

TAPIO

Puuston aiheuttamat riskit sähkön jakelun toimintavarmuudelle ja metsänhoidon mahdollisuudet riskien vähentämiseen

9.8.2013



Sisällys

Vierimetsän riskit sähkölinjoille	3
Taustatietoja riskeistä	3
Metsänhoidolliset keinot vähentää puiden aiheuttamia vaurioita sähkölinjoille	4
Vaurioriski ja riskien ehkäisy kehitysluokittain	5
Taimikkovaiheen metsät	5
Kasvatusmetsät (harvennusmetsät)	6
Uudistuskypsät metsät	7

Vierimetsän riskit sähkölinjoille

Puiden muodostama vaurioriski sähkölinjalle riippuu useista tekijöistä. Toteutuneen häiriön tai vaurion taustalla on yleensä useita seikkoja, joiden muodostama kombinaatio on lisännyt puiden riskiä kaatua tai kallistua sähkölinjalle. Seuraavassa luettelossa on tyypillisiä riskitekijöitä jaoteltuna puustoon, maastoon ja sähkään liittyviin ryhmiin:

Puustoon liittyvät tekijät

- Puulaji
- Puuston koko, ikä ja terveys
- Puuston käsittely (hoitamattomuus)

Maastoon liittyvät tekijät

- Maaston muodot ja tuuliolot
- Maaperän laatu ja kosteus

Sähkään liittyvät tekijät

- Tuulen voimakkuus
- Lumen määrä ja ominaisuudet
- Routa

Eniten riskejä on nuorehkoissa, harventamattomissa, metsissä. Puuston pituus on tällöin 10 – 15 metriä. Käytännössä kaikki sähkölinjojen vierimetsät muodostavat tässä pituusvaiheessa jonkinasteisen riskin, mutta jos puusto on kasvanut jo taimikkovaiheesta lähtien hoitamattomana, riskitaso on erityisen korkea.

Taustatietoja riskeistä

Tutkimusten mukaan nuoret kasvatusmetsiköt aiheuttavat sähkölinjojen vierimetsissä eniten häiriöitä keskijännitteisillä sähkölinjoilla (Halla-aho 2003). Sähkölinjojen vauriot johtuvat enemmän lumesta kuin tuulesta (Mikkonen ym. 2004). Vaurioita selvittäneessä tutkimuksessa tuhoalteimmaksi puulajiksi osoittautui koivu (Hietaoja 2004). Nuorissa metsissä koivut aiheuttivat kaksi kolmasosaa linjavaurioista. Myös mäntyjen tuhoriski on huomattava. Ne aiheuttivat noin neljänneksen vaurioista. Molemmilla puulajeilla yleisin vauriotyyppi oli taipuminen, mutta katkeaminen oli myös melko yleistä. Kaatumisia esiintyi lähinnä männyllä. Suurin osa vauriopuista kuului läpimittaluokkiin 7-11 cm rinnan korkeudelta (1,3 m) ja puiden pituudet olivat 11 - 12 m. Tärkeä tuhoa selittävä puun ominaisuus on ko. tutkimuksen mukaan solakkuus eli läpimitan ja pituuden suhde. Riukuuntuneet puut ovat ohuita suhteessa pituuteen ja siksi erityisen alttiita myrsky- ja lumituhoille.

Em. tutkimuksen mukaan kuusi ja haapa ovat latvuksen rakenteesta johtuen vähemmän tuhoalttiita kuin raudus- ja hieskoivu, leppä ja mänty. Lehdettömänä aikana lumi ei juuri pysy haavan oksilla. Kuusen lumikuorma kiinnittyy suhteellisen alas, jolloin taivutusmomentti jää pienemmäksi kuin muilla puulajeilla, vaikka lumen tarttumapintaa ja lumikuormaa on kuusella eniten (Suni ym. 2004). Kuusi aiheutti nuorten metsien inventoiduista linjavaurioista noin 5 %.

Metsänhoidolliset keinot vähentää puiden aiheuttamia vaurioita sähkölinjoille

Oikein valituilla ja ajoitetuilla hoitotoimilla voidaan ehkäistä puustosta johtuvia riskejä.

Johtokatua ei viljellä. Johtokadun vierimetsä kannattaa uudistaa, maaperä huomioon ottaen, erityisesti kuuselle tai karummilla mailla männylle.

Taimikonhoidolla ja harvennushakkuilla voidaan poistaa suuremman riskin puulajit, kuten lehtipuut, sähkölinjan vierimetsästä jopa kokonaan. Harventaminen edistää puuston järeytymistä ja vähentää myös tätä kautta riskejä sähkölinjoille.

Harvennushakkuissa on mahdollista poistaa muitakin riskipuita kuten vaurioituneita ja heikkokuntoisia puita sekä kallistuneita tai todennäköisesti linjalle kallistuvia puita. Vaurioituneiden ja heikkokuntoisten sekä kallistuneiden puiden poistaminen on metsänhoitosuosituksen mukaista toimintaa. Tärkeää on myös välttää korjuussa puuston vaurioitumista. Puun isojen juurien katkeaminen lisää puun kaatumisriskiä selvästi. Runkoon kohdistuneet isot vauriot, vaikka niistä aiheutuisi puun kuoleminenkin pystyyn, eivät yleensä lisää merkittävästi riskiä sähkölinjalle. Puuston hakkuussa saamat vauriot merkitsevät kuitenkin metsänomistajalle taloudellista menetystä.

Metsänhoitosuosituksen ja metsäsertifiointikriteerien mukaan metsien monimuotoisuudelle tärkeitä säästöpuita ei tule jättää tärkeiden rakenteiden, kuten liikenneväylien tai sähkö- ja puhelinlinjojen välittömään läheisyyteen.

Ajallaan tehdyt harvennukset ja uudistushakkuu vähentävät puuston ikääntymisestä johtuvia riskejä. Yleisesti ottaen metsänhoitosuosituksen mukainen hyvä metsänhoito vähentää puiden kaatumisriskiä sähkölinjoille.

Sähkönjakelun turvaamisen kannalta hyvä tulos saadaan;

- poistamalla vierimetsästä taimikonhoitovaiheessa systemaattisesti lehtipuut
- tekemällä melko voimakas ja myös puulaji- ja puuvalinnan kautta riskiä vähentävä ensiharvennus
- antamalla vierimetsän kasvaa ensiharvennuksen jälkeen harventamatta tai harventaen sieltä toisessa harvennuksessa vain riskipuut. Harvennus voidaan tehdä metsikön normaalin harvennuksen yhteydessä tai erillisenä toimenpiteenä.
- uudistetaan metsikkö metsänhoitosuosituksen järeyssuosituksen mukaisessa vaiheessa.

Vaurioriski ja riskien ehkäisy kehitysluokittain

Metsän kasvatus koostuu useasta vaiheesta, joihin kuhunkin liittyy erilaisia metsänkäsittelytoimenpiteitä. Metsätaloudessa näitä puuston ikävaiheita kutsutaan metsän kehitysluokiksi (ks. Hyvän metsänhoidon... 2006). Seuraavaksi on kuvattu laajemmin metsän eri kehitysvaiheita ja niihin liittyviä riskejä sähkölinjoille. Lopussa on taulukkomuotoinen yhteenveto eri kehitysluokkien riskeistä.

TAIMIKKOVAIHEEN METSÄT

S0 siemenpuumetsikkö

Siemenpuumetsikköjä ovat männyn tai koivun luontaiseen uudistamiseen tähtävällä hakkuulla käsitellyt metsiköt, joissa siementäviä puita ei ole poistettu. Siemenpuuston pääpuulajeina ovat mänty tai koivu. Runkoluku on männyllä yleensä 50 – 150 kpl/ha. Joillakin hyvin taimettuvilla kohteilla sekä soilla männyn vähimmäisrunkoluku voi olla noin 30 kpl/ha. Runkoluku koivulla on 10 kappaletta hehtaarilla tai enemmän. Puusto on järeydeltään uudistuskypsää.

Koska siemenpuut ovat herkkiä myrskytuhoille, niitä ei tule lainkaan jättää sähkölinjan välittömään läheisyyteen. Jätettävien siemenpuiden etäisyyden tulee olla linjasta sellainen, että puut eivät kaatuessaan vahingoita linjaa missään oloissa. Vähimmäisetäisyys tulisi olla puuston pituudesta ja johdon korkeudesta riippuen 20 - 25 m siemenpuista johtokadun keskelle.

Siemenpuiden sijoittaminen riittävän etäälle sähkölinjasta ei yleensä aiheuta lisäkustannusta metsätaloudelle eikä sillä ole merkitystä puuntuotukseen.

T1 pieni taimikko

Taimikko luokitellaan pieneksi, kun sen keskipituus on alle 1,3 metriä.

Pienen taimikon hoidossa (taimikon varhaishoito) poistetaan tainten kasvulle haitallista vesakkoa. Tämä vähentää riskiä, että sähkölinjan varten syntyy lehtipuuvaltainen puusto, joka myöhemmässä kehitysvaiheessa on havupuustoa suurempi riski sähkölinjalle.

Sähkölinjojen reunoissa on valoisuutensa vuoksi keskimääräistä enemmän lehtipuuta. Lehtipuuden eräs erityispiirre havupuihin verrattuna ovat juurivesat. Vaikka lehtipuu kaadetaan, se vesoo melko helposti ja on nopeimmillaan jo noin 10 vuoden kuluttua jälleen riski sähkölinjalle. **Sähkölinjan vierimetsävyöhykkeellä tulisi metsää uudistettaessa pyrkiä aikaansaamaan vain puhtaita havupuutaimikkoja.**

T2 varttunut taimikko

Varttuneen taimikon keskipituus on yli 1,3 metriä. Sen keskiläpimitta rinnankorkeudella on alle 8 cm tai valtapituus on männyllä ja kuusella alle 7 m sekä koivulla alle 9 m.

Taimikonhoitovaihe on kriittinen sähkölinjojen vierimetsän kehitykselle. Jos hoito laiminlyödään tai tehdään puutteellisesti, jäävän puuston kasvutila jää liian pieneksi ja puusto

alkaa riukuuntua. Riukuuntunut huonolatvainen puusto on altis lumituhoille. Puiden latvat taipuvat ja katkeilevat lumen painosta, jos lumesta muodostuu puiden latvoihin tykkyä tai olosuhteet ovat muuten sellaiset, että lunta tarttuu puiden latvuksiin paljon. Sähkölinjojen kannalta ongelmallisimpia ovat lehtipuut, mutta myös riukuuntuneet männyt ovat selvä riski. Voimakkaat tuulet taivuttavat riukuuntuneita lehtipuita pahiten silloin, kun puissa on vielä lehdet eli kesällä.

Jos taimikko harvennetaan normaalia selvästi harvemmaksi, siitä seuraa yleensä puuntuotannossa ainakin jonkinasteisia tuotostappioita, jotka voivat aiheuttaa taloudellisia menetyksiä. Jos tarkastellaan puuston koko kiertoaikaa, harvennettu puusto kuitenkin järeyyty nopeammin, mikä lieventää taloudellisten menetysten määrää.

Männyn ja koivun taimikoissa voimakas harvennus voi aiheuttaa tukkipuun laadun heikkenemistä. Oksat kasvavat harvassa taimikossa liian paksuiksi, mikä huonontaa tukkipuun laatua olennaisesti ja vähentää siitä saatavia tuloja. Tämän vuoksi voimakkaatkin harvennukset on tehtävä sellaisessa puuston vaiheessa, että siitä ei aiheudu tukkipuun laadun merkittävää heikkenemistä. Tukkipuun laadun huomioon ottaminen hinnoittelussa on kuitenkin melko vaikeaa. Vuosikymmenten kuluttua syntyvän laatutappion arvioiminen etukäteen on vielä vaikeampaa.

Y1 ylispuustoinen taimikko

Ylispuustoiseksi taimikoksi kutsutaan kaksijaksoista metsikköä, jossa on taimikko sekä siemen-, suojus- tai verhopuustoa. Seuraava metsänhoidollinen toimi on ylispuiden poisto. Taimikko on kooltaan varttuneen taimikon (T2) kokoista. Verhopuuston keskipituus on yleensä vähintään kaksi kertaa taimikon pituus.

Lehtipuista muodostuvan verhopuuston päätavoite on suojata kuusen taimikkoa hallalta. Suojavaikutus katoaa, jos verhopuusto on harva. **Sähkölinjan vieressä ei kuitenkaan ole hyvä kasvattaa tiheää verhopuustoa**, sillä ohuet lehtipuut muodostavat riskin linjalle. Verhopuustoa ei tulisi jättää noin 10 m lähemmäs johtokadun reunasta tai verhopuusto tulisi poistaa ennen kuin siitä aiheutuu riskiä sähkölinjalle.

KASVATUSMETSÄT (HARVENNUSMETSÄT)

02 Nuori kasvatusmetsikkö

Nuoren kasvatusmetsikön keskiläpimitta rinnankorkeudelta on vähintään 8 ja enintään 16 cm. Havupuuvaltaisissa metsiköissä valtapituus on yli 7 metriä ja koivikossa yli 9 metriä.

Pääperiaatteena on, että **nuoren kasvatusmetsän koon juuri saavuttaneessa metsikössä ei yleensä tarvita hoitotoimia, kun taimikonhoito on tehty asianmukaisesti**. Hoito estää riukuuntumisen ennen ensiharvennusta. Ensiharvennus tehdään normaalisti nuoren kasvatusmetsän vaiheessa. Ensiharvennus ei kuitenkaan saisi myöhästyä. Jos taimikonhoito on jäänyt puutteelliseksi, tarvitaan ylimääräinen hoitokerta ennen varsinaista ensiharvennusta.

Huomattava osa nuorista metsistä on puutteellisesti hoidettuja varsinkin näin on sähkölinjojen vierimetsissä. Linjan ja reunametsän raja on valoisa ja avoin kasvupaikka, mikä edistää

vesoittumista ja puiden kasvua linjalle päin. Lisäksi linjan reunaan jätetään usein tarpeettomasti puustoa, vaikka linjaan rajautuvaa metsikkökuviota hoidetaan muuten suositusten mukaisesti.

03 varttunut kasvatusmetsikkö

Varttuneeksi kasvatusmetsäksi katsotaan metsikkö, jonka keskiläpimitta rinnankorkeudella on yli 16 cm, mutta joka ei täytä suositeltua uudistamiskeskiläpimittaa.

Hoidetut varttuneet kasvatusmetsät aiheuttavat vähiten ongelmia sähkölinjojen reunametsissä. Äkilliset muutokset tuulioloissa, esim. avohakkuu kaistalemaisena alueen reunoilla, voi kuitenkin altistaa metsikön myrskytuhoille.

Kun puusto on varttunutta, vierimetsä on perusteltua jättää harvennuksissa normaalia tiheämmäksi. Tämä pienentää muutosta puiden kasvuoloissa harvennushakkuun jälkeen. Suuremmaksi jätetty puuston tiheys hidastaa hieman puuston järeytymistä, mutta tässä puunkasvatuksen vaiheessa aiheutuva menetys on vähäinen.

UUDISTUSKYPSÄT METSÄT

04 Uudistuskypsä metsä, juuri kypsyiden saavuttanut

Uudistuskypsän metsikön keskiläpimitta rinnankorkeudelta (d1,3 m) on vähintään metsänhoitosuositusten mukainen uudistamisläpimitta tai metsikön keski-ikä on vähintään suositeltu uudistamiskä. Juuri uudistuskypsyysien saavuttaneet metsät ovat yleensä terveitä ja hyväkuntoisia, mutta niiden kasvu on hitaasti taantuvaa. Uudistuskypsää metsää ei yleensä kannata enää harventaa. **Myrskytuhoariskin vuoksi uudistuskypsän puuston harvennus on erittäin haitallista sähkölinjan vierimetsissä.**

Jos puusto on esimerkiksi juurikäävän heikentämää, myrskytuhojen riski kasvaa huomattavasti. Juurikäävälle tai muille tuhoille altistunut metsikkö on syytä uudistaa mahdollisimman pian suositellun uudistuskypsyiden saavuttamisen jälkeen tai jo jopa sitä ennen.

Kun kohde uudistetaan, valitaan uuden puusukupolven puulajiksi mieluiten muu kuin koivu, joka on kaikkein riskialttein puulaji sähkölinjan reunametsässä kasvaessaan.

04 Uudistuskypsä metsä, yli-ikäinen

Yli-ikäiset, erityisesti lahon vioittamat vanhat puut muodostavat riskin sähkölinjojen reunoilla. **Puuston ikääntyminen on todettu myrskytuhoihin liittyvissä tutkimuksissa selväksi tuulituhoalttiuden lisääjäksi.** Kuusi tulee aiemmin myrskytuhoalttiiksi kuin mänty. Ongelmallisia ovatkin erityisesti kuuset, mutta myös vanhat lehtipuut. Jos reunametsää ei haluta uudistaa, on tuhojen ehkäisy erittäin hankalaa. Yli-ikäisessä metsässä huonoimpien puiden poistaminen ei auta, sillä jäljelle jäävä puusto voi muodostaa harvennuksen jälkeen jopa entistä suuremman riskin.

Taulukko

Arvio reunapuuston aiheuttamasta riskistä keskijännitteisille sähkölinjoille puulajeittain

Metsän kehitysluokka	Mänty	Kuusi	Lehtipuut
Siemenpuumetsikkö, S0	riski, jos siemenpuita alle 20 m etäisyydellä linjasta	(ei suositella kuusella)	riski, jos siemenpuita alle 20 m etäisyydellä linjasta
Pieni taimikko, T1	ei riskiä	ei riskiä	ei riskiä
Varttunut taimikko, T2	ei riskiä, mutta jos hoitamatta, riski 02 vaiheessa - sekapuustossa lehtipuut jo aiemmin riski	ei riskiä, mutta jos hoitamatta, riski 02 vaiheessa - sekapuustossa lehtipuut jo aiemmin riski	ei riskiä, mutta jos hoitamatta, riski 02 vaiheessa
Ylispuustoinen taimikko, Y1	Siemenpuusto ks. S0	suojus- tai verhopuusto voivat aiheuttaa riskejä	siemenpuusto ks. S0
Nuori kasvatusmetsä, 02	Riskialttein kehitysluokka, Riukuuntuneissa kohteissa riskinä männyt ja sekapuustossa lehtipuut. Puusto harvennetaan ja lehtipuut syytä poistaa vierimetsästä kokonaan.	Riskialttein kehitysluokka, Riukuuntuneissa kohteissa riskinä kuuset ja sekapuustossa lehtipuut. Puusto harvennetaan ja lehtipuut syytä poistaa vierimetsästä kokonaan.	Riskialttein kehitysluokka, koivu riskialttein puulaji Riukuuntuneet kohteet tulisi ehdottomasti harventaa
Varttunut kasvatusmetsä, 03	Jos ensiharvennus on tehty riski on pieni. Toinen/kolmas harvennus lisäävät jonkin verran riskiä	Jos ensiharvennus on tehty riski on pieni. Toinen/kolmas harvennus lisäävät jonkin verran riskiä.	Jos ensiharvennus on tehty riski on pieni. Toinen harvennus lisää jonkin verran riskiä
Uudistuskypsä metsikkö, 04	Pieni, mutta kasvava riski	Pieni, mutta kasvava riski, juurikäypäisissä kohteissa suuri riski	Pieni, mutta kasvava riski
Kehityskelvoton metsikkö yli-ikäisyyden vuoksi, 04+	Riski kasvaa, mutta edelleen hitaasti	Riski kasvaa mäntyä nopeammin suureksi	Riski kasvaa mäntyä nopeammin suureksi