

# TIEDÄ

## ENNEN KUIN TOIMIT

sähköverkon läheisyydessä



Hengenvaara



Hengenvaara



# TIEDÄ ENNEN KUIN TOIMIT

Sähkö on välttämätön osa arkipäiväämme. Luotettava sähkön saanti turvataan tuomalla sähkö lähelle käyttäjiä ja erilaisia yhteiskunnan toimintoja. Sähköä siirtyy ilmojen halki ja maan uumenissa. Ilmajohdot ja maakaapelit on aina otettava huomioon työskennellessä ja toimittaessa – sähkötapaturmien vaara on todellinen sähköverkon läheisyydessä.

Tämä esite sisältää työmaiden turvallisuussuunnittelussa ja työmailla työskentelyssä tarvittavat perustiedot sähköverkon huomioimisesta.

- » Selvitä aina etukäteen työskentelyalueella olevien ilmajohdojen ja maakaapelien sijainti.
- » Ota yhteyttä alueen sähköyhtiöön työskentelyohjeiden ja -lupien ja tarvittaessa maakaapelinäytön tai puunkaatoavun saamiseksi.
- » Sijoita varastot ja lastauspaikat riittävän etäälle johdoista ja suunnittele kuljetusreitit etukäteen.
- » Noudata turvaetäisyyksiä.
- » Ohjeista kaikki työntekijät, erityisesti työkoneiden kuljettajat.



## MUISTA VAROETÄISYYS ILMAJOHTOIHIN – SÄHKÖ HYPPÄÄ!

Vuosittain on sattunut vakavia vahinkoja, kun kuorma-auton lava tai nosturi, pumppuauton puomi tai metsätraktorin kuormain on osunut ilmajohtoon.

Johtoon ei välttämättä tarvita edes kosketusta, koska sähkö hyppää ilmapälin yli. Ilmapälin pituus riippuu johdon jännitteestä ja jossain määrin myös sääolosuhteista. Mitä suurempi jännite – tai kosteampi sää – sitä pidemmän matkan sähkö hyppää.

Työkenneltäessä ilmajohtojen läheisyydessä on noudatettava taulukossa olevia turvaetäisyyksiä, jotka ovat ehdottomia vähimmäisetäisyyksiä. Mikään koneen, kuorman tai taakan osa ei saa vahingossakaan mennä tätä lähemmäs johtoja.

Etäisyyden arviointi voi olla vaikeaa. Pysy johdoista reilusti kauempana kuin silmämääräisesti arvioitu etäisyys edellyttäisi!

Johdon jännite	Varoetäisyys metreinä (m)		
	avojohto		riippujohto
	alla	sivulla	
0,4 kV*	2*	2*	0,5**
20 kV	2	3	1,5
110 kV	3	5	-
220 kV	4	5	-
400 kV	5	5	-

1 kV = 1 000 V

\* Pienjännitteiset 400 V (0,4 kV) avojohdot ovat nykyisin hyvin harvinaisia.

\*\* Etäisyys koskee myös 1 000 V riippujohtoja.

Muista varoa myös törmäystä sähköjohtojen pylväsrakenteisiin. 110–400 kV voimajohtojen pylväiden suoja-alue ulottuu **kolmen** metrin etäisyydelle kaikista pylväis- ja harusrakenteista. Suoja-alueella ei saa kaivaa, läjittää eikä liikkua työkoneella.

## JOS OSUT ILMAJOHTOON

- » Ajoneuvon sisätiloissa olet aluksi turvassa.
- » Yritä ajaa työkone irti sähköjohdosta.
- » Jos työkone syttyy tuleen tai renkaat savuavat, hyppää työkoneesta ulos tasajalkaa.
- » Älä kosketa työkoneita ja maata yhtä aikaa.
- » Poistu työkoneen läheisyydestä tasajalkaa hyppien tai loikkien niin, että vain toinen jalka on kerrallaan maassa.
- » Turva-alue alkaa noin 20 metrin päästä onnettomuuspaikasta.
- » Ota välittömästi yhteys sähköyhtiöön, vaikka sähköjohto ei olisikaan näkyvästi vaurioitunut.
- » Varmista onnettomuuspaikan vartiointi.

## PUUNKAATOTYÖT ILMAJOHTOJEN LÄHELLÄ

Puu voi kaadettaessa osua johtoon tai liian lähelle sitä. Tämä voi aiheuttaa vian sähköverkkoon ja vaaraa henkilöturvallisuudelle. Ennen puiden kaatamista on varmistettava työskentelyn turvallisuudesta ja pyydyttävä ohjeita sekä tarvittaessa puunkaatoapua sähköyhtiöltä.

- » Älä kaada johdon lähellä olevaa puuta ilman sähköyhtiön ohjeita. Puu johtaa sähköä.
- » Pyydä sähköyhtiöltä puunkaatoapua ajoissa!
- » Varmista puun kaatumissuunta johdosta pois päin.
- » Tutustu puunkorjuutöiden turvallisuusmääräyksiin.
- » Varastoi puutavara riittävän etäälle johdoista.

## JOS PUU KAATUU JOHDOLLE

- » Keskeytä työskentely välittömästi.
- » Älä yritä poistaa johdossa kiinni olevaa puuta. Älä koske puuhun tai johtimeen.
- » Poistu välittömästi puun luota tasajalkaa hyppien tai loikkien siten, että vain toinen jalka on kerrallaan maassa. Puussa voi olla jännite, tai siihen voi tulla jännite uudelleen.
- » Ilmoita asiasta sähköyhtiöön.
- » Henkilövahingon sattuessa soita hätänumeroon 112.





## VARO MAAKAAPELIA KAIVAESSASI

**K**aivutöissä on vahinkojen ja turhien käyttökeskeytysten välttämiseksi huomioitava työalueella oleva sähköverkosto, josta saa tietoja yhteydenotolla sähköyhtiöön. Sähköyhtiöiden toimialueilla on niiden omistamia ja hallinnoimia maahan asennettuja sähkö- ja ulkovaistutusverkon maakaapeleita sekä sähköverkon ohjauskaapeleita.

- » **Selvitä kaivualueella olevien maakaapeleiden sijainti hyvissä ajoin etukäteen.**
- » **Hanki ajan tasalla oleva kaapelikartta.**
- » **Ota yhteyttä sähköyhtiöön ja pyydä ohjeita ja tarvittaessa kaapelinäyttöä.**
- » **Tee kaapelin lähestyminen aina käsikaivuna.**
- » **Älä siirrä kaapeleita omatoimisesti.**
- » **Jos kaivutilanteessa paljastuu yllättäen kaapeleita, ilmoita asiasta heti sähköyhtiölle ja pyydä ohjeita.**

## JOS OSUT MAAKAAPELIIN

- » **Poistu välittömästi kaapelin vauriokohdasta tasajalkaa hyppien tai loikkien siten, että vain toinen jalka on kerrallaan maassa.**
- » **Siirrä kaivinkoneen kauha pois kaivannosta.**
- » **Ota välittömästi yhteys sähköyhtiöön, vaikka kaapeli ei olisikaan näkyvästi vaurioitunut.**
- » **Varmista, etteivät sivulliset pääse lähelle kaivantoa.**



# ONNETTOMUUSTILANTESSA

## Tee nopea tilannearvio

- » Jos kyseessä on suurjännitejohto tai -kaapeli ja jos onnettomuuden uhri on jotenkin kosketuksissa johtoon, on johto saatava jännitteettömäksi ennen kuin kukaan voi mennä uhrin luo. Ilmoita tapahtumasta hätänumeroon 112 avun saamiseksi.
- » Jos kyseessä on pienjännitejohto tai -kaapeli ja onnettomuuden uhri on jäänyt jotenkin kiinni siihen, irrota hänet itseäsi vaarantamatta. Käytä irrottamiseen eristävää välinettä, esim. kuivaa laudanpätkää, narua tai vaatetta. Älä käytä kosteaa tai metallista esinettä. Ilmoita tapahtumasta hätänumeroon 112 avun saamiseksi.

## Anna ensiapua

- » Tarkista autettavan tila: Jos henkilö menettää tajuntansa tai näyttää elottomalta, koeta herätellä häntä puhuttelemalla tai ravistelemalla.
- » Jos henkilö hengittää normaalisti, käännä hänet kylkiasentoon ja valvo hengitystä ammattiavun tulon saakka.
- » Jos hengitys ei ole normaalia, aloita painelu-puhalluselvitys. Jatka elvytystä, kunnes vastuu siirtyy ammattihenkilölle tai hengitys palautuu.



## SÄHKÖTAPATURMIA

**T**urvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) tietoon tulee vuosittain vakavia ilmajohtoilla ja maakaapeleilla sattuneita tapaturmia, jotka pahimmassa tapauksessa ovat johtaneet ihmishenkien menetykseen. Tukesin ylläpitämästä vaurio- ja onnettomuusrekisteristä (VARO-rekisteri) löytyy 2000-luvulta yli 40 tällaista onnettomuustapausta, joista suurin osa on tapahtunut työ- ja nostokoneilla. Alla muutama VARO-rekisteriin kirjattu tapaus.

- Autonkuljettajan tarkoituksena oli purkaa apulantasäkki kuormasta. Kuljettaja nosti kuorma-auton lavan suojakuomun 20 kV avojohtoon ja sai kuolemaan johtaneen sähköiskun nojattessaan autoon olkapäällään.
- Koneurakoitsija oli oikaisemassa 110 kV avojohdon rakennustyömaalla tukirakenteen pylvästä. Hän ohjasi maassa seisten traktoriinsa kiinnitetyn nostimen puomin kiinni viereiseen, jännitteeseen 110 kV avojohtoon. Urakoitsija kuoli ja lähistöllä ollut apumies sai vammoja. Tilanteesta sytty myös maastopalo.
- Aliurakoitsija oli tekemässä kadunvarsikivetyötä. Työntekijä osui rautakangella keskijännitekaapelin suojaputken läpi ja edelleen 10 kV kaapeliin. Hän yritti irrottaa kankea muovisella lippusimajalustalla, jolloin tapahtuneesta oikosulusta loukkaantui kaivannon toisella puolella ollut toinen työntekijä. Hän sai pahoja palovammoja ja hänet toimitettiin hoitoon.
- Mies oli kaatamassa puuta. Hän oli kertomansa mukaan tietoinen viereissä sijaitsevasta 20 kV avojohdosta. Jossain vaiheessa kuitenkin asia unohdettiin, ja hän kaatoi keskikokoisen koivun suoraan johdon päälle. Huomattavaa, että puu kaatuu johdolle, hän lähti juosten pois päin johdosta. Silloin hän tunsu sähköiskun molemmissa jaloissaan. Sähköiskun saadessaan hän ei ollut kiinni johtimiin nojaavassa puussa. Mies sai sähköiskun ilmeisesti ns. askeljäännitteestä poistuessaan paikalta. Ambulanssi tuli paikalle ja mies vietiin sairaalaan tarkkailtavaksi seuraavaksi vuorokaudeksi.

**Ilmajohtotapaturmia on sattunut eniten juuri 20 kV johdoilla. Näitä linjoja on hyvin paljon ja ne sijaitsevat lähellä asutusta, eikä niitä huomaa yhtä helposti kuin isoja siirtolinjoja.**



## TYYPILLISIMMÄT ILMAJOHDOT

Pienjänniteilmajohtoja ovat jännitteeltään enintään 1 000 voltin johdot ja suurjännitejohtoja ovat yli 1 000 voltin johdot: 20 kV, 110 kV, 220 kV ja 400 kV (kilovoltti, kV = 1 000 voltia).

### 400/1 000 voltin riippukierrejohto (AMKA)

AMKA-johto on ns. riippukierrejohto, jossa mustalla muovilla eristetyt vaihejohtimet on kierretty kannatusköytenä toimivan paljaan metalliköyden ympärille. Johto on ripustettu puupylväisiin kiinnitettyjen kannattimien varaan.

Johtoa käytetään pääasiassa taajamien ulkopuolella jakeluverkoissa sekä katujen, teiden ja lenkkipolkujen tms. valaistusverkoissa.

Johton korkeus maasta on yleensä vähintään 4 metriä ja tiestä 5,5 metriä. Pienjännitteisten riippukierrejohtojen varoetäisyys sekä sivuilla että alla on vähintään 0,5 metriä.

### 20 kV avojohto

20 kV avojohto rakentuu kolmesta paljaasta metallisesta vaihejohtimesta, jotka ovat yleensä rinnakkain. Johtimet on kiinnitetty orressa oleviin eristimiin. Pylväät ovat useimmiten puuta.

Johtoa käytetään pääasiassa jakeluverkkoyhtiöiden verkoissa taajamien ulkopuolella paikalliseen voimansiirtoon sähköasemien ja kuluttajamuuntajien välillä.

Johton etäisyys maasta on yleensä vähintään noin 5 metriä ja tiestä noin 6 metriä.

Turvallinen työnteko edellyttää avojohtojen sivuilla vähintään 3 metrin ja niiden alapuolella vähintään 2 metrin varoetäisyyttä.



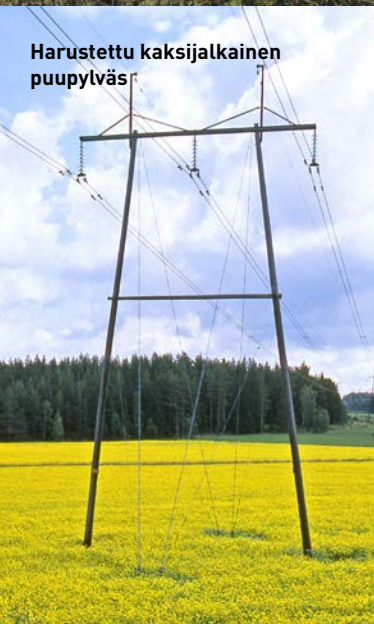
Harustamaton yksijalkainen vapaasti seisova pylväs



PAS-johto



Harustettu kaksijalkainen puupylväs



110 kV eristinketju



### PAS-johto, päällystetty avojohto

20 kV avojohto voidaan rakentaa myös käyttäen ohuella muovi-kerroksella päällystettyjä johtimia. Tällaisissa PAS-johdoissa johtimet ovat selvästi lähempänä toisiaan kuin tavallisessa 20 kV avojohdossa. PAS-johtoihin pätevät samat varoetäisyydet kuin muihinkin 20 kV johtoihin.

### 110–400 kV avojohdot

110–400 kV johtoja käytetään Suomen kantaverkkoyhtiö Fingridin valtakunnallisessa voimansiirtoverkossa; 110 kV johtoja myös alueellisessa voimansiirrosta.

110–400 kV johtojen jännitteen voi tunnistaa eristinketjun pituudesta ja eristinlautasten lukumäärästä.

Johdon jännite	Eristinketjun pituus	Eristinlautasten lukumäärä
110 kV	noin 1 metri	6–8
220 kV	noin 2 metriä	10–12
400 kV	noin 4 metriä	18–21

110–400 kV avojohdoissa on tavallisesti 3 vaihejohdinta (tai johdinparia) ja 2 ukkosjohdinta (ylimmät johdot).

110–400 kV johdot voi tunnistaa myös pylväiden ulkonäöstä. Taajamien ulkopuolella käytetään tavallisesti harustettuja kaksijalkaisia portinmuotoisia pylväitä. Vapaasti seisovia yksijalkaisia ristikkopylväitä käytetään yleensä kaupunkialueilla.

110 kV johdon pystysuora etäisyys maasta on yleensä vähintään noin 6 metriä ja tiestä noin 7 metriä, 220 kV johdolla vastaavat etäisyydet ovat noin 6,5 metriä ja noin 7,5 metriä ja 400 kV johdolla noin 8 metriä ja noin 9 metriä.





gara



Hengenvaara



Hengenvaara