketjun eri osien vastuista. Näiden lisäksi käytiin läpi kausiraivauksessa vaadittavat koulutukset ja käytettävien varusteiden turvallisuusmääräykset. Koska kausiraivaus on osaltaan lumi- ja myrskytuhoja sähkölinjoilla ennalta ehkäisevä toimenpide, selvitettiin tuhojen laajuutta ja sähkökatkoista aiheutuvia vahinkoja ja kustannuksia sähkönsiirtoyhtiön ja loppukäyttäjän näkökulmista. Sähkökatkosta aiheutuvat kustannukset nousevat nopeasti suuriksi niin sähkönsiirtoyhtiölle kuin yhteiskunnallekin.

Koko opinnäytetyöprosessin ajan pidettiin tiiviisti yhteyttä PKS Sähkönsiirto Oy:n Jukka Leppäseen ja Jarkko Ronkaiseen, jotta työstä saatiin mahdollisimman hyvä ja kattava toimeksiantajan tarpeisiin. Yhteyttä pidettiin Teams -palvelun avulla, ja jokainen toimeksiantajan hyväksynnän ja tarkastuksen vaatima asia käytiin läpi ja mahdolliset korjaukset tehtiin toimeksiantajan toiveiden mukaisesti. Viestien vaihdon lisäksi pidettiin Teams -kokouksia tarvittaessa.

Maanantaina 24.11.2020 pidetyssä Teams -kokouksessa käytiin läpi siihen mennessä kirjoitettu tietoperusta pääpiirteittäin, selvitettiin muutamia epäselviä kohtia ja tehtiin tarkennuksia käytettyyn termistöön. Esimerkiksi vanhentunut johtokatu -termi korvattiin johtoalueella, ja korjattiin teoriaosioon. Muuten toimeksiantajat olivat tyytyväisiä kirjoitettuun teoriaosuuteen.

7.4 Työohjeen sisältö

Työohjeen (liite 2) alussa päätettiin kertoa hieman yleisesti PKS Sähkönsiirto Oy:n jakeluverkosta ja johtolähdöistä sekä raivauskierrosta. Näin syntyy heti mielikuva toiminta-alueesta ja mitä aihetta työohje käsittelee. Tämän jälkeen esiteltiin erilaiset johtotyypit ja niiden merkintä PGField-karttoihin – tämän toivotaan helpottavan karttojen tulkintaa. Lisäksi muut karttamerkinnot, kuten muuntajat ja erottimet, selitettiin auki esimerkkikartan avulla.

Jokaisen johtoalueen rakennekuva on omalla sivullaan, mikä mahdollistaa vain tiettyjen rakennekuvien tulostamisen paperille niin haluttaessa. Johtoaluekuvien yhteyteen kirjoitettiin sanallisesti kunkin johto- ja orsityypin etäisyysvaatimukset. Johtoalueiden läpikäynnin jälkeen työohjeessa (liite 2) on kerrottu sanallisesti ja esimerkkikuvien avulla laatuvaatimukset oksinnan, pohjanraivauksen, harusten, puistomuuntamoiden ja riskipuiden osalta. Esityssopimusalueiden kilpien sijoittelu ja kilven kuva on esitetty työohjeessa (liite 2), samoin kuin erityissopimusalueiden käsittelyvaatimukset sekä maanomistajan vastuu alueen hoidosta.

Maanantaina 15.2.2021 pidetyssä Teams-kokouksessa toimeksiantajan edustajien kanssa esiteltiin kyselyn tulokset, aloitettu työohje (liite 2) sekä omavalvontalomakkeen (liite 3) raakaversio. Etenkin piha-alueet herättivät keskustelua, ja niissä oli kyselyn tulostenkin perusteella paljon epäselvyyksiä. Piha-alueisiin liittyvään asiakaskontaktointiin ja piha-alueilla toimimiseen pyritään luomaan selkeät ohjeet, joiden mukaan toimitaan tilanteissa, joissa maanomistajaa ei tavoiteta. Kokouksessa todettiin, että piholla on joka tapauksessa tehtävä vähintään kriittiset oksintatyöt, saatiin maanomistajaa kiinni tai ei. Tähän on sähköverkonhaltijan edustajalla myös oikeus sähkömarkkinalain nojalla. Kokouksessa esille nousi myös työohjeen (liite 2) ensiapu- ja kasviosio.

Kuvalliset ensiapuohjeet olivat yksimielisesti parhaat ja helppoiten sisäistettävät. Aiheesta lähetettiin kyselyitä ensiapukoulutusta tarjoaville tahoille ja vastaus saatiin Uskalla auttaa koulutuspalvelu Oy:ltä, jolta saimme käyttöömmme tajuttoman herättely-, elvytys- ja haavansidontaohjeet kuvallisina ja ammattilaisen laatimina.

Kaikki Suomen Punaisen Ristin materiaalit olivat maksullisia eikä saatavilla ollut kuvallisia ohjeita ladattavassa tekstimuodossa. 112 Suomi -sovelluksen käyttöohjeet liitettiin myös ensiapusivulle. Ohjeet ja lupa niiden käyttöön saatiin sovelluksen kehittäjältä Digia Oyj:ltä sähköpostitse.

Työ- ja sähköturvallisuusosiossa käsiteltiin sähköiskun lisäksi yleisimmät raivaus- ja puunkaatoissa sattuvat tapaturmat, kuten silmävammat, nyrjähdykset, nestehukka ja lämpöhalvaus. Valtioneuvoksen asetus puunkorjuutyön turvallisuudesta, yleiset turvallisuusvaatimukset, turvaetäisyydet ja raivaustyötä tekeviltä vaadittava koulutus kerrattiin myös työohjeessa (liite 2). Sähköiskun ensiapuohjeet laadittiin käyttäen Tiaisen Sähköisku ja ensiapu -artikkelia.

Säästettävistä puista ja pensaista toivottiin työohjeeseen (liite 2) kuvia ja lyhyttä esittelyä tunnistamisen helpottamiseksi. Sähköiseen työohjeeseen (liite 2) liitettiin linkki Luontoportin nettikasvioon, josta metsurit saavat tarvittaessa lisäapua kasvilajien tunnistukseen. Lupa kuvien käyttöön saatiin Luontoportti-sivuston perustajilta Eija ja Jouko Lehmuskalliolta. Kasvikuvia kyseltiin myös muiden nettikasvioiden ylläpitäjiltä, kuten Jyväskylän avoimen yliopiston Valokki-nettikasviosta. Luontoporttiin kuitenkin päädyttiin kasvion laajuuden ja kuvien laadun perusteella. Kasvien tunnistusohjeiden kirjoittamisessa apuna käytettiin Jouko Rikkisen (2010, Otava) Puut ja pensaat Suomen luonnossa -kirjaa.

Säästettävien lajien lisäksi suojelualueilla tehtävään raivaukseen ja lintujen pesintäaikaan kiinnitettiin huomiota. Asiasta kysyttiin suoraan ELY-keskukselta, josta neuvottiin oikea väylä urakoitsijoiden yhteydenottoihin suojelualueiden raivausta ja suojelutavoitteita koskevissa kysymyksissä.

Puunkaatoineuvonta käsiteltiin työohjeessa (liite 2) lyhyesti. Luvussa on kerrottu, miksi puunkaatoineuvontaa tehdään ja mitä se pitää sisällään. Englanninkielisen tiivistelmän katsottiin olevan aiheesta tarpeeton, sillä puunkaatoineuvontaa antavat vain suomalaiset työntekijät. Myös raportointi käsiteltiin ytimekkäästi, koska sitä tekevät usein vain urakoitsijat ja tarkka tieto raportoinnista ja sen kulusta ei ole olennaista käytännön työn kannalta. Lisäksi toimeksiantajalla on jo olemassa yksityiskohtaisempi raportointiin liittyvä ohjeistus.

Työohjeeseen (liite 2) nostettiin kausiraivaukseen vaikuttavat lait ja määräykset niiltä osin, kuin se on olennaista. Sähkömarkkinalaista on työohjeeseen (liite 2) liitetty pykälät 51 ja 111, joissa käsitellään sähkön toimitusvarmuutta ja jakeluverkonhaltijan oikeuksia liikkua yksityisillä alueilla ja poistaa puita. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot liittyen urakoitsijan laadunvalvontaan, takuu aikoihin ja valvontaan on esitetty sellaisenaan. Laki ja määräysasiat on nostettu esiin, jotta urakoitsijat ja metsurit tietävät vastuunsa ja pystyvät osoittamaan oikeutensa tehdä puunpoistoja ja liikkua johtoalueilla. Sähkömarkkinalakiin liitettiin suora linkki, joka toimii työohjeen (liite 2) sähköisessä versiossa.

Työohjeen (liite 2) loppuun tehtiin yhteenveto otsikolla "Näin onnistut kausiraivauksessa". Tälle sivulle koottiin muutama lauseeseen tärkeimmät asiat, jotka jokaisen kausiraivausta tekevän tulee vähintään ottaa haltuun ennen työhön ryhtymistä. Samalla tiivistelmä kertaa lyhyesti työohjeen keskeisen sisällön.

Englanninkieliset tiivistelmät, joita työohjeeseen tehtiin, päätettiin laittaa omiin laatikoihinsa, jolloin ne on helppo havaita. Näin työohjetta (liite 2) englanniksi lukevat näkevät selvästi, mistä käännetty osuus alkaa ja mihin se loppuu – sama pätee myös suomeksi työohjetta lukeviin. Englanninkielisissä osissa hyödynnettiin hyperlinkkejä: 112 Suomi -sovelluksen englanninkielisiin käyttöohjeisiin, ensiapuohjeisiin ja säästettävien kasvien tunnistusohjeisiin liitettiin suorat linkit. Luontoportti-sivuston englanninkielinen hakutoiminto toimii myös kasvien latinankielisillä nimillä, joten ne lisättiin kasvin suomenkielisen nimen ja kuvan yhteyteen.

7.5 Asettelut ja rakenne

Työohjeen (liite 2) muotoilussa käytettiin 2,5 sentin sidontareunusta, jotta työohjeen voi tarvittaessa taittaa vihkomuotoon. Tekstit on kirjoitettu tekstiruutuihin, jolloin tekstin asettelu pysyy samana ja ulkoasun muokkaaminen helpottuu, kun työohjetta (liite 2) halutaan päivittää tai kuvia lisätä. Tehostekeinoina käytettiin lihavoitinta korostamaan tärkeitä kohtia sekä esitettiin asioita kuvien avulla - näin sivusta saa tietoa jo yhdellä vilkaisulla. Tehokeinojen liiallista käyttöä pyrittiin

välttämään. Sivunumeroiden ympärille tehtiin värilaatikat aihealueittain tiedonhaun helpottamiseksi: esimerkiksi johtoalueiden rakennekuvat on merkitty tummanvihreällä, kun taas ensiapuohjeilla on punaiset tunnisteet.

Työohjeen (liite 2) rakennetta ja asioiden esitysjärjestystä pohdittiin pitkään ja sitä muutettiin useampaan kertaan ennen kuin päästiin johdonmukaiseen ja selkeään ratkaisuun. Toiston välttämiseksi työohjeessa viitattiin työohjeen muihin sivuihin liiallisen toiston välttämiseksi ja toisiinsa liittyvien aihealueiden yhdistämiseksi. Esimerkiksi oksinnan kohdalla viitataan jännitetyösivulle, jolla kerrotaan myös oksintaan liittyvistä turvallisuustekijöistä.

7.6 Viimeistely

Viimeisimpänä pohdittiin tulostettavan työohjeen (liite 2) taitto ja lopulliset väri- valinnat. Työohje (liite 2) päätettiin pitää sellaisessa muodossa, että sen voi tulostaa joko yksi- tai kaksipuoleisena. Säästettävien puu- ja pensaslajien kuvat ja tunnistusohjeet laitettiin ohjeen loppuun, jolloin ne on mahdollista jättää helposti pois työohjetta (liite 2) tulostettaessa, mikäli käytössä ei ole väritulostinta.

Työohjeen (liite 2) viimeistelyvaiheessa käytettiin aikaa myös kuvien muokkaamiseen ja tekstikenttien asetteluun. Kuvien ja tekstin haluttiin olevan linjassa, jotta sivuista ei tulisi sekavia ja vaikeasti ymmärrettäviä. Koska työohjeen (liite 2) sivumäärä haluttiin pitää maltillisena, on monella sivulla koko käytössä oleva tila hyödynnetty ja englanninkieliset tiivistelmät on sijoiteltu mahdollisuuksien mukaan samalla sivulle suomenkielisen tekstin kanssa.

Omavalvontalomake (liite 3) on mahdollista tulostaa joko yhden A4-sivun kokoisena tai asetella kaksi omavalvontalomaketta yhdelle A4-sivulle. Omavalvontalomakkeen (liite 3) sähköinen PDF-versio on mahdollista täyttää tietokonetta tai puhelinta käyttäen. Jotta omavalvontalomakkeen täyttö ja tallennus onnistuu puhelimella, tulee laitteessa olla ladattuna jokin PDF-tiedostojen muokkausta tukeva ohjelma, kuten vaikkapa Android -käyttöjärjestelmälle ilmaiseksi ladattava Adobe Acrobat -sovellus.

Tiistaina 6.4.2021 käydyssä Teams-kokouksessa työohjetta (liite 2) esiteltiin ohjaavalle opettajalle, jolta saatiin hyviä huomioita ja ideoita tekstin ja sisällön viimeistelyä varten. Työohjeen (liite 2) sähköiseen versioon päätettiin esimerkiksi lisätä hyperlinkkejä, joita klikkaamalla metsurit ja urakoitsijat voivat halutessaan etsiä ja lukea lisätietoa eri aihealueista. Hyperlinkkejä lisättiin sähkömarkkinalkia, työturvallisuutta, ensiapua sekä säästettäviä puu- ja pensaslajeja käsitteleviin osioihin. Englanninkielisiin tiivistelmiin lisättiin myös vastaavat linkit.

8 Pohdinta

Kehittämistutkimuksen luotettavuuden ja eettisyyden arviointi on tämän opinäytetyön tapauksessa hankalaa ja tarpeetontakin. Kehittämistutkimus ei ole oma tutkimusotteensa laadullisen ja määrällisen tutkimuksen tavoin, vaan sekoitus kahden edellä mainitun osioita (Kananen 2012, 166–167). Tavoitteena ei ole pyrkiä yleistämään saatuja tuloksia suurempaan joukkoon tai mallintaa niitä matemaattisesti, vaan kyseessä on harkinnanvarainen otanta ja kerättyä tietoa hyödynnetään oman kehittämistyön pohjana. Kyselytutkimusta ja opinäytetyötä tehtäessä kuitenkin noudatetaan hyvää tieteellistä käytäntöä yleisen huolellisuuden, työvaiheiden dokumentaation, avoimuuden, lähdeviittausten ja tulosten julkistamisen osalta. Kuvien ja aineistojen käyttöoikeudet sekä tutkimusluvan tarve on myös selvitetty. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Oikeiden termien käyttäminen osoittautui haasteelliseksi, ja samalle asialle saattaa löytyä monta eri termiä, jotka menevät ihmisten puheissa sekaisin. Työssä pyritään avaamaan termit siten, ettei epäselvyyksiä syntyisi. Tiedonhaku HeadPower-portaalista kävi aika ajoin hitaasti: tietoa on tarjolla enemmän kuin tarpeeksi, ja moni asia oli kerrottu useaan kertaan portaalin eri osissa. Oikean hakusanan ja hakupolun löytämiseen kului myös aikaa. Portaalin materiaalit olivat kuitenkin tärkeä osa opinäytetyöhön kirjoitettua teoriapohjaa, sillä kausiraivaukseen suoraan liittyvää kirjallisuutta ei ollut tarjolla. Portaalin käyttämistä opinäytetyön lähteenä pohdittiin kriittisestikin, koska sen sisältämä materiaali on tunnusten takana.

Sähkölinjojen rakennetta ja teknisyyttä on opinnäytetyössä kuvattu vain tärkeimmiltä osin. Aiheeseen olisi voinut syventyä huomattavasti enemmän, mutta sen ei koettu olevan olennaista työohjeen kannalta. Kyselyyn saatujen vastausten perusteella tälle työlle oli tarvetta, ja vaikka kausiraivaus on peruseriaatteen yksinkertainen työlaji, on siinä monta kompastuskiveä, joiden tarkentamiselle ja selventämiselle on selvästi ollut tilausta.

Ensiapuohjeissa päätettiin käyttää suoraan ammattilaisten laatimia kuvallisia ohjeita, vaikka periaatteessa ne olisi voitu laatia itsekin. Tätä ei kuitenkaan koettu mielekkääksi, koska kyseessä on aihe, jonka kirjoittaminen omin sanoin voi olla jopa vaarallista.

Työohjeen ja omavalvontalomakkeen työstövaiheessa olisi voitu lähettää raakaversiot ohjaajien lisäksi urakoitsijalle ja metsureille alustavan palautteen saamiseksi ja tehdä korjauksia ja lisäyksiä myös niiden pohjalta. Tämä ajatus ponnahti kuitenkin esille vasta opinnäytetyöprosessin loppuvaiheessa, eikä asettamamme aikataulu olisi enää pitänyt, jos palautetta olisi alettu vielä keräämään ja vastauksia odottelemaan.

Alkuperäisessä aikataulussa pysyttiin hyvin, ja omavalvontalomake ja työohje saivat perusrunkonsa nopeasti. Yllättävän aikaa vieväksi osoittautuivat erilaisten käyttölupien saaminen ja kuvallisten ensiapuohjeiden löytäminen. Jos näihin seikkoihin olisi ymmärretty varautua paremmin olisi työ valmistunut nopeammin. Omavalvontalomakkeen saaminen muokattavaan muotoon osoittautui myös odotettua haastavammaksi, mutta ongelmaan löytyi onneksi oma ratkaisu. Englanninkielisten tiivistelmien tekeminen oli aikaa vievää, mutta opettavaista – tuntematon ammattisanasto tuli tutuksi sähköalan artikkeleita ja ulkomaisten sähkönsiirtoyhtiöiden nettisivuja ja palvelukuvauksia lukiessa.

8.1 Lopputuloksen arviointi

Lopullinen työohje (liite 2) ja omavalvontalomake (liite 3) vastaavat hyvin alkuperäistä ajatusta ja muokkaantuivat matkan varrella paremmiksi. Työohjeessa (liite 2) on pystytty käsittelemään tiiviisti ja kattavasti kausiraivauksen laadullisiin vaatimuksiin eniten vaikuttavat tekijät.

Vaikka omavalvontalomakkeen käyttö puhelimella vaatii sovelluksen lataamisen, palvelee se näin paremmin kuin pelkkä käsin tai tietokoneella täytettävä versio. Omavalvontalomakkeesta tallennettiin myös Word-tiedosto, jonka sähköinen täyttö onnistuu, mikäli PDF-tiedoston käyttö osoittautuu haastavaksi.

Kokonaisuutena kehitetty työohje ja omavalvontalomake onnistuivat hyvin, ja niissä esitetty tieto perustuu lakeihin, säädöksiin ja PKS Sähkönsiirto Oy:n omaan ja kattavaan perehdytysmateriaaliin. Työohjeen visuaalinen ilme onnistui myös hyvin: esimerkkikuvien avulla saatiin sivuihin vaihtelevuutta ja niiden avulla pystyttiin esittämään asioita tekstiviittauksiin yhdistettynä selkeästi. Englanninkielisten tiivistelmien sovittaminen työohjeeseen ilman merkittävää määrää lisäsivuja onnistui odotettua paremmin.

8.2 Jatkokehitysmahdollisuudet

Jatkokehitys- ja tutkimusmahdollisuuksia mietittäessä oli selvää, että työohje tulee vaatimaan päivitystä tulevaisuudessa, kun käytännöt, termit ja määräykset muuttuvat. Lopullista näyttöä työohjeen toimivuudesta saadaan vasta, kun se on otettu kentällä ja perehdytyksissä käyttöön. Työohjeen ja omavalvontalomakkeen vaikutusta työnlaatuun voidaan tutkia vertaamalla ennen työohjeen käyttöönottoa kerättyä raivaushavaintotietoa työohjeen käyttöönoton jälkeiseen havaintotietoon. Huomioitavaa kuitenkin on, että tuloksia ei saada välittömästi ensi kesänä, vaan vasta kesällä 2022, kun tämän vuoden raivaustyön laatu tulee tarkastettavaksi. Puutteiden tai muiden kehityskohteiden ilmetessä kerätyn havaintotiedon, metsureilta saadun palautteen ja käytännön työn kautta voidaan työohjetta päivittää.

Mikäli työohje ei vuonna 2022 kerätyn aineiston perusteella ole vaikuttanut työlaatuun positiivisesti, voidaan pohtia, mistä työnlaadun ongelmat todella juontuvat. Onko esimerkiksi työohjeessa tai perehdytyksessä edelleen puutteita vai voisiko kyseessä olla esimerkiksi työssä jaksamiseen tai motivaatioon liittyvä tekijä? Toinen urakoitsijoilla ja metsureilla teetetty kysely liittyen perehdytykseen ja perehdytysmateriaaleihin voisi olla aiheellinen vuoden 2021 raivausten jälkeen, jolloin tämä työohje olisi ollut käytössä yhden raivauskauden. Näin voitaisiin saada tuoreeltaan kommentteja ja mahdollisia korjausehdotuksia työohjeeseen.

Lähteet

- Caruna Oy. 2021. Lue, mistä sähkön siirtohintaa muodostuu. <https://www.caruna.fi/palvelut/sahkonjakelu/hinnasto>. 25.1.2021.
- Digia Oyj. 2021. 112 Suomi. <https://digia.com/112suomi/>. 30.3.2021.
- Elenia. 2017. Sähköverkko tutuksi. Elenia. <https://www.elenia.fi/yri-tys/s%C3%A4hk%C3%B6verkko-tutuksi>. 11.11.2020.
- Energiavirasto. 2020. Sähkö- ja maakaasuverkon verkkokomponenttien määritykset. https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12857808/verkkokomponenttien+m%C3%A4%C3%A4ritykset_fi.pdf/db7880ae-1f8e-66e0-5784-9c3e4bfed319/verkkokomponenttien+m%C3%A4%C3%A4ritykset_fi.pdf. 11.11.2020.
- Fingrid Oyj. 2008. Avoimet johtoaukeat suoalueilla ovat merkittävä elinympäristö perhosille. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/avoimet-johtoaukeat-suoalueilla-ovat-merkittava-elinymparisto-perhosille?publishe-rlid=1921&releaseld=32798>. 26.1.2021.
- Fingrid Oyj. 2016. Raivaajan käsikirja. Fingrid Oyj. 2016. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/turvallisuus/raivaajan_kasikirja_2016.pdf. 4.11.2020.
- Fingrid Oyj. 2017. Perinnemaisemia voi jäljitellä voimajohtoalueilla. <https://www.fingridlehti.fi/perinnemaisemia-jaljitella-voimajohtoalu-eilla/>. 20.3.2021.
- Hakkarainen, J. 2017. Teoksessa Rantala, S. (toim.) Metsäkoulu. Helsinki: Metsäkustannus Oy.
- HeadPower. 2020. <https://portal.headpower.fi/newportal/>. 8.12.2020.
- Hietalahti, L. 2013. Sähkövoimatekniikan perusteet. Tampere: Amk-Kustannus Oy Tammertekniikka.
- Honkanen, J. 2020. Mitä tarkoittavat PJK ja AJK?. Fingrid Oyj. <https://www.fingridlehti.fi/mita-tarchoittavat-pjk-ja-ajk/>. 11.11.2020
- Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kauppinen, P. 2020. Teoksessa Tolvanen, K. & Kauppinen, P. (toim.) Takamatkalta eturiviin – Pohjois-Karjalan Sähkö Oy 1945-2020. Joensuu: Pohjois-Karjalan Sähkö Oy.
- Kilpailu- ja kuluttajavirasto. 2020. Sähkökatkojen hyvittäminen. <https://www.kkv.fi/Tietoa-ja-ohjeita/Viat-viivastykset/sahko/>. 25.1.2021.
- Kinnunen, P. 2020. Sähkölinjan vierimetsänhoitohankkeen omavalvonnan kehittäminen. Karelia-ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020060717568>. 6.11.2020.
- Lehtonen, I., Mäkelä, A. & Ruosteenoja, K. 2019. Suomen muuttuva ilmasto – tietoa sähkönsiirtojärjestelmän riskien arviointia varten. Helsingin yliopisto. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/301521>. 4.11.2020.
- Luonnonsuojelulaki 1096/1996.
- Luontoportti. 2021. <https://www.luontoportti.com/suomi/fi/puut/>. 30.3.2021.
- Martikainen, H. 2020. Miten kirjoittaa käyttäjäystävällinen käyttöohje? Atostek. <https://www.atostek.com/miten-kirjoittaa-kayttajaystavallinen-kayttoohje/>. 18.11.2020

- Mäki, O. 2012. Teoksessa Mäki, O (toim.) Metsätöitä turvallisesti työturvallisuusopas omatoimisiin metsätöihin. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/10/Metsatoita_turvallisesti_opas1.pdf. 16.3.2012.
- Piirainen, M. 2012. Sähkönjakeluverkon uudet kunnossapitoalueet. Karelia-ammattikorkeakoulu. Sähkötekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201205117642>. 18.11.2020.
- PKS Sähkönsiirto Oy. 2020. Perehdytysmateriaalit ja PowerPoint-esitykset. Ei julkaistu.
- PKS Sähkönsiirto Oy. 2021. Jakelualueemme. <https://www.pks.fi/sahkoverkkopalvelut/toimitusvarmuus/jakelualuekartta/>. 20.2.2021.
- Pohjois-Karjalan Sähkö Oy. 2017. Vuosikertomus 2017. <https://vuosikertomus.pks.fi/vuosikertomus-2017/liiketoiminta/pks-sahkonsiirto-oy/>. 27.1.2021.
- Pohjois-Karjalan Sähkö Oy. 2021. Jakeluhäiriöt. <https://www.pks.fi/sahkoverkkopalvelut/toimitusvarmuus/hairioihin-varautuminen/sahkoverkonviat-ja-hairiot/>. 27.1.2021.
- Pohjois-Karjalan Sähkö Oy. 2021. Osavuosikatsaus tammi-elokuu 2020. https://www.pks.fi/wp-content/uploads/2020/10/Osavuosikatsaus-tammi-elokuu_2020.pdf. 27.1.2021.
- Pohjois-Karjalan Sähkö Oy. 2021. Vuosikertomus ja tilinpäätös 2019. <https://vuosikertomus.pks.fi/wp-content/uploads/2020/04/Tilinpäätös%202019.pdf>. 27.1.2021.
- Pöyliö, S. 2016. Keski- ja pienjänniteverkon suunnittelu. Lapin AMK. Sähkövoimatekniikka. Opinnäytetyö. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2016053010730>. 18.11.2020.
- Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. YSE 1998. https://www.pidasaaristosiistina.fi/files/3321/Rakennusurakan_yleiset_sopimusehdot_YSE_1998.pdf.
- Ranta, R. 2013. Keskijännitteisten sähkölinjojen vierimetsien määrä ja ominaisuudet. Tapio. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/10/Vierimetsien_maara.pdf.
- Rikkinen, J. 2010. Puut ja pensaat Suomen luonnossa. Keuruu: Kustannusosakeyhtiö Otava.
- Ryynänen, K. 2019. Sää aiheuttaa haasteita sähköverkoille. Ilmatieteen laitos. <https://atmoslehti.fi/tutkimus/saa-aiheuttaa-haasteita-sahkoverkoille/>. 4.11.2020.
- Seppälä, J. 2017. Maaseutuverkkojen säävarmuuden parantamisen vaihtoehdot. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Sähkövoimatekniikka. Opinnäytetyö. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017112117531>. 19.11.2020.
- Sorsakivi, M. 2017. Luovan kaaoksen kesyttäminen -innovaatiomallilla tukea konseptoinnin johtamiseen. Laurea-ammattikorkeakoulu. Palvelujen asiakaskeksien kehittäminen. Opinnäytetyö. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017111517113>. 19.11.2020.
- Stek. 2020. Miksi sähkö on vaarallista? Stek. <https://stek.fi/perustietoa-sahkosta/miksi-sahko-on-vaarallista/>. 11.11.2020.
- STT. 2018. Kilometri maakaapelia voi maksaa hankalassa paikassa jopa 100 000 euroa. YLE Uutiset. <https://yle.fi/uutiset/3-10021646>. 6.11.2020.
- Stuk. 2020. Sähkönsiirto ja voimajohdot. Stuk. <https://www.stuk.fi/aiheet/sahkonsiirto-ja-voimajohdot/jakelujohdot-ja-muuntamot>. 11.11.2020.

Sähkömarkkinalaki 2013/588.

Sähkö.fi. 2020. Jännitetyö SFS 6002 mukaisesti. Sähkö.fi. <https://sahkot.com/wp-content/uploads/2019/10/J%C3%A4nnitety%C3%B6-SFS6002-mukaan.pdf>. 4.11.2020.

Sähköturvallisuuslaki 1135/2016.

Tapola, H. 2016. Metsäkoneala - Työturvallisuusopas. Helsinki: Koneyrittäjien liitto, sosiaali- ja terveysministeriö ja Työturvallisuuskeskus.

Terveyskirjasto. 2020a. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00298. 16.10.2017.

Terveyskirjasto. 2020b. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00215. 25.3.2020.

Terveyskirjasto. 2020c. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00329&p_hakusana=silm%C3%A4vamma. 17.8.2020.

Terveyskirjasto. 2020d. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01052&p_hakusana=ven%C3%A4hdys. 4.9.2020.

Tiainen, E. 2011. Sähköisku ja ensiapu. Sähköala.fi. https://www.sahkoala.fi/koti/sahkoturvallisuus/fi_FI/sahkoisku_ja_ensiapu/. 11.11.2020.

Tukes. 2010. Varo ilmajohtoa. Tukes. https://www.sahkolaitos.fi/globalassets/tiedostot/ohjeet-ja-opasteet/sahkoverkko/tsv-ohjepankki/6.-sahkoturvallisuus/tukes_varo_ilmajohtoja.pdf. 11.11.2020.


Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf. 15.11.2020.

Uskalla Auttaa Koulutuspalvelut Oy. 2021. Ensiapuohjeet. <https://www.uskallaauttaa.fi/ensiapuohjeet/>. 30.3.2021.

Valtioneuvoston asetus puunkorjuutyön turvallisuudesta 749/2001.

Vattenfall. 2007. Vattenfall ryhtyy rakentamaan maaseudullakin vain puistomuuntamoita. <https://mb.cision.com/wpyfs/00/00/00/00/00/09/2D/06/wkr0001.pdf>. 11.11.2020.

Kysely: Johtoalueiden kausiraivauksen perehdytys ja työhje Survey: orientation and work instructions for seasonal clearing of electric transmission right-of-ways

 Pakolliset kentät merkitään asteriskilla (*) ja ne tulee täyttää lomakkeen viimeistelemiseksi.

Hyvä johtoalueiden kausiraivauksen parissa työskentelevä

Olemme neljännen vuoden metsätalousinsinööriopiskelijoita Karelia-ammattikorkeakoulusta Joensuusta. Oheinen kysely toteutetaan osana metsätalouden opinnäytetyötämme, jonka tarkoituksena on kehittää Pohjois-Karjalan Sähkönsiirto Oy:n toimeksiannosta työhje keski- ja pienjännitejohtoalueiden kausiraivauksen ja perehdytyksen tueksi. Kyselyn avulla haluamme kartoittaa teidän kokemuksianne, ajatuksianne ja mahdollisia kehitysehdotuksianne aiheeseen liittyen.

Kyselylomake sisältää kahdeksan kysymystä, joihin vastaamiseen kuluu muutama minuutti. Kysely on tehty anonyymiksi, ja antamanne vastaukset käsitellään nimettömästi ja ehdottoman luottamuksellisesti. Vastaajien henkilö- tai yhteystietoja ei pystytä selvittämään kysymysten ja niihin annettujen vastausten perusteella. Aikaa kyselyyn vastaamiseen on kaksi viikkoa. Valmis opinnäytetyö tullaan julkaisemaan osoitteessa www.theseus.fi.

Kiitos ajastanne

Ystävällisin terveisin

Jenna Heikkinen
jenna.heikkinen@edu.karelia.fi
Karelia-ammattikorkeakoulu

Niina Väli-Torala
niina.vali-torala@edu.karelia.fi
Karelia-ammattikorkeakoulu



Dear respondent

We are the 4th year forest engineering students from Karelia University of Applied Sciences in Joensuu. Following survey is carried out as a part of our final thesis. The goal for our thesis is to develop orientation and work instructions for seasonal clearing of low and medium-voltage electric transmission right-of-ways commissioned by Pohjois-Karjalan Sähkönsiirto Oy. By this survey we would like to collect feedback and hear your experiences, thoughts, and possible improvement ideas regarding this topic.

This survey is anonymous and includes eight questions - answering them will take a couple of minutes. Your answers are confidential, and personal or contact information of the respondents can not be determined by the question setting or the answers given. Response time for this survey is two weeks. The final thesis will be published on www.theseus.fi.

Thank you for your time

Kind regards

Jenna Heikkinen

jenna.heikkinen@edu.karelia.fi
Karelia University of Applied Sciences

Niina Väli-Torala
niina.vali-torala@edu.karelia.fi
Karelia University of Applied Sciences

1. Ikäsi? / Your age? *

- 18 tai alle / 18 or under
- 19-25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- yli / over 55

2. Kuinka monta kautta olet työskennellyt johtoalueiden kausiraivauksen parissa? / How many seasons have you worked with seasonal clearing of electric transmission right-of-ways? *

- 1-3
- 4-6
- 7-9
- 10 tai enemmän / 10 or more

3. Koetko perehdytyksen johtoalueiden kausiraivaukseen olleen riittävää? / Has the orientation been sufficient? *

- Kyllä / Yes
- En, miksi? / No, why?

4. Onko perehdytysmateriaali ollut tarpeeksi kattava ja helposti saatavilla? / Has the orientation material been comprehensive enough and easy to access? *

- Kyllä / Yes
 Ei / No

5. Mitä asioita toivoisit käytävän läpi perehdytyksessä ja perehdytysmateriaaleissa tarkemmin? / What topics should be covered more thoroughly during orientation and in the orientation material? *

- Työturvallisuus / Work safety
 Sähkötyöturvallisuus / Electrical safety
 Oksinta / Pruning
 Pohjanraivaus / Clearing of right-of-ways
 Ilmoituskäytännöt / Notice practises
 Piha-alueet / Private properties
 Puunkaato-neuvonta / Tree felling assistance
 Erityissopimusalueet (esim. joulukuusiviljelmät) / Special contract areas (e.g. Christmas tree cultivation)
 Tilaajan ohjelmistojen käyttö / Use of client software (HeadPower, CaCe, PGField & GridWise)
 Muu, mikä? / Other?

6. Tiedätkö keneen ottaa yhteyttä epäselvissä ja/tai ongelmatilanteissa? / Do you know who to contact when questions and/or problems arise? *

- Kyllä / Yes
 En / No



JOHTOALUEIDEN KAUSIRAIVAUS

TYÖOHJE



Lukijalle

Tämä työohje on toteutettu opinnäytetyönä osana Karelia-ammattikorkeakoulun metsätalousinsinöörin koulutusohjelmaa. Toimeksiantajana opinnäytetyössä toimi PKS Sähkönsiirto Oy.

Haluamme kiittää kaikkia opinnäytetyömme tekemiseen osallistuneita. Erityiskiitokset toimeksiantajalle, kyselyyn vastanneille urakoitsijoille ja metsureille, Uskalla Auttaa koulutuspalveluille ensiapuohjeista, Digia Oyj:lle 112 Suomi -sovelluksen käyttöönotto-ohjeista ja Luontoportin Jouko ja Eija Lehmuskalliolle kasvien tunnistuskuvien käyttöluvista.

Jenna Heikkinen ja Niina Väli-Torala

Joensuussa, Huhtikuussa 2021



Sisällys

PKS Sähkösiirto Oy:n jakeluverkko ja johtolähdöt	4
Johtotyypit	5
Karttamerkinnot PGField	6
Keskijännitejohtoalueiden rakennekuvat (KJ)	7
Keskijänniteajojohto, taso-orisi	7
Keskijännitteinen PAS-johto	8
Yleiskaapeli	9
Pienjännitejohtoalueiden rakennekuvat (PJ)	10
AMKA	10
Pienjänniteajojohto, koukkuorsi	11
Laatuvaatimukset	12
Oksinta	12
Pohjanraivaus	13
Harukset	14
Puistomuuntamot	14
Riskipuut	14
Erityissopimusalueet	16
Piha-alueet	17
Suojelualueet ja säästettävät puu- ja pensaslajit	18
Puunkaatoineuvonta	19
Raportointi	20
Kausiraivaukseen vaikuttavat lait ja määräykset	21
Sähkömarkkinalaki 588/2013	21
Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998	22
Työ- ja sähköturvallisuus	23
Valtioneuvoston asetus puunkorjuutöiden turvallisuudesta 749/2001	24
Jännitetyö	25
Ensiapu	26
Näin onnistut kausiravauksessa	31
Säästettävät puut ja pensaslajit	32

PKS Sähkösiirto Oy:n jakeluverkko ja johtolähdöt

PKS Sähkösiirto Oy (PKSS) toimittaa sähköä 88 161 asiakkaalleen keski- ja pienjänniteverkon välityksellä Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon alueella. Verkon yhteenlaskettu pituus on 22 499 kilometriä, josta 18 000 kilometriä kulkee metsämaalla.

Jakeluverkko on jaettu 161 johtolähtöön. Jokaisella johtolähdöllä on oma tunnistenumero esim. POL-J04 tai POL-Taajama. Etuliite kertoo johtolähdön sijaintialueen esim. POL tarkoittaa Polvijärveä.

Jokaisen johtolähdön jokainen pylväsväli raivataan 6 vuoden välein. Raivauskierto merkitty karttaan (kuva 1) värikoodein. Valkoiset alueet eivät kuulu PKS Sähkösiirto Oy:n jakelualueeseen.



Kuva 1, (PKS Sähkösiirto Oy 2021)

Johtotyypit

Käytetty johtotyyppi määräytyy nimellisjännitteen mukaan. Pienjännitejohtojen nimellisjännite on 0,4-1 kilovolttia (kV) ja keskijännitejohtojen 20 kilovolttia.

Avojohto: Avojohdot on valmistettu paljaasta metallista ja ne ovat kirkkaita, sekä keski- että pienjänniteisiä.

PAS-johto: Päälystettyjä keskijänniteavojohtoja, PAS johdoissa on muovinen päällyste ja johtimet ovat lähempänä toisiaan kuin avojohdossa.

AMKA: AMKA on pienjänniteriippukierrejohto, jossa on mustat muoviset eristykset.

Yleiskaapeli: Yleiskaapeli on AMKA-johdon kaltainen riippukierrejohto, jonka nimellisjännite on 20 kV.

Summary, pages 2 – 3

Electric transmission company PKS Sähkösiirto Oy (PKSS)

Distribution system operator in North Karelia and in parts of North Savonia.

Distributes electricity to its 88 161 customers through 22 499-kilometre distribution network, of which 18 000 kilometres run in the forest.

Distribution network is divided between 161 maintenance areas. Each maintenance area has its own identifier e.g. POL-J04. The threeletter prefix stands for the area the maintenance area is located in e.g. POL = Polvijärvi.

Seasonal clearing of power line corridors is carried out every 6 years on each maintenance area. Clearing rotation and maintenance areas are marked on the map with color codes (see picture 1).

White areas on the map do not belong to PKS Sähkösiirto Oy's distribution network.

Cable Types

Cable type is determined by the nominal voltage. The nominal voltage in low-voltage power lines is 0.4 - 1 kilovolts (kV) and in medium-voltage power lines 20 kilovolts.

Exposed overhead line: Bright metal cable, can carry both low- and medium-voltages, no insulation

PAS cable: Insulated medium-voltage overhead line, PAS cable has a plastic cover and lines are closer to each other than exposed overhead lines

AMKA cable: Twisted low-voltage overhead line with black plastic insulation

General cable: Twisted medium-voltage overhead line, similar to AMKA

Karttamerkinnt PGField

Keskijännitejohdot (KJ) on merkitty PGField -karttoihin sinisellä.

Pienjännitejohdot (PJ) on merkitty PGField -karttoihin tummanvihreällä.

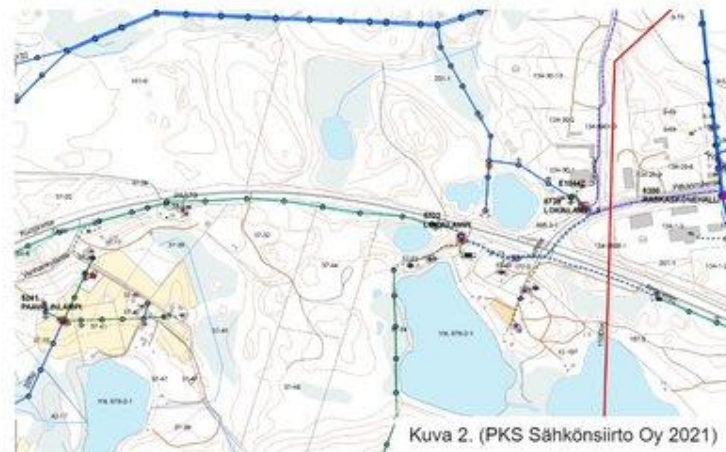
Kilovoltin johdot ovat PGField kartoissa vaaleanvihreitä.

Erottimet on merkitty karttoihin E-kirjaimella ja numerosarjalla esim. E10447 (kuva 2.)

Pylväsmuuntajat ovat kartoissa nimellä, numerosarjalla ja punaisella ympyrällä esim. 5241 PAAVALINLAMPI (kuva 2.)

Puistomuuntajat on merkattu karttaan nimellä, numerosarjalla ja punaisella neliöllä esim. 8738 LOKINLAMPI (kuva 2.)

Kuva 2. ESIMERKKIKARTTA / MAP EXAMPLE



Summary – PGField Map Markings

Medium-voltage power lines (KJ) = blue

Low-voltage power lines (PJ) = dark green

1 kilovolt power lines = light green

Disconnectors = letter E and number series e.g. E10447

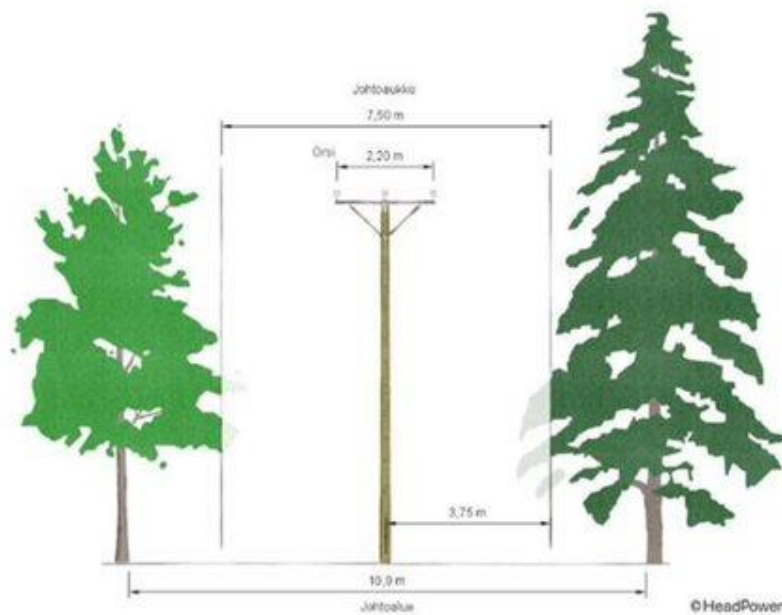
Pole mounted transformers = name, number series and a red circle e.g. 5241 PAAVALINLAMPI

Transformer cabinets = name, number series and a red square e.g. 8738 LOKINLAMPI

Keskijännitejohtoalueiden rakennekuvat (KJ)

Keskijänniteavojohto, taso-orisi

- Oksinnan jälkeen oksien lähin etäisyys on 3,75 metriä keskijohdon molemmin puolin eli yhteensä 7,5 metriä.
- Pohja raivataan keskijohdosta mitattuna 5 metrin levyiseksi molemmin puolin eli yhteensä pohjanraivauksen leveys on 10 metriä.
- Jos keskijänniteavojohdon orsirakenne on **koukkuovitteinen** tai **T-orisi**, noudatetaan samoja etäisyyksiä kuin taso-orisrakenteessa.



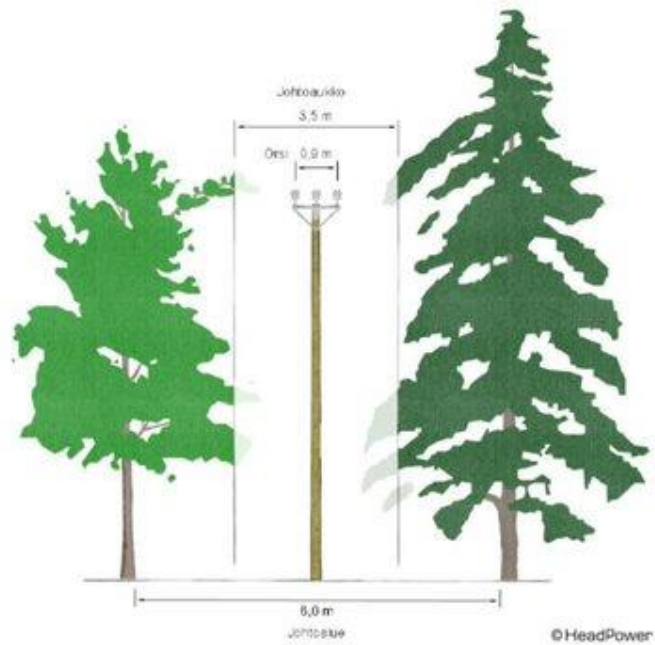
Kuva 3. (HeadPower 2020)

Structure picture – Exposed medium-voltage overhead line, single arm

- Branch clearance after pruning 3.75 m from the middle line on each side, 7.5 m in total
- Corridor width and vegetation clearance 5 m from the middle line on each side, 10 m in total
- If the single arm is replaced with hook fittings or a pole top, same clearance distances still apply

Keskijännitteinen PAS-johto

- Oksinnan jälkeen oksien lähin etäisyys on 1,75 metriä keskijohdon molemmin puolin eli yhteensä 3,5 metriä.
- Pohja raivataan keskijohdosta mitattuna 3 metrin levyiseksi keskijohdon molemmin puolin eli yhteensä pohjanraivauksen leveys on 6 metriä.
- PAS-johdolla käytetään aina samoja etäisyysvaatimuksia orren rakenteesta riippumatta.



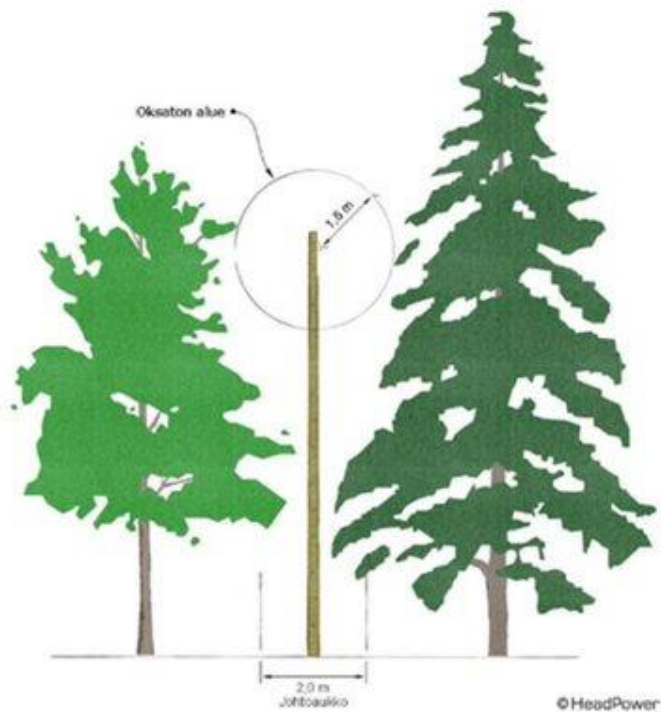
Kuva 4. (HeadPower 2020)

Structure picture – Medium-voltage PAS cable

- Branch clearance after pruning 1.75 m from the middle line on each side, 3.5 m in total
- Corridor width and vegetation clearance 3 m from the middle line, 6 m in total
- Clearance distances for PAS cable are always the same regardless of the cross-arm structure

Yleiskaapeli

- Oksinnan jälkeen oksien lähin etäisyys johtimesta on 1,5 metriä, johdon sivulta sekä ylä- ja alapuolelta mitattuna.
- Pohja raivataan pylvään keskeltä mitattuna 1 metri molemmin puolin eli yhteensä 2 metrin leveydeltä.



Kuva 5. (HeadPower 2020)

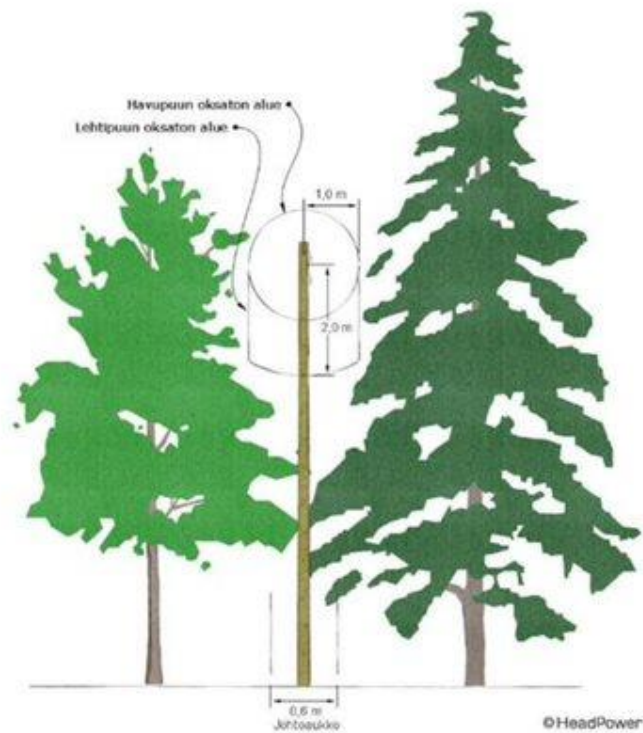
Structure picture – General cable

- Branch clearance within a radius of 1.5 m from the power line = pruning zone, all branches must be removed
- Corridor width and vegetation clearance 1 m from the pole on each side, 2 m in total

Pienjännitejohtoalueiden rakennekuvat (PJ)

AMKA

- Oksat poistetaan 1 metrin säteeltä johtimesta mitattuna, lehtipuiden oksat poistetaan myös linjan alapuolelta 2 metrin etäisyydeltä.
- Pohjaa raivataan pylvään molemmin puolin 0,3 metriä eli yhteensä 0,6 metriä.



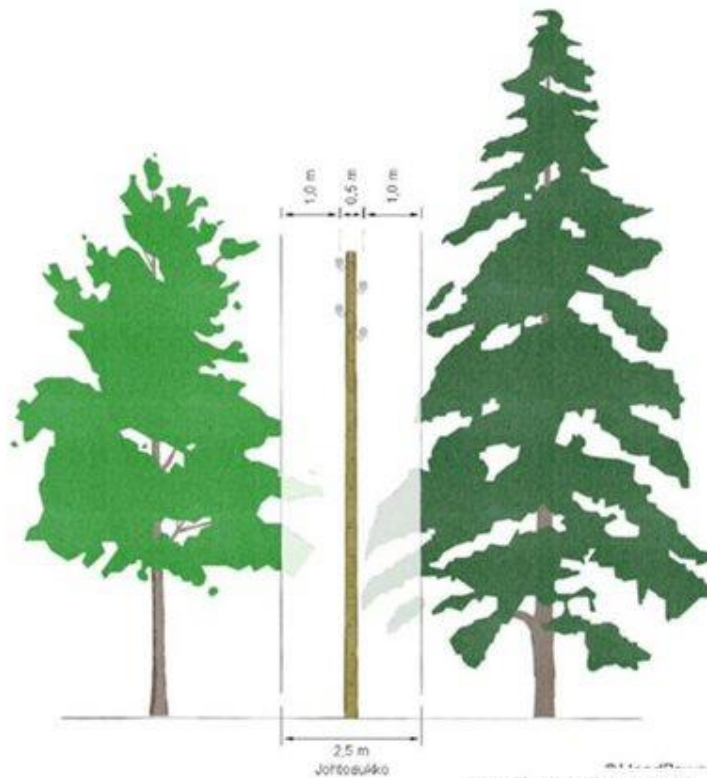
Kuva 6. (HeadPower 2020)

Structure picture – Low-voltage AMKA cable

- Branch clearance within a radius of 1 m from the power line, branches of broadleaved trees must also be removed 2 m underneath the power line
- Corridor width and vegetation clearance 0.3 m from the pole on each side, 0.6 m in total

Pienjänniteavojohto, koukkuorsi

- Oksat poistetaan 1 metrin etäisyydeltä johtimista johdinten molemmin puolin.
- Pohja raivataan pylvään molemmin puolin 1,25 metriä eli yhteensä 2,5 metriä.



Kuva 7. (HeadPower 2020)

Structure picture – Exposed low-voltage overhead line, hook fitted

- Branch clearance 1 m from the power lines on each side
- Corridor width and vegetation clearance 1.25 m from the pole on each side, 2.5 m in total

Laatuvaatimukset

- Pidä työmaa siistinä, tyhjiä bensakanistereita tai roskia ei jätetä luontoon
- Tiet, polut, ojat ja pellot pidetään puhtaana raivausjätteestä
- Viljellyillä alueilla kuten pelloilla ei saa liikkua ilman maanomistajan lupaa, jos siitä on haittaa peltokasveille

Oksinnan ja pohjanraivauksen jälkeen johtoalueen tulee vastata kunkin johto- ja orsityypin rakennekuvaa!

Oksinta

- Oksien lähin sallittu mitta keskijänniteajojohtoilla on 1,22 metriä.
- Riittämätön oksinta kuvassa 8.
- PAS-johtoilla lähin sallittu etäisyys on 0,52 metriä.
- Pienjännitejohtoilla oksien lähin sallittu mitta on 1 metri.



Kuva 8. (PKS Sähkönsiirto oy 2020)

- Oksinta ei saa vaurioittaa puun runkoa.
- Oksinnassa käytettävän oksasahan sauva on oltava EU-standardien mukaan hyväksytty kyseiselle johtojännitetyypille ja merkitty kaksoiskolmiolla, joka osoittaa välineen sopivuuden jännitetyöhön.
- Jos oksat ovat liian ylhäältä oksittavaksi tulee siitä ilmoittaa **raivauspoikkeamana**. Poikkeamien raportointi katso sivu 20.
- **Katso jännitetyö sivulta 25.**

Pohjanraivaus

- Pohjanraivauksen jälkeen **johtoalueen leveyden** on oltava kunkin johto- ja orsityypin mukainen.
- **Taimikoissa** on huolehdittava leveyden säilymisestä erityisellä huolellisuudella.
- Jos puusto on päässyt ainespuukokoon, johtoalueen levennys tehdään vai **erillistilauksella** eikä näin ollen kuulu ns. peruskasiraivaukseen
- Leveyttä mitattaessa on **molemmat puolet mitattava omana mittanaan** keskijohdosta reunapuiden keskikohtaan, näin vältetään puolierot.
- Kuvassa 9. esimerkki kaventumasta.



Kuva 9. (PKS Sähkönsiirto oy 2020)



Kuva 10. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020)

- **Kantojen on oltava mahdollisimman lyhyitä** max. 10 senttimetriä, poikkeukset sallitaan kivikossa tai muuten haastavassa paikassa, jossa kantojen lyhyeksi sahaaminen on vaikeaa.
- Liian pitkät kannot kuvassa 10.



Kuva 11. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020)

- Pohjanraivauksessa poistetaan **kaikki** johtoalueen sisälle jäävä puukasvusto. Poikkeuksena erityissopimusalueet katso sivu 16 sekä säästettävät kasvit ja pensaat katso sivu 18.
- Raivaamaton alue kuvassa 11.

Harukset

- Harusten ympärykset on raivattava 0,5 metrin etäisyydeltä ja kaikki harukseen osuvat oksat on oksittava. Lisäksi puut joiden rungot ennen hakkuukypsyyttä osuvat harukseen poistetaan.
- Kuvassa 12. esimerkki haruksesta, jonka ympärys on jätetty raivaamatta.



Kuva 12. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020)



Kuva 13. (PKS Sähkönsiirto Oy 2020)

Puistomuuntamot

- Puistomuuntamoiden ympäriltä raivataan 1,5 metrin etäisyydeltä kaikki vesakko.
- Kuvassa 13 esimerkki puistomuuntamosta.

Riskipuut

- Yksittäiset puut, jotka ovat kallistuneet johtoaluetta kohti ja kaatuessaan yltyvät johtimiin poistetaan.
- Poistettavista puista ilmoitetaan aina maanomistajalle joko suullisesti tai kirjeitse. Ilmoitukset tehdään ennakkoon, kun johtojaksolta tai yhden maanomistajan osalta poistetaan huomattava määrä puita. Yksittäisistä tai vähäarvoisesta puustosta voidaan ilmoitukset tehdä jälkikäteen.

Summary – Quality requirements, pages 12 – 14**Pruning**

Branch clearance must be kept...

- 1.22 m from exposed medium-voltage overhead lines
- 0.52 m from PAS cables and
- not closer than 1 m from low-voltage power lines.
- Picture 8. Insufficient pruning
- Pruning must not damage the tree stem.
- **If the branches are too high to prune, inform the contractor of the location!** (See page 20 for more information about reporting and notice practises).

Corridor width & Vegetation clearance

- **Each power line corridor should match the corresponding structure picture after clearing and pruning is done!**
- Vegetation clearance = **all** vegetation and trees within the power line corridor are removed, only exceptions being special contract areas (see page 16) and conserved shrubs and trees listed on pages 32 – 37
- Picture 11. Example of a corridor where vegetation clearance has been neglected.
- **Corridor width is measured from the middle line on each side** to prevent the corridor from narrowing = 2 measurements should be taken (narrowed corridor in picture 9.)
- **Tree stumps must be cut as low as possible, max. 10 cm** (too high stumps in picture 10.)
Exceptions can be made in rocky or otherwise challenging terrain.

Guy-lines

- All vegetation and trees must be removed within a radius of 0.5 m from guy-lines.
- Picture 12. Vegetation clearance around a guy-line has been neglected.

Transformer cabinets

- All vegetation and trees must be removed within a radius of 1.5 m from transformer cabinets.
- Picture 13. Transformer cabinet

Risk trees

- Single trees that are leaning towards power lines, rotten or otherwise damaged, must be removed.
- Landowner is always informed about tree removals.

Remember

- Keep the site clean - don't leave empty canisters or trash behind.
- Roads, paths, ditches and fields must be kept clear of clearing residue.
- Moving on cultivated areas, e.g. grain fields, is not allowed without the landowner's permission.

Erityissopimusalueet

Tarkista aina sopimuksessa olevat ehdot! Alla mainitut mitat saattava vaihdella.

Erityissopimusalueella maanomistaja tyypillisesti kasvattaa joulukuusia tai koristepuita. Puiden suurin sallittu pituus on yleisimmin 4 metriä. Erityissopimusalue voi olla myös esim. perhosten suojelualue, jolloin pohja raivataan tavalliseen tapaan.

Maanomistajan velvollisuus on merkitä erityissopimusalue maastoon siihen määrätyillä kylteillä. **Urakoitsijan pitää ilmoittaa tilaajalle, jos maanomistaja ei ole toiminut sopimuksen mukaisesti.**

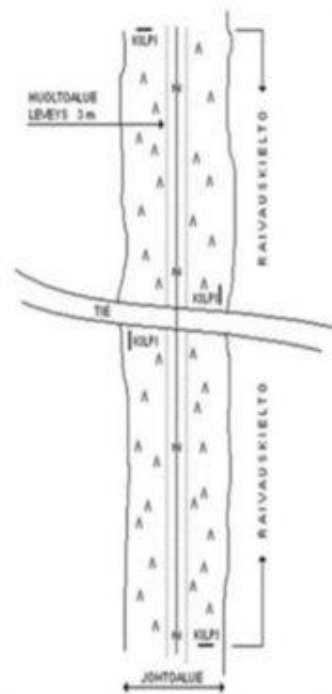
Näillä alueilla pohjanraivauksesta on sovittava maanomistajan kanssa, muut johtoalueen toimenpiteet kuten reunapuiden oksinta sekä harusten ympäristön raivaus kuuluvat työsuoritukseen. Raivauskiellosta huolimatta linjan alle raivataan yleensä 3 metrin levyinen huoltoalue kuvassa 15.

Erityissopimusalueet näkyvät tilausten sopimusliitteissä ja Gridwisen kartalla.



Kuva 14. (HeadPower 2020)

- Yllä kuva 14. erityissopimusalueen merkitsemiseen käytettävästä kyltistä.
- Oikealla havainnekuvassa 15. erityissopimusalueen oikeaoppisesta merkinnästä maastoon.



Kuva 15. (HeadPower 2020)

Piha-alueet

Piha- ja hedelmäpuiden lähin sallittu etäisyys kjohtoihin on 4,22 metriä ja pjohtoihin 1 metri. Näköesteet, hoidetut aluskasvillisuudet sekä puut säästetään, jos ne täyttävät etäisyysvaatimukset.

Asiakkaille on aina yhteydenpidossa korostettava heidän **vastuutaan kasvuston hoidossa**. Julkisilta paikoilta, piha- ja tonttialueilta raivausjäte ja oksat kasataan ja tarvittaessa kuljetetaan pois. Lisäksi huomioidaan pihapuiden ja pensaiden erityinen arvo ympäristötekijänä. **Raivausjätettä ei saa jättää aitojen päälle tai ojiin.**

Jos maanomistajaan ei saada yrityksistä huolimatta yhteyttä, tulee piha-alueella suorittaa vähintään kriittiset oksintatyöt. → Sähkömarkkinalaki 588/2013 111§ katso sivu 21.

Taajamissa sekä asuntojen ja lomarakennusten läheisyydessä **ei saa työskennellä moottorikäyttöisillä välineillä sunnuntaina eikä 22:00 – 07:00 välisenä aikana muina**

Summary, pages 16 – 17

Special contract areas

- Special contract areas are power line corridors landowners use mainly for Christmas tree cultivation or conservation purposes e.g. endangered butterfly conservation areas.
- **Maximum permitted height of trees on these areas is usually 4 metres.**
- Marking the area with signs (see picture 14.) falls under the landowner's responsibility.
- 3-metre-wide maintenance road under the power line is cleared from vegetation
- Landowner takes care of vegetation clearance outside the maintenance road UNLESS otherwise agreed.
- Pruning, vegetation clearance around guy-lines etc. are included normally in clearing work.
- Picture 15. Correct marking of a special contract area
 - Kilpi = Sign
 - Huoltoalue = Maintenance road
 - Tie = Road
 - Johtoalue = Power line corridor

Summary – Private properties

- Yard and fruit trees must be kept at least 4.22 m from medium-voltage lines and 1 m from low-voltage lines.
- Vegetation management on private properties falls under the property owner's responsibility. However, according to **Finnish Electricity Market Act**, distribution system operator is allowed to carry out seasonal clearing on these properties if need be.
- Clearing residue and branches must always be piled and transported to the landfill if possible.
- Fences, ditches and paths must be kept clear from clearing residue.
- **Contact and inform the property owner before starting your work. If the owner cannot be reached, pruning can and must be carried out regardless.**
- Working with power tools close to private properties is not allowed **on Sundays and between 22 pm and 7 am on weekdays**

Suojelualueet ja säästettävät puu- ja pensaslajit

- Kausiraivauksessa säästetään matalat pensaskasvit ja katajat, jotka eivät tule kuuden vuoden kierron aikana yltämään ilmajohtoihin tai hankaloita johtoalueilla kulkua.
- Luonnonsuojelulaki 1096/ 1996, 14§ sallii luonnonsuojelualueilla, kansallispuistoissa ja luonnonpuistossa kulkevien sähkölinjojen ja johtoalueiden kunnossapidon.
 - Näillä alueilla tulee kiinnittää erityistä huomiota kulkureitteihin, alueen suojelutavoitteisiin sekä lajistoon. Maastosta löydetyt linnunpesät tulee merkitä ja kiertää kauempaa.
 - Suojelluilla alueilla raivaustyöt tulisi pyrkiä toteuttamaan lintujen kriittisimmän pesimäajan ulkopuolella heinä-elokuussa.
- Lisätietoja ja ohjeistusta luonnonsuojelualueella tehtävään raivaustyöhön voi tiedustella Pohjois-Karjalan ELY-keskukselta lähettämällä sähköpostia osoitteeseen: kirjaamo.pohjois-karjala@ely-keskus.fi
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt ja lajisto tulee myös huomioida raivaustyötä tehdessä. Tärkeille elinympäristöille on luonteenomaista muusta ympäristöstä poikkeava kasvillisuus. Erityisen tärkeitä elinympäristöjä ovat:
 - Lehtolaikut
 - Lähteet, purot ja norot
 - Suoelinympäristöt
 - Kangasmetsäsaarekkeet
 - Rotkot, kurut ja vähintään 10 metriä korkeat jyrkänteet
 - Hietikot, kivikot ja louhikot, joiden puusto on harvaa
- Säästettäviä puu- ja pensaslajeja:
 - Pensasmainen kataja
 - Tyrni
 - Orapihlaja
 - Näsiä
 - Korpipaatsama
 - Lehtokuusama
 - Koiranheisi
 - Pähkinäpensas
 - Terttuselja
 - Karjalanruusu
 - Metsäruusu
- Muistisääntönä säästettävien kasvien osalta: **piikikkäät oksat = säästetään**
- Tarkemmat kuvaukset säästettävistä lajeista kuvineen sivulla 32 eteenpäin.

Puunkaatonneuvonta

Puunkaatonneuvonnan antaminen perustuu vuonna 2008 tehtyyn suositussopimukseen telekaapeleiden ja -laitteiden sekä sähköjohtojen ja muunto- ja kytkinasemien rakentamista ja kunnossapitoa ja siinä tarvittavien maa-alueiden käytöstä. Sopimuksen on tehnyt Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK r.y., Svenska Lantbruksproducenternas Centralförbund SLC r.f., Energiategollisuus ry, Finnet-yhtiöt ja Teliasonera Finland Oyj.

Suositus sopimuksen mukaan verkon välittömässä läheisyydessä olevien puiden kaatoon on maanomistajan pyynnöstä tarjottava kaatonneuvontaa korvauksetta. **Kaatonneuvonnalla tarkoitetaan sellaisia toimia, jotka estävät puun kaatumisen sähkölinjalle, ei varsinaista puunkaatoa.** Puunkaatonneuvonnan tarjoaja voi myös kaataa puun, jos maanomistaja näin haluaa, tehdyn työn **puunkaatonneuvoja laskuttaa maanomistajalta.** Jos kaatotyö ei onnistu puunkaatonneuvonnasta huolimatta turvallisesti, on kaadosta sovittava tapauskohtaisesti puunkaatonneuvojan ja verkkourakoitsijan kanssa (Enerke).

Keskijännitejohtoilla puunkaatonneuvonta on aina maanomistajalle **maksutonta** ja se tehdään aina **paikan päällä.**

Pienjännitejohtoalueiden, kuten tonttien, puunkaatonneuvontaa annetaan ensisijaisesti **asiakaspalvelussa** tai netissä, jolloin kyseessä on enemmänkin puunkaatonlupa. Erityisen riskialttiiden kohteiden puunkaatonneuvonta tulee kuitenkin suorittaa paikan päällä.

Maanomistajan on kaikissa tapauksissa ilmoitettava sähköverkon haltijalle kaatoavun tarpeesta **viimeistään kolme päivää ennen puiden kaatotöitä.** Ajoissa tehty ilmoitus vapauttaa maanomistajan korvauksista mahdollisten vahinkojen sattuessa. Luvallisessa puunkaadossa vahingoittunut sähköverkko korjataan veloitusetta, mutta rakennuksille tapahtuvat vahingot ovat maanomistajan vastuulla.

Puunkaatonneuvonnan työtilaus tulee tilaajan asiakaspalvelunkautta sähköisenä ja siirtyy tehtävänhallintajärjestelmän (Cace tehtävä) välityksellä urakoitsijalle.

Urakoitsija on velvollinen vastaanottamaan työtilauksen työaikana, tekemään normaalin puunkaatonneuvonnan **kolmen arkipäivän kuluessa,** ellei muuta ole sovittu puunkaatonneuvontaa pyytäneen asiakkaan kanssa.

Raportointi

- Jos kausiraivausta ei voida suorittaa laatuvaatimusten mukaisesti on siitä raportoitava tilaajalle seuraavasti:
 - PGField työmääräin ja HeadPower työ (liitekartta)
 - Osuus, jolla työtä ei voitu suorittaa laatuvaatimusten mukaisesti sekä syy esim. korkealla olevat oksat, joita ei voitu oksia maasta käsin.
- Jos havaitaan tarvetta vierimetsänhoidolle sähkön toimitusvarmuuden takaamiseksi, raportoidaan siitä tilaajalle ja luodaan liitekartta HeadPoweriin.
- Jos erityssopimusalueiden maastomerkinnoissä on puutteita, niistä raportoidaan tilaajalle maankäyttöön.
- Jos sähkölinjojen rakenteissa havaitaan vikoja tai vaurioita, on niistä ilmoitettava **käyttökeskukselle puh. 013-2663 520**

Summary – Reporting

- If quality requirements cannot be fulfilled for some reason, always inform the **contractor** who will contact **the client** (= electric transmission company, PKSS)
 - PGField and HeadPower
 - identify the problem/neglect and its location
- Need for forest management on areas surrounding the power line corridors and neglected special contract area markings must also be reported to the client.
- Damages in power line structures must be reported immediately to the **system operations centre tel. 010-2663 520**

Kausiraivaukseen vaikuttavat lait ja määräykset

Sähkömarkkinalaki 588/2013

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130588>

51 §

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 kestävää sähkönjakelun keskeytystä;
- 3) jakeluverkon vioittuminen myrskyn tai lumikuorman seurauksena ei aiheuta muulla kuin 2 kohdassa tarkoitetulla alueella verkon käyttäjälle yli 36 tuntia kestävää sähkönjakelun keskeytystä.

111 §

Jakeluverkonhaltija saa ilman omistajan tai haltijan lupaa kaataa ja poistaa jakeluverkon läheisyydessä sijaitsevia puita ja muita kasveja, jos se on tarpeen sähkönjakelun keskeytyksen poistamiseksi tai keskeytysten ennaltaehkäisemiseksi. Toimenpiteillä ei saa aiheuttaa omistajalle kohtuutonta haittaa verrattuna siihen hyötyyn, joka niillä saavutetaan jakeluverkon varmuudelle. Toimenpiteet on rajattava siten, että ne kohdistuvat jakeluverkon varmuudelle ilmeisen riskin aiheuttaviin puuihin tai kasveihin. **Jakeluverkonhaltijan tai toimenpiteiden toteuttajan palveluksessa olevalla on tässä tarkoituksessa oikeus liikkua yksityisellä alueella ja asettaa maastoon tarpeellisia merkkejä.**

Jakeluverkonhaltijan on muissa kuin kiireellisissä tapauksissa varattava kiinteistön tai alueen omistajalle ja haltijalle tilaisuus suorittaa 1 momentissa mainitut toimenpiteet itse. Jakeluverkonhaltijan on ilmoitettava ilman ennakkoilmoitusta suorittamastaan toimenpiteestä kiinteistön tai alueen omistajalle ja haltijalle.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998

Urakoitsijan laadunvalvonta

- **YSE 10§, 1.** Urakoitsijan on noudatettava sopimusasiakirjoissa edellytettyä laadunvarmistusta. Urakoitsijan on viimeistään ennen työn aloitusta vaadittaessa kirjallisesti osoitettava, kuinka hän varmistaa suorituksensa laadun. Urakoitsijan on joka tapauksessa meneteltävä siten, että sopimuksen mukainen laatu saavutetaan.
- **YSE 11§, 1.** Urakoitsija tarkastaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun sekä korjaa mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta. • **2.** Urakoitsijan on ilmoitettava tilaajan edustajalle havaitsemistaan vakavista virheistä urakkasuorituksessaan ja toimenpiteistään niiden korjaamiseksi

YSE 29§ vastuu takuuajana ja 30§ vastuu takuuajan jälkeen

- **YSE 29§, 1.** Urakoitsija vastaa suorituksensa sopimuksenmukaisuudesta takuuajan, jonka pituus on, ellei urakkasopimuksessa ole muuta määrätty, kaksi vuotta. (Sopimuksessa 14kk koko urakkasuorituksen vastaanotosta)
- **YSE 30§,** Urakoitsija vastaa takuuajan jälkeenkin sellaisista virheistä, joiden tilaaja näyttää aiheutuneen urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä, täyttämättä jääneestä suorituksesta tai olevan seurausta sovitus laadunvarmistuksen olennaisesta laiminlyönnistä ja joita tilaaja ei ole kohtuuden mukaan voinut havaita vastaanottotarkastuksessa eikä takuuajana.

YSE 59-62§, Valvonta

- **59§, 1.** Tilaajan ilmoitettava kirjallisesti urakoitsijalle toimivaltaiset edustajansa sekä heidän valtuutensa.
- **60§, 1.** Rakennuttajan puolesta urakkasuoritusta valvovat rakennuttajan tähän tehtävään asettamat pätevät valvojat.
- **60§, 2.** Kohteen suunnittelijat suorittavat laatimiensa suunnitelmien toteuttamisen yleisvalvontaa sekä suunnitelmia täydentävien ja täsmentävien ohjeiden antamista.
- **62§, 1.** Tilaajan taholta tapahtuva valvonta ei rajoita eikä vähennä urakoitsijan sopimuksenmukaista vastuuta.

Työ- ja sähköturvallisuus

Sähkö hyppää! Aina ei vaadita kosketusta johtimiin sähköiskun saamiseksi!

Jos puu pääsee kaatumaan jännitteisille johdoille, on **työskentely välittömästi keskeytettävä** eikä puuta saa yrittää poistaa tai puuhun eikä johtimiin saa koskea. Puun luota on välittömästi **poistettava vähintään 20 metrin päähän**, joko tasajalkaa hyppien tai hyppien siten, että vain yksi jalka on maassa. Molempien jalkojen ollessa yhtä aikaa maassa ja liian kaukana toisistaan, voi maassa olevasta sähkökentästä syntyä jalkojen välille hengenvaarallinen jännite.

Henkilövahingoista on viipymättä soitettava yleiseen hätänumeroon 112! Lataa puhelimeen 112 Suomi -sovellus, jonka avulla auttajat saavat tietoon sijaintisi.

Sähkölinjalle kaatuneesta tai siihen kaatumisvaiheessa osuneesta puusta on ilmoitettava välittömästi tilaajan käyttökeskukselle 013-2663 520.

Sähkötapaturman sattuessa soita aina yleiseen **hätänumeroon 112!** Toimi hätäkeskuksesta saamiesi ohjeiden mukaan.

Irrota sähköiskun saanut henkilö virtapiiristä **vahingoittamatta itseäsi**

Tajuttoman herättelyn, elvyttämisen ja haavansidonnan kuvalliset ohjeet sivuilla 28 – 30.

Työtapaturmista on aina ilmoitettava viipymättä esimiehelle ja vakuutusyhtiölle. Vakavista työtapaturmista on ilmoitettava työsuojeluviranomaiselle ja poliisille, vakavia työtapaturmia ovat kuolema tai vaikea ruumiinvamma, kuten näkökyvyn tai sormen menetys. **Vakavista sähkötapaturmista on myös sähköturvallisuuslain 1135/2016, 114§ mukaan ilmoitettava sähköturvallisuusviranomaiselle eli Tukesille.**

Johtoalueiden kausiraivausta tekevillä tulee olla voimassa työturvallisuuskortti, sähköturvallisuuskortti, hätäensiapukortti ja tieturva 1.

Urakoitsijan, on huolehdittava, että työntekijöillä on **CE-hyväksytyt henkilösuojaimet. Käytettävien työvälineiden on oltava tehtävään työlajiin hyväksytyt, kunnossa ja oikein huollettuja.**

Raivaussahatyötä tehdessä on pidettävä vähintään 5 metrin turvaväli. Pareittain tai ryhmässä työskennellessä tulee säilyttää näköyhteys avunsaannin nopeuttamiseksi mahdollisissa tapaturmatilanteissa. Raivaussahassa on oltava sektorisuoja, terän on oltava ehjä, oikein kiinnitetty, teroitettu ja haritettu.

Puita kaadettaessa on pidettävä vähintään kaksi kertaa kaadettavan puun pituuden verran turvaväliä. **Puun kaatamissuunta tulisi aina olla sähkölinjasta pois päin.**

**Valtioneuvoston asetus puunkorjuutöiden turvallisuudesta
749/2001**

<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010749>

12 §

- 1) suojakypärä moottorisaha- ja raivaussahatyössä sekä muussa työssä, jossa on päähän kohdistuvan iskun vaara. Kypärän tulee olla testattu -30 °C varalta ja tarvittaessa varustettu lämpimällä alushupulla ja niskasuojuksella;
- 2) kuulonsuojaimet sekä silmien- ja kasvojen suojain moottorisaha- ja raivaussahatyössä;
- 3) viilto- ja varvassuojilla varustetut turvajalkineet ja viiltosuojilla varustetut suojahousut tai -avohaalarit moottorisahatyössä;
- 4) varoitusvaatetus hakkuukonetyömaalla muille kuin yksin työskenteleville hakkuukoneen kuljettajille; sekä
- 5) pelastusliivit henkilöiden vesikuljetuksessa ja muussa työssä, jossa on ilmeinen veteen putoamisen vaara.

Henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä on lisäksi voimassa, mitä niistä erikseen säädetään.

Summary – Safety, pages 23 – 24

Remember that electricity can jump! Contact is not always required to get electrocuted!

If a tree falls on top of a power line...

- stop working immediately
- do not touch the tree or the power lines
- move away from the tree by jumping so that both feet touch the ground at the same time
- call 112 in case of injuries
- call the system operations centre tel. **013-2663 520** so that the power can be cut off.
-

In case of an accident or injury, inform your superior and insurance company without delay.

Remember to maintain a safe distance to others, when working in pairs or in small groups.

Safe distance is **5 metres** when working with clearing saws and **twice the length of a tree** when felling is done with a chainsaw. Make sure you can see your pair at all times – it speeds up the delivery of aid in case of an accident.

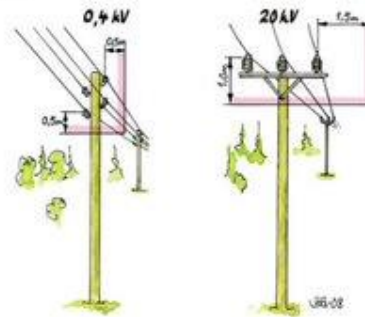
Contractors are responsible for ensuring that the tools and equipment used in seasonal clearing are approved, working, properly maintained and include necessary safety features e.g. blade guards.

Necessary safety gear includes...

- a helmet
- protective goggles and hearing protectors
- protective pants and boots when working with a chainsaw
- safety colors (bright orange)
- life jackets in water transportation

Jännitetyö

- Työskenneltäessä jännitteisenä olevan avoimajohdon lähellä ei työntekijä, oksittava oksa, kaadettava puu tai oksasaha saa ulottua lähemmäs johdinta kuin mitä ovat lähimmät sallitut etäisyydet kuvassa 16.
 - AMKA-johdoilla, jos oksa tai työväline koskettaa johtoa on se jännitetyötä.
 - Jännitteisten ilmajohtojen yläpuolella työskentely on kielletty.



Kuva 16. (HeadPower 2020)

- Jos esim. oksittava **oksa on lähempänä kuin taulukossa 1.** mainitut sallitut etäisyydet, on **oksa jännitealueella ja näin ollen oksan poistaminen on jännitetyötä.**

Nimellisjännite kV	Sivulla (m)	Alapuolella (m)
= 1	0,5	
> 1 ... 45	1,5	1,0
110	1,5	1,2

Taulukko 1. PKS Sähkönsiirto Oy 2019

- Jotta jännitetyönä tehtävä oksinta tai puunpoisto voidaan suorittaa, on työtätekevässä ryhmässä oltava ainakin yksi sähköalan ammattihenkilö.
- Sähkönsiirtoyhtiön käytönjohtajan laatiessa kirjallisen selvityksen turvallisuusvaatimuksista ja vastaamalla työntekijöiden riittävästä koulutuksesta ja työvälineiden turvallisuudesta, voi jännitetyöalueen oksinnan suorittaa standardeista poiketen metsäalan ammattilaisista koostuva ryhmä.
- Jos jännitteisten avojohtojen läheisyydessä työskennellään siirrettävällä tai liikkuvalla koneella, ei kone tai sen osa saa ulottua taulukossa 2. esitettäviä mittoja lähemmäs johtimia tai kyseessä on jännitetyö.

Nimellisjännite kV	Sivulla (m)	Alapuolella (m)
= 1	2	2
> 1 ... 45	3	2
110	5	3

Taulukko 1. PKS Sähkönsiirto Oy 2019

Ensiapu

Jokaisella toimijalla tulee olla saatavilla **ensiapulaukku**, josta löytyy sidetarpeet ja kyypakkaus.

Tajuttoman herättelyn, elvyttämisen ja haavansidonnan kuvalliset ohjeet sivuilla 29 – 31.

Suhtaudu silmiin kohdistuviin vammoihin aina vakavasti!

- Jos silmään joutuu metallia tai kiven osia, vaatii poisto lääkärikäynnin
- Jos vierasesine lävistää sarveiskalvon tai siitä on epäily, tulee potilas asettaa makuulle ja molemmat silmät tulee sitoa kevyesti silmien liikkumisen estämiseksi ja potilas tulee toimittaa välittömästi sairaalahoitoon.
- Lääkariin tulee myös hakeutua, jos silmään kohdistuvan iskun seurauksena ilmenee vähäisiäkin näköhäiriöitä tai verenvuotoa.

Jalkoihin kohdistuvissa iskuissa, nyrjähdyksissä ja venähdyksissä ensiapuna toimii kylmäpussi.

- Jos jalka turpoaa huomattavasti tai painoa varatessa tuntuu kipua, on hakeuduttava lääkäriin.

Koska kausiraivaus tehdään pääasiallisesti kesäaikaan, tulee nesteytyksestä huolehtia erityisen hyvin!

- Muista riittävä veden juonti ja suolojen saanti, älä unohda syömistä.
- Hakeudu tauoilla varjoon.

Jos tunnet voimakasta janontunnetta, olet huonovointinen ja sekava tai saat näköhäiriöitä, pyri viilentämään itsesi tehokkaasti ja juon paljon nesteitä, jotka sisältävät suoloja esim. urheilujuoma tai 0,1 prosenttinen suolavesi.

Summary – First aid

Every employee must know how to use cardiopulmonary resuscitation (CPR) and have first aid and snake bite kits at their disposal.

Link to CPR and wound binding instructions in English: <https://www.redcross.fi/learn-first-aid/first-aid-instructions>

Take eye injuries seriously! Hospital visit is often necessary.

- if parts of metal, rocks or other debris damages the eye or pierces the cornea, the patient must lie down and both eyes must be covered with a bandage to prevent eye movement that could cause further damage.
- if vision problems and bleeding occur, hospital visit is also required.

Cold packs are used as primary first aid for strains and sprains.

- if increasing pain and swelling occurs, hospital visit is required.

Remember proper hydration during summer time and take enough breaks! Do not forget to eat

Lataa puhelimeesi 112 Suomi-sovellus, jonka avulla hätäkeskus pystyy paikantamaan sinut, vaikka et itse olisi varma sijainnistasi. Kuvassa 17. ohjeet sovelluksen käyttöönottoon. Lisää ohjeita ja tietoa 112 Suomi-sovelluksen käytöstä löytyy <https://digia.com/112suomi/> sivulta.

Download the 112 Suomi mobile application to your phone.

The application is able to pinpoint your location and speed up the delivery of aid in case of emergency.

Instructions and more information in English at <https://digia.com/globalassets/tuotteet/112-suomi/ladattavat-materiaalit/digia-112suomi-a4-eng.pdf>

112 Suomi -käyttöohjeet

1. Etsi sovellus sovelluskaupasta nimellä "112 Suomi".
2. Lataa sovellus sovelluskaupan ohjeiden mukaan.
3. Kun sovellus on asennettu, aseta sen kuvake näkyväille paikalle puhelimesi näytölle.
4. Sovellukseen kannattaa tutustua heti asennuksen yhteydessä ja opastaa sen käyttöä myös lapsille ja ikäihmisille.
5. Sovellus vaatii ensimmäisellä käyttökerralla oman puhelinnumeron syöttämisen. Sovelluksessa kannattaa siis käydä syöttämässä puhelinnumero heti asennuksen yhteydessä. Näin sovellus on myöhemmin käyttövalmis mahdollisessa hätätilanteessa.
6. Puhelinnumeron tai esimerkiksi sovelluksen käyttökielen voi tarvittaessa käydä vaihtamassa sovelluksen asetuksista.



7. Jatkoa avatessasi sovelluksen pääset suoraan näkyviin, josta Soita 112-painiketta painamalla voit soittaa hätäpuhelun. Huomaa, että iPhoneissa puhelu käynnistyy heti, Windows ja Android -puhelimissa joudut vielä käynnistämään puhelun puhelimen omasta soittokäynnistä.
8. Päivystysnumero välilehdeltä löydät yhteystietoja muihin päivystysnumeroihin. Puhelu alkaa painaessasi nimen kohdasta.
9. Jos joudut hätätilanteeseen ja datayhteyttä ei ole käytettävissä, voit soittaa hätäkeskukseen normaalisti ja luottaa koordinaattisi sovelluksesta ruutu kerrallaan vasemmalta oikealle.

digia

Kuva 17. 112 Suomi -käyttöohje (Kuva: Digia Oyj: <https://digia.com/112suomi/>)

Tajuton (kylkiasento)



Jos ei vastaa puhutteluun eikä reagoi käsittelyyn, soita 112
(taustasyystä riippumatta)

Avaa hengitystiet!

Suorista/kohota päätä leukaperistä nostaen

Jos suu on täynnä oksennusta, verta tai muuta tukkivaa, käytä kylkiasennossa suunielun tyhjentämiseksi noin sekunnin - parin ajan ennen hengityksen arviointia

Hengittääkö?

Käytä arvion tekemiseen max 10 sekuntia

Jos ei hengitä, aloita elvytys (kts. elvytys)

Jos hengittää, käännä kylkiasentoon

Ota kiinni vastapuolen jalasta ja laita se koukkuun

Ota toisella kädellä kiinni vastapuolen kädestä ja tuo se rinnan päälle

Vedä autettava kylkiasentoon ja aseta käsi posken alle

Varmista hengitysteiden avoimuus kohottamalla päätä leukaperistä ja tunnustelemalla ilmavirtaa sekä katsomalla rintakehän liikettä

Seuraa vointia ja hengitystä ammattiavun saapumiseen saakka



USKALLA
AUFFAA
Koulutuspalvelut

© Uskalla Auttaa Koulutuspalvelut Oy 2019
www.uskallaauttaa.fi

Lähde: Uskalla Auttaa Koulutuspalvelut Oy 2019 (www.uskallaauttaa.fi)

Aikuisen elvytys



Jos ihminen ei vastaa tai reagoi käsittelyyn eikä hengitä hengitysteiden avaamisen jälkeen:

Soita 112

Aloita paineluelvytys

Aseta kätesi keskelle autettavan rintakehää (kämmentyvi rintalastan päälle)

Paina rintakehää alas voimakkaasti 5-6 cm syvyyteen

Anna rintakehän palautua päästämällä kätesi nousemaan

Painele tasaisesti 100 - 120 / min nopeudella

Jos osaat, uskallat ja pystyt antamaan puhalluselvytystä:

30 painelun jälkeen anna kaksi noin sekunnin kestoista rauhallista puhallusta

Avaa hengitystiet nostamalla leukaperistä

Sulje nenänielu painamalla sieraimista

Aseta suusi tiiviisti autettavan suun ympärille

Puhalla rauhallisesti noin sekunnin ajan katsoen samalla rintakehän liikettä

Kahden puhalluksen jälkeen jatka elvytystä vuorotellen 30 painelua : 2 puhallusta



**USKALLA
AUITAA**
Koulutuspalvelut

© Uskalla Auttaa Koulutuspalvelut Oy 2019
www.uskallaauttaa.fi

Lähde: Uskalla Auttaa Koulutuspalvelut Oy 2019 (www.uskallaauttaa.fi)

Verenvuodon tyrehtyttäminen



Pieni / pinnallinen haava:

Tyrehtyä verenvuoto painamalla vuotokohdasta

Puhdista haava huuhtomalla juoksevan veden alla (ei järvi- tai merivettä)

Mikäli juoksevaa vettä ei ole tarjolla, voit huuhdella haavan pullovedellä, keittosuolaliuoksella tai desinfiointineella

Kiinnitä haavan reunat tarvittaessa yhteen haavateipillä tai perhoslaastarilla

Laita haavan päälle suojaava ja hengittävä haavataitos

Vaihda haavataitokset/laastari säännöllisesti, kunnes haava on parantunut

Mikäli haava osoittaa tulehduksen merkkejä (punoitus, kuumotus, märkäinen erityys, voimakas kipu) hakeudu lääkäriin

Suuri verenvuoto

Paina runsaasti vuotavaa kohtaa sormilla tai kädellä, mikäli uhri ei kykene itse painamaan

Auta voinnin mukaan istumaan tai makuulle ja sido vuotavan kohdan päälle paineside

Jos et saa vuotoa tyrehtymään tai autettavalla on shokin oireita (kylmänhikinen iho, tajunnantason muutokset, nopea lankamainen pulssi, pinnallinen hengitys), soita 112

Jos et pysty hallitsemaan vuotoa painesiteellä sekä painamisella, käytä lisäksi kiristyssidettä

Seuraa autettavan vointia ammattiavun saapumiseen saakka

Paineside

Paina vuotokohtaa kädelläsi ja haavatyynyn avulla kohtisuoraan haavaa vasten

Aseta 1-2 siderullaa paineeksi kohtisuoraan haavan päälle

Sido napakasti kiinni joustavalla sidoksella verenvuodon tyrehtyttämiseksi



Näin onnistut kausiravauksessa

- **Noudata annettuja laatuvaatimuksia!**
 - Kausiravauksen jälkeen johtoalueiden tulee vastata kunkin johto- ja orsityypin rakennekuvia.
- **Opettele tunnistamaan eri johto- ja orsityypit.**
- Jos laatuvaatimuksia ei jostain syystä voi noudattaa ilmoita aina asiasta **urakoitsijalle, joka raportoi tilaajalle.**
 - Kerro poikkeaman syy ja sijainti.
- **Piha-alueilla pyri aina tavoittamaan maanomistaja!**
 - Jos maanomistajaa ei tavoiteta noudata piha-alueiden ohjetta (sivu 17).
- **Huomioi suojelualueet ja säästettävät kasvit.**
- **Huolehdi että työ on turvallista sinulle, työkavereillesi ja ulkopuolisille**
 - Lataa 112 Suomi sovellus ja ota se käyttöön.
 - Tutustu tässä työohjeessa oleviin ensiapuohjeisiin

Seasonal clearing – How to succeed

- **Follow given quality requirements!**
 - each power line corridor should match the corresponding structure picture after clearing and pruning is done
- **Learn to recognize different cable and crossarm types**
- If quality requirements can not be fulfilled for some reason, always inform the **contractor** who will contact **the client** (= electricity transmission company, PKSS)
 - identify the problem/neglect and its location
- **Pay attention to conservation areas and conserved trees and plants**
- **Contact private property owners before starting your work!**
 - if the owner can not be reached, follow the instructions given on page 17
- **Make sure working is safe for yourself, your colleagues and outsiders**
 - Download 112 Suomi application to your phone
 - Familiarize yourself with first aid and safety instructions

Säästettävät puut ja pensaslajit

Tässä luvussa on esitelty yleisimmät kausiraivauksessa säästettävät puut ja pensaslajit kuvineen tunnistamisen helpottamiseksi. Osa lajeista esiintyy luontaisesti Pohjois-Karjalan metsäluonnossa – osa menestyy lähinnä pihojen ja puutarhojen koristeena. Lisätietoa ja kuvia lajeista löydät osoitteesta: <https://www.luontoportti.com/suomi/fi/puut/>

Summary – Conserved shrubs and trees

Low-growing shrubs and trees that are not going to grow tall enough to touch power lines or cause power outages within the 6 year rotation time, can be spared.

Pay attention to conservation areas and their flora and fauna.

Rule of thumb: All plants with thorns are conserved

More pictures and information about the species can be found in English at <https://www.luontoportti.com/suomi/en/puut/> by typing the latin name in the search box.



Kuvat: Jouko Lehmuskallio, luontoportti.fi/naturegate.net

Karjalanruusu, *Rosa acicularis*

Tuntomerkit

- yleensä alle metrin korkuiseksi kasvava piikikäs pensas
- voi levitä laajalle alueelle juurivesojen avulla
- metsäruusua tiheäpiikkisempi, piikit suoria ja neulamaisia
- päätöpariset, sahalaitaiset lehdet, joissa 5 – 7 lehdykettä
- kukkii keskikesällä
- ruusunpunaisissa kukissa 5 terälehteä ja 5 verholehteä

Kasvupaikka

- yleinen Pohjois-Karjalassa ja Pohjois-Savossa
- valoisat ja rehevät kangasmetsät, lehdot ja puronvarret
- suosittu puutarhakasvi



Kuvat: Jouko Lehmuskallio, luontoportti.fi/naturegate.net

Koiranheisi, *Viburnum opulus*Tuntomerkit

- 2 – 4 m korkea haarainen pensas
- oksat ruskeanharmaita
- leveät, 4 – 10 cm pitkät lehdet, jotka ovat kärjestä kolme- tai viisiliuskaiset ja harvan isohampaiset, kiinnittyvät oksiin vastakkain
- lehden alapuoli yläpuolta vaaleampi
- kukkii keskikesällä tihein valkoisin kukinnoin

Kasvupaikka

- valoisa ja runsasravinteiset lehtoja rantametsät sekä lehtokorvet
- suosittu koriste- ja pihakasvi



Kuvat: Jouko Lehmuskallio, luontoportti.fi/naturegate.net

Korpipaatsama, *Frangula alnus*Tuntomerkit

- enintään 4 m korkea pensas tai pieni puu
- lehdet soikeat tai vastapuikeat, ehytlaitaiset ja 2 – 6 cm pitkät
- lehden alapuoli vaaleampi ja korkosuoninen
- kukkii keskikesällä, ja kellomaisista kukista kehittyvät ensin punaisia ja kypsyttyään mustia marjoja, jotka ovat myrkyllisiä

Kasvupaikka

- kosteat korpimetsät, puronvarret ja rannat



Kuvat: Jouko Lehmuskallio, luontoportti.fi/naturegate.net

Lehtokuusama, *Lonicera xylosteum*

Tuntomerkit

- korkeintaan 2 m korkea tiheä pensas
- lehdet puikeat tai puikeansoikeat, suipot ja 2 – 7- cm pitkät
- lehden alapuoli vaaleampi ja karvainen
- kukkii alkukesällä valkoisin kukin
- marjat kypsinä tummanpunaisia ja myrkyllisiä

Kasvupaikka

- runsasravinteiset, tuoreet ja kuivahkot lehdot sekä rantametsät



Kuvat: Jouko Lehmuskallio, luontoportti.fi/naturegate.net

Metsäruusu, *Rosa cinnamomea*

Tuntomerkit

- noin 1 m korkuinen, joskus 2 m, piikikäs ja pystyhaarainen pensas
- voi levitä laajalle alueelle juurivesojen avulla
 - oksat punertavan ruskeita
 - parilehdykkäisissä lehdistä 5 – 7 lehdykkää, jotka ovat pääosin sahalaitaiset
 - kukkii keskikesällä
 - vaaleanpunaisissa kukissa on 5 terälehteä ja 5 verholehteä

Kasvupaikka

- valoisat ja runsasravinteiset lehtoja rantametsät
- suosittu puutarhakasvi



Kuvat: Jouko Lehmuskallio, luontoportti.fi/naturegate.net

Näsia, *Daphne mezereum*Tuntomerkit

- noin 1 m korkuiseksi kasvava pystyhaarainen pensas
- lehdet ovat kapean vastapuikeat, ja niitä on tiheästi kiinnittyneenä vain oksien kärjissä
- kukkii varhain keväällä ennen lehtien puhkeamista
- kukat vaalean sinipunaisia, nelliliuskaisia ja kasvavat 2 – 4 kukan ryhminä
- marjat kirkkaanpunaisia ja erittäin myrkyllisiä

Kasvupaikka

- yleinen lehtokasvi, joka viihtyy runsasravinteisissa, kosteissa ja tuoreissa lehdöissä sekä rantapensaikoissa ja puronvarsissa
- näkee silloin tällöin puutarhakasvina



Kuvat: Jouko Lehmuskallio, luontoportti.fi/naturegate.net

Orapihlaja, *Crataegus grayana*Tuntomerkit

- lajista riippuen 2 – 6 metrin korkuiseksi kasvava piikikäs pensas
- kuori sileä ja harmaa
- melko kookkaat, parijakoiset ja sahalaitaiset lehdet
- kukkii alkukesästä, kukat ovat valkoisia ja niissä on 5 terälehteä ja 5 terävää vihreää verholehteä
- marjat pyöräköitä ja viininpunaisia

Kasvupaikka

- avoimet, lehtomaiset kasvupaikat ja rannat
- ei kasva Pohjois-Karjalassa luonnonvaraisena
- piha- ja puutarhakasvi, jota suositaan pensasaidoissa



Kuvat: Jouko Lehmuskallio, luontoportti.fi/naturegate.net

Pensasmainen kataja, *Juniperus communis*

Tuntomerkit

- 0,5 – 3 m korkea ainavihanta havupensas
- neulasen ryhminä, ovat 5 – 20 mm pitkiä, teräviä ja vaaleajuovaisia
- käpy marjamainen, aluksi vihreä ja kypsyessään syvänsininen
- Etelä-Suomessa kataja voi kasvaa 5 – 15 m korkuiseksi pikkupuuksi

Kasvupaikka

- suosii avoimia ja valoisa kasvupaikkoja, mutta menestyy myös kallioilla, harjurinteillä, soilla ja avoimissa metsissä



Kuvat: Jouko Lehmuskallio, luontoportti.fi/naturegate.net

Pähkinäpensas, *Corylus avellana*

Tuntomerkit

- 4 – 5 m korkeaksi kasvava monivartinen pensas tai pieni puu
- lehdet vastapuikeat, toissahaiset, herttatyviset ja kärjestä lyhytsuippuiset
- lehtiruodit, lehden alapinta ja nuorten versojen varret tiheäkarvaisia
- pähkinät kookkaita 1 – 2 cm, aluksi vihreitä ja kypsinä vaaleanruskeita

Kasvupaikka

- kalkinsuosija, joka viihtyy tuoreissa lehti- ja sekametsissä, etenkin rinnelehdöissä
- puutarhojen koristepensas



Kuvat: Jouko Lehmuskallio, luontoportti.fi/naturegate.net

Terttuselja, *Sambucus racemosa*

Tuntomerkit

- 3 m korkuiseksi kasvava monirunkoinen pensas
- oksien kuori versoissa tumman punaruskea, vanhemmiten harmaanruskea ja hilseilevä
- päätöpariset 3 – 15 cm pitkät, sahalaitaiset ja teräväkärkiset lehdet, joissa 4 – 7 lehdykkäparia
- kukkii alkukesällä tihein, valkoisin kukinnoin
- tummanpunaiset, myrkylliset marjat, jotka kasvavat terttuina

Kasvupaikka

- puutarhakasvi
- viljelykarkulainen, joka leviää helposti pihoilta metsiin
- voidaan tarvittaessa raivata piha-alueiden ulkopuolelta



Kuvat: Jouko Lehmuskallio, luontoportti.fi/naturegate.net

Tyrni, *Hippophae rhamnoides*

Tuntomerkit

- enintään 4 m korkea tiheä ja piikikäs pensas
- lehdet 2 – 8 cm pitkät, kapeat ja tylppäkärkiset, väriltään harmaanvihreät
- oksat muuttuvat pensaana ikääntyessä ruskeasta harmaaksi
- kirkkaan oranssit marjat tiheissä ryppäissä

Kasvupaikka

- Pohjois-Karjalassa puutarhoissa ja niiden ympäristössä
- luontainen kasvupaikka karuilla merenrannoilla

Yleinen hätänumero

112

**PKS Sähkönsiirto Oy
käyttökeskus**

013-2663 520

OMAVALVONTALOMAKE

Johtolähtö:	Tarkastettu osuus:	Päiväys:	
Johto- ja orsityyppi:			
Urakoitsija:	Raivaaja(t):		
Pohjanraivaus	Kunnossa	Puutteita	Huomioit/puutteen sijainti
Pohjanleveys			
Kantojen pituus			
Harukset			
Oksinta			
Riskipuut			
Eriyissoppiumusalueet			
Puistomuuntamo(t)			
Piha-alueet			
Säästettävät kasvit			
Työmaan siisteys			
Muut huomiot/kommentit:			

Tarkastajan allekirjoitus ja nimenselvennys:

SELF-MONITORING FORM

Maintenance area:	Inspected section:	Date:
Cable and crossarm type:		
Contractor:	Worker(s):	

	In check	Neglected	Notes/location of neglect
Vegetation clearance			
Corridor width			
Stump length			
Guy-lines			
Pruning			
Risk trees			
Special contract areas			
Transformer(s)			
Private properties			
Conserved plants and trees			
Site cleanliness			
Other notions/comments:			

Inspector signature and clarification of signature: