Tietopaketti SVT:n ympäristökysymyksistä - Mozilla Firefox

Tiedosto Muokkaa Näytä Sivuhistoria Kirjanmerkit Työkalut Ohje

Sähkövoimatekniikan ympäristöopus

Tietoa sähkövoimatekniikan ympäristökysymyksistä

- Sähkön siirron ympäristövaikutukset

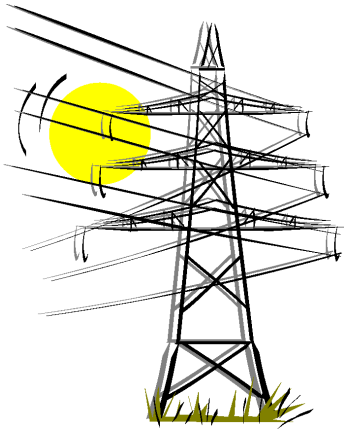
Sähkön siirrossa ja jakelussa ympäristövaikutuksia tarkasteltaessa on hyvä huomioida vaikutukset ihmisiin (sähkö- ja magneettikentät), maisemaan, kulttuuriperintöön, maankäyttöön, asutukseen, maa- ja metsätalouteen sekä luonnonoloihin. Tässä opuksessa tarkastellaan lähemmin sähkö- ja magneettikenttiä sekä maisemavaikutuksia.

- maisemansuojelu
- sähkö- ja magneettikentät
- YVA voimansiirtolinjoille

Pääsivulle

13. kesäkuuta 2008

SÄHKÖN SIIRRON JA JAKELUN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET



Sähkön siirron ja jakelun ympäristövaikutuksista puhuttaessa on kiinnitettävä huomiota, mitä vaikutuksia sillä on:

- ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin,
- maisemaan ja kulttuuriperintöön sekä
- maankäyttöön, asutukseen, maa- ja metsätalouteen sekä
- luonnonoloihin

Teknistaloudellisten tavoitteiden ja ympäristösuojelullisten näkökohtien yhdistäminen saattaa joissain tapauksissa aiheuttaa ristiriitoja, jotka ovat useimmiten kuitenkin pieniä ja kompromissiin päästään. Tällaisia ristiriitoja ovat esimerkiksi seuraavanlaiset tapaukset:

- keskijännitejohtoja olisi huollon kannalta hyvä sijoittaa teiden varsille, kun puolestaan maisemansuojelu vaatisi suojaisempaa sijoitusta
- leveät johtoalueet olisi ekosysteemin kannalta parasta sijoittaa aukeille alueille, mutta maisemanäkökohdat suosivat niiden rakentamista metsään. /1/

Vaikutukset maankäyttöön, asutukseen sekä maa- ja metsätalouteen

Voimajohdolla voi olla eriasteisia vaikutuksia maankäyttöön, asutukseen sekä maa- ja metsätalouteen.

Etenkin kyläalueiden läheisyydessä siirtolinja saattaa rajoittaa alueen maankäyttöä paikallisesti ja vähentää hiukan muuhun toimintaan tarvittavaa maa-alaa. Asuinympäristöön ja virkistysalueisiin kohdistuvat haitat ovat hyvin tapauskohtaisia. Vaikutukset saattavat kuitenkin olla pääasiallisesti esteettisiä.

Metsään raivattavien maastokäytävien leveys riippuu käytettävästä pylväsratkaisusta. Esimerkiksi yhteispylväsratkaisussa maa- ja metsätalousalaa säästyy, sillä johdot ovat tässä vaihtoehdossa sijoitettuina useampaan tasoon päällekkäin.

Maataloudelle voimajohtolinjat saattavat lisäksi aiheuttaa haittaa, jos esimerkiksi pylväät rajoittavat viljelyyn käytettävien koneiden liikkumista johtoalueella. Peltoalueisiin vaikutus aiheutuu pieninä viljelyaluiden menetyksenä pylväiden läheisyydessä. /2/

Vaikutukset luonnonoloihin

Voimajohdon ympäristövaikutuksia luonnonoloihin on myös tarkasteltava jo ennen johdon rakentamista. Silloin arvioidaan, onko johdolla mahdollisesti heikentäviä vaikutuksia paikallisesti arvokkaisiin luontokohteisiin tai esimerkiksi Natura 2000 -alueiden perusteina olevien luontotyyppien ja lajien suotuisaan suojelutasoon.

Lisäksi on huomioitava siirtolinjan vaikutusta kunkin alueen uhanalaisiin kasveihin. Lähinnä kasveihin aiheutuvat vauriot aiheutuvat rakentamisen aikaisista toimista. Tätä haittaa voidaan osaksi vähentää merkitsemällä ja suojaamalla kasvupaikkoja. /2/

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Voimajohdon maisemalliset vaikutukset ovat suurimmillaan avoimessa maisemassa, metsän reunavyöhykkeillä sekä asutuksen läheisyydessä. Maisemaan kohdistuvia haittoja voidaan vähentää esimerkiksi sopivilla pylväsratkaisuilla ja niiden harkitulla sijoittamisella. Kulttuuriperinnön osalta on jo suunnitteluvaiheessa tarkasteltava mahdollisia vaikutuksia. Tarvittaessa voidaan pyytää lausunto museovirastolta, mikäli voimajohto sijoitetaan muinaismuistoalueelle. Yleensä ottaen korkeat pylväät voivat olla varsin vieraan näköisiä elementtejä ajatellen kulttuuriympäristöä. /2/

Maisemansuojelu kohdistuu koko jakeluverkkoon. Kuitenkin kustannuksiin verrattuna paras luonnonsuojelullinen hyöty saadaan, kun keskitytään maiseman kannalta tärkeimpiin kohteisiin. Tällaisiä ovat esim:

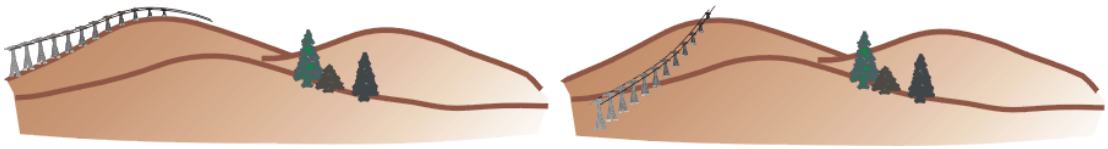
- taajamien ja asutusalueiden lähistöt
- korkeat maastonkohdat
- puistot, tontit, puutarhat
- suositut näköalapaikat
- erityyppisten maisemanosien raja-alueet
    - maantien-, vesistön-, rautatie- ja kanavaristeymät

Kohde on katsottava sitä tärkeämmäksi mitä useamman ihmisen näkemään maisemakokonaisuuteen se kuuluu. Tällöin ensisijaiseksi alueiksi tulevat asutuskeskukset ja vilkkaiden liikenneväylien ympäristö. Tällaisissa alueilla on usein jo ennestään teknisiä rakennelmia, jotka helpottavat johtojen sulautumista maisemaan.

Keski- ja pienjänniteverkon osalta hyviin maisemansuojelullisiin tuloksiin päästään toteuttamalla seuraavia melko yksinkertaisia ja edullisia periaatteita:

- rotkoa ei ylitetä syvimmältä kohdalta
- pitkiä johtonäkymiä vältetään
- avojohdot sijoitetaan harjanteiden ja puiden taakse
- pinnanmuodostuksen tarjoamaa taustaa käytetään hyväksi
- maanteitä ei ylitetä korkeissa paikoissa.

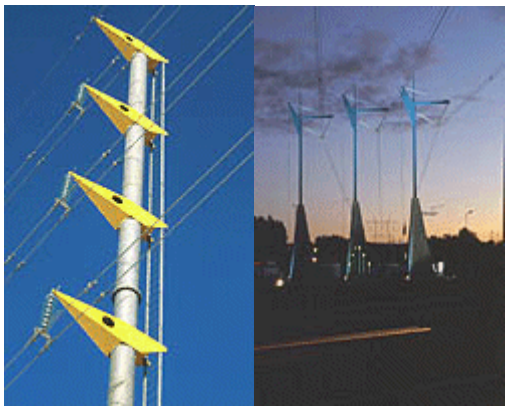
Kuvassa 1 on esimerkki, miten johdon siluettia taivasta vasten tulisi välttää. /2/



Kuva 1. Sähköjohdon siluettia taivasta vasten tulisi välttää.

Maisemallisesti aroille alueille on kehitetty maisemapylväitä. Maisemapylväitä on kehittänyt ja pystyttänyt Suomessa muun muassa Fingrid Oyj.

Kuvassa 2 on esitettynä Fingrid Oyj:n maisemapylväitä.



(Kuva: Fingrid Oyj)

Kuva 2. Maisemapylväitä.

Sähkönsiirron ja -jakelun sähkö- ja magneettikentät

Sähkönsiirron- ja jakelun sähkö- ja magneettikentistä puhuttaessa on erityisesti syytä tarkastella niiden vaikutuksia ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin. Voimakkaille sähkökentille altistumista, yleensä lyhytaikaista, tapahtuu vain suurjännitteisten voimansiirtolaitteistojen lähellä.

Sähkövaraus synnyttää ympärilleen sähkökentän ja sähkövirta synnyttää ympärilleen magneettikentän. Vaihejännitteet ja vaihevirrat kolmivaiheisessa järjestelmässä vaihtelevat sinimuotoisesti ja niiden summa onkin 0. Jokainen vaiheesta aiheutunut kenttä, vaihtelee sinimuotoisesti. Eri vaihella maksimiarvot saavutetaan kuitenkin eri aikaan. Kun tämän lisäksi vaiheet ovat erillään toisistaan, ei niiden summakenttä saa millään ajan hetkellä tarkasti arvoa nolla. Tämän vuoksi summakenttää sanotaan elliptisesti polarisoituneeksi. Kentästä, joka on elliptisesti polarisoitunut, ei voi suoraan sanoa milloin se saavuttaa maksimiarvonsa.

Johtimien vaiheväleihin vaikuttavat sähköjohdoissa huomattavasti jännitetaso ja pylvästyyppi. Mittaus- ja laskentatulokset esitetään etäisyyden funktiona, koska voimajohtojen kentät vaihtelevat tarkailuetäisyydestä riippuen huomattavasti. /3/

Sähkökentät

Sähkökenttiin vaikuttavat seuraavat tekijät:

- johdon jännite
- tarkastelupiste
- deformoivat esteet (mittaava henkilö, rakennukset, pylväät, puut)
- pylvään dimensiot (johdinten sijainti)
- usean johdon yhteisvaikutus ja
- johdon muoto (kaksoisjohdoilla: johdintyyppi, vaihejärjestys; nippujohdolla: johdinten lukumäärä)

Sähköjohtojen sähkökentät ovat suoraan verrannollisia jännitteeseen. Siirtojännitteinä käytetään Suomessa 400 kV, 220 kV ja 110 kV jännitetasoja. Sähkökentän vaihtelut ovat pieniä, koska jännitteet vaihtelevat ajallisesti vain vähän.

Kaikki esteet, joiden materiaalin suhteellinen permittiviteetti ε_r poikkeaa arvosta yksi, ovat deformoivia esteitä. Tämä tarkoittaa että, mikä tahansa este, joka on tarkkailupisteen ja kentän aiheuttajan välissä tai läheisyydessä, muuttaa sähkökenttää.

Sähkökenttä saa suurimmat arvonsa paljaiden jännitteisten pintojen tai johtojen läheisyydessä. 400 kV jännitetason johtimen pinnassa esiintyy Suomen suurimmat sähkökentän arvot. Yhden metrin mittauskorkeudella on mitattu 400 kV siirtojohdosta 1,0-9,3 kV/m suuruisia sähkökenttiä. /4/

Magneettikentät

Magneettikenttiin vaikuttavat seuraavat tekijät:

- virta
- johdinten sijainti
- tarkastelupiste
- johdon muoto
- paluuvirta
- ukkosjohtimet (siirtojohdoilla) ja
- usean johtimen yhteisvaikutus

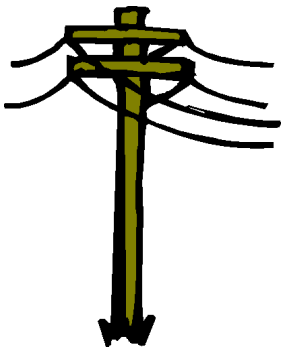
Sähköjohtojen aiheuttama magneettikenttä on *suoraan verrannollinen virtaan* johdossa. Tehonsiirtotarpeesta riippuen virta vaihtelee huomattavasti. 110 kV jännitetasolla virta on alle 600 A ja 400 kV jännitteellä alle 1200 A. Tämän vuoksi magneettivuon tiheys vaihtelee huomattavasti kuormituksesta riippuen.

Materiaalit, joiden permeabiliteetti μ_r on paljon ykköstä suurempi, deformoivat magneettikenttää. Tällaisia aineita ovat ferromagneettiset raudat, kuten koboltti, nikkeli ja rauta, sekä näitä seostamalla saavat μ -metallit, valurauta ja sähkölevy. Siksi magneettikenttien deformoitumista voimajohtojen läheisyydessä esiintyy harvemmin.

Magneettikentän arvot ovat siis suurimmillaan paikoissa, joissa siirretään suuri virta. Hyvänä esimerkkinä toimii muuntamoiden pienjännitteinen kaapeli- tai kiskosilta. Kuitenkin väestö ei pääse muuntamoihin, joten altistumista ei tapahdu kuin paikalla työskenteleviin. Kiinteistömuuntamoiden lähitiloista on mitattu yhden metrin mittauskorkeudella yläpuolisen tai sivulla olevan tilan lattiasta 0,4-12,5 μT magneettikentän arvoja. Suurimmat magneettikentät saattavatkin esiintyä paljon tavallisempien laitteiden, kuten kodinkoneiden käyttämisen yhteydessä. /4/

YVA voimansiirtolinjoille

Ympäristövaikutusten arviointimenettely YVA



Uusien voimajohtojen suunnittelu ja rakentaminen on monivaiheinen lakien ohjaama vuorovaikutusprosessi, jossa huomioidaan ympäristö- ja maankäyttönäkökohdat sekä tekniset ja taloudelliset hyötynäkökohdat. Ympäristövaikutusten arviointi menettely tehdään, jos on kyseessä *vähintään 220 kV* ja *yli 15 km* pitkä voimajohtohanke. Jos kyse on alle 220 kV ja ympäristöön merkittävästi vaikuttavasta hankkeesta, YVA-menettelystä päätöksen tekee ympäristöministeriö.

YVA-menettelyn tarkoituksena on selvittää hankkeiden välittömät ja pitkäaikaiset ympäristövaikutukset, jolloin ympäristöasiat ovat sosiaalisten, teknisten ja taloudellisten asioiden rinnalla päätöstä tehtäessä. YVA-menettely lisää myös esim. maanomistajien tietoa hankkeesta ja sitä kautta parantaa heidän vaikutusmahdollisuuksia jo suunnitteluvaiheessa. /2/

Rakentamisvaihe

Voimajohtoa voidaan alkaa rakentamaan vasta sen jälkeen kun valtioneuvosto on antanut hankkeelle lunastusluvan.

Rakentamislupa

Kun sähkömarkkinaviranomainen käsittelee sähkömarkkinalain mukaista rakentamislupahakemusta, ottaa hän kantaa johtohankkeen tarpeellisuuteen.

Maastotutkimukset

Johtoreitin maastotutkimukseen on yrityksen saatava lupa lääninhallitukselta. Tämä antaa yritykselle oikeuden tutkia reittiä ja sen vaihtoehtoja. Maanomistajille on ilmoitettava maastotutkimuksista 7 vuorokautta ennen niiden alkamista. Maastotutkimukset voidaan aloittaa jo YVA-menettelyn aikana.

Suunnittelu

Lopullinen reitti ja pylväspaikkojen sijainnit suunnitellaan maastotutkimuksen perusteella. Pylväspaikkojen sijainti myös merkitään luontoon. Tässä vaiheessa voi maanomistaja vielä esittää omia näkemyksiään.

Lunastuslupahakemus

Lunastus- ja ennakkohaltuunottolupahakemuksen johtoalueesta käsittelee kauppa- ja teollisuusministeriö. Hakemuksen liitteenä pitää olla selvitys siitä, mitä lunastus koskee, alueen kartat ja YVA-selostus sekä yhteysviranomaisen lausunto siitä.

Kuitenkin tätä ennen joko pyritään sopimaan asianomaisten kanssa esisopimuksesta johdon rakentamisesta tai järjestetään lunastuslain mukainen kuulemiskokous heille. Tarvittaessa kauppa- ja teollisuusministeriö pyytää lausunnot kunnilta, ja viranomaisilta sekä asianosaisilta, jotka eivät ole tehneet esisopimusta yrityksen kanssa ja joita ei ole vielä kuultu. Kun ministeriö on saanut kaikki lausunnot, pyytä se niistä vastineen yritykseltä.

Lunastuslupa

Valtioneuvosto myöntää lunastus- ja ennakkohaltuunottoluvan ja siitä voi valittaa korkeimpaan hallinto-oikeuteen. /2/

Lunastusmenettely ja korvaukset maanomistajille

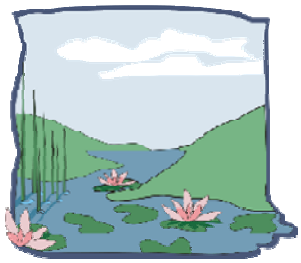
Lunastustoimitus

Lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa toimitetaan paikalliseen maanmittaustoimistoon, jossa lunastustoiminta saadaan vireille. Maanmittauslaitoksen lunastustoimikunta päättää maanomistajille maksettavan lunastuskorvauksen suuruudesta. Yrityksellä ei ole edustajaa toimikunnassa, joten yritys ei ole päättämässä korvauksista. Sen sijaan jäseninä toimikunnassa on kaksi kunnanvaltuuston nimeämää henkilöä.

Lunastuskorvaukset

Maanomistajalla on aina täysi oikeus saada voimajohdon aiheuttamista taloudellisista menetyksistä korvaus. Lunastuskorvaus koostuu kolmesta osasta: kohteen-, haitan- ja vahingonkorvauksesta.

Työnaikaiset vahingot



Yrityksen valtuuttama urakoitsija korjaa tai korvaa maanomistajan ilmoittamat tai havaitsemansa johdon rakentamisesta aiheutuvat vahingot suoraan maanomistajalle joko sitä mukaan kun niitä syntyy tai töiden loputtua. Erimielisyydet käsitellään lunastustoimikunnassa, jos sopimukseen ei päästä.

Puuston poisto ja käsittely

Maanomistaja päättää puuston omistajana puiden myynnin ja korjuun järjestämisestä. Yhteishakkuu on useimmiten taloudellisesti kannattavin vaihtoehto. Yritys sopii maanomistajan kanssa sopivasta menettelytavasta puuston käsittelystä ja myynnistä. Tapauskohtaisesti voidaan sopia johtoalueelle jäävän jätepuuston raivauksen korvaamisesta. /2/

Lähteitä ja linkkejä

/1/ Lakervi E., Sähkönjakeluverkkojen suunnittelu, Otatieto, Helsinki 1996.

/2/ Ympäristövaikutusten arviointiselostus 400 kV johtohankkeesta (Inkoo-Kynnar). Fingrid Oyj. (Fingrid Oyj:n kotisivu: http://www.fingrid.fi)

/3/ Korpinen L.; Laitteiden ja elinympäristön sähkö- ja magneettikenttien mittaaminen. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 9/2000, 134 p.

/4/ Korpinen L., Isokorpi J., Keikko T.; Kartoitus pientaajuisista sähkökentistä elin - ja työympäristössä. Tampere, Tampereen teknillinen korkeakoulu, Sähkövoimatekniikka, Raportti 6-98. p. 35. Raportin verkko-osoite: http://www.tut.fi/~korpinen/tekes98/raportti.htm