



Sähköjohdot ja maantiet

Luonnos 28.6.2012

Sähköjohdot ja maantiet

Luonnos 28.6.2012

Liikenneviraston ohjeita 4/2011

Liikennevirasto

Helsinki 2012

Kannen kuvat: Arto Nieminen

Verkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-630-1

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 020 637 373

Suunnittelun ohjaus

Vastaanottaja
ELY-keskukset

Säädösperusta
Maantiel 109 §

Korvaa
Sähköjohdot ja maantiet 7.3.2011

Kohdistuvuus
ELY-keskukset, Liikennevirasto

Voimassa
1.7.2012 alkaen

Asiasanat
Sähköjohdot, luvat, rakentaminen

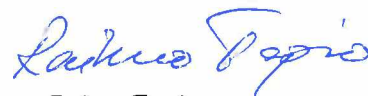
Sähköjohdot ja maantiet, luonnos 28.6.2012

Tätä ohjetta noudatetaan sijoitettaessa sähkönjakeluverkkoon kuuluvia johtoja maantien tiealueelle tai sen läheisyyteen sekä rakennettaessa tai parannettaessa maantietä näiden johtojen läheisyydessä.

Ohje sisältää

- perusasioita maanteistä, sähköverkoista ja niiden yhteensovittamisesta
- sijoittamislupien käsittelyprosessin
- maakaapeleiden ja ilmajohtojen sijoittamisperiaatteet
- viittaukset tiellä työskentelyn sääntöihin
- johtojen huomioon ottamisen tien suunnittelussa ja rakentamisessa
- johtosiirtojen kustannusten jakamisen säännöt.

Ylijohtaja
Kunnossapito



Raimo Tapio

Yksikön päällikkö
Ympäristö ja turvallisuus



Arto Hovi

TIEDOKSI

Esipuheessa mainitut, Energiateollisuus ry. , Liikenneviraston toimialat

LISÄTIETOJA
Kari Lehtonen
Liikennevirasto
puh. 020 637 3556

Esipuhe

Tämä ohjeen esipuhe ja luvut 2.5 ja 5.2 on päivitetty yhteistyössä Liikenneviraston ja Energiateollisuus ry:n kanssa. Kohta 5.2 käsitellään uudelleen vuoden 2012 lopulla, ja silloin julkaistavassa versiossa esitettävät metrihinnat korvaavat takautuvasti tässä esitetyt metrihinnat. Myös ohjeen muut kohdat arvioidaan uudelleen vuoden 2012 lopulla kesällä 2012 saatujen kokemusten perusteella. Kokemuksista pyydetään tietoja ryhmän jäsenille.

Ohjeen muutetut kohdat näkyvät punaisena.

Päivityksen lähtökohtana on ollut työ- ja elinkeinoministeriön ja liikenne- ja viestintäministeriön sopimus siitä, että

1. sähköjohtoja aletaan sijoittaa maanteiden luiskiin
2. sähköjohtojen sijoittamisen aiheuttamat haitat tien kunnossapidolle korvataan
3. hakemusten laatua parannetaan ja niiden käsittelyä nopeutetaan
4. johtotietojen laatua ja saatavuutta parannetaan

Tämä päivitys sisältää kohdat 1 ja 2 sekä osittain kohdan 3. Hakemusten sähköisen käsittelyn kehittää Pirkanmaan ELY-keskus ja johtotietojen laatua ja saatavuutta parannetaan muilla säädöksillä ja ohjeilla.

Ohjetta valmistelleeseen työryhmään ovat osallistuneet:

Aila Lohikivi	Liikennevirasto
Kari Lehtonen	Liikennevirasto
Teuvo Kela	Liikennevirasto
Markku Ijäs	Pirkanmaan ELY-keskus
Herkko Jokela	Pirkanmaan ELY-keskus
Katariina Rouhiainen	Pirkanmaan ELY-keskus
Pekka Rajala	Uudenmaan ELY-keskus
Tuomas Maasalo	Energiateollisuus ry ET
Risto Laurila	Fortum Sähkönsiirto Oy
Jaana Ojares	Elenia Verkko Oy
Arto Nieminen	Järvi-Suomen Energia Oy
Petri Nuutinen	Johtotieto Oy

Helsingissä kesäkuussa 2012

Liikennevirasto

Sisältö

1	YLEISTÄ.....	7
1.1	Muutokset ja kehittäminen.....	7
1.2	Lainsäädäntö	7
2	SÄHKÖJOHTOJEN SIIJOITTAMINEN TIEALUEELLE JA SEN LÄHEISYYTEEN	10
2.1	Johtojen sijoittamisperiaatteet.....	10
2.2	Sähkön toimitusvarmuuden parantaminen	10
2.3	Johtojen vaikutukset tienpidolle	11
2.3.1	Ilmajohdot	11
2.3.2	Maakaapelit.....	11
2.3.3	Puistomuuntamot	12
2.4	Ilmajojtojen sijoittaminen liikenteelliseltä merkitykseltään erilaisten teiden varsille.....	14
2.4.1	Sijoittamisperiaatteet tien liikenteellisen merkityksen mukaan.....	14
2.4.2	Ilmajohdot pääteiden varsilla	14
2.4.3	Ilmajohdot muiden maanteiden varsilla, joiden liikennemäärä on 350...3000 ajon./vrk.....	17
2.4.4	Ilmajojto vähäliikenteisen tien varrella.....	20
2.4.5	Valaisin-, yhteiskäyttö ja törmäysturvalliset pylvääät	22
2.4.6	Ilmajojtojen ja maanteiden risteämät.....	23
2.5	Maakaapeleiden sijoittaminen.....	26
2.5.1	Pääperiaatteet sijaintipaikan valinnalle.....	26
2.5.2	Pituussuuntainen maakaapeli asentaminen rakennetun loivaluiskaisen tien sisäluiskassa.....	26
2.5.3	Pituussuuntaisen kaapelin sijoittaminen soratien tai soratiestä kevyesti parannetun päällystetyn tien varteen	31
2.5.4	Tien pituussuuntainen maakaapeli kevyen liikenteen tien kohdalla	34
2.5.5	Pituussuuntainen maakaapeli tiealueen reunassa tai sivuojan ulkoluiskassa	36
2.5.6	Poikittaiset maakaapelit	38
2.5.7	Asennussyvyys, varoitusmerkintä ja suojarakenteet.....	40
2.5.8	Maakaapeli tiealueen ulkopuolella	41
2.5.9	Maakaapeleiden sijaintitiedot	41
2.6	110 kV johdot	43
2.7	Yhteistyö sähköjohtoreitin suunnittelu- ja lupien käsittelyvaiheessa	45
2.7.1	Jakeluverkko.....	45
2.7.2	Alue- ja kantaverkko.....	48
2.8	Rakennustyön suorittaminen.....	50
3	SÄHKÖJOHDOT TIEN RAKENNUS- JA PARANNUSTÖIDEN YHTEYDESSÄ.....	52
3.1	Yleistä.....	52
3.2	Tien suunnittelu	52
3.2.1	Yleistä.....	52
3.2.2	Yhteydenpito ja työnjako	52
3.2.3	Yleissuunnitteluvaihe	53
3.2.4	Tiesuunnitelmavaihe.....	53
3.2.5	Rakennussuunnitteluvaihe	54
3.3	Tien rakentaminen.....	55
3.3.1	Rakentamisen valmistelu.....	55

3.3.2	Sähköjohtojen rakennustyön aikainen merkitseminen maastoon	56
3.3.3	Sähköjohtojen rakennustyön aikainen suojaaminen	56
3.3.4	Sähköjohtojen siirtäminen	57
3.3.5	Siirrettyjen ja lisättyjen johtojen kirjaaminen	57
4	KÄYTÖN AIKAINEN YHTEYDENPITO	58
4.1	Tiedonvaihto	58
4.2	Tien hoito ja ylläpito	58
4.3	Sähköjohtojen kunnossapito	59
4.3.1	Johtovauriot	59
4.3.2	Johtovaurion korjaaminen	59
5	KORVAUSKYSYMYKSET	61
5.1	Tienpidosta johtuvat sähköjohtojen siirrot	61
5.2	Sähköjohdoista aiheutuvat haitat tienpidolle ja niiden korvaaminen	62
5.3	Sähköjohtojen siirtokustannusten määrittäminen	62
5.3.1	Yleistä	62
5.3.2	Investoinnin aikaistamisesta johtuvan alennuksen määrittäminen	63
5.3.3	Rakenteen muutoksista johtuvan alennuksen määrittäminen	64
5.4	Vahingonkorvaukset	64

LIITTEET

Liite 1	Perustietoja sähköjohdoista ja tienpidosta
Liite 2	Hakemus
Liite 3 A	Sopimus: Sähköjohtojen sijoittaminen tiealueelle ja tiealueen ulkopuolelle
Liite 3B	Sopimus: Sähkömaakaapelin sijoittaminen tiealueelle
Liite 3C	Sopimus: Sähköjohtojen ja sähkömaakaapeleiden sijoittaminen tiealueelle
Liite 4	Ilmajohtojen vähimmäiskorkeudet maantien yläpuolella
Liite 5	110 kV:n maakaapelin suojaaminen

1 Yleistä

1.1 Muutokset ja kehittäminen

Aikaisempaan ohjeeseen Sähköjohdot ja yleiset tiet nähden muuttuneita kohtia ovat:

- Sähkön jakelun toimitusvarmuuden parantamiseksi, lähinnä myrskyvahinkojen ehkäisemiseksi, on lisätty mahdollisuuksia sijoittaa johtoja tiealueelle, lähinnä sen reunaan. Esimerkiksi kaivusuojattu maakaapeli voidaan kuitenkin sijoittaa painavasta syystä myös lähemmäksi tietä.
- Maakaapeleiden sijoittamista ja suojaamista on käsitelty perusteellisesti
- Ilmajohdojen suunnittelussa ja pylväiden sijoittamisessa on otettu huomioon törmäysturvallisuus.

Julkaisussa on annettu yksityiskohtaisia ohjeita, mutta peruseriaatteet ovat seuraavat:

- ohjeen mukaisin ehdoin on yleensä mahdollisuus sopia enintään 45 kV sähkökaapeleiden sijoittamisesta tiealueelle tien sisäluiskaa lukuun ottamatta noudattamalla voimassa olevia asennus- ja suojausstandardeja
- enintään 1 kV:n konsentrisella suojavaipalla varustettuja sähkökaapeleita on mahdollisuus sijoittaa myös tien sisäluiskaan asennusstandardien mukaisesti
- yli 1 kV:n ja enintään 45 kV:n sähkökaapelien sijoittaminen tien sisäluiskaan edellyttää yleensä koneellisen kaivun kestävän suojauksen rakentamista

Enintään 45 kV:n suurjännitteisiä maakaapeleita on toistaiseksi asennettu maanteiden varsille hyvin vähän, joten niiden aiheuttamasta haitasta tienpidolle ja turvallisuusriskistä työntekijöille on vähän kokemusta. Tässä ohjeessa on esitetty nyt hyväksyttävät periaatteet sähkökaapelien asentamisesta maanteiden varsille. Muiden tarkoituksenmukaisimpien käytännön ratkaisujen kehittäminen ja kokemusten kerääminen edellyttää koeasennusten tekemistä. Koeasennusten toteuttamisesta sovitaan erikseen tapauskohtaisesti. Myös liikennemerkkien asentamisen riskien vähentäminen edellyttää uusien perustamistapojen kehittämistä.

Sähkökaapelien kaivuvahinkoriskien pienentämiseksi kehitetään jatkossa sähköisiä dokumentointi- ja paikkatietojärjestelmiä, joilla kaapelien sijainti voidaan reaaliaikaisesti, luotettavasti ja riittävän tarkasti selvittää.

Edellä mainittujen kehityshankkeiden toteuttamisesta ja niistä saatujen käytännön kokemusten arvioinnista sovitaan Liikenneviraston ja verkkoyhtiöitten edustajien kesken ja päivitetään tätä ohjetta esille tulleiden tarpeiden mukaan.

1.2 Lainsäädäntö

Sähköjohtojen sijoittamista maanteiden varsille koskevat lähinnä maantielaki (503/2005), maankäyttö- ja rakennuslaki (132/99) sekä sähköturvallisuuslaki (410/96) ja sen nojalla annettu kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen turvallisuudesta (1193/99). Lisäksi on noudatettava sähköturvallisuutta koskevia vaatimuksia, joista on säädetty kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä

sähköalan töistä (516/96 ja 1194/99). Turvallisia johtorakenteita ja työmenetelmiä koskevia ohjeita on annettu myös vahvistetuissa SFS-standardeissa.

Sähköjohtojen sijoittamista suunniteltaessa tulee mahdollisimman laajasti selvittää muut sijoitusalueiden käyttöä koskevat suunnitelmat ja hankkeet. Sähköjohdon reittiä suunniteltaessa otetaan yhteys tienpitoviranomaiseen. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon tienpitäjän esittämät tieliikenne- ja rakennusteknilliset sekä tien kunnossapitoon vaikuttavat näkökohdat. Tämä on tarpeen tienpidon ja verkkotoiminnan kannalta edullisimman ratkaisun saavuttamiseksi sekä mahdollisimman pysyvän sijainnin turvaamiseksi johtoreitille ja asennettaville johdoille.

Sähköjohtoja maanteiden varsille suunniteltaessa ja rakennettaessa sekä niitä kunnostettaessa ja siirrettäessä on näiden ohjeiden lisäksi noudatettava tienpitäjän antamia ohjeita liikenteenjärjestelystä.

Maantielain 42 §:n 1. momentin mukaan tiealueeseen kohdistuva työ sekä rakennelmien, johtojen ja muiden laitteiden sijoittaminen tiealueelle vaatii tienpitoviranomaisen luvan. Lupa voidaan myöntää, jos toimenpiteestä ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä haittaa tienpidolle. Luvan saaja on velvollinen tekemään rakennelman tai laitteen ja pitämään sen kunnossa tienpitoviranomaisen ohjeiden mukaan. Jos rakennelman tai laitteen käyttämisestä aiheutuu vaaraa liikenteelle tai haittaa tienpidolle, on luvan saaja velvollinen kustannuksellaan tekemään tienpitoviranomaisen vaatimat muutokset taikka siirtämään tai poistamaan rakennelman tai laitteen.

Maantielain 45 §:n 1. momentin mukaan rakennusta ei saa pitää maantien suoja-alueella. Rakennuksen pitäminen on kielletty myös maantielain 45 §:n 1. momentin mukaan alueilla, joilla näkemäalan vapaana pitäminen sitä rajoittavista esteistä on tarpeen liikenneturvallisuuden vuoksi (näkemäalue). Maantielain 46 §:n mukaan maantien suoja- ja näkemäalueella ei saa pitää sellaista varastoa, aita taikka muuta rakennelmaa tai laitetta, josta tai jonka käytöstä aiheutuu vaaraa liikenneturvallisuudelle tai haittaa tienpidolle. Tienpitoviranomainen voi maantielain 47 §:n mukaan erityisistä syistä myöntää poikkeuksen edellä mainituista kielloista, jos se harkitsee, että liikenneturvallisuus ei vaarannu eikä tienpidolle aiheutuisi muuta kuin enintään vähäistä haittaa.

Sähköturvallisuuslain 52 §:ssä säädetään sähkölaitteiston muuttamisesta. Jos sähkölaitteiston tai sen osan rakennustöiden aloittamisen jälkeen sen läheisyyteen on rakennettu tai tulee rakennettavaksi maantie, kulkuväylä, rautatie, lentokenttä, kaasutai vesi- taikka muu vastaava johto, rakennus tai muu rakennelma siten, että sähkölaitteistoa on yleisen turvallisuuden vuoksi tai laitteiston suojaamiseksi muutettava, sähkölaitteiston omistaja on velvollinen suorittamaan tarpeelliset muutokset. Siitä aiheutuvat kustannukset on kuitenkin tien, väylän, lentokentän, johdon, rakennuksen tai rakennelman omistajan korvattava.

Maankäyttö- ja rakennuslain 161 §:ssä säädetään yhdyskuntateknisten laitteiden sijoittamisesta. Sen 1. momentin mukaan kiinteistön omistaja ja haltija on velvollinen sallimaan yhdyskuntaa tai kiinteistöä palvelevan johdon sijoittamisen omistamalleen tai hallitsemalleen alueelle, jollei sijoittamista muutoin voida järjestää tyydyttävästi ja kohtuullisin kustannuksin. Sama koskee johtoihin liittyviä vähäisiä laitteita, rakennelmia ja laitoksia. Johtoa tai muuta laitetta ei saa rakentaa niin, että vaikeutetaan alueen kaavoitusta tai kaavan toteuttamista. Jollei sijoittamisesta ole sovittu kiinteis-

tön omistajan ja haltijan kanssa, sijoittamisesta päättää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Sijoittamisesta päätettäessä on kiinnitettävä huomiota siihen, ettei kiinteistölle aiheuteta tarpeetonta haittaa.

Maankäyttö- ja rakennuslain 161 §:n 3. momentin mukaan kiinteistön omistajalla ja haltijalla on oikeus saada korvaus 1. momentissa tarkoitetun johdon tai muun laitteen sijoittamisesta aiheutuvasta haitasta ja vahingosta. Jollei korvauksesta sovita, asia ratkaistaan lunastuslain mukaisessa järjestyksessä. Mitä tässä pykälässä säädetään kiinteistön omistajasta ja haltijasta, koskee myös yleisen alueen omistajaa ja haltijaa (mm. tienpitäjä).

Maankäyttö- ja rakennuslain 89 §:n 1. momentin mukaan johdon, laitteen tai rakennelman omistaja tai haltija on velvollinen siirtämään sen kunnan hyväksymään paikkaan, jos yleisellä alueella sijaitseva johto, laite tai rakennelma vaikeuttaa asemakaavan toteuttamista tai kadunpitoa taikka on maisemaan tai kaupunkikuvaan soveltumaton. Yleisellä alueella tarkoitetaan asemakaavassa mm. liikennealueeksi osoitettua valtion toteutettavaksi tarkoitettua aluetta (maankäyttö- ja rakennuslaki 83 §). Kunta tai se, jonka vastuulla yleisten alueiden toteuttaminen on, vastaa siirtokustannuksista, jollei ole kohtuullista edellyttää johdon, laitteen tai rakennelman omistajan tai haltijan vastaavan siirtokustannuksista kokonaan tai osittain taikka jollei siirtokustannusten jaosta ole toisin sovittu. Hallituksen esityksen (HE 101/1998) mukaan siirtokustannusten jaon kohtuullisuutta arvioitaessa tulee ottaa huomioon muun ohella sijoittamisesta kulunut aika. Kohtuullisuutta voidaan arvioida myös vaihtoehtoisten ratkaisujen ja niistä osapuolille aiheutuvien kustannusten pohjalta. Siirtokustannusten jaosta on mahdollisuus sopia toisinkin.

Kanta- ja alueverkkoon kuuluvien johtojen rakentaminen tapahtuu lunastuslain mukaista menettelyä noudattaen. Lunastustoimituksen käynnistäminen edellyttää lunastuslupaa, jota haetaan valtioneuvostolta tai maanmittaustoimistolta (lunastuslaki 5 § 1 ja 2 mom.).

2 Sähköjohtojen sijoittaminen tiealueelle ja sen läheisyyteen

2.1 Johtojen sijoittamisperiaatteet

Infrastruktuuriin kuuluvat laitteet, rakennelmat ja rakenteet toteutetaan hyvässä yhteistyössä eri osapuolten kanssa. Maankäyttö tehostuu ja kansalaisten kustannuksia säästetään, kun johdot, kaapelit ja tiet voidaan sijoittaa samaan maastokäytävään haja-asutusalueillakin.

Tien varressa oleviin alueisiin kohdistuu erittäin paljon kaivutoimintaa, kuten aurasmerkkien ja liikennemerkkien pystytystä, uusien kaapeleiden asentamista, rumpujen uusimista, ojien perkausta sekä rakennusten, liittymien, tievalaistuksen, kevyen liikenteen väylien ja lisäkaistojen rakentamista. Tiealueelle sijoitetut johdot ja laitteet vaikeuttavat myöhemmin tehtäviä johtojen ja kaapeleiden asennuksia ja muutoksia. Ongelmaa voi pienentää tien varteen sijoitettavien johtojen ja kaapeleiden tarkan sijainnin ja suojauksen huolellisella suunnittelulla. Tele- ja sähkökaapeleiden sijoittamisen suunnittelu tapahtuu yhteistyössä, jolloin myös olemassa olevat johdot ja kaapelit on otettava huomioon.

Sähköä käyttävä asuminen, palvelut ja teollisuus keskittyvät yhä enemmän teiden varsille ja taajamiin, jolloin ei enää ole tarkoituksenmukaista rakentaa johtoja metsiin ja pelloille. Energian saanti vaatii ilmajohdon tai maakaapelin sekä muuntamoiden ja erilaisten haaroitus- ja jakokaappien sekä kaapelikaivojen sijoittamista lähelle tiealuetta. Kun vanha asuinalue sijaitsee lähellä tietä, johdon ja kaapelin sijoittaminen tien reunaan ja asuntojen läheisyyteen vaatii tarkkaa suunnittelua, jotta suojaetäisyydet täytyisivät. Haasteellisimmissa kohteissa joudutaan käyttämään päällystettyä avojohtoa taikka ilma- tai maakaapelia.

Yhteiskunnan toimintojen ja kansalaisten jokapäiväisen elämän riippuvuus sähköstä sekä myrskyjen ja muiden luonnon ääri-ilmiöiden lisääntyminen vaativat verkkoyhtiöiltä toimenpiteitä sähköntoimituksen luotettavuuden parantamiseksi. Nopeimmat toimenpiteet ovat johtojen siirtäminen lähemmäs tiealuetta tai maakaapelointi sekä verkon jakaminen pienempiin jakelualueisiin, joiden viat voidaan nopeasti korjata tai toteuttaa varasyöttö useista suunnista. Nopeimmat, tehokkaammat ja yhteiskunnan kannalta edullisimmat tulokset aikaansaadaan siirtämällä keskijänniteavojohdot metsistä tiealueen reunalle, lisäämällä piensähköasemia ja verkon kaukokäytettäviä tai älykkäitä komponentteja sekä lisäämällä järkevästi maakaapelointia. Metsäisillä alueilla puiden oksat voivat lisäksi aiheuttaa lyhyitä katkoksia, vaikka pidempiaikaiselta keskeytykseltä välttäisiinkin automaattisen jälleenkytkennän vuoksi.

2.2 Sähkön toimitusvarmuuden parantaminen

Metsään sijoitetut ilmajohdot ovat eniten alttiina myrskyjen ja tykkylumen aiheuttamille sähkökatkokseille. Vikojen paikantaminen ja korjaaminen on vaikeaa metsässä. Ilmajohtojen siirtäminen tien varteen tiealueen viereen tai tiealueelle vähentää myrskyvahinkojen määrän yleensä noin puoleen. Lisäksi mahdollisen katkoksen ajallinen pituus lyhenee noin puoleen, koska vian paikantaminen ja korjaus helpottuu. Päällyst-

tetyt ilmajohdot vähentävät johtovaurioiden syntymistä, mutta johdot ovat silti edelleen alttiina päälle kaatuville raskaille puille. Ilmajohdon muuttaminen entisellä paikallaan maakaapeliksi on usein vaikeaa kivisessä maastossa. Tämän vuoksi maakaapelin sijoittaminen maantien viereen tai tiealueelle voi olla perusteltua. Tiealueelle sijoittamisesta aiheutuu toisaalta haittaa tienpitoon liittyville kaivutöille. Tapaukselta riippuu, mitä verkonrakennustapaa käytetään.

2.3 Johtojen vaikutukset tienpidolle

2.3.1 Ilmajohdot

Ilmajohdon suunnittelussa on otettava huomioon seuraavat mahdolliset haitat tienpidolle:

- auto voi törmätä lähellä tietä oleviin pylväisiin, jolloin syntyy henkilövahinkoja. Haittaa voi vähentää törmäysturvallisilla pylväillä ja niiden oikealla sijoittelulla. Törmäys heikentää myös sähkön toimitusvarmuutta, mutta katkojen toistuvuus on vähäisempää kuin metsässä.
- Tietä hiekoittavan auton lava voi osua tietä risteävään johtoon tai ulkokaarteessa tien yli oikaisevaan johtoon.
- Sivuojiin perkauksessa koneen puomi voi ulottua vaarallisen lähelle avojohtoa.
- Pääteiden suuret opastemerkit voivat ulottua lähelle avojohtoa, mikä voi estää opastusmerkin pesemisen vesisuihkulla.
- Ilmajohdot voi rajoittaa tievalaistuksen rakentamista.
- Tien leventäminen, kevyen liikenteen väylän rakentaminen, meluvallin tekeminen ym. voivat edellyttää johtojen siirtämistä.

Tienvarren ilmajohdosta voi olla seuraavia hyötyjä:

- Kun tienvarrella sijaitsevaan metsään raivataan johtoaukea, tietä lähestyvät hirvet on helpompi havaita. Puiden vähentäminen voi parantaa suistumisturvallisuutta enemmän kuin pylväät huonontavat.

Jäljempänä tässä ohjeessa on esitetty keinoja, joilla näitä haittoja voidaan vähentää. Sähkön toimitusvarmuuden kannalta olisi eduksi, että mahdollinen tien ja sähköjohdon välinen puusto poistetaan. Joskus puilla saattaa kuitenkin olla maiseman ja tien optisen ohjauksen kannalta merkitystä. Ajoneuvon kuljettaja huomaa paremmin tien kaartumisen, jos kaarteeseen takana on puustoa.

2.3.2 Maakaapelit

Tiealueelle sijoitetut sähkömaakaapelit ovat tienpidolle suurempi riski kuin telekaapelit. Turvatekniikan keskuksen VARO-järjestelmän aineiston perusteella sähkömaakaapeleiden osalta tiedetään, että kaivajalla on riski saada sähköisku tai palovamma. Asianmukaisilla rakenteilla ja suojuuksilla sekä oikeilla työmenetelmillä riski on kuitenkin hallittavissa. Tiealueella vaaraa korostaa se, että tiealueella sähköjohtoihin ei ole totuttu ja esimerkiksi liikennemerkkien pystyttämisen on usein kiire. Kiireisessäkin työssä on otettava huomioon työturvallisuus. Mahdollisten sähköjohtojen olemassaolo edellyttää kaivajayritykseltä paljon huolellisempaa selvitystä johtojen omistajista ja sijainneista kuin pelkkien telejohtojen osalta. Kysymys on työntekijöiden turvallisuudesta ja koko esimiesportaan henkilökohtaisesta vastuusta.

Maakaapeleita koskevissa määräyksissä on yleensä edellytetty, että maakaapelin vaurioittaminen aiheuttaa maa- tai oikosulun, joka katkaisee virran pysyvästi.

Varoitusmerkkien pystyttämisessä vähemmän kiireellisesti toteutettava toimenpiteitä varten, kuten opastusmerkkien asettamisessa, rumpujen uusimisessa ja kevyen liikenteen tien, valaistuksen tms. rakentamisessa, edellä kuvattu vahingonvaara ei ole niin suuri, koska tällöin on enemmän aikaa ottaa selvää johtojen sijainnista ja niiden omistajista. Omistajien selvittäminen saattaa kestää useita päiviä eikä silloinkaan voida olla varmoja, onko kaikki omistajat saatu selville. Sähkökaapeleiden omistajat on kuitenkin helpompi selvittää kuin telekaapeleiden omistajat, koska sähköverkko-yhtiöillä on selkeämmät toimialueet. Johtojen siirtämistä joudutaan usein odottamaan pitkään, ja johtojen varominen vaikeuttaa huomattavasti kaivamista. Varsinkin talvela tehtävissä töissä lapiolla kaivaminen on vaikeaa. Kaikki tämä nostaa kustannuksia ja vaikeuttaa töiden järjestämistä.

Maakaapeleiden sijaintitietojen tarkkuutta on käsitelty kohdassa 2.5.5 ja 2.5.9.

Sähkökaapelien mekaanisen suojauksen toteuttaminen tiealueella vaatii kohdan 2.5 huomioon ottamista.

2.3.3 Puistomuuntamot

Puistomuuntamon sijoittaminen

Puistomuuntamo sijoitetaan pääsääntöisesti tiealueen ulkopuolelle siten, ettei maantieltä suistuva ajoneuvo voi törmätä siihen, eikä se saa sijaita näkemäalueella niin, että se muodostaa näkemäesteen. Puistomuuntamo pyritään muutoinkin sijoittamaan mahdollisimman pysyvään paikkaan, josta sitä ei tarvitse mahdollisten tienpitotoimien vuoksi siirtää. Puistomuuntamot suositellaan sijoitettavaksi suoja- ja näkemäalueen ulkopuolelle yksityistien viereen, jolloin ei tarvita maantielain mukaisia lupia.

Nopeanliikenteen teitä (80 km/h) aurattaessa lumi lentää 7-10 metrin etäisyydelle tien reunasta. Auruskuorman suurus on esitetty liikennemerkkien rakennetta koskevissa ohjeissa.

Puistomuuntamon sijoituspaikkaa valitessa on otettava huomioon huoltotoimenpiteiden vaatimat tieyhteydet. Huoltoyhteydet hoidetaan ensisijaisesti olemassa olevien tieyhteyksien kautta. Mikäli puistomuuntamo tarvitsee uuden yksityistieliittymän maantiehen, se vaatii erillisen liittymäluvan.

Puistomuuntamon tarvitsemat luvat

Mikäli puistomuuntamo sijoitetaan poikkeuksellisesti tiealueelle, se tarvitsee maantielain 42 §:n mukaisen luvan, joka koskee tiealueeseen kohdistuvaa työtä sekä rakennelmien ja laitteiden sijoittamista tiealueelle. Maantielain 42 §:n mukainen lupa voidaan hakea samalla, kun haetaan lupaa sähköjohdon tai kaapelin sijoittamiselle tiealueelle, ja lupa liitetään näitä koskevaan sopimukseen. Muutoin lupa on haettava erikseen.

Suoja- tai näkemäalueelle sijoitettava puistomuuntamo vaatii tienpitoviranomaisen poikkeamispäätöksen.

Maantielain 44 §:n 2. momentin mukaan rakennusta ei saa pitää suoja-alueella. Maantielain 45 §:n 1. momentin mukaan rakennusten pitäminen on kielletty suoja-alueen ulkopuolellakin sellaisella alueella, jolla näkemäalan vapaana pitäminen sitä rajoittavista esteistä on tarpeen liikenneturvallisuuden vuoksi. Maantielain 46 §:n mukaan maantien suoja- ja näkemäalueella ei saa pitää sellaista varastoa, aittaa taikka muuta rakennelmaa tai laitetta, josta tai jonka käytöstä aiheutuu vaaraa liikenneturvallisuudelle tai haittaa tienpidolle. Maantielain 47 §:n mukaan tienpitoviranomainen voi erityisistä syistä myöntää poikkeuksen 44-46 §:ssä tarkoitettusta kiellosta, jos se harkitsee, että liikenneturvallisuus ei vaarannu eikä tienpidolle aiheutuisi muuta kuin enintään vähäistä haittaa. Poikkeamispäätökseen voidaan liittää tarpeellisia ehtoja.

Poikkeamispäätöstä voidaan hakea joko samalla, kun haetaan johtojen sijoittamislupaa maantiealueelle tai päätöstä voidaan hakea erikseen.

Liittymälupa

Mikäli puistomuuntamolle kuljetaan maantien kautta, verkonhaltija tarvitsee myös liittymäluvan, jota haetaan siltä ELY-keskukselta, jonka alueella muuntamo sijaitsee.

Maantielain 37 §:n 2. momentin mukaan lupa yksityisen tien liittämiseksi maantiehen on myönnettävä, jos liittymä on tarpeen kiinteistön käyttämiseksi ja liittymä sekä sen sijainti on sellainen, ettei liikenneturvallisuus liittymän eikä sen käyttämisen takia vaarannu. Lupa voidaan liittää tarpeellisia ehtoja.

Maantielain 37 §:n 1. momentin mukaan, mikäli kysymys on liittymäkiellon alaisesta maantiestä, tienpitoviranomainen voi antaa luvan yksityisen tien liittämiseen kiellon alaiseen maantiehen taikka kielletyn liittymän käyttämiseen ja liittymän käyttötarkoituksen muuttamiseen, jos kiinteistön tarkoituksenmukainen käyttö sitä vaatii eikä liittymästä eikä sen käyttämisestä aiheudu vaaraa liikenneturvallisuudelle. Lupa voidaan liittää tarpeellisia ehtoja.

Lupamaksut

Jos puistomuuntamo sisältyy lupahakemukseen ja muuntamon sijoittaminen tiealueelle on maantielain 42 §:n mukaan mahdollista, tienpitoviranomainen perii ainoastaan yhden ELY-keskuksen maksullisista suoritteista annettuun asetukseen (VN:n asetus ELY-keskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista) perustuvan maantielain 42 §:ssä tarkoitettua lupaa koskevan lupamaksun. Mikäli lupahakemus koskee ainoastaan puistomuuntamoa, sen sijoittamisesta peritään kyseinen lupamaksu. Kummassakin tapauksessa liittymäluvasta peritään erillinen maksu.

Jos tienpitoviranomainen myöntää maantielain 47 §:n mukaisen poikkeuksen ja antaa liittymäluvan, ne liitetään sopimukseen ja päätöksistä peritään valtioneuvoston asetuksen mukaiset lupamaksut.

Jos lupahakemus koskee ainoastaan puistomuuntamoa, tienpitoviranomainen laatii erillisen poikkeamispäätöksen ja liittymäluvan, joista molemmista peritään lupamaksu.

2.4 Ilmajohtojen sijoittaminen liikenteelliseltä merkitykseltään erilaisten teiden varsille

2.4.1 Sijoittamisperiaatteet tien liikenteellisen merkityksen mukaan

Ilmajohtojen sijoittamista maanteiden varsille käsitellään seuraavassa maantien liikenteellisen merkityksen mukaan. Maantiet on jaoteltu pääteihin ja muihin vilkasliikenteisiin teihin (keskivuorokausiliikenne KVL yli 3000 ajon/vrk), muihin maanteihin (KVL 350-3000 ajon/vrk) ja vähäliikenteisiin teihin. Pääteillä (valta- ja kantatiet, tiennumero alle 99) ja muilla vilkasliikenteisillä teillä ilmajohtojen sijoitusperiaatteisiin vaikuttavat näiden teiden parantamistarpeet ja törmäysturvallisuus. Vähäliikenteisillä teillä korostuvat enemmän kunnossapitoluonteiset työt. Opastusmerkkien vaikutus on käsitelty kohdassa 2.4.2, kevyen liikenteen väylät kohdassa 2.4.3 ja ojien ylläpito kohdassa 2.4.4, mutta ne koskevat monissa tapauksissa kaikkia maanteitä.

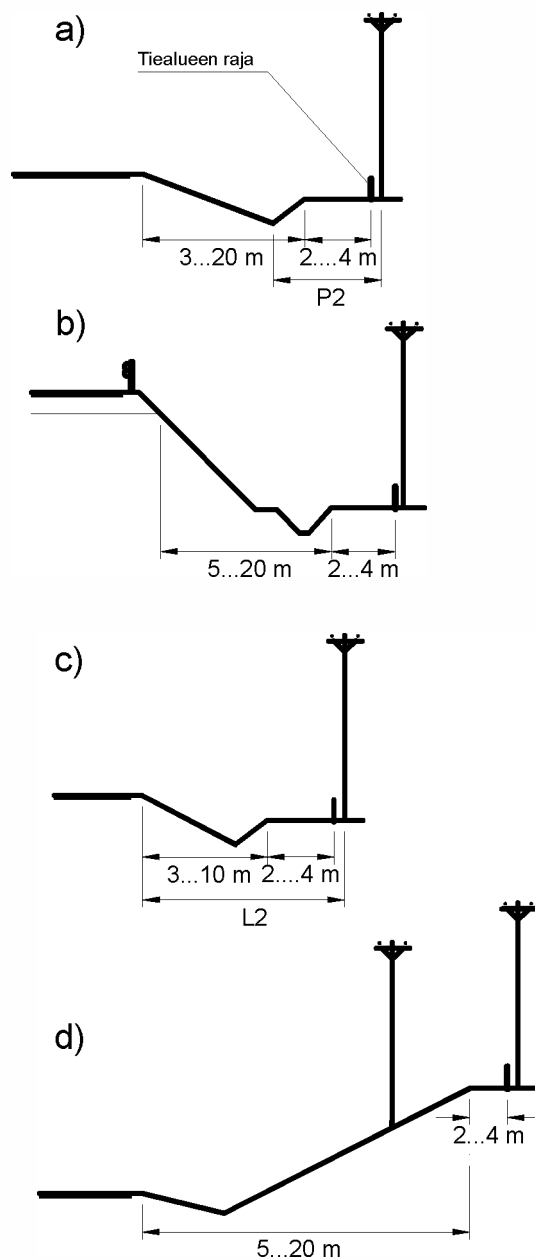
2.4.2 Ilmajohdot pääteiden varsilla

Pääteillä ja muilla vilkasliikenteisillä teillä ilmajohtoja ei voi yleensä sijoittaa tiealueelle eikä aina aivan tiealueen viereen. Syinä tähän ovat:

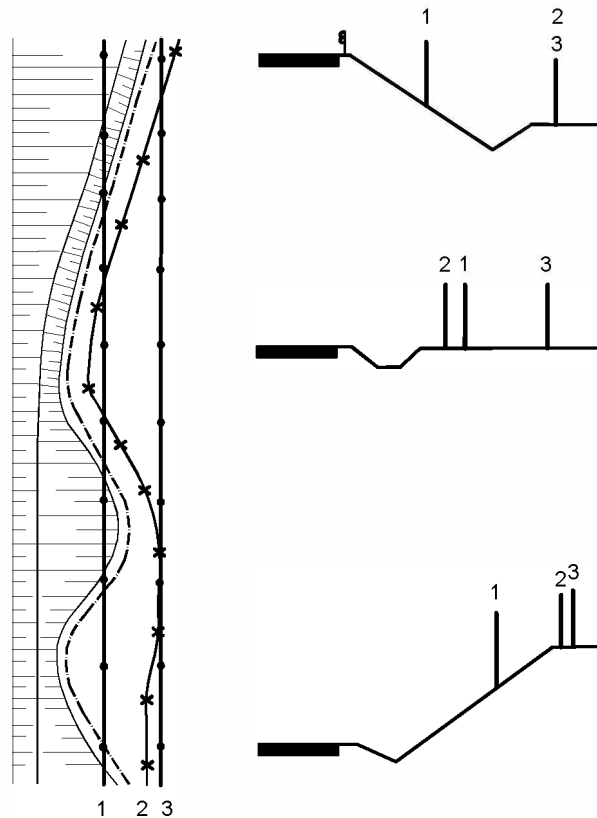
- Suistumisonnettomuuksien vaara. Näillä teillä on paljon liikennettä ja korkeat nopeudet, jolloin suistumisia on usein ja autot suistuvat yleensä tiealueen rajalle saakka ja joskus sen ylikin. Vaadittava turva-alue ulottuu joissakin tapauksissa tiealueen ulkopuolelle. Esimerkiksi, kun liikennemäärä on yli 6000 ajon./vrk, ja nopeustaso 100 km/h ja maanpinta tienpinnan tasolla, turva-alue L2 ulottuu 9 metrin päähän tien reunasta. Kun maanpinta on yli 1 metriä tien pintaa alempana, turva-alue P2 ulottuu 6 metrin päähän sisäluiskan alareunasta. Vaarallisia esteitä ei saa sijoittaa turva-alueelle eikä järjestelmällisesti tuoda juuri turva-alueen rajan tuntumaan, koska osa suistuvista autoista ajautuu turva-alueen ulkopuolelle. Törmäysturvallisuutta voidaan parantaa käyttämällä törmäysturvallisia pylväitä, mutta ne eivät toimi hyvin epätasaisessa maastossa. Pylvääseen törmäämisriskiä voidaan vähentää myös riittävän pitkällä kaiteella, mutta tavallinen kaide ei estä kuorma-auton suistumista. Turva-alueen leveys on esitetty Liikenneviraston ohjeessa Tien poikkileikkauksen suunnittelu ja kaiteiden vähimmäispituus ohjeessa Tiekaiteiden suunnittelu (vuoteen 2011 asti Tiehallinnon ohjeessa Kaiteet ja suistumisonnettomuuksien ehkäisy).
- Tärkeimpiä valtateitä on tarkoitus leventää lähimpien 20 vuoden kuluessa ohitusten helpottamiseksi ja keskikaiteen asentamiseksi. Taajamien lähistöllä rakennetaan usein lisäkaistoja tai uusia eritasoliittymiä. Näillä teillä johtoja ei saa sijoittaa niin, että teiden leventäminen vaikeutuu. Lisäkaistojen tarve ilmenee yleensä tarveselvitysvaiheessa. Tielle suunniteltujen muutostöiden tarkka sijainti ilmenee viimeistään tiesuunnitelmavaiheessa, hiukan ennen toteutusta.
- Taajamien lähistöllä tien viereen voidaan rakentaa kevyen liikenteen väylä, jonka etäisyys päätien reunasta voi olla 10 metriä suistumisvaaran ja aurauslumen lentoradan vuoksi.

- Taajamien lähistöllä tien viereen rakennetaan meluvällejä tai meluseiniä tai parannetaan liittymiä. Meluvallin alue kuuluu yleensä tiealueeseen tai tien viereen kaavoitettuun viheralueeseen.
- Kevyen liikenteen väylien vaikutus on käsitelty kappaleessa 2.4.3.

Kuvassa 1 on esitetty pääteiden sijaintia maanpintaan nähden ja luiskien muotoilua eri tapauksissa. Mäkisessä maastossa näillä teillä on paljon leikkauksia ja penkereitä.



Kuva 1. Pääteiden tyypillisiä poikkileikkauksia ja turva-alueen laskentatapa: a) nollatasaus, b) korkea kaiteellinen penker, c) matala penker ja d) syvä leikkaus. Tapauksessa b ja d pylvää voidaan sijoittaa erityisestä syystä tiealueen puolelle, tavallisesti lähelle tiealueen rajaa.



Kuva 2. Tiealueen reunan mukaan mutkitteleva sähköjohto (2) sopeutuu ympäristöön huonommin kuin tienreunasta vakioetäisyydellä olevat vaihtoehdot (1 ja 3). Kaiteellisen penkereen sisäluiskaan sijoittaminen tulee kysymykseen, kun tien leventäminen ei ole todennäköistä, ja luiska on riittävän loiva.

Mikäli samassa maastokäytävässä on kaksi tai useampia teitä, johto rakennetaan alempiluokkaisen tien varteen. Siten voidaan rajoittaa johdoista liikenteelle aiheutuvaa häiriötä ja toisaalta myös helpottaa johtotöiden sekä tien rakentamis- ja kunnossapitotöiden tekemistä.

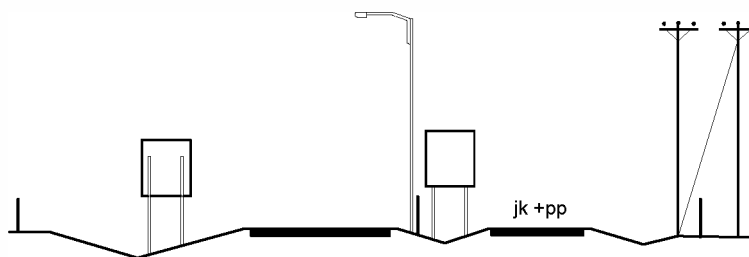
Moottori- ja moottoriliikenneteiden tiealueelle ei sijoiteta pituussuuntaisia sähköjohtoja tievalaistusta lukuun ottamatta. Tiealueen ulkopuolellekaan ei saa sijoittaa sähköjohtoja, jos johtojen asentamis- ja huoltotyötä ei voida tehdä muualta kuin moottori- ja moottoriliikennetieltä.

Poikkeuksellisesti esim. rakennus- ja kunnossapitokustannusten pienentämiseksi, maankäytöllisistä tai maisemallisista syistä voidaan yksittäiset pylvää sijoittaa tiealueelle, mikäli ne eivät vaaranna liikenneturvallisuutta. Tällainen sijoitus tulee kysymykseen varsinkin korkeilla kaiteellisilla penkereillä ja syvissä leikkauksissa ulkoluiskaan riittävän korkealle tien pinnasta (ks. kuva 1), jolloin ei aina tarvita edes törmäysturvallista pylvästä.

Sähköjohdon tuominen metsäosuudella tien varteen vähentää myrskyvahinkojen todennäköisyyden puoleen, ja syntyneidenkin sähkökatkosten aika lyhenee merkittävästi, koska vikapaikka on helppo havaita ja korjata.

Pelto-osuuksilla johto on maakäytön kannalta parasta sijoittaa maantien varrelle, eikä keskelle peltoa. Pylväiden sijoittamisessa on tällöin otettava huomioon törmäysturvallisuus, koska sähköjohdon tuominen tien varteen saattaa pahentaa suistumisonnettomuuksien seurauksia.

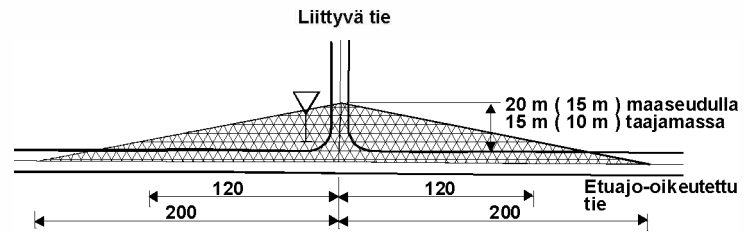
Tiealueella olevia yksittäisiä pylväitä voi uusia entisille paikoilleen. Ilmajohdojen saaneerausessa verkonhaltija on yhteydessä tienpitoviranomaiseen, jotta mahdolliset tienparannustoimet voidaan ottaa huomioon.



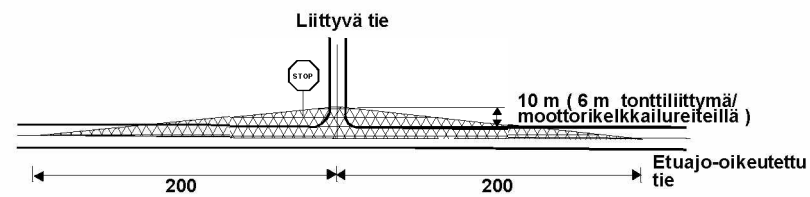
Kuva 4. Tien ja kevyen liikenteen väylän väliin ei ole suositeltavaa pystyttää edes törmäysturvallisia 20 kV:n linjan pylväitä, koska järeiden törmäysturvallisten pylväiden toiminta ei ole yhtä turvallista kuin kevyempien valaisinylväiden. Parempi sijoituspaikka on kevyen liikenteen väylän takana. Pylvään ja sen haruksen etäisyyden pitäisi olla vähintään 2 m, ahtaissa paikoissa vähintään 1 m kevyen liikenteen väylän reunasta. Kuitatuksen ja luiskan niiton vuoksi pylvään ja haruksen sijoittamista sivuojan luiskiin on vältettävä.

Sähköpylväessä olevaan muuntajaan, jakokaappia tai muuta leveää rakennetta ei saa sijoittaa tien näkemäalueelle siten, että se vaarantaa näkemää liittymässä tai sisäkaarteessa. Tämä koskee kaikkia teitä. Kuorma-auton kuljettajan silmäkorkeus on 2,0...3,2 metriä ja henkilöauton kuljettajan 1,0...1,5 metriä. Liittymissä näkemäalueen muodostaa kolmio, jonka yksi nurkka on pääsuunnasta saapuvalla ajokaistalla 105...270 metriä (nopeus 50...100 km/h) ennen liittymää ja toinen nurkka on sivusuunnasta saapuvalla kaistalla 3 metriä ennen väistämisvelvollisuutta osoittavaa liikennemerkkiä ja kolmas nurkka saapuvien ajokaistojen risteyskohdassa. Tarkempia ohjeita on julkaisussa Liikenne ja viestintäministeriön asetus maanteiden ja rautateiden näkemäalueista.

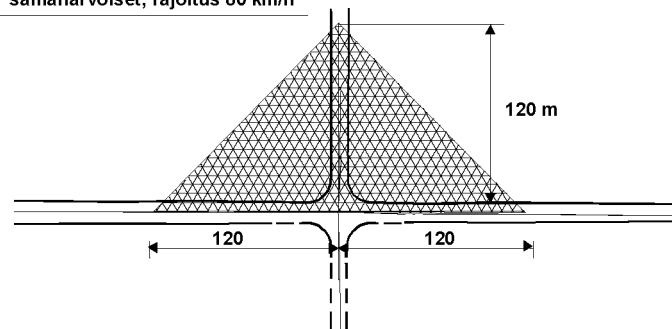
Kahden päätien liittymä,
päätien rajoitus 80 km/h



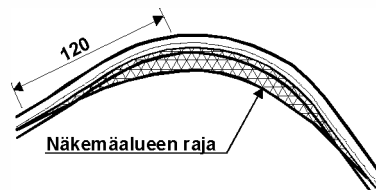
Liittyvältä tieltä pysähtymispakko,
päätien rajoitus 80 km/h



Tiet ovat etujajo-oikeuksiltaan
samanarvoiset, rajoitus 80 km/h



Näkemäalue tien kaarrekohdassa,
rajoitus 80 km/h



Kuva 5. Näkemäalueet tasoliittymässä ja tien kaarrekohdassa

2.4.4 Ilmajohto vähäliikenteisen tien varrella

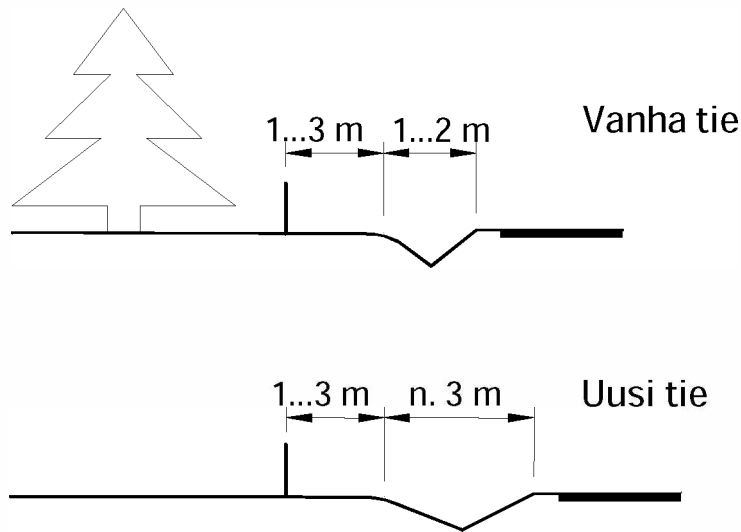
Vähäliikenteiset maantiet ovat usein sorateitä. Näiden teiden leventäminen ei ole kovin yleistä. Rakenteen parantaminen edellyttää kuitenkin toisinaan luiskien loiventamista ja sivuojien siirtämistä parilla metrillä. Vanhan tiealueen rajalle pystytetyt pylväät jäävät mahdollisesti silloin ojan pohjalle, ja ne joudutaan siitä siirtämään suistumisvaaran ja kuivatuksen vuoksi.

Vähäliikenteisillä teillä on vähemmän suistumisia, koska liikennettäkin on vähemmän. Poikkeuksena ovat yksittäiset vaaralliset kaarteet, erityisesti alamäen tai pitkän suoran jälkeiset kaarteet.

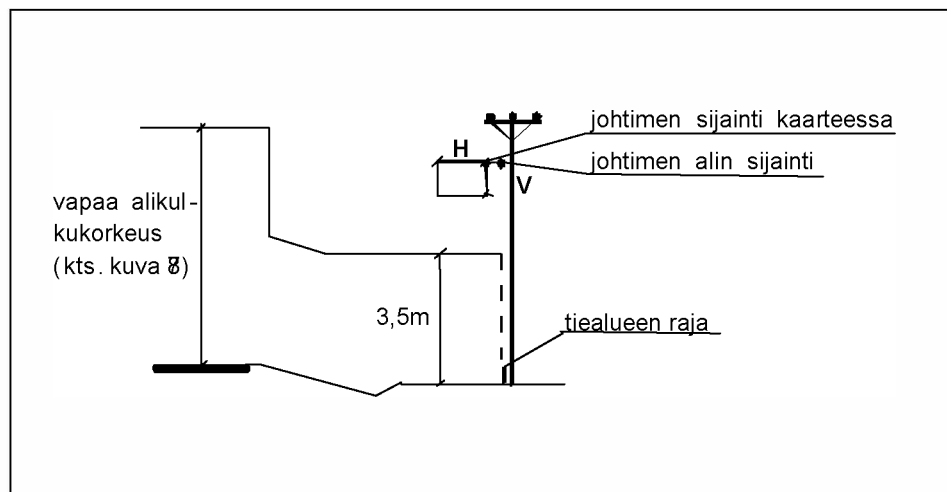
Näillä teillä sähköjohto voidaan sijoittaa tiealueen viereen ja tiealueellekin käyttämällä törmäysturvallisia pylväitä tai törmäysvaaraa pienentävää sijaintia vähintään 1 metrin korkuisen ulkoluiskan takana. Etuja ja haittoja on mainittu edellisessä luvussa.

Vähäliikenteiset tiet ovat usein mutkaisia. Ulkokaarteeseen sijoitetun johdon pylväät tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa niin, että johto ei oikaise ajoradan päälle tai sen korkeuden tien pinnasta tulee täyttää tien ylitykselle asetetut vaatimukset. Hiekoitusauton kuljettajan on vaikea varoa tällaista johtoa ja auton ajoittain yli 6 metrin korkeuteen ulottuva lava voi osua johtoon. Pitkän suoran tai alamäen jälkeisissä kaarteissa pylväkset ei saisi olla myöskään lähellä tietä. Vaarallisin kohta on kaarteiden puolenvälän jälkeen ulko- tai joskus sisäkaarteidenkin puolella. Sisäkaarteissa johtokulma voi edellyttää haruksen tai A-pylvään käyttöä. Harus ei saa ulottua tien sisäluiskaan eikä 1 metriä lähemmäs ojan pohjaa.

Ulkokaarteissa, johto voi oikaista myös tien sivuojan päältä. Ojien perkaus 10...20 vuoden välein tai tätäkin useammin tapahtuva yksittäisten rumpujen uusiminen on otettava huomioon johdon korkeudessa kuvan 7 mukaisesti.



Kuva 6. Vähäliikenteisen tien poikkileikkaus. Vanhoilla teillä oja on jyrkkäluis-
kainen alle 2 m:n levyinen ja tiealue ulottuu 1...3 m:n päähän ojan ulko-
luiskasta. Uudemmissa teillä sivuojan luiskat ovat loivemmat, ojan leveys
on noin 3 m ja tiealue ulottuu 1...3 m:n päähän ojan ulkoluisasta.
Vuonna 2012 kaikkien teiden rajat pitäisi olla merkitty pyykein.



Kuva 7. Ojan perkauksen vaatima tila. Laitteita ei pitäisi sijoittaa alle 1...2 m:n
etäisyydelle ojan pohjasta ojan perkauksen vuoksi, eikä lähelle jyrkkiä
luiskia. Vähäliikenteisten teiden ojat perataan yleensä 10 ... 20 vuoden
välein, päätteillä harvemmin. Johdon alla tarvitaan vähintään 3,5 m:n
korkeinen työtila maanpinnasta mitattuna. Jos korkeus ei riitä työn tur-
valliseen suorittamiseen, johdon omistaja tekee työn ajaksi johdon kor-
vauksetta jännitteettömäksi.

Sähköjohdon sivulla ja alla tarvittava pienin turvaetäisyys on esitetty taulukon 1 a-
kohdassa ($H = 0,5...5,0$ m ja $V = 0,5...3,0$ m).

2.4.5 Valaisin-, yhteiskäyttö ja törmäysturvalliset pylvää

Liikenneviraston törmäysturvallisiin puisiin valaisinpylväisiin voidaan tavallisesti kiinnittää yksi lisäsähköjohto, kun johtokulma on pieni ja pylvään korkeus riittää. Lisäksi on otettava huomioon kiipeämisrajoitukset. Alle 20 vuotta vanhoihin (pylvään ikä, ei porauksen) poraamalla heikennettyihin CCA:lla kyllästettyihin pylväisiin saa kiivetä, jos tarkistetaan, että laho- tai pahaa halkeiluvikaa ei ole. Jos pylväs on kupari-kyllästeinen, sahaamalla heikennetty, lamelleista liimattu ja pylväs yli 20 vuotta vanha tai laho- tai halkeiluvikainen, siihen ei saa kiivetä.

20 kV:n ilmajohtoa ei ole suositeltavaa sijoittaa tien sisäluiskaan valaistuksen mahdollistamiseksi, koska järeiden pylväiden törmäysturvallisuus ei ole yhtä hyvä kuin valaisinpylväiden. Sivuojan takana oleviin 20 kV:n johdon pylväisiin voidaan asentaa lähinnä kevyen liikenteen viihtyvyyttä palveleva tievalaistus.

Puupylvään törmäysturvallisuus on saatu vuosina 1994...2008 aikaan seuraavilla tavoilla:

- a) Porattu tehtaalla tyvestä 3 metrin korkeuteen. Näitä on käytetty tuhansia. Tunnistetaan merkistä "Turvapylväs" tai "Safepole" ja kolmesta pienestä seinämäpaksuuden mittausreiästä. Valmistaja Versowood Oy, entinen Vierumäen teollisuus.
- b) Sahattu paikalla pylvään törmäyskohta 11 sektoriksi, ja raot peitetään vanteilla sidotuilla rimoilla. Tuhansia sahauksia on tehty lähinnä vanhoihin pylväisiin. Nykyisin ei valmistajaa.
- c) Koverrettu paikalla tai tehtaalla pylvään kyljestä pylväs törmäyskohdasta ontoksi ja peitetty rako laudalla. Näitä on tehty tuhansia. Valmistaja Maansiirto Junttila Oy tai livari Mononen Oy.
- d) Porattu paikalla tai tehtaalla pylvään kylkeen 5 tai 8 noin 100 mm:n reikää, jotka peitetty ohuella pellillä. Valmistaja JRK-tekniikka.
- e) Lamelleista liimattu ontto pylväs. Näitä on käytetty kymmeniä. Valmistaja Martinssons Ab Ruotsissa. Nykyisin ei käytetty.

Tehtaalla tai paikalla pylvääseen 0,1 metriä maanpinnan yläpuolelle asennettu liukulaippa on ainoa toimiva ratkaisu kalliokiinnityksessä. Se mahdollistaa myös teräs- tai betonijalustan tai esim. rikkonaisessa kalliossa porapaalun käytön. Liukulaipan ja teräs- tai betonijalustan käyttöä tullaan lisäämään, jotta kupari-kyllästeistä puuta ei tarvitsisi haudata maahan ja jotta pylvää kestävät pitkäaikaisesti suuria kuormia (esim. 24 kNm). Valmistajat JRK-tekniikka Oy, Tehomet Oy ja Sähkö-Jokinen Oy.

Valaisinpylväinä käytettyjen pylväiden latvaläpimitta on 150...169 mm.

Suurin osa Liikenneviraston törmäysturvallisista pylväistä on syntynyt käsittelemällä pystyssä olevia valaisinpylväitä.

Törmäyksessä pylvään alapää katkeaa, auto jatkaa matkaa ja tavallisesti pylväs jää riippumaan yläpäästään sähköjohtoon eikä putoa esim. auton päälle. Viereisiin pylväisiin ei tästä ole tullut vikoja. Ennen törmäysturvallisten pylväiden käyttöönottoa oli mahdollista, että törmäyksessä vaurioituneen pylvään viereinen pylväs tai johto katkesi törmäyksen voimasta. Pylvään murtuva alapää pienentää johtoon tulevaa iskua, mutta johdon on kestettävä pylvään paino.

Törmäysturvalliset pylväät testataan törmäyskokeessa ja taivutuskokeessa. Pylvään halkaisija vaikuttaa koverruksen ja porauksen määrään. Valitsemalla suurempi halkaisija, voidaan päästä suurempaan momenttikestävyyteen. Vaadittava lujuus riippuu johdon laadusta, korkeudesta ja johtokulmasta. Liukulaippaa voidaan käyttää myös teräspylväissä.

Liukulaipallinen pylväk ei toimi kunnolla jyrkässä luiskassa eikä epätasaisessa maassa.

Törmäysturvallisten heikennettyjen ilmajohtopylväiden tulee täyttää ilmajohtorakenteille standardeissa asetetut vaatimukset. Sähköverkossa ei ole yleisesti käytetty heikennettyjä pylväitä, joten kokemuksia niistä on vähän. Lisäksi on otettava huomioon heikennettyihin pylväisiin liittyvät työturvallisuusriskit ja kiipeämisrajoitukset.

2.4.6 Ilmajohtojen ja maanteiden risteämät

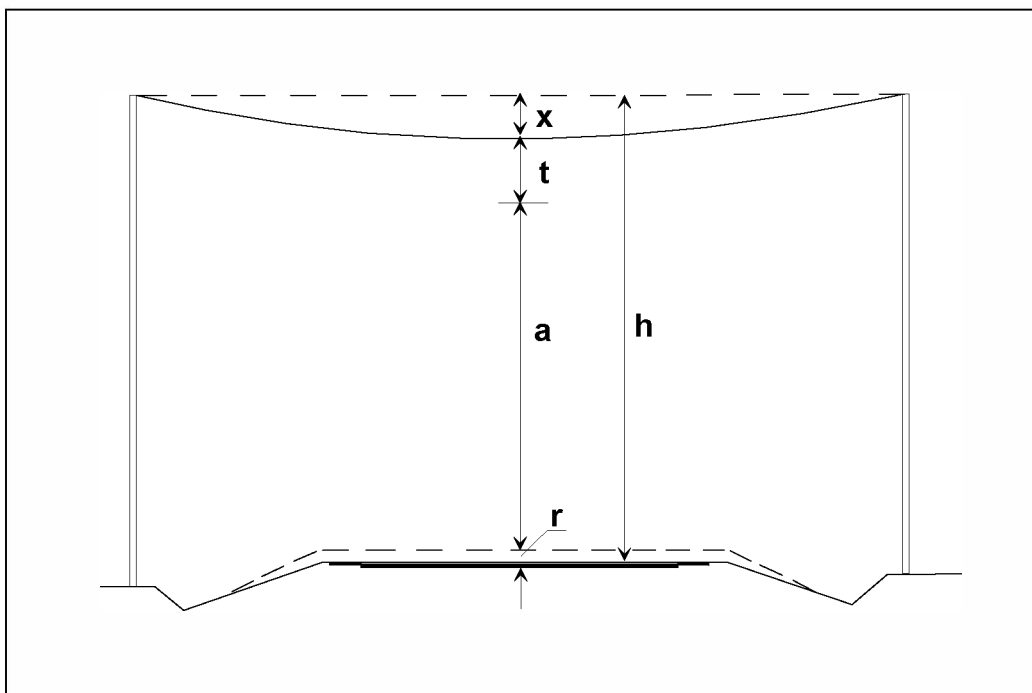
Maantien yläpuolella olevan ilmajohdon johtimen pystysuoran etäisyyden tien pinnasta tulee täyttää vähintään vahvistettujen ilmajohtojen koskevien standardien vaatimukset.

Uusissa sähköjakeluverkon rakenteissa noudatetaan seuraavia standardeja:

- SFS-EN 50341-1 + SFS-EN 50341-3-7 Vaihtosähköilmajohdot yli 45 kV:n jännitteillä. Osa 1: Yleiset vaatimukset. Yhteiset määrittelyt, Osa 3-7 Suomen kansalliset velvoittavat määrittelyt
- SFS-EN 50423-1 *Vaihtosähköilmajohdot yli 1 kV ja korkeintaan 45 kV:n jännitteillä, Osa 1: Yleiset vaatimukset* [standardia sovelletaan yhdessä standardien SFS-EN 50341-1 ja SFS-EN 50341-3-7 kanssa]
- SFS 6003 *Pienjänniteilmajohdot* [standardia sovelletaan yhdessä standardien SFS-EN 50341-1, SFS-EN 50423-1 ja SFS-EN 50341-3-7 kanssa]
- Soveltamisessa noudatetaan kulloinkin uusinta vahvistettua standardia tai muutosta kuitenkin noudattaen tämän ohjeen vähimmäisvaatimuksia.

Verkonhaltija vastaa siitä, että johdon rakentamis-, korjaus- ja kunnossapitotyön yhteydessä otetaan huomioon kuvassa 8 esitetyt vapaan alikulkukorkeuden säilyttämiseksi vaadittavat tekijät. Tienpitoviranomainen huolehtii siitä, että vapaa alikulkukorkeus säilyy myös tienpitoon liittyvien toimenpiteiden jälkeen.

Alikulkukorkeus tarkistetaan maastossa mittaamalla. Tällöin mittaustulos antaa sen hetkisen kuormitustilanteen mukaisen mitan. Johdon riippuma saattaa kuitenkin "elää" useita metrejä kuormitustilanteesta johtuen (lämpötila, jää ym.). Todellinen vapaa alikulkukorkeus tulee aina tarkistaa verkonhaltijalta.



Kuva 8. Ilmajohdojen ja yleisten teiden risteämissä sähköjohdojen asennuskorkeuteen vaikuttavat tekijät.

$$h = a + r + t + x$$

h = vaadittava johtimen kiinnityskohtien yhdysjanan korkeus

a = vapaa alikulkukorkeus

r = roudan, lumen ja tierakenteen parantamisen aiheuttama tien pinnan nousu

t = turvaetäisyys, joka riippuu jännitteestä ja johdon rakenteesta (taulukko 1, kohta c)

x = johtimen suurin riippuma sää- ja kuormatiloissa (johdin venyy uutena heti asennuksen jälkeen sekä myöhemminkin tilapäisesti johtimen lämmitessä tai jään kertyessä johtimeen)

	Valta-, kanta- ja seututiet sekä ylikorkeiden erikoiskuljetusten reitit	Muut tiet
Vapaa alikulkukorkeus (a)	7,0 m	6,0 m
Johtimen suurin riippuma (x)	Johdinkohtainen	
Turvaetäisyys (t)	Taulukko 1, kohta c	
Routanousun vara ^{x)}	0,1 m	0,1 m
Lumivara	0,1 m	0,2 m
Tierakenteen parantamisvara	0,1 m	0,2 m
Vaadittava johtimen asennuskorkeus (h)	$7,3 \text{ m} + x + t$	$6,5 \text{ m} + x + t$

^{x)} Routavara voi poikkeuksellisesti olla Pohjois-Suomessa suurempi.

Valmiiksi lasketut ilmajohdojen vähimmäiskorkeudet yleisten teiden yläpuolella ilmenevät ohjeen liitteestä 4.

Taulukossa 1 on esitetty sähkötyöturvallisuutta koskevassa standardissa SFS 6002 Sähköturvallisuus (julkaistu 2005-06-27) esitetyt vaatimukset, jotka on otettava huomioon johdon lähellä työskennellessä.

Taulukko 1. Pienimmät sallitut turvaetäisyydet ilmajohdoista, jonka läheisyydessä työskennellään. Jos noudatetaan pienempiä etäisyyksiä, johto tehdään työn ajaksi jännitteettömäksi.

	Pienjännitejohto ≤ 1 kV		Suurjännitejohto				
	Riippu- johto	Avo- johto	1 - 45 kV		110 kV - 400 kV		
Riippu- johto ¹⁾			Avo- johto	110 kV	220 kV	400 kV	
a. Työskentely ilman konetta tai liikkuvalla koneella, jonka ulottuma riippuu käyttäjästä ja taakan heilumisesta (esim. kaivinkone, puominosturi), muotoiltavat puut ja pensaat - johdon alla (V) - johdon sivulla (H) (SFS 6002 kohta Z.2)	0,5 m 0,5 m	2,0 m 2,0 m	1,5 m 1,5 m	2,0 m 3,0 m	3,0 m 5,0 m	4,0 m 5,0 m	5,0 m 5,0 m
b. Työskentely koneella, jonka ulottuma ei riipu käyttäjästä (esim. asfaltin levitin) tai kuljetus muualla kuin tiellä (V) (SFS 6002 kohta Y.1)	0,5 m	0,5 m	0,5 m	1,5 m	1,5 m	2,0 m	3,5 m
c. Turvaetäisyys tiekuljetuksessa ²⁾ (V) (SFS 6002 kohta Z 2.2)	0,5 m	0,5 m	0,5 m	1,0 m	1,2 m	2,0 m	3,5 m
d. Vesisuihkulla pestävien suunnistus- taulujen vaatima turvaetäisyys ³⁾ (H ja V)	2,5 m	4,0 m	2,5 m	4,5 m	4,9 m	5,5 m	6,9 m
e. Puut ja pensaat, joita ei muotoilla (H ja V)	0,5 m	1,0	0,5	1,5 m	1,9 m	2,5 m	3,9 m

1) Etäisyydet pääterakenteista avojohdon mukaan.

2) Turvaetäisyys tiekuljetuksessa maadoitus- ja ukkosjohtimeen sekä porttiharukseen 0,2 m.

3) Jos liikennemerkkejä tai suunnistustauluja pestään vesisuihkulla, suihkua ei saa suunnata jännitteisiin johtoihin.

2.5 Maakaapeleiden sijoittaminen

2.5.1 Pääperiaatteet sijaintipaikan valinnalle

Sähkömaakaapelit sijoitetaan usein tiealueelle, koska tiealueella on vain yksi maanomistaja ja tiealueella maarakennustöitä tekevät vain ammattimaiset rakentajat, joilla on hyvät yksityishenkilöitä paremmat edellytykset varoa kaapeleita.

Tien kunnossapidon kannalta paras sijaintipaikka olisi sivuojan ja tiealueen rajan välinen alue. Siellä haitta liikennemerkkien pystytyksen, ojien perkauksen ja tierakenteiden kestävyyskannalta olisi pienin. Alueella on kuitenkin usein puita, ja puiden ja juuriston raivaus lisääisi kustannuksia ja huonontaa paikoin tiemaisemaa ja viereisen asutuksen viihtyvyyttä.

Tien rakenteesta ja luiskien muodoista pohjamaasta sekä ennestään sijoitetuista kaapeleista riippuu, voidaanko sähkökaapeli sijoittaa tien sisäluiskaan tai ojan pohjaan. Taajamissa tulee kysymykseen myös jalankulku- ja pyörätie tai tien ja jalankulku- ja pyörätien välialue.

Kaapelin paikkaa suunniteltaessa on otettava huomioon kaikki tiedossa olevat alustavatkin kohtuullisella aikavälillä toteutukseen tulevat tien ja siihen liittyvien siltojen parantamissuunnitelmat.

Luvan hakija hankkii tiedot nykyisistä kaapeleista, maaperästä ja luiskista. Alueen ELY-keskus luovuttaa kopioitavaksi tietä koskevan suunnitelman, jos ajantasainen suunnitelma on olemassa, sekä ilmoittaa, mitä kaapeliin vaikuttavia tienparannustöitä on sen hetkisen käsityksen mukaan tulossa kohteeseen 5 ja 15 vuoden aikana.

2.5.2 Pituussuuntainen maakaapeli asentaminen rakennetun loivaluiskaisen tien sisäluiskassa

Sijoittamisen ehdot

Kaapeli voidaan sijoittaa tien sisäluiskaan, jos seuraavat ehdot täyttyvät:

- Sisäluiskan kaltevuus on pääosin 1:3 tai loivempi. Jos 1:3 luiskan jatkeena on lyhyempiä osuuksia 1:2,5 tai erikoistapauksissa 1:2 sisäluiskaa, voidaan sallia asentaminen tällaiseenkin luiskaan. Kaiteen takana hyväksytään myös 1:1,5 luiska.
- Sisäluiskan leveys on vähintään 1,5 m.
- Luiskaa ei ole tehty louheesta. Enintään 10 % tienvarsiasennuksen pituudesta saa olla louherakennetta tai kalliroleikkausta, jossa tarvitaan poikkeavaa asennustapaa.
- Tiedossa ei ole tienparannustöitä, joiden yhteydessä sähköjohtoa pitäisi siirtää lähitulevaisuudessa.
- Kysymyksessä ei ole moottoritie tai keskikaidetie.

Suunnitteluun liittyvät selvitykset

Suunnittelun alussa selvitetään luiskakaltevuus ja luiskan leveys osuuksittain tie-suunnitelmista tai maastossa mittaamalla. Luiskakaltevuus on ojan pohjan ja tien pinnan korkeusero jaettuna sisäluiskan leveydellä. Sisäluiskan leveyteen ei lasketa

mahdollista tukipiennarta, joka on päällysteen vieressä oleva lähes vaakasuora sora-pinta, eikä ojan pohjassa mahdollisesti olevaa vaakasuoraa osaa. Lisäksi kirjataan maantien sillat ja ylittävän tien silta-aukon mitat, maantien alittavat rummut sekä johdon sijoittamiseen vaikuttavat tien varusteet, mm. sillat, tievalaistus, kaiteet ja opastusmerkit sekä maastoon merkitty pohjaveden suojaus.

Jos tieosuudella on havaittu kallio-osuuksia tai suuria kiviä maanpinnassa, luiskan aurauskelpoisuus on varmistettava suunnitteluvaiheessa maatulokan, kairausten ja tai koeaurausten avulla. Epävarmoiksi jääneillä osuuksilla käytetään toteutusvaiheessa esisaurausta ennen kuin kaapelia aletaan asentaa maaperän suhteen helpoillakaan osuuksilla. Mikäli esiauraus osoittaa, ettei tavoitesyvyyteen päästä, tai esiauraus aiheuttaa vaurioita tai epätasaisuuksia päällysteeseen, työ pysäytetään ja suunnitelmaa muutetaan niin, että vaurioita ei synny, ja vältetään liian kallis ja liikennettä pitkäaikaisesti haittaava asennustapa. Varsinaisen asennuksen yhteydessä käytetään esiaurausta muillakin kuin edellä mainituilla osuuksilla, kun se on tarpeen tavoitesyvyyden saavuttamiseksi.

Kaapelin paikkaa suunniteltaessa on otettava huomioon kaikki tiedossa olevat alustavatkin kohtuullisella aikavälillä toteutukseen tulevat tien ja siihen liittyvien siltojen parantamis- ja valaistussuunnitelmat sekä olemassa olevat liikennetelematiikkalaitteet. Suunnittelun yhteydessä selvitetään kevyen liikenteen väylän, tievalaistuksen, pohjavesisuojausten, kaiteiden, tien levennyksen tai muun parannuksen rakentamista koskevat suunnitelmat ja kohteiden toteutuksen kiireellisyysjärjestyksestä koskevat luettelot,

Kaapelin sijainti

Loivaluiskaisella tiellä kaapeli sijoitetaan kuvan 9 mukaisesti. Vähimmäisetäisyys päällysteen reunasta on 1,2 m. Kaapelin etäisyyden tulee säilyä vakiona mahdollisimman pitkän matkan, koska muuten kaapelin paikantaminen jälkepäin vaikeutuu. Alle 2 m:n etäisyydellä päällysteestä asennustoleranssi on $\pm 0,2$ m, muuten sisäluis-kassa $\pm 0,4$ m.

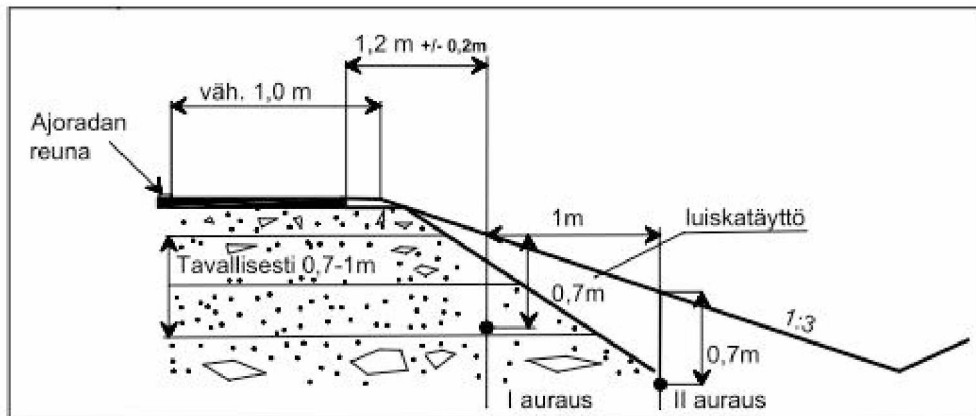
Kaapelin sijoituspaikan valintaan ja työsuoritukseen vaikuttavat lisäksi kaiteet ja liikennemerkkit sekä tiealueella olevat pylväät sekä maanalaiset putket ja kaapelit. Jos tien luiskiin on rakennettu pohjaveden suojaus, kaapeli tulee sijoittaa suojausten ulkopuolelle tiealueen rajalle. Rummun kohdalla johto sijoitetaan rummun päälle tai sivuojan pohjaan tai ulkoluiskaan vähintään 1 m etäisyydelle rumpuputken päästä.

Kohdilla, joissa on ennestään kaapeli, uusi kaapeli on sijoitettava mahdollisimman lähelle olemassa olevaa kaapelia, kuitenkin siten, että etäisyys alueella jo olevaan kaapeliin on vähintään 1,0 m. Asennettaessa kaapeli aikaisemmin asennetun telekaapelin viereen, kaapeli asennetaan mahdollisten jatkoskieppien ali tekemättä mutkaa. Jos nykyisen kaapelin sijainti voidaan määrittää $\pm 0,25$ m tarkkuudella, ja mutkia ei ole, voidaan käyttää 0,5 m etäisyyttä perinteistä tarkempaa aurauskalustoa käytettäessä.

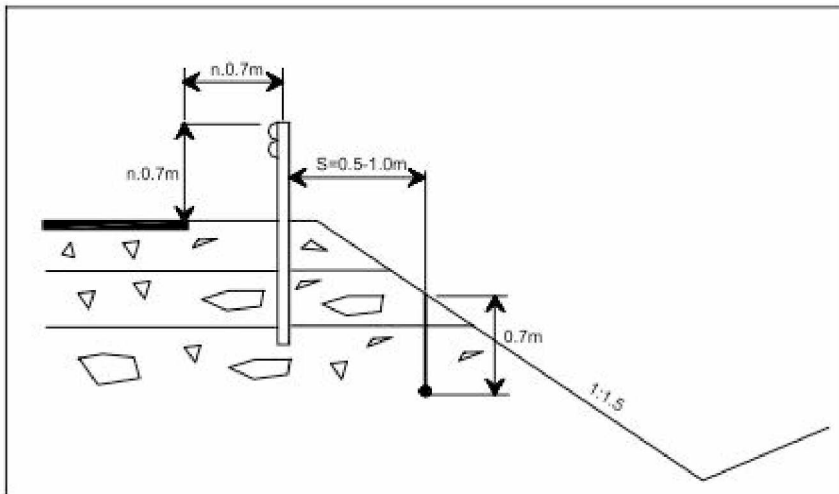
Teiden liittymissä sisäluiskaan sijoitettu kaapeli aurataan sivutien poikki suunnilleen samassa linjassa kuin luiskassa. Samalla voidaan asentaa suojaputki myöhemmin asennettavaa telejohtoa varten, jos liittymärumpu estäisi telejohdon auraamisen. Jos päällyste ulottuu liittävälle tielle vain lyhyen matkan (esim. 0,5 m) kaapeli voi kiertää

päällysteen. Liikenteellisesti merkittävät päällystetyt liittyvät tiet alitetaan kaivamatta tietä auki.

Pohjavesisuojausten kohdalla sähkökaapelia ei saa sijoittaa. Jos tielle on suunniteltu pohjavesisuojaus, kaapeli asennetaan vähintään 0,8 m syvyyteen ja pohjavesisuojausten rakentamisen kaivamisvaiheen aikana kaapeli tehdään jännitteettömäksi.



Kuva 9 Kaapelin sijainti loivaluiskaisen tie sisäluiskassa. Kaapeleiden paikkaa valittaessa on otettava huomioon liikennemerkkit, valaistus ja olemassa olevat kaapelit ja putket sekä pohjavesisuojaukset.



Kuva 10 Kaiteen kohdalla kaapeli voidaan sijoittaa kaiteen taakse 1,0 m:n etäisyydelle kaiteesta ja pysäkit ja levähdyspaikat kierretään niiden muotoa seuraten. Luiskan pinnassa on usein 0,2 m paksuinen maatyte.

Kaapelin paikkaa suunniteltaessa arvioidaan eri asennustekniikoiden soveltuvuus mm. näkyvien kalliioleikkausten ja louhikoiden perusteella tarvittaessa yhteistyössä luvan myöntäjän kanssa. Erikoistapauksissa voidaan käyttää esim. maatulkausta.

Louherakenteet ja lohkareiset maat

Kaapelin sijoittaminen louherakenteeseen on kallista ja hidasta ja haittaa pitkään liikennettä ja voi aiheuttaa vaurioita päällysteeseen. Siksi kaapelia saa sijoittaa louherakenteeseen vain osana pidempää helpommin asennettavaa osuutta. Ennalta tiedossa olevien louheosuuksien asennustapa selvitetään suunnitteluvaiheessa.

Louhetta on alettu käyttää tien rakennekerroksissa laajemmin 1990-luvulta osuuksilla, joilla kallioleikkauksia on lähellä. Nykyisin pitkiäkin yhteysvälejä on voitu rakentaa louheesta. Louhetta on tierakenteessa kolmessa eri poikkileikkauksen kohdassa

- kallioleikkauksissa koko luiskan leveydellä lähes maanpintaan asti, ellei ulkoluiskaan ole tehty maatäytettä
- jyrkkäluiskaisella penkereellä, jolloin penkereen reunassa on 0,2...0,4 m levyinen maatäyte
- muualla, jolloin luiskassa on louheen päällä samanlainen luiskatäyte kuin kuvassa 7.

Louheen lisäksi aurausta voivat vaikeuttaa suuret maakivet. Näitä on vaikea tunnistaa maatutkalla.

Jos esiauraus tai kairaus osoittaa, että sähkökaapelia ei voi aurata vähintään 0,7 m asennussyvyyteen pohditaan seuraavia vaihtoehtoja:

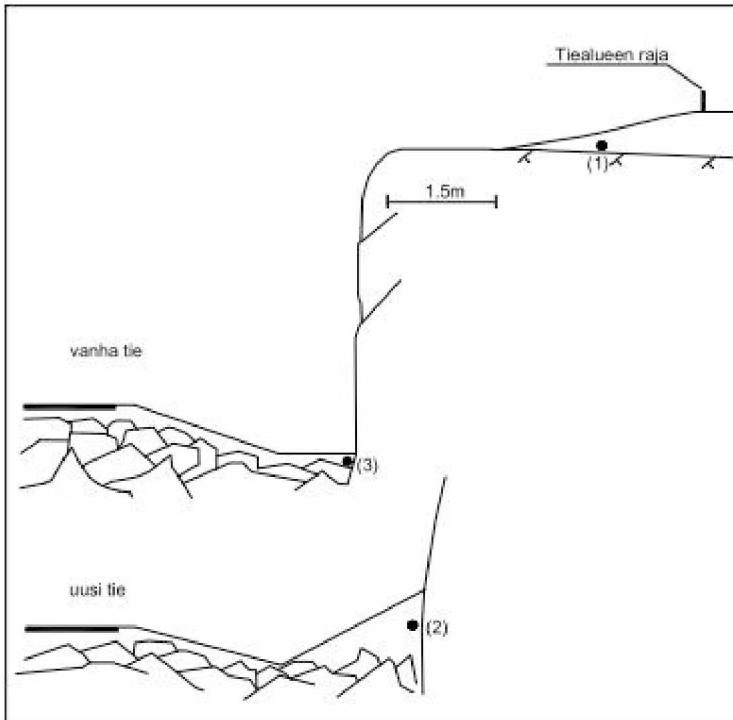
1. Asennetaan kaapeli 0,3...0,6 m syvyyteen niin, että lohkareiden kärjet eivät riko kaapelia, ja suojataan konekaivunkestävällä suojaputkella tai -kourulla, laatalla tai betonivalulla.
2. Sijoitetaan kaapeli ulkoluiskaan tai tiealueen reunaan.
3. Kaivetaan louheeseen vaaditulle matkalle ura, johon kaapeli sijoitetaan suojaputkessa, joka on suojattu murskeella lohkareiden liikkeiltä

Kaapelin suojaus lohkareiden liikkeiltä on varmistettava ennen kaivannon peittämistä. Tievalaistuskapeleista saatujen kokemusten mukaan pienikin huolimattomuus aiheuttaa vaikeasti korjattavia kaapelikatkoksia. Louheen kaivu ei yleensä onnistu, jos lohkarekoko on tavanomainen 600 mm tai suurempi. Ennen kaivamista lohkareet on rikottava pienemmiksi. Louhetta ei saa kaivaa alle 1,5 m etäisyydellä päällysteen reunasta tai tievalaistuksen kaapelista, koska lohkareiden liikkuminen aiheuttaa epätaisuuksia päällysteeseen ja voi rikkoa kaapelin tai päällysteen.

Luiskaan aikaisemmin asennetuista telekaapeleista ei voi päätellä, että sähkökaapeli voitaisiin asentaa luiskassa 0,7 m syvyyteen. Louheen kohdalla telekaapelit on usein aurattu, ehkä lupaehtojen vastaisesti, 0,2...0,6 m syvyyteen, koska louhe on estänyt syvemmälle aurauksen.

Jos louherakenteisen osuuden sisäluiskan ainoalla sähkökaapelin sijoittamiseen soveltuvalla kohdalla on jo telekaapeleita, selvitetään mahdollisuus jättää ne pois käytöstä, ja aurata niiden kohdalle uusi sähkökaapeli ja sen yläpuolelle korvaavat ja uudet telekaapelit. Jos sähkökaapeli voidaan sijoittaa nykyisten telekaapeleiden viereen, suositeltava etäisyys on 1,0 m, mutta, jos nykyisen kaapelin sijainti voidaan määrittää $\pm 0,25$ m tarkkuudella, ja mutkia on vähän, voidaan käyttää 0,5 m etäisyyttä perinteistä tarkempaa aurauksalustoa käytettäessä.

Kalliroleikkaus



Kuva 11 Maakaapeli voidaan sijoittaa kuvan ylemmässä tapauksessa maapeitteen alle (1) kallion päälle maapeitteen alle tai kallioon louhittuun uraan tai kallion reunaan (3) lähelle maanpintaa tai louheeseen tehtyyn uraan.. Uusilla teillä alemman kuvan tapauksessa kaapeli voidaan sijoittaa alas maasta tai louheesta tehtyyn ulkoluiskaan (2). Joskus ulkoluiskassa voi olla myös kiinteää kalliota.. Vanhoilla teillä kalliroleikkauksen pohjaa ei voi yleensä kaivaa lohkaraisuuden vuoksi. Erikoistapauksessa kaapeli voidaan sijoittaa suojattuna noin 0,2 m:n syvyyteen välittömästi kallioluiskan viereen (3). Alle 0,5 m:n syvyyteen sijoitetut kaapelit suojataan betonivalulla, -laattalla tai konekaivun kestäväällä teräksisellä suojakourulla tai -putkella.

Myös tien rakennustöiden yhteydessä kaapeli voidaan sijoittaa edellä mainittuihin paikkoihin. Näissä tapauksissa on kaapelin asentamismahdollisuudet selvitettävä etukäteen neuvottelemalla tienpitäjän kanssa ja tutkimalla pohjamaan kivisyys sekä muut olosuhdetekijät.

Sillat

Maantien sillalla sähkökaapeli sijoitetaan kaapelihyllylle. Kaapelihylly on kuvattu tyyppipiirustuksessa Ty 11/531. Maantien alittavan putkisillan kohdalla kaiteen takana on yleensä niin vähän tilaa, että kaapeli kiertää putkisillan. Kaapeli eristetään teräspankilla lisäeristeellä. Siltojen alla kaapelityö tai kaivanto ei saa heikentää luiskaverhouksen tai muiden rakenteiden vakavuutta.

Hakemuksessa kuvataan, voidaanko nykyisiä kaapelihyllyjä käyttää vai asennetaanko uusi kaapelihylly. Uuden kaapelihyllyn sijainnista ja rakenteesta sekä mahdollisuudesta sijoittaa kaapeli ylittävän tien sillan alle pyydetään paikallisen ELY-keskuksen silta-asiantuntijan lausunto.

2.5.3 Pituussuuntaisen kaapelin sijoittaminen soratien tai soratiestä kevyesti parannetun päällystetyn tien varteen

Sijoittamisen ehdot

Sorateilla ja niistä kevyesti parannetuilla teillä on tavallisesti jyrkät luiskat 1:1...1:2. Sorateiden rakennekerrosten paksuus on 0,2...0,5 m ja näistä parannetuilla päällystetyillä teillä on lisäksi 0,1...0,4 m mursketta ja noin 0,04...0,09 m päällystettä. Rakennekerroksissa on louhetta vain uusimmissa parannuskohteissa kallioleikkausten lähellä.

Jyrkän luiskan vuoksi auraaminen sisäluiskaan ei tule kysymykseen. Tien reuna ei kantaisi liikennettä auraamisen jälkeen, jos aurauksen etäisyys päällysteen tai liikenteen käyttämän sorapinnan reunasta alittaa 1 m tai, jos luiska on jyrkempi kuin 1:2.

Näillä teillä kaapelin sijaintipaikkoina tulevat kysymykseen ojan ja tiealueen reunan välinen alue sekä ojan pohja. Sijaintipaikkaa ei vaihdella lyhyin välein, koska poikkeamat vaikeuttavat johtojen varomista. Vaikka sisäluiska olisi lyhyellä matkalla loiva ja riittävän leveä, johtoa ei sijoiteta siihen, vaan käytetään pääasiallista sijaintipaikkaa. Teiden liittymissä sisäluiskaan sijoitettu kaapeli aurataan sivutien poikki suunnilleen samassa linjassa kuin luiskassa, kuitenkin vähintään 1,5 m etäisyydellä rumusta.

Näillä teillä sähkömaakaapelin sijoittamismahdollisuus riippuu pääasiassa pohjamaan laadusta. Kaapeli voidaan sijoittaa sivuojan alle, jos seuraavat ehdot täyttyvät:

- Kallio tai suuret maakivet edellyttävät louhintaa tai suurten maakivien poistoa enintään 10 %:lla tienvarsi-asennuksen pituudesta. Suurten maakivien poisto ja kallion louhinta on tehtävä tietä vaurioittamatta, eikä työ saa vaarantaa eikä viivyttää liikaa liikennettä.
- Kaapelikaivanto ei vaaranna tien reunakantavuutta tai savessa tai turpeessa koko tien stabiilisuutta.
- Asennustyö voidaan tehdä rikkomatta tien päällystettä. Kokemusten mukaan alle 50 mm paksuisen asfalttipäällysteen reuna vaurioituu tela-ajoneuvon kääntymisestä tai kovassa rasituksessa pyöräajoneuvonkin aiheuttamista voimista.
- Tulossa ei ole tien rakenteen parantamista, jonka toteuttamista tien ojaan tai sen luiskiin tai taakse sijoitettu maakaapeli haittaisi.

Suunnitteluun liittyvät selvitykset

Suunnittelun alussa selvitetään pohjamaa maaperäkartan perusteella. Kartasta ei kuitenkaan näe maakivien määrää, vaan se on todettava maastossa.

Mikäli kohde todetaan ehdot täyttäväksi, selvitetään maastotarkastelulla ja kairauksin tarkemmin osuudet, joilla kallio tai suuret maakivet haittaavat asentamista. Savikoilla selvitetään kairauksin kuivakuoren paksuus ja saven ominaisuudet.

Maastotarkastuksessa todetaan myös pidemmät osuudet, joilla sisäluiskan leveys olisi yli 1,5 m ja luiskakaltevuus 1:2 tai loivempi.

Kallioiset osuudet

Maaperäkarttaan merkityillä kallio-osuuksilla kallion pinta sijaitsee enimmäkseen 0...2 m syvyydessä maan pinnasta tai ojan pohjasta. Tien rakennekerrosten kohdalla syvyys on 0,2...2 m. Sähkömaakaapelin sijoittaminen 0,7 tai edes 0,5 m syvyyteen ilman louhintaa onnistuu vain paikoin.

Kallion päällä on varmimmin edes ohut maakerros tien rakennekerrosten kohdalla. Paikan tekee kaapelin kannalta turvattomaksi se, että tien pinnan routanousu vaihtelee kallion pinnan syvyyden vaihtelun vuoksi lyhin välein välillä 0...300 mm. Tästä syystä soratien pintaa muokataan voimakkaasti keväisin roudan sulaessa, ja päällystetyille teillä voi syntyä kaivamista edellyttäviä vaurioita. Tien kaivajalle voi syntyä vaaraa, jos kaapelia ei ole saatukaan asennusvaiheessa määräsyvyyteen tai routa on nostanut kaapelia pysyvästi. Lisäksi soratien liikenne voi vähitellen painaa kaapelin kallion tai lohcareiden teräviä reunoja vasten. Näistä syistä tierakenteeseen ei saa sijoittaa kallionkaan kohdalla.

Jos ojan pohjalla tai ojan takana on pääosin vähintään 0,5 m maata, kaapeli voidaan sijoittaa maakerrokseen. Paikallisesti voidaan hyväksyä 0,3 m maakerros. Alle 0,7 m syvyyteen sijoitettu johto suojataan kohdan 2.5.7 mukaisesti. Pidemmät louhimista edellyttävät kallio-osuudet on kierrettävä, koska louhinta voi vaurioittaa tietä ja liikenteen turvaaminen ja liikenteen viivytysten välttäminen on vaikeaa. Lyhyellä matkalla voidaan sallia asentaminen louhittuun uraan tien vieressä. Uraan ei saa kertyä vettä, eikä ura saa johtaa vettä tierakenteeseen. Tämä varmistetaan jatkuvalla oikeansuuntaisella vietolla, salaojaputkella ja mursketäytöllä.

Lohkareinen pohjamaa

Osuuksilla, joilla maan pinnassa näkyy roudan nostamia tai tierakenteesta tai ojista kaivettuja suuria maakiviä, on odotettavissa, että tierakenteen, sivuojen ja viereisen maanpinnan alla on edelleen suuria maakiviä, joita routa jatkossakin nostaa maasta.

Maakivet estävät monin paikoin riittävän asennussyvyyden saavuttamisen auraamalla. Mikäli aurataan soratien ajokaistan tai ojan pohjan alle, maakiviä joudutaan poistamaan kaivamalla riittävän asennussyvyyden saavuttamiseksi. Kaivaminen ojan kohdalla tai tien reunassa haittaa voimakkaasti liikennettä ja tien rakennekerrokset sekoittuvat täysin. Siksi sijoittamista ajokaistan tai ojan pohjan alle ei voida normaalisti käyttää. Lisävaaran aiheuttaa routanousu, joka voi nostaa kaapelin alla olevia maakiviä tai kaapelin liian lähelle ojan pohjaa tai muuta maanpintaa. Sivuojan pohjassakin routa voi nostaa maakiviä ja kaapelin ja suurimpien maakivien kohdalla kaapeli voi jäädä alunperinkin tavoitesyvyyttä lähemmäs ojan pohjaa. Tästä voi olla vaaraa kaivajalle ja sähkön toimitusvarmuudelle, kun oja perataan 15..25 vuoden välein. Suuria maakiviä sisältävillä osuuksilla sähkökaapelin ainoa käytännössä sopiva paikka on siten tiealeen reunan ja ojan ulkoluisikan välissä.

Lohkareettomat moreenit

Lohkareettomilla moreeni- ja hiekka- ja siltti alueilla (maaperäkartassa moreeni, hiekka, hieta tai hiesu) kaapelin asentaminen auraamalla ojan pohjan alle on teknisesti mahdollista. Tiivis tai pienikivinen moreeni vastustaa auran etenemistä voimakkaammin kuin hiekka ja hienorakeisemmat moreenit. Etelä-Suomessa lumipeite ei kaikkina talvina suojaa ojan pohjaa roudalta. Tällöin siltissä tai hienoainespitöisessä maassa routa voi nostaa kaapelia pysyvästi. Näillä osuuksilla on syytä selvittää kaapelin syvyys ennen ojan perkaamista ja tarvittaessa kaapeli tehdään jännitteettömäksi ojan perkauksen ajaksi. Sijoittaminen ojan ulkoluiskan ja tiealueen rajan välille on tässä suhteessa turvallisempi paikka.

Jos moreenin rakeisuus on lähellä soratien rakeisuutta tai tien päällysrakenne on vähintään 0,5 m paksuinen, auraaminen tierakenteen läpi pohjamaahan olisi teknisesti mahdollista. Tätä ei kuitenkaan sallita, koska muukin osa tiealuetta on asennuskelpoista. Tierakenteeseen aurattu ura jouduttaisiin täyttämään ja tiivistämään yhtä huolellisesti kuin kaivamalla tehty ura, jolloin työ haittaisi kohtuuttomasti liikennettä. Tien rumpujen kohdalla jouduttaisiin tekemään mutka ojaan. Kaapeli voisi nousta vuosien kuluessa tien pintaan, koska tierakenteen alla routa nostaa kaapelia herkemmin kuin ojassa, kun pohjamaa on hienoainespitöinen.

Savi ja lieju

Savi- ja liejualueella kaapelin asentaminen ojan pohjan alle on teknisesti mahdollista. Pehmeällä savikolla kapeat tiet painuvat kuitenkin usein saveen, jolloin savea nousee ojan pohjasta, ja oja on syvennettävä toistuvasti vuosien kuluessa. Saven mukana myös kaapeli voi nousta. Ongelma on kuitenkin suhteellisen harvinainen. Kaapelin asentaminen myös ojan pohjan pehmeään saveen voidaan sallia, jos tiedossa ei ole, että oja olisi jouduttu perkaamaan poikkeuksellisen usein, eikä tien vieressä ole savista pullistumaa. Jos jälkepäin ilmenee, että oja joudutaan perkaamaan normaalia useammin saven nousun vuoksi, on syytä selvittää kaapelin syvyys ennen ojan perkaamista ja tarvittaessa kaapeli tehdään jännitteettömäksi ojan perkauksen ajaksi.

Kun ojan pohjan alla on vähintään 1 m kuivakuorta tai muuta sitkeää savea, saven nousu on epätodennäköistä.

Kuivakuoren paksuus on usein noin 1 m, ja oja kohdalta siitä on leikattu 0,5 m pois. Tällöin kaapelin auraaminen ojan pohjaan katkaisisi loputkin kuivakuoresta. Tämä voi vaarantaa tien stabiilisuuden, jos kuivakuoren alla oleva savi on pehmeää. Tällöin on varmistettava geoteknisin selvityksin, ettei kaapelin auraus kuivakuoreen vaaranna tien stabiilisuutta. Kuivakuoren tai muun sitkeän savikerroksen paksuus ja alemman savikerroksen pehmeys määritetään kairauksin suunnitellun sijaintipaikan kohdalta.

Turve

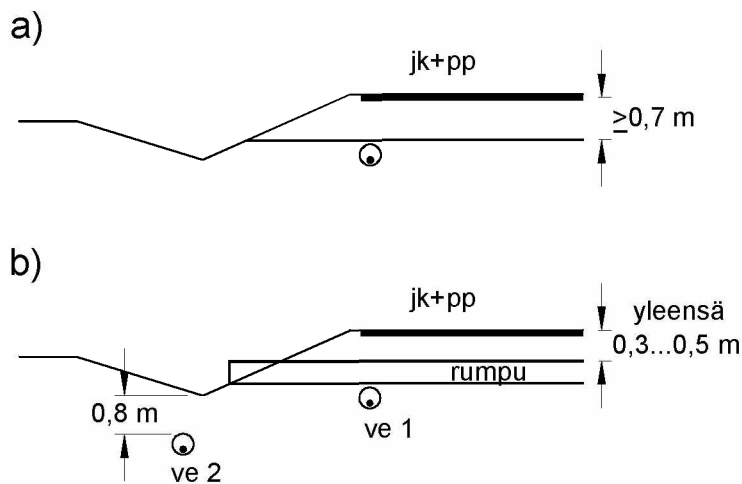
Turvealueella ei sallita tierakenteeseen auraamista, jos tien rakennekerrosten ja pengertäytteen yhteispaksuus on alle 1,2 m. Jos ojan pohjassa on kivennäismaata, sovelletaan sitä maalajia koskevia ohjeita. Muuten kaapeli voidaan sijoittaa vain ulkoluiskan ja tiealueen reunan väliin.

2.5.4 Tien pituussuuntainen maakaapeli kevyen liikenteen tien kohdalla

Kun maantien vieressä on kevyen liikenteen tie, kysymykseen tulevia sähkökaapelin sijaintipaikkoja ovat myös kevyen liikenteen tierakenne ja autotien ja kevyen liikenteen välinen välialue.

Kevyen liikenteen väylän rakennekerrokseen sijoitettu kaapeli ei haittaa liikennemerkkien pystytystä, mutta sijoittaminen olemassa olevaan kevyen liikenteen väylään haittaa liikennettä ja edellyttää yleensä korvaavan tilapäisen kulkureitin rakentamista. Ohutrakenteisissa kevyen liikenteen väylissä routa nostaa usein rumpuputkia.

Sijoittaminen rakenteilla olevaan kevyen liikenteen väylään on mahdollista. Ratkaisu on esitetty kuvassa 12. Päällysteen alla kaapeli ei haittaa liikennemerkkien pystytystä.



Kuva 12. Sähkömaakaapelin sijoitus rakennettavan tai parannettavan tien reunaan.

a) Kevyen liikenteen väylään rakennusvaiheessa asennettu.

b) Rummun alitus kevyen liikenteen väylässä tai kierto rummun pään ohi.

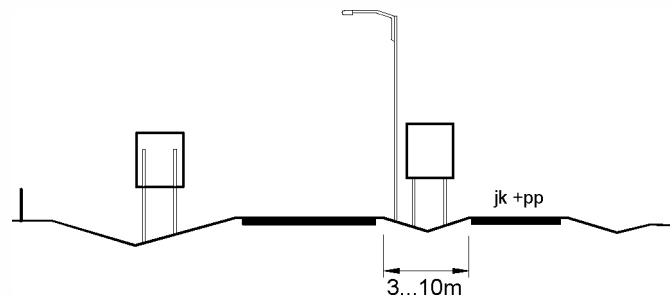
Sijoittaminen olemassa olevaan kevyen liikenteen väylään ei ole suositeltavaa. Työ haittaa liikennettä ja kevyelle liikenteelle on yleensä tehtävä korvaava kulkureitti. Kaapelin asentaminen rumpuputken kohdalla on ongelmallista. Putken päälle asennettu kaapeli tulee lähelle päällystettä ja haittaa rummun myöhempää korjaamista, jos routa nostaa putkea. Asentamista rummun päälle ei sallita, jos kevyen liikenteen tien päällysteessä on rummun kohdalla kumpare. Rummun päiden kiertäminen aiheuttaa vaikeasti varottavan poikkeaman kaapelin sijaintiin. Ojan kautta kiertävän kaapelin syvyys on 0,8 m ojan pohjan kohdalla. Sijoittaminen kevyen liikenteen tiehen voi olla perusteltua tien rakenteen parantamisen yhteydessä.

Kaapelin paikkaa suunniteltaessa tulee ottaa huomioon, että tienpinnan alle jäävän tai kevyen liikenteen väylän pinnan alle sijoitetun kaapelin vaurioituessa, sitä ei yleensä voida kaivaa esiin koko pituudelta, vaan korjattava kohta tulee pystyä paikallistamaan.

Sijoittaminen autotien ja kevyen liikenteen tien välialueelle ei ole suositeltavaa, kun välialueen leveys on alle 4 m. Välialueella on yleensä valaisinpylväät, ja sille pystytetään usein liikennemerkkejä, ja kaapeli rajoittaa voimakkaasti niiden sijoittamista ja valaisinpylväiden korjaamista. Myös välialueella oleva kasvillisuus, viemärit tai suuret opastusmerkit voivat estää tai rajoittaa kaapelin sijoittamista.

Leveämmällä välialueella kaapeli voidaan sijoittaa kevyen liikenteen puoleiseen reunaan, jos sen vieressä loivaa maata. Kevyen liikenteen tiessä käytetään harvemmin louhetta ja sen viereen pystytetään harvemmin liikennemerkkejä.

Välialueelle ei pitäisi kuitenkaan sijoittaa kaapelia, jossa on paljon haaroituksia tien varren sähkökäyttäjille. Kaapeli tulee tällöin sijoittaa asutuksen puoleiseen osaan tiealuetta, joko tiealueen reunaan tai sisäluiskaan, jos se on asennuskelpoinen. Asutuksen kohdalla välialueen poikki on myös tiheästi päällystettyjä tonttiliittymien teitä. Näiden alitus välialueella on kalliimpaa kuin tiealueen reunassa päällystämättömässä kohdassa.



Kuva 13. Maantien pientareen reunan ja kevyen liikenteen väylän välissä olevan alueen leveys vaihtelee 3 ja 10 m välillä. Tavallisesti välialueella on valaisinpylväs ja runsaasti liikennemerkkejä.

2.5.5 Pituussuuntainen maakaapeli tiealueen reunassa tai sivuojan ulkoluiskassa

Rakennetuilla loivaluiskaisilla teillä sijoittamista tiealueen rajalle tai loivan ulkoluiskaan yläosaan voi puoltaa:

- louheen käyttö tierakenteessa, jolloin tiealueen reuna on kaivukelpoisempi kuin tien sisäluiska
- tien keskikaide, jolloin tieltä käsin asentaminen tukkisi liikenteen.

Jyrkkäluiskaisella tiellä sijoittamista tiealueen rajalle voi puoltaa:

- maakivien suuri määrä, jolloin tiealueen reunassa niitä on helpompi kaivaa pois tai kiertää kuin ojan pohjassa.

Haittana vähäliikenteisten teiden tiealueen reunassa on puiden määrä. Puita ja osakannoista on poistettava. Vilkasliikenteisten teiden tiealue voi olla puuton. Peltoosuuksilla on otettava huomioon tien sivuojaan mahdollisesti johdetut salaajat.

Kaapeli voidaan sijoittaa myös maaleikkauksen ulkoluiskaan yläosaan, mikäli sen sijoittaminen tiealueen rajalle on puiden tai maastollisten esteiden vuoksi hankalaa. Kaapeli tulee pyrkiä sijoittamaan koko matkalla samaan linjaan ja lyhyitä koukkauksia ulkoluiskaan tai ojaan tulee välttää. Mikäli kaapeli on ulkoluiskassa, maanalainen maakivi on usein parempi kiertää yläkautta ja suojata laatalla tai kaivamisen kestäväällä metallikourulla kuin tehdä mutka kaapeliin ojan pohjan kautta.

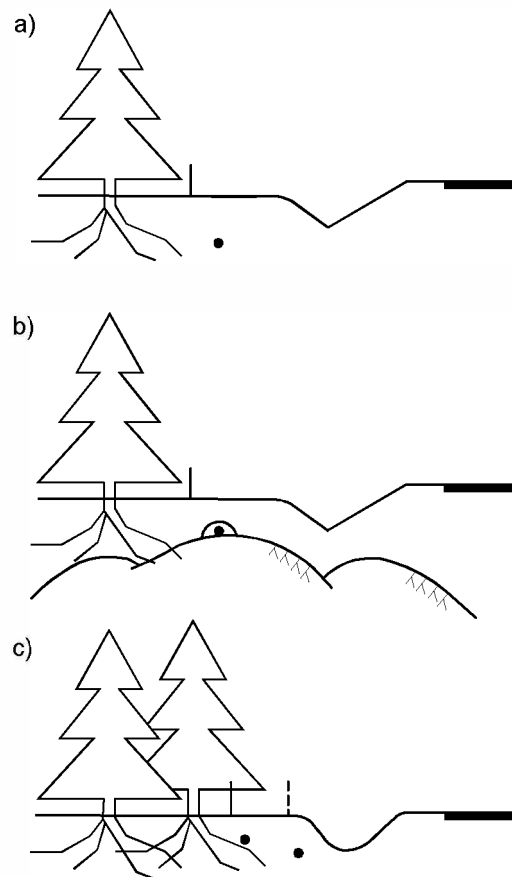
Myös tiealueen reunassa voi olla kalliota. Mikäli kaapeli asennetaan kallion pinnalle, se betonoidaan tai suojataan metallikourulla.

Kivisessä ja kallioisessa maastossa kaivaminen ei aina onnistu. Joissakin tapauksissa kaapeli voidaan nostaa ilmakaapeliksi tai -johdoksi siellä, missä maakaapelia ei voi kaivaa maahan.

Ulkoluiskaan tai aivan sen taakse voi olla tarvetta asentaa liikenteen opastusmerkkejä, mutta työn aikataulu yleensä sallii kaapeleiden sijainnin kunnollisen selvittämisen.

Tiealueen reunassa olevat puut kuuluvat usein viereisen maan omistajalle, mutta tienpitäjällä ja sijoitusluvan saajalla on oikeus poistaa ne, tiedotettuaan maanomistajille hyvissä ajoin ja sovittuaan puiden varastointipaikan tai, kuka kaataa puut. Jos maanomistajaa ei tavoiteta, voidaan pyytää metsänhoitoyhdistystä myymään puut omistajan lukuun. Puilla voi kuitenkin olla suuri maisemallinen merkitys taajamassa tai asutuksen tai vesistön kohdalla maaseudullakin. Näissä tilanteissa puiden maisemallinen merkitys on havainnollistettava hakemuksessa karttamerkinnoin ja valokuvin, ja lupaa myönnettäessä tämä on otettava huomioon. Taajamassa myös kunnan rakennusvalvonnan kanta puiden poistoon otetaan huomioon. Tarvittaessa suunnitelmaan korvaava kasvillisuus.

Tiealueen rajan sijainti on esitetty kuvassa 14.



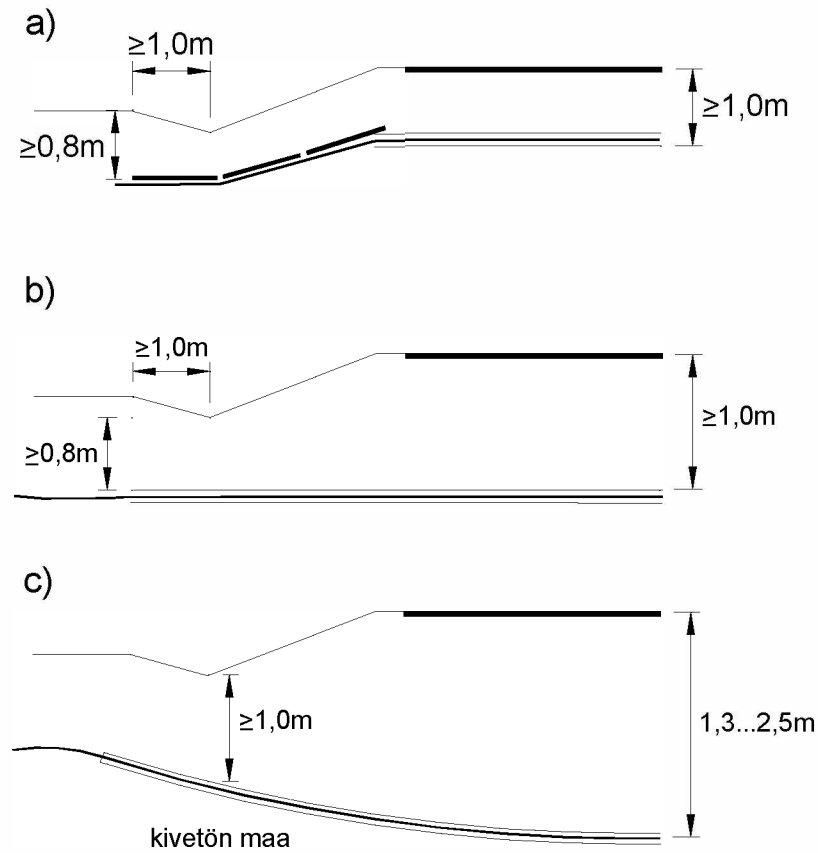
Kuva 14. Kaapelin sijoittaminen tiealueen reunaan.
a) ja b) poikkileikkaukset kuvaavat vilkasliikenteisiä ja uudehkoja teitä. Tiealuetta ojan takana on yleensä 2...3 m.
c) poikkileikkaus kuvaa vanhaa vähäliikenteistä tietä. Tiealueen raja on yleensä heti ojan takana (kuvaan piirretty tienpuoleinen rajamerkki), ja puusto ulottuu siihen. Vaikka tiealue olisi leveämpi (metsäpuoleinen rajamerkki), metsä ulottuu yleensä lähelle ojan ulkoluiskaa.

2.5.6 Poikittaiset maakaapelit

Maakaapelin ja maantien risteämiskohdaksi valitaan paikka, jossa voidaan käyttää poraus- tai työntömenetelmää. Kallio, louherakenne tai hyvin lohkareinen maa ei sovellu työntömenetelmän käyttämiseen, mutta poraus on kuitenkin yleensä mahdollinen. Kallioisella osuudella koko tieosuus on voitu tehdä vähintään 1,4 metrin paksuisesta louhekerroksesta. Myös vetinen maa voi haitata työtä. Tien auki kaivaminen tulee kysymykseen, kun tietä parannetaan muutoinkin.

Kevyen liikenteen väylällä sallitaan myös tien auki kaivu, jos lähistölle ei tule maantien alituksia poraus- tai työntömenetelmällä. Kaivumenetelmää käytettäessä kaivanto täytetään rakennekerrosten kohdalla hyvin tiivistyvällä murskeella, alaosa hiekkaisella soralla ja pohjamaan kohdalla pohjamaasta kaivetulla maalla. Kerrokset tiivistetään 0,3 metrin kerroksina.

Tien alituksissa asennussyvyys on vähintään 1 metri alitusputken yläpinnasta päällysteen pintaan. Poikkeuksellisesti asennussyvyys voi olla vähintään 0,8 metriä, joka ei satunnaisestikaan saa olla pienempi. Työmenetelmä saattaa edellyttää huomattavasti minimisyvyiksiä suurempaa asennussyvyttä. Ojan pohjalla kaapeli asennetaan vähintään 0,8 metrin syvyyteen sivuojan pohjasta, johon sisältyy 0,1 metriä ojan perkausvaraa. Sorateillä perkausvara ja asennussyvyys on 0,1...0,2 metriä suurempi. Syvyys lasketaan suojaputken yläpinnasta.



Kuva 15. Yli 1 kV ja enintään 45 kV:n sähkömaakaapelin asentaminen tien ali.
a) Tien ali ulottuva teräksinen, betoninen tai muovinen suojaputki, jonka jatkeena on enintään 45 kV:n kaapeleissa betonilaatta, joka ulottuu 1 m ojan pohjan ohi ojan toiselle puolelle.
b) Ajoradan, pientareen ja sivuojan ali ulottuva vähintään A-luokan suojaputki, joka ulottuu vähintään 1 m sivuojan pohjasta ulkoluiskaan ojan taakse
c) Suuntaporauksella toteutettu useamman liikenneväylän tai leveän tiealueen alitus kivetöissä maassa. Suojaputki on muovia. Tien rakennekerrosten ja kuivakuorikerroksen paksuuden vuoksi sopiva syvyys on tavallisesti 1,3 - 2,5 m. Putki ulottuu vähintään 1 m etäisyydelle sivuojan pohjasta ulkoluiskaan.

Alitukseen tulisi varautua jo tien rakennus- tai parannusvaiheessa asentamalla suojaputkia, jolloin kaapelit voidaan asentaa olemassa oleviin suojaputkiin. Auki kaivamiselta voidaan myös välttyä johtamalla kaapelit silta-aukkojen kautta tai tekemällä alitus poraamalla tai työntämällä. Suojaputket on asennettava siten, ettei niihin pääse kerääntymään maa-ainesta tai vettä.

Eritasossa risteävien teiden ja vesistösiltojen kohdilla kaapelit voidaan usein sijoittaa risteys- tai vesistösiltaan asennettuihin suojaputkiin tai kaapelihyllylle. Käytettävissä olevat suojaputket tai kaapelihyllyn olemassaolo tulee selvittää tapauskohtaisesti.

2.5.7 Asennussyvyys, varoitusmerkintä ja suojarakenteet

Tien pituus- tai poikkisuuntainen kaapeli asennetaan normaalisti noin 0,7 m:n syvyyteen. Painavasta syystä voidaan hyväksyä pienempikin asennussyvyys, kun kaapeli suojataan jäljempänä vaaditulla tavalla...

Tien rakennekerroksiin tai ojan pohjaan upotetun kaapelin yläpuolelle noin 0,2...0,3 m sen yläpuolelle asennetaan keltainen varoitusverkko. Verkon leveys on alle 0,5 m levyisessä kaivannossa 0,3 m ja vähintään 0,5 m levyisessä 0,6 m.. SFS 6000-8-814 standardi edellyttää varoitusnauhan tai verkon vähimmäisetäisyydeksi maan pinnasta 0,2m ja kaapelista 0,2 m. Aurauksessa verkko saa kiertyä köysimäiseksi. Perinteinen varoitusnauha ei riitä, koska se ei varoita tien höylääjää tai kaivajaa riittävästi poikkeuksellisissa paikoissa olevasta kaapelista.

Vakioliikennemerkkejä pystytetään tien loivaan sisäluiskaan ja sisäluiskan ollessa kapea loivaan ulkoluiskaan sekä kapean jyrkkäpiirteisen ojan takana olevalle puuttomalle alueelle tavallisesti enintään 1,5 m etäisyydelle ojan ulkoluiskasta. Liikennemerkkien pystyttämiseen tarkoitettuun alueeseen ei kuulu 0,3 m levyinen kaistale V-muotoisen ojan pohjaa eikä tieleikkauksen ulkoluiska yli 3 m etäisyydellä ojan pohjasta eikä tiepenkereen sisäluiska yli 2 m etäisyydellä tien reunasta. Liikennemerkkien pystyttämiseen tarkoitetulla alueella varoitusverkon leveys on 0,6 m ja verkko levitetään 0,05...0,2 m syvyyteen maanpinnasta niin, että sen keskilinja on sama kuin kaapelin sijainti. Pienen asennussyvyyden tarkoitus on mahdollistaa verkon asentaminen ilman kaivinkoneella tehtyä kaivantoa ja helpottaa verkon havaitsemista liikennemerkkejä pystytettäessä ja telekaapeleita aurattaessa. Kaapelin sijaintia seuraava verkko paljastaa myös kaapelissa olevat mutkat.

Tiealueen reunassa liikennemerkkien alueen ulkopuolella kaapelin yläpuolelle tulee merkinauha.

Kun johdon asennussyvyys on 0,5...0,7 m, johto suojataan vähintään A luokan suoja-putkella. Jos aurauksen yhteydessä tarvitaan tällaista suojausta vain lyhyellä matkalla, suojaputken käyttö on vaikeaa. Tällöin suojaputken sijaan käytetään jotakin jäljempänä kuvatuista suojarakenteista.

Pituus- tai poikkisuuntainen sähkömaakaapeli suojataan betonivalulla, betonilaatalla, teräs- tai betonikourulla tai teräs- tai betoniputkella tai vastaavalla muulla konekaivun kestäväällä suojauksella, kun

- a) kaapelin asennussyvyys (kaapelin alapinta) alittaa 0,5 m tierakenteessa, tien sisäluiskassa tai ojan pohjassa tai liikennemerkkien asentamiseen tarkoitetulla alueella
- b) kaapelin asennussyvyys alittaa 0,3 m muualla tiealueella
- c) 3 m matkalla valaisinpylvään kohdalla, kun vaakasuora etäisyys valaisinpylvästä alittaa 2 m.

Tapauksella a ja b pyritään suojelemaan liikennemerkkin pystyttäjän tai ojan perkaajan turvallisuutta, kun sähkökaapeli on poikkeavalla syvyydellä. Tapauksessa c suojellaan valaisinpylvään uudelleen pystyttäjää, kun valaisinpylväeseen on törmätty.

Betonilaatan leveys on 0,6 m. Betonilaatan, kourun ja putken pituus on vähintään 4 m, jotta se ei liiku liian herkästi, jos kaivaja osuu siihen. Kallion kohdalla betonivalu,

teräskouru ja putki kiinnitetään alustaan, jos kaapelin asennussyvyys alittaa 0,5 m. Louheen kohdalla kaapeli on suojattava myös alapuolisen louheen särmiltä.

Betonilaatta sijoitetaan tavallisesti heti hiekalla suojatun kaapelin päälle. Jos kaapelin syvyys on yli 0,5 m betonilaatan syvyys voi olla myös 0,3 m.

2.5.8 Maakaapeli tiealueen ulkopuolella

Tiealueen ulkopuolella maakaapelit suojataan standardin SFS 6000-8-814 mukaisesti. Suojaustapa riippuu kaapelin asennussyvyydestä:

- $h > 0,7$ m: merkkinauhan vähimmäisetäisyys maan pinnasta 0,2 m ja kaapelista 0,2 m.
- $0,5 < h \leq 0,7$ m: luokan C (L) suojaputki
- $0,3 < h \leq 0,5$ m: luokan B (N) suojaputki, piha- ja puistoalueilla luokan A (N) suojaputki.

Kirjaimet A...C viittaavat standardiin SFS 5608 ja kirjaimet L ja N standardiin SFS-EN 50086-2-4. Lisäksi hyväksytään muut vähintään samantasoiset putket, kourut ja laatat.

Vaatimuksia sovelletaan tiealueella jäljempänä esitetyin täydennyksin. Yhteenveto maakaapeleiden suojaamisesta tiealueella on esitetty taulukossa 2.

2.5.9 Maakaapeleiden sijaintitiedot

Kaapelin asennushetkellä tai sen jälkeen mitatuista koordinaateista ei vielä nykyteknikalla saada helposti tarkkoja. Virhe on tavanomaisessa differentiaalikorjatussa GPS-havainnossa 2 metrin luokkaa. Myös myöhemmin kaivutöitä tekevän paikannusmittauksissa on sama virhe. Virhettä voidaan pienentää paikalle tuodulla tukiasemalla tai käyttämällä geodeettisia menetelmiä. Kaapelin sijainti voidaan esittää myös etäisyytenä tien keskilinjasta tai kaapeli voidaan paikantaa tarkalla GPS-laitteella, jonka mittatarkkuus on 0,2 metriä. Kaapelin sijainti tai koordinaatit merkitään 1:500 mittakaavan karttaan, jos sellainen on käytettävissä.

Kaivajalla on velvollisuus selvittää maakaapeleiden sijainti ennen kaivamista. Käytännössä maakaapelin sijainti selvitetään seuraavasti:

1. Selvitetään johtojen omistajat. Sähkömaakaapeleita on kullakin alueella nykyisin yleensä vain yhdellä verkkoyhtiöllä, mutta teleoperaattoreita voi olla useita.
2. Omistaja antaa karttojensa tai koordinaattiansa perusteella karkean sijaintitiedon. Lisätietoa voi saada ELY-keskuksen lupapapereista ja mahdollisista loppupiiirustuksista.
3. Sijaintidokumenttien perusteella arvioidaan, missä paikoissa johtojen sijainti on määritettävä paikannuslaitteella maastossa.

Joidenkin jakeluverkon haltijoiden ja teleoperaattoreiden kaapelien sijaintitietoja saa keskitetyistä kaapelitietopalveluista, mutta kattavan tiedon saamiseksi joudutaan tiedot varmistamaan useilta verkonhaltijoilta. Kaapelikartoista ei yleensä nykyisin maaseudulla saada selville kaapelin tarkkaa sijaintia: Kun mittakaava on normaali 1:2000, kaapelin siirtyminen 1 metriä kauemmaksi tien reunasta näkyy 0,5 mm:n siirtymänä kaapelia kuvaavassa viivassa, jos kartta on erittäin tarkasti tehty. Käytännössä kaapelin sijainti määritetään kaapelinpaikantimella. Maastossa kaapelinpaikanti-

mella mitatun sijainnin molemmin puolin on 0,5...1,5 metrin suojavyöhyke, jossa on kaivettava varovasti, ensisijaisesti lapiolla tai harjalla. Syvällä olevien johtojen sijaintitieto on epätarkin. Joissakin taajamissa kaapelit on esitetty 1:500 mittakaavaisella tai tarkemmalla kartalla ja kunta on yleensä järjestänyt kattavan kaapelitietopalvelun. Suojavyöhykettä voidaan pienentää edellä mainitusta, jos kaapelin sijainti määritetään asennusvaiheessa tarkalla GPS-laitteella, takymetrillä tai vastaavalla, ja kaapelin sijainti osoitetaan näyttövaiheessa samalla tarkkuudella.

Rakennustyöhön ei saa ryhtyä ennen kuin kaapelin sijainti on merkitty maastoon.

Erityiset kokeilut

Tämän ohjeen perusteella ei ole sallittua sijoittaa sähkökaapelia mm seuraavissa tilanteissa pidemmällä matkalla:

- jyrkkään tai kapeaan sisäluiskaan
- kivisellä ja kallioisella osuudella ojan pohjaan (louhintatyö rikkoisi tierakennetta ja häiritse liikennettä)
- routivan pohjamaan kohdalla tierakenteeseen (routa nostaisi kaapelia)
- pitkää louherakenteeseen.

Tiealueen reunassa puut tekevät sijoittamisen usein hankalaksi.

Näihin tilanteisiin pyritään kehittämään uusia asennustapoja ja sijoitusratkaisuja. Kokeiluista keskustellaan alustavasti hyvissä ajoin ennen kokeilua. Kokeiluehdotuksia ei pitäisi sisällyttää tavanomaisiin hakemuksiin, koska niiden käsittely vie paljon aikaa, ja kaapelin sijoitusluvan saaminen voi myöhästyä. Kokeiluista sovitaan aikana, jolloin hakemusten käsittelijöillä ei ole muita hakemuksia jonossa käsiteltävänä

2.6 110 kV johdot

Normaalisti 110 kV:n johdot sijoitetaan kaavassa osoitettuun paikkaan. Johdot sijoitetaan yleensä niin, että niiden huollossa voidaan tukeutua alueen maantie- ja yksityistieverkkoon. Taajama-alueilla johdot sijoitetaan yleensä samaan maastokäytävään liikenneväylien kanssa, jotta taajamarakenne ei pirstoudu. Vilkasliikenteisten teiden käyttöä huoltotoissa on vältettävä.

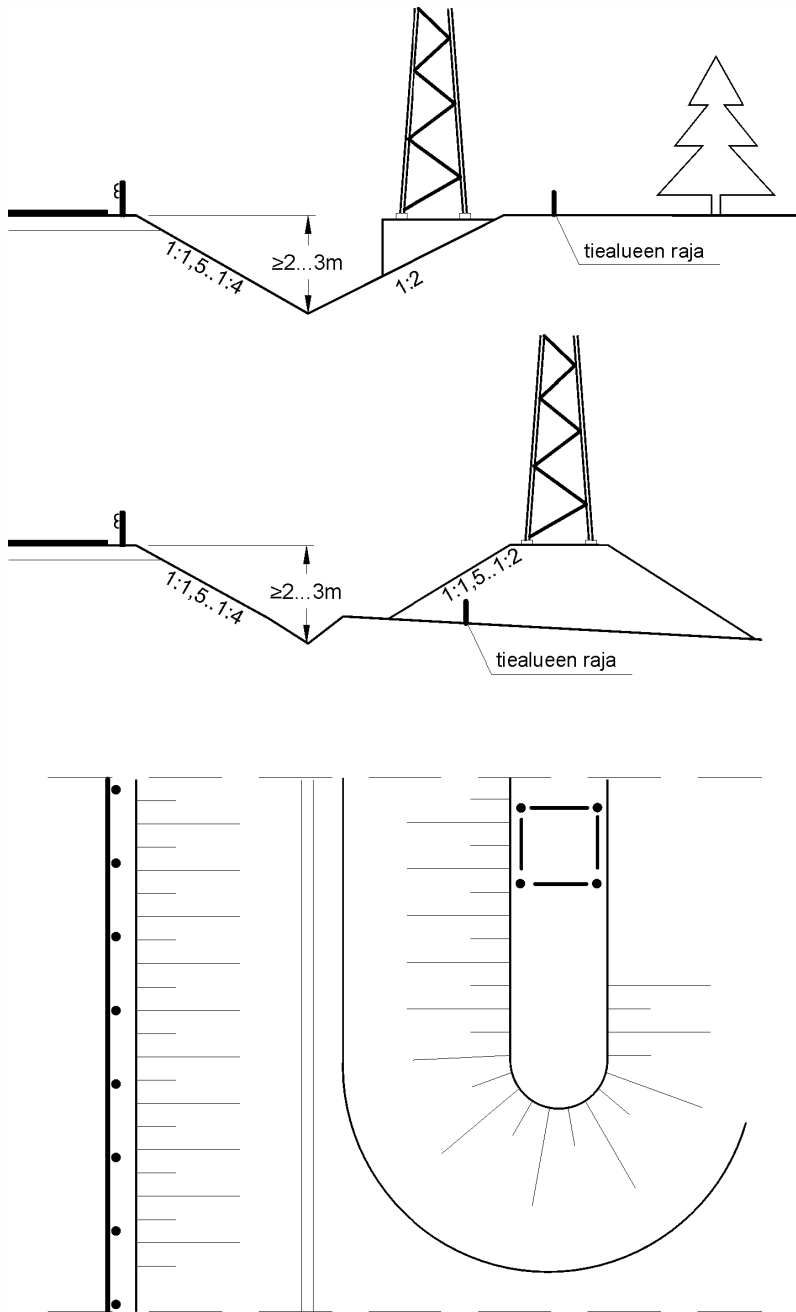
Kun 110 kV johtoja sijoitetaan samaan maastokäytävään vilkasliikenteisen tien kanssa, hyvä sijaintipaikka on

- leikkausten ulkoluiskan päällä
- korkean penkereen vieressä, kun penkereen reunassa on raskaan ajoneuvon pidättävä kaide
- olemassa olevan riittävän pitkän kaiteen takana maavallin päällä.

Johtojen sijaintipaikkaa suunniteltaessa tulee lisäksi ottaa huomioon todennäköiset tien leventämiset ja meluvallin, kevyen liikenteen väylän rakentamisen ym. todennäköisyys sekä muut kohdissa 2.4.1...3 esitetyt asiat.

Liikenneviraston ohje Tien poikkileikkauksen suunnittelu (vuoteen 2011 asti Tiehallinnon ohje Kaiteet ja suistumisonnettomuuksien ehkäiseminen) edellyttää 110 kV:n johdoilla vähintään 1,5-kertaista turva-alueen leveyttä. Esimerkiksi, kun liikennemäärä on yli 6000 ajon./vrk, ja nopeustaso 100 km/h ja tien viereinen maanpinta on samalla tasolla kuin tienpinta, 1,5-kertainen turva-alue ulottuu 13,5 metrin päähän tien reunasta. Kun maanpinta on yli 1 metriä tien pintaa alempana, turva-alue ulottuu 9 metrin päähän sisäluiskan alareunasta. Kun tie on leikkauksessa, turvaetäisyys on pienempi. Vaarallisia esteitä ei saa kuitenkaan järjestelmällisesti tuoda juuri turva-alueen rajalle, koska osa suistuvista autoista suistuu turva-alueen ulkopuolelle. Vaatimus koskee myös haruksia. Pylväs ja harus tulisi pystyttää vallin päälle, koska tavanomainen tiekaide ei pysäytä kuorma- ja linja-autoja.

Tien lähelle sijoitettuun 110...400 kV:n johdon pylväaseen, harukseen tai perustukseen tapahtuvat törmäykset estetään tarvittaessa tavallisella tiekaiteella ja pylvään ympärille rakennetulla vallilla. Kaide aloitetaan yleensä 20...72 metriä ennen rakennetta. Tavallinen tiekaide ei estä kuorma-autoa törmäämästä pylväaseen. Kuorma-auton törmäys pylväaseen estetään pylvään ympärille rakennettavalla riittävän korkealla vallilla tai käyttämällä betonikaidetta tai muuta järeää kaidetta. Pituutta ja kaidetyyppejä koskevat vaatimukset on esitetty tarkemmin ohjeessa Tiekaiteiden suunnittelu.



Kuva 16. Pakottavasta syystä tien lähelle sijoitettu 110 kV:n johdon pylväs sijoitetaan penkereen kohdalla kumpareelle, koska kaide ei pysäytä kuorma-autoa, ja leikkauksen ulkoluiskassa vähintään 2...3 m ojan pohjaa ylemmäksi.

Eritasoliittymissä pylväitä ei saa sijoittaa kovin lähelle rampin päitä, koska rampin liittymiskohdassa ja 30 metriä ennen sitä kaiteesta ei saada toimivaa. Silmukkarampin keskellä on yleensä turvallisempi paikka pylväille. Liittymissä ja muissa tiealueen lähellä olevissa sähköjohdon kulmakohdissa on usein vaikea löytää sopivaa paikkaa haruksille. Harukseen törmäminen aiheuttaa vaaratilanteen, mutta varsinkin liittymissä niitä on vaikea suojata kaiteella. Tavallinen tiekaide ei estä kuorma-autoja suistumasta tieltä, eivätkä lyhyet tai liittymäkaarteissa olevat kaiteet pidä henkilöautoakaan kunnolla tiellä. Tarvittaessa kulmapylväät toteutetaan ilman harusta. Harukseton teräsristikkopylväs on selvästi esimerkiksi puisia pylväitä kalliimpi.

Suunniteltaessa ilmajohtojen sijaintia otetaan muiden tekijöiden lisäksi huomioon myös johdon vaikutus maisemaan. Maiseman kannalta vältettäviä paikkoja ovat

- järvenrannat
- kulttuurihistoriallisesti tai muuten erityisen arvokkaat maisemakohdat
- tien varsi siten, että tien ja johdon väliin jää 10...20 metrin levyinen metsäkaistale, ellei tuleva kevyen liikenteen väylä tai toinen ajorata tätä edellytä.

110 kV:n maakaapelin sijoittaminen tiealueen reunaan tulee kysymykseen taajamien ahtaissa paikoissa tai jossa vaihtoehtoisia reittejä ei ole. 110 kV:n maakaapelit suojataan aina betonilaatalla tai alituksissa teräksisellä suojaputkella (liite 5). Asentamisen jälkeen haitta tienpidolle on kohtalaisen pieni, koska kaapeli ja suojalaatta tulee kohtalaisen syvälle.

2.7 Yhteistyö sähköjohtoreitin suunnittelu- ja lupien käsittelyvaiheessa

2.7.1 Jakeluverkko

Sähköjohtoreitin suunnittelu

Verkonhaltija ottaa yhteyttä tienpitoviranomaiseen, kun johtoreitin suunnittelu aloitetaan. Yhteistyöhön on kiinnitettävä erityistä huomiota, kun kyseessä on tiealueelle tai tiealueen ulkopuolelle tien välittömään läheisyyteen sijoitettava sähköjohto, koska se voi haitata tienpitoa tai liikenneturvallisuutta (esim. suistumisturvallisuus). Tällöin selvitetään tienpitoon liittyvät suunnitelmat ja niistä aiheutuvat riskit johdon sijoituskelle. Pääsääntöisesti yhteydenpito tapahtuu ELY-keskuksiin, jotka toimivat tienpitoviranomaisina alueellaan.

Sähkölinjan suunnitteluvastuu on verkkoyhtiöllä. Verkonhaltijan ja tienpitoviranomaisen tulee yhteistyössä selvittää johtoreitti, joka on molempien osapuolten kannalta mahdollisimman tarkoituksenmukainen ja turvallinen. Verkonhaltija saa tienpitoviranomaisella olevat tiedot tien rakenteista ja laitteista sekä hyväksytyistä tai vireillä olevista tiesuunnitelmista rakentamisaikatauluineen. Muun tarvitsemansa tiedon verkonhaltija hankkii itse.

Verkkoyhtiön tulee suunnittelun alussa kuulla teleyrityksiä, joilla on johtoja tai kaapeleita suunnittelun kohteena olevalla tiealueella. Verkkoyhtiö selvittää sijoitusedellytyksiä mm. tienpitoviranomaisen arkistojen, paikkatietopalvelun, kuntien sekä muiden kaapelinomistajien avulla. Selvitetäviä asioita ovat esimerkiksi tien nykyiset rakenteet, laitteet, johdot/kaapelit sekä tietä koskevat suunnitelmat. Verkkoyhtiö selvittää yhteistyötahojen avustuksella sähköjohdolle reitin, joka on tienpitoviranomaisen ja verkkoyhtiön kannalta mahdollisimman tarkoituksenmukainen ja turvallinen.

Yksityiskohtaiset johtoreittisuunnitelmat ja johtojen sijaintipaikat katsotaan tienpitoviranomaisen harkinnan mukaan maastossa tienpitoviranomaisen kanssa, jolloin myös paikalliset olosuhteet voidaan ottaa paremmin huomioon. Risteämissä, joissa pylväitä ei sijoiteta tiealueelle, maastotarkastusta ei yleensä tarvita, jos paikka ja ratkaisu ilmenevät hakemukseen liitetystä valokuvasta tai piirroksista.

Edellytysten selvittämisen jälkeen verkkoyhtiö laatii sijoitusehdotuksen, jota tarkastellaan verkkoyhtiön koolle kutsumassa esikatselmuksessa. Tienpitoviranomaisen kanssa käytyjen neuvottelujen perusteella sovitaan kirjallisesti johtoreitin sijainnista. Jos kyseisellä tiellä tehdään rakentamis- tai parantamistöitä lähitulevaisuudessa, voidaan mahdollisuuksien mukaan sopia sähköjohtojen asentamisesta tietyön yhteydessä. Luvanhakija laatii esikatselmuksesta pöytäkirjan, joka ELY-keskuksen aluevas- taavan hyväksymisen jälkeen laitetaan sijoituslupahakemuksen liitteeksi.

Sijoituslupahakemus

Kaapelin sijoituslupaa koskevan hakemuksen laatii verkkoyhtiö tai verkkoyhtiön valtuuttama edustaja. Hakemuksesta tulee selvittää verkkoyhtiön tietojen lisäksi suunnittelijan, työn toteuttavan urakoitsijan sekä liikennejärjestelyistä vastaavan henkilön yhteystiedot siltä osin, kun ne ovat lupaa haettaessa tiedossa.

Hakemukseen merkitään kaapelityyppi, jolle sijoituslupaa haetaan. Mikäli sijoituslupaa haetaan useammalle kuin yhdelle kaapelityypille, on liitekarttoihin eroteltava selkeästi, mihin kukin kaapeli sijoitetaan. Mikäli hakemuslomakkeesta ei löydy sopivaa vaihtoehtoa, kirjoitetaan se kohtaan "Muu, mikä".

Työkohteen sijaintitietoihin merkitään kunta, jossa kohde sijaitsee sekä tiennumero. Lisäksi kuvaillaan kohteen muu sijainti, kuten tieväli ja tieosa. Hakemuksesta tulee selvittää kaapelin sijainti suhteessa tiealueeseen ja sen rajaan.

Hakemuksessa esitetään myös puistomuuntamot, niiden sijainti ja tarvittavat kulku- yhteydet sekä liittymäluvan tarve.

Lisätietoja voi antaa työmenetelmistä, tehdäänkö tienalitus esimerkiksi tunkkaamalla tai poraamalla. Lisätiedoista tulee selvittää myös esikatselmuksessa sovitut asiat ja työn toteuttamisaikataulu.

Hakemuksen mukaan on liitettävä yleiskartta, esimerkiksi ote tienumerokartasta, sekä suunnitelmakartat, joista selviää työkohteen tarkempi sijainti ja tiealueen rajat. Taa- jama-alueitten osalta karttojen tulee olla vähintään tarkkuudella 1:2000. Hyvällä suunnittelulla turvataan kaapelireitille ja asennettaville kaapeleille mahdollisimman pysyvä sijainti.

Hakemukseen liitetään työnaikaisia liikennejärjestelyjä koskeva suunnitelma. Liikenteenohjaussuunnitelmassa otetaan huomioon kyseisessä kohteessa oleva nopeusrajoitus, näkyvyys, kevytliikenne jne. Liikenteenohjaussuunnitelman toimitaminen tienpitoviranomaiselle on edellytys sopimukseen sisältyvän tiealueeseen kohdistuvan työn aloittamiselle (maantielaki 42 §).

Sijoitusluvan hakemuslomakkeen saa ELY-keskuksen ja Liikenneviraston internet-sivuilta. Esikatselmuksen jälkeen verkkoyhtiö tai sen edustajan suunnittelija laatii varsinaisen sijoitussuunnitelman. Sijoitussuunnitelma toimitetaan hakemuksen liitteenä tienpitoviranomaiselle ELY-keskukseen ja näiden asiakirjojen perusteella laaditaan sopimus. Hakemuksen mukana toimitettu liikenteenohjaussuunnitelma hyväksytään ja tarvittaessa tehdään työkohdetta koskeva tilapäinen nopeusrajoituspäätös.

Luvat ja sopimukset

Jakeluverkkoon kuuluvan sähköjohdon sijoittamisesta tehdään sijoitusluvan sisältävä sopimus, jos sähköjohto sijoitetaan tiealueelle tai johto tulee niin lähelle tiealuetta, että sähköjohdon työskentelyä rajoittava alue ulottuu tiealueelle, ja kun tiealueelle sijoitetaan maakaapeleita (hakemus liitteenä 2 ja sopimusmallit liitteinä 3A, B ja C). Vaikka tällainen sopimus ei olisi tarpeen, työ tiealueella vaatii luvan tilapäiseen liikenteenjärjestelyyn tiealueella sekä tarvittaessa päätöksen tilapäisestä nopeusrajoituksesta.

Esikatselmuksen ja sijoituslupahakemuksen perusteella verkkoyhtiö ja tienpitoviranomainen solmivat sopimuksen sähkökaapelin sijoittamisesta.

Sopimukseen kirjataan seuraavat tiedot:

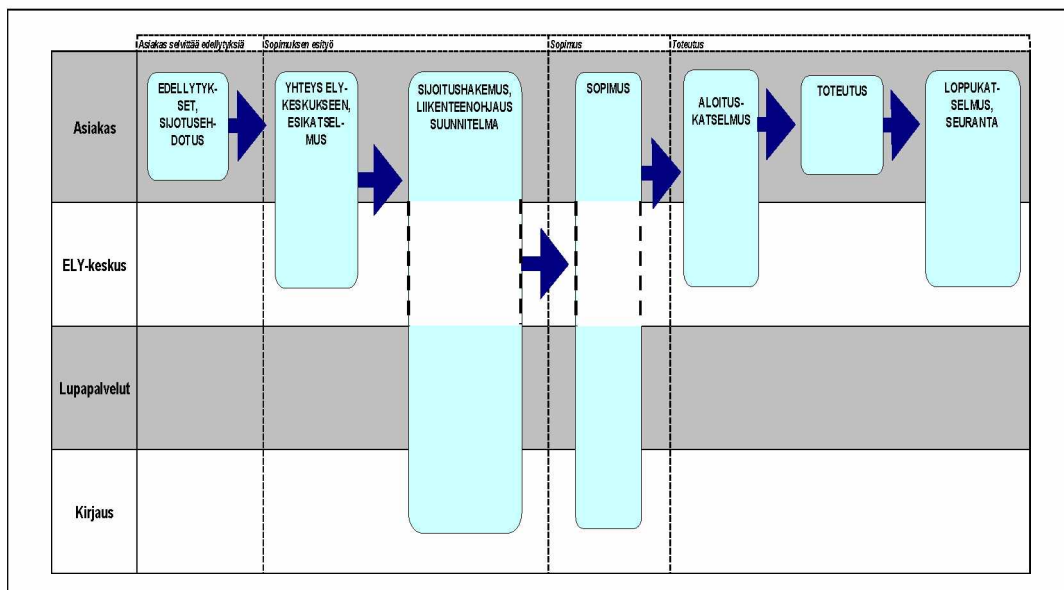
- sopimusosapuolet
- yhteyshenkilöt
- sopimuksen kohde
- asennustyötä koskevat erityisohjeet
- liikenteenohjaussuunnitelma
- katselmuksat ja työnaikainen ohjaus
- vastuut kustannuksista
- vastuut vahingoista
- muut kaapelin sijoittamiseen vaikuttavat seikat

Sopimus ei anna oikeutta asettaa tiealueelle muiden kuin sopimuksessa mainitun verkkoyhtiön johtoja. Jos samalle reitille tulee muiden verkkoyhtiöiden tai teleyritysten johtoja, solmitaan jokaisen hakijan ja tienpitoviranomaisen välillä erillinen sopimus.

Sopimus sisältää maantielain 42 §:n mukaisen luvan tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä sähköjohtojen sijoittamiseksi tiealueelle. Myöhemmin tapahtuviin johtojen muutos- ja kunnossapitotöihin tarvitaan uusi erillinen työlupa. Lupaa ei kuitenkaan tarvita ajoradan ulkopuolella tapahtuvia lyhytkestoisia töitä varten, jos työ ei vaadi liikenteenjärjestelyjä.

Työn toteutusajankohdasta on ilmoitettava sopimuksessa nimetyille tienpitoviranomaisen yhteyshenkilölle, joka arvioi aloituskatselmuksen tarpeen. Aloituskatselmus tulee järjestää etenkin silloin, jos esikatselmusta ei ole pidetty. Tarvittaessa tienpitoviranomaisen edustaja dokumentoi aloituskatselmuksen. Asennustyö voidaan aloittaa aloituskatselmuksen jälkeen. Valta- ja kantateillä sekä vilkasliikenteisillä seutu- ja yhdysteillä tehtävistä töistä ilmoitetaan lisäksi Liikenneviraston Tieliikennekeskukseen. Työnaikaisen valvonnan suorittaa ELY-keskus.

Työn valmistuttua pidetään loppukatselmus, johon osallistuvat tienpitoviranomaisen edustaja, verkkoyhtiön edustaja (tarvittaessa) ja urakoitsija sekä alueen hoitourakoitsija. Verkkoyhtiön edustajana voi olla myös johdon suunnittelusta ja rakentamisesta vastaava kokonaispalvelutoimittaja, jos sillä on riittävät valtuudet. Takuuajan päätyttyä järjestetään takuutarkastus tienpitoviranomaisen ja verkonomistajan kesken.



Kuva 17. Kaaviokuva sopimusprosessista

2.7.2 Alue- ja kantaverkko

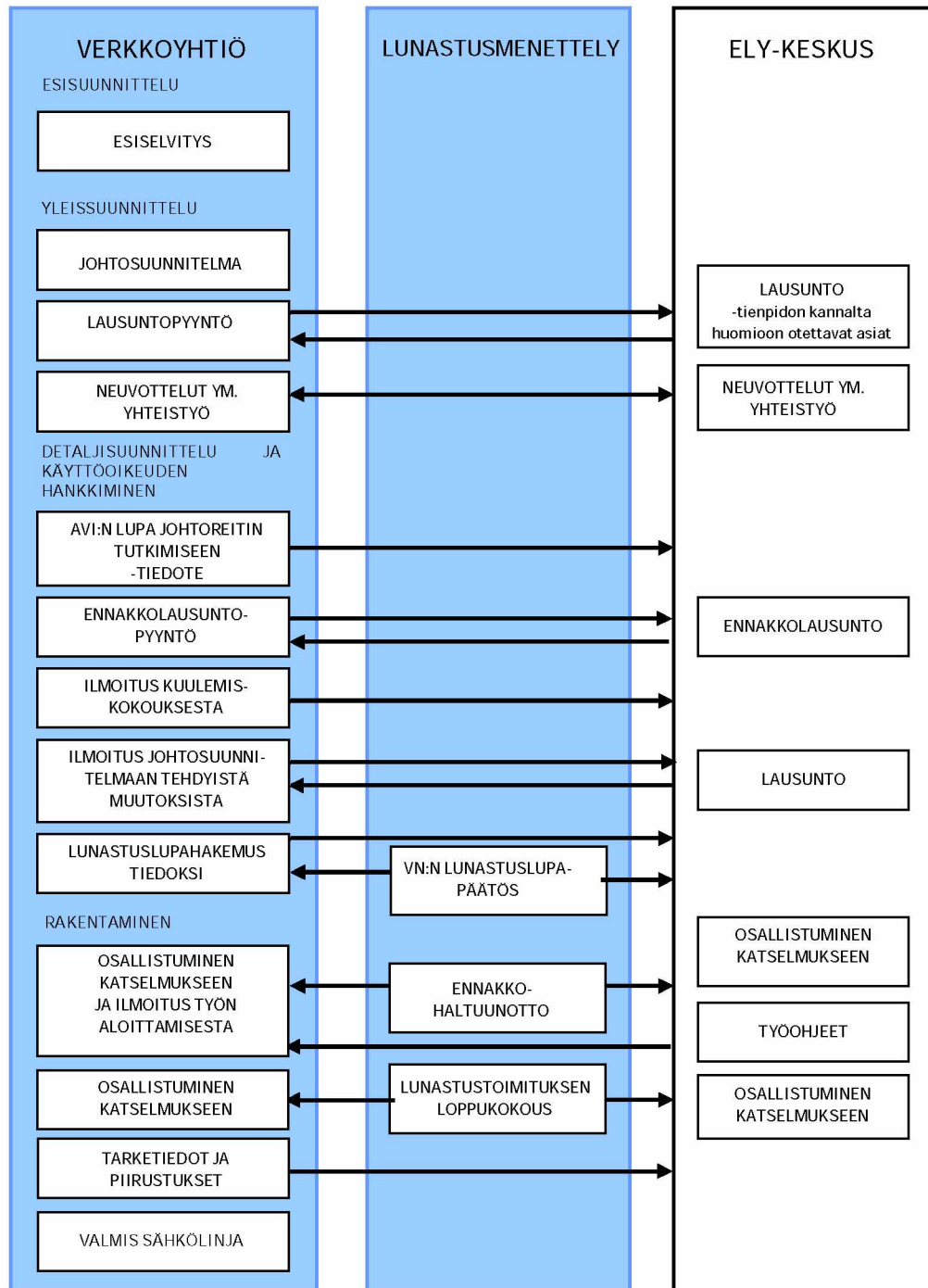
Suunnittelu ja lunastusluvan hakeminen

Alue- ja kantaverkkoon kuuluvien johtojen (110...400 kV:n johdot) rakentamisessa noudatetaan lunastuslain mukaista menettelyä. Lunastustoimituksen käynnistäminen edellyttää lunastuslupaa, jonka valtioneuvosto myöntää hakemuksesta yleisistunnsaans (lunastuslaki 5 § 1 mom.).

Riidattomissa tapauksissa, eli silloin kun lunastusluvan antamista ei vastusteta (kiinteistön omistajilta saadaan suostumukset), tai kun kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jossa lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee maanmittaustoimisto (lunastuslaki 5 § 2 mom.). Menettelyä sovelletaan esimerkiksi voimansiirtolinjojen korjaus- ja lisärakennustöiden yhteydessä tarvittaviin käyttöoikeuksien laajennuksiin.

Jos 110 kV:n sähköjohdon sijoittamisesta tehdään verkonhaltijan ja tienpitoviranomaisen välinen sopimus, sopimusehdot ovat voimassa siinäkin tapauksessa, että verkonhaltija hakee myöhemmin lunastuslupaa.

Voimansiirtoyhtiö hankkii lunastuslain mukaisella menettelyllä käyttöoikeuden, jonka perusteella johdon rakentaminen, käyttö ja kunnossapito ovat mahdollisia. Pylväiden ja voimajohtojen alle jäävät alueet pysyvät maanomistajan omistuksessa ja hallinnassa.



Kuva 18. Vuorovaikutus lunastuslain mukaisissa sähköjohtojen sijoitushankkeissa

Sähköjohdon reittiä suunniteltaessa on otettava yhteys tienpitoviranomaiseen. Voimajohdon suunnittelu alkaa esisuunnittelulla, jossa tutkitaan eri reittivaihtoehtoja, selvitetään hankkeen ympäristövaikutukset sekä määritellään YVA-lain (ympäristövaikutusten arviointi) mukaisen arviointimenettelyn tarve.

Vähintään 220 kV:n voimansiirtojohto, jonka pituus on yli 15 km, vaatii aina YVA-menettelyn. Vaikka YVA-menettely ei olisi tarpeen, on voimansiirtoyhtiön oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa kuin kohtuudella voidaan edellyttää. YVA-menettelyn yhteydessä kuullaan myös ELY-keskusta, mikäli johdon rakentaminen vaikuttaa tienpitoon.

Johdon yleissuunnitteluvaiheessa voimansiirtoyhtiö pyytää ELY-keskukselta lausunnon johtosuunnitelmasta. ELY-keskukselta tulee selvitys siitä, mitä suunnittelussa tulee tienpidon kannalta ottaa huomioon. Yhtiön ja tienpitoviranomaisen kesken neuvotellaan ja tehdään muutakin yhteistyötä.

Mikäli yhtiön lunastushakemusasiakirjoista järjestetyn kuulemisen jälkeen johtoreitit suunnitelmaan tehdään tienpitoon vaikuttavia muutoksia, niistä ilmoitetaan tienpitoviranomaiselle ja pyydetään tienpitoviranomaisen lausuntoa.

Tienpitoviranomaisella on oikeus valittaa valtioneuvoston tai maanmittaustoimiston myöntämästä lunastusluvasta.

Käyttöoikeus johtoalueeseen

Lunastustoimituksessa voimansiirtoyhtiö hankkii lunastamalla johtoalueeseen käyttöoikeuden, jonka perusteella johdon rakentaminen, käyttö ja kunnossapito ovat mahdollisia. Pylväiden ja voimajohtojen alle jäävät alueet pysyvät tienpitäjän hallinnassa omistus- tai tieoikeuksin. Lunastustoimituksessa vahvistetaan lunastuksen kohde lunastusluvassa mukaisesti ja määrätään lunastuskorvaus, joka muodostuu kohteen-, haitan ja vahingonkorvauksesta (lunastuslaki 29 § 1 ja 2 mom.). Lunastusluvasta voidaan vähäisessä määrin poiketa, jos siihen on erityinen syy.

2.8 Rakennustyön suorittaminen

Ennen töiden aloittamista sopijapuolet pitävät tienpitoviranomaisen harkinnan mukaan johtojen ja laitteiden sijoituskohteessa katselmuksen tai joka tapauksessa työhön liittyvän järjestelyjä koskevan neuvottelun, josta laaditaan kirjallinen muistio. Lisäksi verkonhaltija ottaa ennen rakennustöiden aloittamista yhteyden tienpitoviranomaiseen ja tekee vilkasliikenteisten teiden osalta lisäksi ilmoituksen Liikennekeskukseen.

Liikenteenohjaussuunnitelma on esitettävä lupahakemuksen yhteydessä. Suunnitelman laatimisessa ja asennustyön toteutuksessa noudatetaan ohjesarjan Liikenne tietyömaalla -ohjeita. Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet Luvanvaraiset työt. Rakennustyön ja tarvittaessa myös kunnossapitotyön aikana tieosuudella on toteutettava työn edellyttämät hyväksytyt liikenteenohjaussuunnitelman mukaiset toimenpiteet liikenne- ja työturvallisuuden varmistamiseksi.

Tiellä ja liikennealueella työskentely luokitellaan työturvallisuuslainsäädännössä vaaralliseksi työksi. Tietöiden liikenteenjärjestely- ja turvallisuuskoulutuksen järjestäminen työntekijöille on ensiarvoisen tärkeää. Turvallisten työmenetelmien opastaminen työntekijöille on jokaisen työnantajan lakisääteinen velvollisuus. Urakoitsijan työnjohdon tai muun työstä vastaavan pätevyysvaatimuksena on Tieturva-koulutuksen tai vastaavan liikenteen vaaroille alttiin työn turvallisuuskoulutuksen hyväksytty suorittaminen. Vaatimus koskee myös koneen kuljettajaa, joka tekee kaivutöitä liikennealueella.

Työt eivät saa vaarantaa liikennettä. Tielle ei saa kasata maata eikä sillä saa säilyttää rakennusaineita siten, että siitä aiheutuu tarpeetonta haittaa liikenteelle.

Sijoitettaessa sähköpylväitä luiskaan tulee välttää vahinkojen aiheuttamista luiskan pintarakenteille ja kasvillisuudelle ym. rakenteille. Työ ei saa myöskään vaikeuttaa tien kunnossapitoa tai aiheuttaa vaaraa liikenneturvallisuukselle.

Kaivutyötä suoritettaessa on otettava huomioon maan sortumis- ja liikkumisvaara. Maan sortuminen ja liikkuminen saattavat vaurioittaa tien päällysrakenteita sekä aiheuttaa vaaraa liikenteelle. Tiehen tehty kaivanto on täytettävä välittömästi kaapelin asentamisen jälkeen tierungon muita osia vastaavina kerroksina tienpitoviranomaisen ohjeiden mukaisesti niin, ettei tien pintaan pääse syntymään painaumuksia.

Päällystetyllä tiellä tien alitustyö on pyrittävä suorittamaan päällystettä rikkomatta, mikäli työ ei kivien tai muiden esteiden vuoksi osoittaudu kustannuksiltaan kohtuuttomaksi.

Tiealueelta poistettavat pylvääet on nostettava kokonaan ylös. Kolo täytetään sijaintipaikkaa vastaavalla materiaalilla.

Asennettaessa sähköjohtoja tai -kaapeleita tielle tai sen läheisyyteen on tie ja sen rakenteet jätettävä samaan kuntoon kuin ennen asennustyötä. Työmaan rakennusjätteet, kaadetut puut ja karsitut oksat on poistettava tiealueelta sekä alue siistittävä entiseen kuntoonsa.

3 Sähköjohdot tien rakennus- ja parannustöiden yhteydessä

3.1 Yleistä

Uusien teiden rakentamisen, teiden leventämisen tai muiden tienpitoon kuuluvien töiden takia joudutaan usein sähköjohtoja ja niihin kuuluvia laitteita siirtämään. Siirtäminen on välttämätöntä, jotta sähköjohdon ja tien keskinäinen sijainti pysyy sähköturvallisuusmääräysten mukaisena. Myös sähköjohtojen- ja laitteiden suojaus on usein tarpeen tietyön vuoksi. Tienpitoviranomaisen ja verkonhaltijan yhteistoimintaa tarvitaan tien ja sähköjohtojen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa, etteivät sähköjohdot tule esteeksi tietöiden tekemiselle eivätkä tietyöt puolestaan häiritse sähkönjakua.

3.2 Tien suunnittelu

3.2.1 Yleistä

Tien suunnittelulla tarkoitetaan sekä uuden tien suunnittelua että vanhan tien parantamisen (mm. rakenteen ja/tai suuntauksen, kuivatuksen parantaminen, tien leventäminen, jk+pp-tien rakentaminen, tievalaistuksen ja liikenteen valo- ym. ohjauksen rakentaminen, melusteiden rakentaminen) suunnittelua. Tien suunnitteluvaiheet on kuvattu liitteessä 1.

Yleis- ja tiesuunnitelmaa laadittaessa on kiinteistön omistajille ja muille asianosaisille sekä niille, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin suunnitelma saattaa vaikuttaa, varattava mahdollisuus osallistua suunnitelman valmisteluun, arvioida suunnitelman vaikutuksia ja lausua kirjallisesti tai suullisesti mielipiteensä asiassa (maantielaki 27 §).

Tiensuunnittelun alussa selvitetään myös verkon haltijat, joilla saattaa olla uusien johtojen tai kaapelien sijoittamistarpeita tiehankkeen yhteydessä, vaikka kyseisellä alueella ei olisikaan ennestään sähkö- tai viestintäverkostoja.

Sähköjohtojen ym. laitteiden siirto- ja suojaussuunnittelun tarve ja tarkkuus tien suunnittelun eri vaiheissa arvioidaan hankekohtaisesti kunkin suunnitteluvaiheen alussa.

3.2.2 Yhteydenpito ja työnjako

Tien suunnittelun eri vaiheissa tienpitoviranomaisen on huolehdittava riittävästä yhteydenpidosta verkonhaltijaan.

Tienpitoviranomainen

- vastaa riittävän aikaisesta yhteydenotosta verkonhaltijaan
- hankkii tiedot suunnittelualueen sähköjohdoista ja -laitteista, tekee tarvittavat maastomittaukset
- laatii johtojen alustavan siirtoehdotuksen tai ilmoittaa mahdolliset paikat, joihin johdot on tiepidon kannalta mahdollista siirtää
- hankkii lausunnot siirto- ja suojaussuunnitelmista
- selvittää pylväiden yhteiskäyttömahdollisuudet
- antaa tarvittavat tiedot rakennustyöstä aikataulusta ja työjärjestelyistä siirto- ja suojaussuunnitelman kustannusarvion laadintaa varten

Sähköverkonhaltija

- antaa tarvittavat sijaintitiedot suunnittelualueen sähköjohdoista ja -laitteista
- ilmoittaa aluetarpeet tulevia johtoja varten
- merkitsee/näyttää maakaapeleiden paikat tarvittaessa (maaperätutkimuksia ja tien rakennustyötä varten)
- laatii yksityiskohtaisen siirto- ja suojaussuunnitelman
- tekee kustannusarvion

Tienpitoviranomainen ja verkonhaltija sopivat tarvittaessa tarkemmin yhteistoiminnasta toiminta-alueillaan tiensuunnittelun eri vaiheissa.

3.2.3 Yleissuunnitteluvaihe

Tiepiirin ja verkonhaltijan yhteistyö on tarpeen käynnistää jo tarveselvitys- tai yleissuunnitteluvaiheessa, jos tiehankkeen läheisyydessä on merkittäviä sähköjohtoja. Yhteistyötä tarvitaan johtojen ja laitteiden sijainnin selvittämisessä, alustavien siirto- ja suojaussuunnitelmien laadinnassa ja näistä toimenpiteistä aiheutuvien kustannusten määrittämisessä. Sopiva työnjako on esitetty kohdassa 3.2.2.

Merkittävimmät johtojen ja laitteiden siirrot ja suojaukset mainitaan suunnitelmaselostuksessa. Toimenpiteiden kustannukset sisällytetään kustannusarvioon.

Yleissuunnitelma käsitellään maantielain mukaisesti. Jos tarveselvitys tai yleissuunnitelma sisältää merkittäviä johtojen ja laitteiden siirtoja, suunnitelmasta pyydetään tarvittaessa verkonhaltijan lausunto. Verkonhaltijan lausunto pyydetään aina, kun suunnitelma koskee vähintään 110 kV:n johtoja.

Yleissuunnitelmasta tehtävä hyväksymispäätös tai tarveselvityksestä tehtävä jatkosuunnittelupäätös käynnistää tiehankkeen jatkosuunnittelun eli tiesuunnitelman laatimisen. Tienpitoviranomainen lähettää tarvittaessa hyväksymis- tai jatkosuunnittelupäätöksen verkonhaltijalle tiedoksi.

3.2.4 Tiesuunnitelmapvaihe

Tiesuunnitelman suunnittelutarkkuuden on oltava sellainen, että tiesuunnitelmaa voidaan noudattaa rakennustyössä ilman olennaisia poikkeamia. Tiesuunnitelma sisältää mm. suunnitelman vaikutukset maankäyttöön ja omistusoikeuteen, johon sisältyvät myös purettavat ja siirrettävät johdot ja laitteet.

Tiesuunnitelmaan sisällytetään kaikki ulkopuolisten omistamat rakenteet ja laitteet ja niille ehdotetut toimenpiteet (esim. purkaminen, siirtäminen, suojaaminen, lunastaminen).

Yleensä kaikki merkittävimmät tiesuunnitelmahankkeet koskettavat sähköjohtoja, olipa sitten kysymyksessä uuden tien suunnittelu tai vanhan tien parantamisen suunnittelu. Tästä johtuen on viimeistään tiesuunnitelmavaiheessa tarpeen käynnistää suunnittelu yhteistyö verkonhaltijan kanssa. Yhteistyössä noudatetaan kohdassa 3.2.2. mainittua työnjakoa.

Tienpitöviranomaisen tarvitsee suunnittelun lähtötiedoiksi tiedot suunnittelualueella olevista johdoista ja laitteista ja niitä koskevista suunnitelmista. Suunnittelutyötä varten tehtävät maastotutkimukset saattavat edellyttää johtojen ja laitteiden paikan osoittamista maastossa, jotta niitä ei rikota eikä tutkimusten tekijän turvallisuus vaarannu.

Sähköjohtojen ja -laitteiden siirto- ja suojausperiaatteet sovitaan suunnittelutyön aikana, jotta lausuntopyyntövaiheessa vältytään tarpeettomilta muutoksilta. Verkonhaltija laatii sähköjohdolle aiheutuvista toimenpiteistä tiesuunnitelmaa varten kustannusarvion. Suunnittelutyön aikana saattaa olla tarpeen tehdä myös johto- ja laite-siirtoja koskevia sopimuksia.

Sähköjohtojen ja -laitteiden siirto- ja suojausperiaatteet esitetään pääsääntöisesti tiesuunnitelman suunnitelmakartoilla. Joskus voi olla tarpeen esim. johtojen runsauden vuoksi laatia erilliset johtosiirtokartat, jotka sijoitetaan tiesuunnitelman kohtaan "Muiden omistamien laitteiden siirrot ja suojaukset". Tiesuunnitelmaselostuksessa mainitaan suunnittelun lähtötietoina käytetyt johtoja ja laitteita koskevat suunnitelmat ja suunnitelman vaikutuksissa esitetään siirrettävät ja suojattavat johdot ja laitteet ja näistä aiheutuvat kustannukset. Sopimukset oheistetaan tiesuunnitelmaselostuksen liitteeksi.

Tiesuunnitelmasta pyydetään yleensä lausunto myös verkonhaltijalta. Siirto- ja suojaustoimenpiteet suunnitellaan yksityiskohtaisesti rakennussuunnitelman laadinnan yhteydessä.

3.2.5 Rakennussuunnitteluvaihe

Normaalisti rakennussuunnitelman laatiminen tapahtuu välittömästi ennen rakentamisen aloittamista. Tällöin rakennussuunnitelman laadinnan aikana aloitettu yhteistyö tienpitöviranomaisen, sähkö- ja teleyritysten ja muiden osapuolien kanssa jatkuu koko rakentamisvaiheen ajan. Jos hanke toteutetaan ST-urakkana (suunnittele ja toteuta), on vastuu rakennussuunnitelman laatimisesta urakoitsijalla, joka hoitaa tarvittavan suunnittelu yhteistyön verkoston omistajan kanssa.

Rakennussuunnitelman laatijan tehtävänä on selvittää johtojen omistajat (jos ei ole selvitetty jo aikaisemmin) ja kutsua nämä koolle sopimaan johtosiirtojen ajoituksesta ja uudesta sijaintipaikasta. Jos johtojen omistajia on useita, sovitaan kuka tai ketkä johtojen omistajista tekevät tarkemman siirtosuunnitelman, koska johdot on useimmiten siirrettävä samanaikaisesti ja samoihin kaivantoihin. Lopuksi johtojen omistajat selvittävät keskinäiset kustannusosuutensa, mikäli siirrot on johtojen omistajien kustannettavia.

Pienissä tien parantamishankkeissa ei laadita erillistä rakennussuunnitelmaa, vaan rakentamista koskevat asiat sisällytetään yhdistettyyn tie- ja rakennussuunnitelmaan.

Rakennussuunnitelmavaiheessa tarkennetaan johtojen ja laitteiden paikat ja laaditaan yksityiskohtaiset siirto- ja suojaussuunnitelmat. Erityisesti varottavista johdoista ja laitteista sisällytetään tarvittavat määräykset työkohtaisiin laatuvaatimuksiin ja urakkaohjelmaan.

Rakennussuunnitelmassa johtojen ja laitteiden siirrot ja suojaukset esitetään suunnitelmakartoilla tai erillisillä johtosiirtokartoilla. Tarkat rakennepiirustukset johtojen ja laitteiden sijoittamisesta esitetään tien rakennussuunnitelmassa vain niiltä osin kuin johdot ja laitteet sijoittuvat tien rakenteeseen. Työohjeet ja tarvittavat varomääräykset sisällytetään tienrakennustöiden työkohtaisiin laatuvaatimuksiin sekä urakkaohjelmaan.

Rakennussuunnitelmasta ei yleensä pyydetä lausuntoja, vaan esim. sähköjohdoille aiheutuvat toimenpiteet sovitaan yhteisissä neuvotteluissa suunnittelun aikana.

3.3 Tien rakentaminen

3.3.1 Rakentamisen valmistelu

Sähköjohtojen ja -laitteiden siirron tai suojauksen valmisteluun tarvitaan yleensä useita kuukausia, joissakin tapauksissa jopa vuosi. Lisäksi maakaapeleiden rakenne on sellainen, ettei niitä voida vaurioittamatta nostaa ja liikutella pakkasella. Myös käyttötilanne saattaa rajoittaa johdon kytkemistä jännitteettömäksi. Verkonhaltija on velvollinen sopimaan käyttökatkoksesta kuluttajan kanssa hyvissä ajoin ennen katkosta. Verkonhaltijan pitäisikin saada tieto johtojen siirtotarpeista riittävän ajoissa. Johtojen kannalta ongelmallista on lisäksi siirtojen tekeminen pienissä osissa, joten siirtotyöt pitäisi tehdä suurina kokonaisuuksina.

Lisäksi on huomattava, että johtojen ja laitteiden siirto aiheuttaa yleensä sähköverkostossa muutostöitä paitsi tiettyömaan kohdalla myös sen ulkopuolella (esim. johtojen vahvistamista ja muuntamoiden rakentamista).

Rakennustöiden alkaessa tienrakentaja (tienpitäjän tai ST-urakassa (suunnittelu ja toteutus) urakoitsijan edustaja) kutsuu verkonhaltijat neuvotteluun, jossa ilmoitetaan tiehankkeen rakentamisen aloittamisesta, rakentamisaikataulusta, rahoituksesta ja alustavista työsuunnitelmista johtojen ja laitteiden siirtoajankohtineen. Neuvottelussa käydään läpi tien rakennussuunnitelmassa esitetyt johto- ja laitesiirot.

Verkonhaltija selvittää suunnitelman valmistumisen jälkeen ilmenneet muutostarpeet johto- ja laitesiirotiin, alueelle mahdollisesti rakennetut uudet sähköjohdot ja niiden siirtotarpeen sekä mahdolliset uudet varaukset tulevia tarpeita varten. Lisäksi verkonhaltija tuo esille näkemyksensä ehdotetuista aikatauluista ja töiden kestosta ja tarkistaa siirtojen ja suojausten kustannusarviot.

Neuvotteluissa sovitaan siirto- ja suojaustarpeista, toimenpiteiden ajankohdista ja kustannuksista. Paljon johtoja ja laitteita sisältävissä hankkeissa on tarpeen pitää useita neuvotteluja ennen kuin kaikki asiat on läpikäyty.

Kun tiealue on merkitty maastoon, pidetään tienrakentajan ja verkonhaltijan kesken maastokatselmus.

Johtojen siirtokustannuksissa tulee pyrkiä kokonaistaloudelliseen edullisuuteen. Tienpitoviranomainen sisällyttää johtosiirtojen kaivanto- ja putkitustöiden yksikkömäärät tarjouspyyntöasiakirjoihin ja pyytää niille yksikköhinnat rakennusurakkaa kilpailutettaessa, vaikka johtosiirrot tulisivat suurelta osin johtojen omistajien maksettavaksi. Verkonhaltija ilmoittaa kilpailutusta varten siirrettävien johtojen määrän. Verkonhaltija valitsee kustannusvastuullaan olevien töiden suorittajan.

3.3.2 Sähköjohtojen rakennustyön aikainen merkitseminen maastoon

Maakaapelin reitti on merkittävä maastoon ennen työn alkua koko työalueella. Samassa yhteydessä on sovittava suoja-alueesta, jonka sisäpuolella ei kaivutyötä saa suorittaa ilman kaapelin omistajan erikseen antamia ohjeita. Suoja-alueen leveys on yleensä 1-5 metriä. Rakennustyöhön ei saa ryhtyä ennen kuin kaapelin sijainti on merkitty maastoon.

Kaapelin sijainnin näyttäminen tapahtuu verkonhaltijan tai valtuutetun toimesta ensisijaisesti kartoista ja kaapelireitin merkkipaaluista saatavien sidemittojen avulla. Mikäli näin ei päästä riittävään tarkkuuteen, voidaan kaapelin paikantamiseen käyttää sähköisiä kaapelinhakulaitteita. Kaapelin sijainti ja merkitseminen voidaan vielä varmistaa kaivamalla kaapeli näkyviin määrävälein. Tien rakentaja merkitsee tietyön ajaksi kaapelin kulun lenkkeineen maastoon sellaisin merkein, joista ilmenee verkonhaltija ja kaapelin laatu. Verkonhaltija näyttää kaapelin yksityiskohtaisen sijainnin merkittäväksi riittävän etäälle työalueen ulkopuolelle.

Kaapelin paikan merkitsemisen yhteydessä on varmistauduttava siitä, että verkonhaltija ja tien rakentaja ovat yksimielisiä merkitsemisen laajuudesta ja selvydestä. Tarvittaessa pidetään merkitsemisen jälkeen yhteinen katselmus, josta laaditaan pöytäkirja. Kaivutyön suorittaja ei ole vastuussa kaapelia kohdanneesta vahingosta, jos kaapelin sijaintia ei ole näytetty koko määritellyllä kaivualueella tai sen sijainnista annetut tiedot ovat virheellisiä. Toisaalta kaivutöiden suorittaja on vastuussa kaapeli-vaurioista, mikäli hän ei ole selvittänyt kaivualueella olevien maanalaisten laitteiden olemassaoloa ja sijaintia. Kaapelien näyttötoiminta on maksutonta, kun näyttöä pyydetään riittävän ajoissa. Jos kysymys on tiealueelle sijoitetusta kaapelista ja tiedon pyytäminen johtuu ennalta arvaamattomasta tapahtumasta, tiedon saa aina maksutta.

3.3.3 Sähköjohtojen rakennustyön aikainen suojaaminen

Vaurioiden välttämiseksi kaapelit on tarvittaessa suojattava tietyön ajaksi. Suojausohjeet antaa verkonhaltija. Suojausohjeet sisällytetään tien rakennussuunnitelmaan. Tien rakennustöitä kaapelien läheisyydessä suoritettaessa on noudatettava erityistä varovaisuutta.

Pylväslinjojen jäädessä tietyön alueelle on niiden läheisyydessä räjäytystöitä tehtäessä ja puita kaadettaessa noudatettava erityistä varovaisuutta. Pylväiden haruksia ei saa luvatta irrottaa eikä kasata maata pylväiden juurelle tai poistaa pylväiden juurelta.

3.3.4 Sähköjohtojen siirtäminen

Sähköjohtojen siirtäminen on sähkötekniistä asiantuntemusta vaativa toimenpide. Tästä syystä johtojen ja laitteiden siirtämisen ja suojaamisen tekee verkonhaltija.

Siirtoajankohdasta on ilmoitettava verkonhaltijalle mahdollisimman aikaisin. Alustavasti siitä voidaan ilmoittaa jo suunnitteluvaiheessa. Siirron valmistelu maanhankintoihin ja lupineen saattaa kestää 110...400 kV:n johtojen osalta 1-3 vuotta ja muiden johtojen osalta 6-12 kuukautta.

Johtojen ja laitteiden siirto tai suojaus edellyttää verkonhaltijalta seuraavia valmisteluvia toimenpiteitä:

- siirto- tai suojaussuunnitelman laatiminen
- siirtotapauksessa oikeuden hankkiminen johdolle uuteen paikkaan
- työvoiman varaaminen sovitun työnjaon ja aikataulun mukaisesti
- verkon käyttöjärjestelyjen selvittäminen ja toimeenpano
- kustannusten selvittäminen
- materiaalihankintoihin varautuminen
- sähköjakelulle aiheutuvien häiriöiden minimoiminen

Tienrakentaja ilmoittaa tarkasta johdon siirtoajankohdasta verkonhaltijalle noin 3 - 6 kk ennen siirtoajankohtaa, jotta verkonhaltija voi siirtotöissä ottaa sääolosuhteet huomioon. 110 kV:n johtolinjojen siirto vaatii tätäkin pidemmän valmisteluajan. Johto- ja laitesiirotopyyntöjä ei kannata tehdä kaikkia kerralla, jos ne ajoittuvat useammalle vuodelle ja tarkka siirtoajankohta ei ole tiedossa. Toisaalta tulisi samanaikaisesti tehtävät siirto- ja suojaustyöpyynnöt esittää yhdellä kertaa. Laitesiirotopyynnössä yksilöidään toimenpiteiden kohde suunnitelmapiirustuksin.

Ennen siirtoihin ryhtymistä sovitaan töiden ajoituksesta niin, että ne sopivat yhteen alueella käynnissä olevien muiden johto- ja laitesiirotöiden sekä tienrakennustöiden kanssa. Lisäksi sovitaan työnjaosta tarkemmin.

Tarvittavien johdonsiirtötöiden valmistuttua pidetään maastossa katselmus, jossa todetaan työt tehdyksi. Jos siirrot on tehty suunnitelmista poikkeavasti, kirjataan poikkeamisen syyt ja laaditaan siirroista loppupiirustukset.

Jos siirtotyöt ovat tienpitoviranomaisen korvattavia, ne voidaan laskuttaa, kun työt on maastokatselmuksessa todettu tehdyksi, ellei muuta ole sovittu. Laskutus perustuu yleisesti hyväksytyihin perusteisiin tai tiehankkeen yhteydessä erikseen sovittuihin perusteisiin.

3.3.5 Siirrettyjen ja lisättyjen johtojen kirjaaminen

Tienrakentamisen ja parantamisen yhteydessä tiealueelle jäävien tai siirrettyjen ja lisättyjen johtojen osalta laaditaan uusi sopimus, jos siirrot eivät ole vähäisiä. Sopimuksessa noudatetaan kohdassa 5.1. esitettyjä periaatteita.

4 Käytön aikainen yhteydenpito

4.1 Tiedonvaihto

ELY-keskusten ja verkonhaltijan alueellisten edustajien tulee olla jatkuvasti ja säännömukaisesti yhteydessä toisiinsa. Vähintään kerran vuodessa tulee järjestää tilaisuus, jossa osapuolet informoivat alkavista hankkeistaan ja jossa samalla arvioidaan edellisvuoden tilannetta. Verkonhaltijan lähiajan kunnossapito- ym. suunnitelmista tulee informoida tienpitoviranomaista, kuten tienpitoviranomainen vastaavasti informoi suunnitelmistaan.

4.2 Tien hoito ja ylläpito

Ennen kunnossapitotyön yhteydessä tapahtuvaa kaivutyötä on selvitettävä maakaapeleiden sijainti. Kaapeleiden häiriötön toiminta on tietöiden aikana turvattava.

Tien rakennetta joudutaan parantamaan 15–30 vuoden välein, jolloin tien leventäminen saattaa edellyttää kaapeleiden siirtämistä. Tällöin kannattaa rakentaa suojaputkia tulevia tarpeita varten. Sivuoja joudutaan perkaamaan 10–20 vuoden välein. Tällöin voidaan joutua jopa siirtämään kaapelit, ellei muutoin voida toimia riittävän varovaisesti. Työssä noudatetaan yleisesti hyväksytyjä työmenetelmiä, joista sovitaan verkonhaltijan kanssa. Hyvällä etukäteissuunnittelulla tuleviin tienparannustarpeisiin voidaan varautua niin, että johtojen siirtotarve minimoituu.

Asettaessa kaapeleita tien rakenteeseen, muulle tiealueelle tai tien vierialueelle on varauduttava siihen, että tien tavanomaiseen kunnossapitoon liittyvät työt, kuten liikennemerkkien pystyttäminen, ojien perkaus, niittotyöt, vesakonraivaus, lumivallin madaltaminen ja tien päällystäminen voidaan hoitaa häiriöttömästi.

Liikennemerkkejä asennettaessa tienpitoviranomaisella on selonottovelvollisuus kaapeleiden sijainnista. Tienpitoviranomainen tiedottaa maakaapeleiden sijainnista kunnossapito-organisaatiolle ja antaa niitä koskevat toimintaohjeet.

Tien kunnossapitoon kuuluvia töitä tehtäessä on kiinnitettävä riittävästi huomiota tiealueella tai tien läheisyydessä sijaitseviin kaapeleihin ja laitteisiin.

Seuraavia tienpitotoimia joudutaan yleensä suorittamaan nopeasti ilman pidempää suunnittelua:

- liikennemerkkien pystyttäminen (uusi liikennemerkki tai uuden pystyttämisen vanhan tilalle)
- reunapaalun tai aurasmerkin pystyttäminen
- niitto
- tien auki kaivaminen tulvan vuoksi (harvinainen)
- törmäyksessä vaurioituneen valaisinpylvään korjaaminen.

Seuraavia toimia varten tehdään suunnittelua ennakkoon

- suurten opastusmerkkien pystyttäminen
- ojien perkaaminen
- rumpujen tekeminen (uusi rumpu tai uusi vanhan tilalle)
- pohjaveden suojaus
- valaistuksen rakentaminen.

Sähkölaitteiden ja kaapeleiden kannalta riskialttiita kunnossapitotöitä ovat:

- ojien perkaaminen
- rumpujen tekeminen
- siltöjen kunnostaminen
- pylväiden ja paalujen pystyttäminen
- liikennemerkkien ja suoja-aitojen pystyttäminen
- puiden kaataminen
- niittäminen
- teiden uudelleen päällystäminen
- räjäytystyöt
- pohjavesien suojaaminen

Verkonhaltijan edustajaan on otettava yhteys aina

- kun kunnossapitotyöt edellyttävät kaapelin siirtämistä tai erikseen suojaamista; siirroista on informoitava ja niistä on pyrittävä alustavasti sopimaan yhteisissä tapaamisissa
- kun tarvitaan kaapelin sijaintia koskevia tietoja
- välittömästi mahdollisen kaapelivaurion tapahduttua
- kun tehdään räjäytystöitä kaapeleiden läheisyydessä.

4.3 Sähköjohtojen kunnossapito

4.3.1 Johtovauriot

Kaapelivaurioista suurin osa syntyy kaivin- ja muilla maansiirtokoneilla. Ilmajohdot ja pylvää vaurioituvat useimmiten taipuvien tai kaatuvien puiden aiheuttamina. Lisäksi johtovaurioita aiheuttavat metsätyökoneet ja ylikorkeiden kuormat sekä liikenneonnettomuudet. Luonnonvoimien aiheuttamista vaurioista yleisimpiä ovat lumen, myrskyjen, kevättulvien, ukkosen, maan liikumisen ja routimisen aiheuttamat vauriot. Tien kunnossapitoon liittyvien töiden yhteydessä vaurioita voidaan parhaiten ehkäistä tienpitoviranomaisen ja verkkonhaltijan myönteisellä ja aktiivisella yhteistyöllä ja yhteydenpidolla. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että ilmajohtojen ja erityisesti kaapelien olemassaolo eri töissä ja työvaiheissa aina tiedostetaan ja yhteisesti sovittuja toiminta- ja varo-ohjeita noudatetaan.

4.3.2 Johtovaurion korjaaminen

Johtovikoja tiealueella tai tien läheisyydessä korjattaessa on verkkonhaltijan oltava niin nopeasti kuin mahdollista yhteydessä tienpitoviranomaiseen. Johtoja korjattaessa on varmistettava liikenteen sujuvuus ja työntekijöiden turvallisuus, vaikka korjaustöillä olisikin kiire. Liikenteen käytössä olevilla osuuksilla työskenneltäessä on huolehdittava liikenteen turvallisesta sujumisesta ja ohjauksesta sekä turvajärjestelyistä.

Vaurioiden korjaaminen vaatii yleensä välittömiä viankorjaustoimenpiteitä maastossa. Vian laadusta ja olosuhteista riippuen vaurio korjataan heti lopulliseen kuntoon tai ensin väliaikaisesti esim. korjauskaapeleita käyttäen, jolloin lopullinen korjaus suunnitellaan ja tehdään sopivana ajankohtana myöhemmin. Liikenneturvallisuuteen on kiinnitettävä riittävä huomiota ja liikennettä on varoitettava tapauksen vaatimalla tavalla. Tienpitäjä on julkaissut työnaikaista liikenneturvallisuutta koskevia ohjeita.

5 Korvauskysymykset

5.1 Tienpidosta johtuvat sähköjohtojen siirrot

1) Tienpitäjä korvaa tiealueen ulkopuolelle sijoitettujen ilmajohtojen ja maakaapeleiden sekä niihin kuuluvien laitteiden siirrot. Tämä koskee myös tietä risteäviä ilmajohtoja, joiden pylvääät ovat tiealueen ulkopuolella.

Poikkeukset

- Jos tiealueen rajalle tai välittömästi tiealueen ulkopuolelle (turvaetäisyys ulottuu tiealueelle) sijoitetuin pylvään rakennettu ilmajohto rajoittaa olemassa olevalla tiealueella tienpitoa siinä määrin, että sähköjohtojen siirtäminen on välttämätöntä, verkonhaltija siirtää kustannuksellaan johdot ja niihin kuuluvat laitteet.
- Jos ilmajohto tai maakaapeli rakennetaan vastoin tienpitäjän antamia ohjeita alueelle, josta on toimitettu verkonhaltijalle tiedoksi tien rakentamiseen tai parantamiseen tähtäävä tiesuunnitelma, on verkonhaltija velvollinen suorittamaan omalla kustannuksellaan suunnitelman toteutuksesta aiheutuvan johtojen ja kaapeleiden sekä niihin kuuluvien laitteiden siirron.

2) Verkonhaltija siirtää kustannuksellaan tiealueelle sijoitetut ilmajohtot ja maakaapelit sekä niihin kuuluvat laitteet, mikäli tienpitäjällä on perusteltu syy johtojen siirrolle. Tämä koskee myös tien alittavia maakaapeleita sekä niitä ilmajohtoja, joiden pylvääät sijaitsevat tiealueella.

Poikkeukset

- Jos aikanaan tiealueen ulkopuolelle sijoitetut ilmajohtot tai maakaapelit ovat joutuneet tiealueelle tiealueessa tapahtuneiden muutosten johdosta, ilmajohtojen ja kaapeleiden sekä niihin kuuluvien laitteiden siirto tapahtuu tienpitäjän kustannuksella.
- Tiealueen ulkopuolelle aikanaan sijoitettujen ilmajohtojen tai maakaapelien siirto tapahtuu tienpitäjän vaatimuksesta eikä ilmajohtoa tai maakaapelia voida sijoittaa tiealueen ulkopuolelle joko maankäytöllisistä tai aikataulullisista syistä johtuen siirto tapahtuu tienpitäjän kustannuksella ja sopimukseen ei kirjata siirtovelvoitetta.
- Jos verkonhaltija on lunastanut johtoalueen käyttöoikeuden, siirtokustannusten suorittamisesta sovitaan tapauskohtaisesti.
- Jos tienpitäjän kunnossapitomenetelmien huomattavasta muutoksesta aiheutuu laajamittaisia siirtotarpeita, johtojen siirtokustannuksista sovitaan erikseen.

3) Ennen näiden ohjeiden käyttöönottoa myönnettyillä luvilla tiealueelle sijoitettujen johtojen osalta noudatetaan kyseisten lupien mukaista menettelyä. Tiealueen ulkopuolelle ennen ohjeiden käyttöönottoa sijoitettujen johtojen osalta noudatetaan mahdollisia vanhoja lupaehdoja.

4) Verkonhaltijan vähintään 110 kV:n johtojen ja kaapeleiden tienpidollisista syistä tehtävät siirrot kustantaa aina tienpitäjä, ellei asiasta ole muuta sovittu.

5.2 Sähköjohdoista aiheutuvat haitat tienpidolle ja niiden korvaaminen

Jos tiealueella oleva ilmajohto, maakaapeli tai niihin kuuluvat laitteet rajoittavat tiealueella tapahtuvaa tienpitoa ja sen vuoksi aiheuttavat tienpitäjälle lisäkustannuksia, johdon haltija erottaa kustannuksellaan sähkölaitteet jännitteettömäksi työn ajaksi tai korvaa lisäsuojauksesta aiheutuneet kustannukset tienpitäjälle tai siirtää ilmajohdon, kaapelin ja niihin kuuluvat laitteet kustannuksellaan. Lisäsuojauksesta aiheutuvia kustannuksia voi syntyä esim. tiehen kuuluvia laitteita (mm. valaistus, kaiteet, liikenteenohjauslaitteet) rakennettaessa.

Tiealueen ulkopuolelle ennen näiden ohjeiden käyttöönottoa sijoitettujen johtojen osalta noudatetaan mahdollisia vanhoja lupaehtoja.

Kun sähkömaakaapeli sijoitetaan tien sivuojan alle tai alueelle, johon liikennemerkkejä tavallisesti pystytetään, johto vaikeuttaa liikennemerkkien, valaisinpylväiden, kaiteiden, reunapaalujen pystyttämistä ja uusimista törmäysten ja vanhenemisen vuoksi sekä ojan perkaamista, rumpujen uusimista ja tien rakenteen vaurioiden korjaamista. Vilkasliikenteisillä teillä haitta liittyy eniten edellä mainittuihin tien varusteisiin, vähäliikenteisillä teillä ojen ja tien rungon kunnossapitoon.

Sähkömaakaapelin omistaja korvaa tienpitäjälle tien lisääntyneet kunnossapitokustannukset kertakorvauksella johdon asentamisen yhteydessä seuraavasti:

- Loivaluiskaisen tien sisäluiska alle 4 m etäisyydellä tien reunasta tai ulkoluis-
ka alle 4 m etäisyydellä ojan pohjasta 1,3 €/tiem
- Jyrkkäluiskaisen tien sivuojan pohja, sisä- ja ulkoluiska sekä ojan takana 1 m
levyinen alue ulkoluiskan takana 2,5 €/tiem
- Kevyen liikenteen tien rakenteessa 1,3 €/tiem
- Yli 4 m levyisen sisäluiskan alareunassa vähintään 1 m päässä ojan pohjasta,
yli 4 m levyisen ulkoluiskan yläreunassa ja ojan takana yli 1 m etäisyydellä
ojan ulkoluis-kasta 0 €/tiem, kun kysymyksessä ei ole lyhyt (alle 50 m) poik-
keama edellä mainituista tapauksista .

Siltaan sijoitettaessa käytetään samaa korvausta kuin siihen liittyvällä tiellä.

5.3 Sähköjohtojen siirtokustannusten määrittäminen

5.3.1 Yleistä

Ilmajohtojen ja maakaapeleiden siirtokustannusten määrittämisessä noudatetaan seuraavia laskentaperusteita silloin, kun tienpitöviranomaisen korvaa ilmajohtojen ja maakaapeleiden siirron tai osallistuu siirtokustannuksiin.

Ilmajohdojen ja maakaapeleiden siirtokustannuksiin luetaan seuraavat varsinaisen siirtotyön kustannukset: tarveaineet, vieraat palvelut, kuljetukset ja työkustannukset kohtuullisine yleiskustannuksineen, joihin sisältyvät hallinto- ja suunnittelukustannukset. Tämän lisäksi siirtokustannuksiin luetaan mahdolliset maankäyttöoikeuden hankintakustannukset paikkakunnalla noudatettavan käyvän hintatason mukaisesti.

Ilmajohdojen tai maakaapeleiden siirtokustannuksissa tienpitoviranomaisen osuutta määritettäessä otetaan alentavana tekijänä huomioon mahdollinen ilmajohdojen tai maakaapeleiden uusintainvestoinnin aikaistaminen ja/tai kapasiteetin nosto. Investoinnin aikaistamisesta johtuva alennus otetaan huomioon, mikäli se tapahtuu pitkällä yhtenäisellä sähköjohto- tai maakaapeliosuudella.

Investoinnin aikaistamisella tarkoitetaan pylväiden ja/tai johdojen uusimista tai ilmajohdon korvaamista maakaapeloinnilla sekä muiden komponenttien muutoksia. Investoinnin aikaistamisen osuus määräytyy sähköjohdon iän mukaan jäljempänä esitetyn taulukon mukaisesti.

5.3.2 Investoinnin aikaistamisesta johtuvan alennuksen määrittäminen

1. Yleistä

Yksittäisiin pylväisiin ja lyhyihin maakaapeleihin ei sovelleta alennuksia.

2. Ilmajohdot

Uusintainvestoinnin aikaistamisesta johtuva alennus lasketaan ottamalla sähköjohdon ikä huomioon seuraavan taulukon mukaisesti:

Puupylväiden ikä (v)	Investoinnin aikaistamisesta johtuva alennuskertoimen
1 - 6	0,10
7 - 10	0,15
11 - 15	0,25
16 - 20	0,35
21 - 25	0,45
26 - 30	0,55
31 - 40	0,65
41 - 50	0,75

Siirrettäessä johtimet purettavista pylväistä toisiin olemassa oleviin pylväisiin ei investoinnin aikaistamisesta johtuvaa alennusta oteta huomioon.

3. Maakaapelit

Maakaapeleita siirrettäessä investoinnin aikaistamisen huomioonottaminen ja sen osuus siirtokustannuksista määritellään tapauskohtaisesti.

4. Muuntamot, erotinasemat yms.

Investoinnin aikaistamisesta johtuva alennus harkitaan tapauskohtaisesti rakenteen kunnan perusteella.

5.3.3 Rakenteen muutoksista johtuvan alennuksen määrittäminen

Jos ilmajohto siirtotyön yhteydessä korvataan maakaapelilla tai toisenlaisella ilmajohtorakenteella, tienpitoviranomainen korvaa ne kustannukset, jotka muodostuvat alkuperäisen ilmajohdon siirrosta vähennettynä uusintainvestoinnin aikaistamisesta johtuvalla alennuksella. Jos maakaapelointi tai rakenteen muuttaminen tapahtuu tienpidon tarpeista johtuen tai uudelle ilmajohdolle ei löydy sijoituspaikkaa, tienpitoviranomainen maksaa rakenteen muuttamisen tai maakaapeloinnin aiheuttamat lisäkustannukset.

5.4 Vahingonkorvaukset

Pääsääntöisesti verkonhaltija vastaa kustannuksellaan sähköjohtojensa sekä niihin kuuluvien laitteiden korjaamisesta.

Verkonhaltija vastaa sähköjohtojen sekä niihin kuuluvien laitteiden rakentamis-, korjaus- ja kunnossapitotyön yhteydessä tiealueelle, tierakenteelle, tienpitoon kuuluville laitteille, tienpidolle ja tieliikenteelle aiheutuvista vahingoista. Muulloin vahingonkorvausvastuu edellä mainituista vahingoista jakautuu verkonhaltijan ja tienkäyttäjän kesken kulloinkin voimassa olevan lainsäädännön mukaan.

Tienpitoviranomainen vastaa verkonhaltijan ilmajohdoille ja niihin kuuluville laitteille aiheutuneista vahingoista siinä tapauksessa, että vahinko on aiheutunut tienpitoviranomaisen tuottamuksesta. Maakaapeleille ja niihin kuuluville laitteille aiheutuneista vahingoista tienpitoviranomainen vastaa siinä tapauksessa, että vahinko on aiheutunut tienpitoviranomaisen tuottamuksesta kaivu-, maansiirto-, pengerrys-, räjäytys-, louhinta-, paalutus-, kairaus-, tms. töissä. Tuottamuksella tarkoitetaan esim. selonottovelvollisuuden laiminlyöntiä tai huolimattomuutta. Liikennemerkkejä asennettaessa tienpitoviranomaisella on selonottovelvollisuus kaapeleiden sijainnista.

Tienpitoviranomainen ei kuitenkaan vastaa vahingoista, jotka ovat aiheutuneet tiealueeseen kohdistuvista tavanomaisista kunnossapitotöistä, jotka eivät edellytä varsinaista kaivamista. Tienpitoviranomaisen vastuun ulkopuolelle jäävät esimerkiksi aurausviittojen asettamisessa, niittotöissä ja vesakonraivauksessa maakaapeleille mahdollisesti aiheutuneet vahingot.

Tienpitoviranomaisen korvausvelvollisuuden edellytyksenä on, että ilmajohto on asennettu vaadittuun korkeuteen eikä vapaa alikulkukorkeus pienene sähköjohdoista riippuvista syistä ja että maakaapeli sijaitsee sijaintidokumenttien mukaisessa tai sijaintiselvityksen yhteydessä osoitetussa paikassa.

Tienpitoviranomainen ja verkonhaltija eivät vastaa toisilleen aiheutuneista välillisistä vahingoista (esim. tienpitäjä sähkönsiirrosta aiheutuneesta tappiosta ja verkonhaltija vahingoittuneen tierakenteen aiheuttamasta liikenneonnettomuudesta ilmajohdon tai maakaapelin sijoitus- tai siirtotyön loppukatselmuksen jälkeen).

Perustietoja sähköjohdoista ja tienpidosta

1 Perustietoja sähköjohdoista

1.1 Yleistä

Sähköjohtoja rakentavat tai rakennuttavat maassamme joko kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj tai alue- ja jakeluverkonhaltijat. Kantaverkkoyhtiö huolehtii valtakunnallisesta voimansiirrosta. Jakeluverkonhaltijat hoitavat päätehtävänänsä jakelutoimintaa, joskin osalla niistä on myös omaa sähköntuotantoa.

Sähköverkolla tarkoitetaan toisiinsa liitetyistä sähköjohdoista, sähköasemista sekä muista tarvittavista sähkölaitteista ja sähkölaitteistoista muodostettua kokonaisuutta, joka on tarkoitettu sähkön siirtoon tai jakeluun.

Kantaverkolla tarkoitetaan Fingrid Oyj:n omistamaa 400, 220 ja 110 kV:n sähköverkkoa, johon on kytketty isoja voimalaitoksia sekä alue- ja jakeluverkkoja sähköasemiin. Kantaverkko on yhteydessä myös naapurimaiden kantaverkkoihin.

Alueverkot liittyvät kantaverkkoon ja siirtävät sähköä alueellisesti yleensä yhdellä tai useammalla 110 kV:n johdolla.

Jakeluverkolla tarkoitetaan sähköverkkoa, jonka nimellisjännite on pienempi kuin 110 kV. Paikallinen jakelu tapahtuu 20 kV:n tai 10 kV:n verkostojen välityksellä. Josain tapauksissa käytetään väliportaina myös 45 kV:n tai 30 kV:n verkkoja. Pienkuluttajille muunnetaan jännite 0,4 kV:ksi ja siirretään kulutuspisteisiin pienjänniteverkon avulla.

Taulukko 1. Verkostopituuksien jakautuminen (2008)

Jännite kV	Johtopituus Km
400	4100
220	2350
110	15400
10-20	134600
≤1	230900

Yhteiskunta valvoo verkonhaltijan toimintaa sähköturvallisuuslain (410/96) ja sähkömarkkinalain (386/95) perusteella. Lisäksi verkonhaltijan toimintaa säädellään valtioneuvoston ja ministeriöiden antamilla päätöksillä ja asetuksilla. Käytännön valvontatoimenpiteistä huolehtivat työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) alaisuudessa toimivat Turvatekniikan keskus (TUKES) ja Energiamarkkinavirasto (EMV).

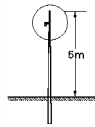
tyttämiseksi sekä tavaroiden varastoinnille johtoalueella on huomattavia rajoituksia. Pitkän tavaran varastointi johtoalueella on kokonaan kielletty. Välittömästi johtoalueen ulkopuolelle rakentamiselle on joitakin rajoituksia. Lisää tietoa asiasta saa sähköverkonhaltijalta.

110...400 kV:n johdon reunavyöhykkeen käytölle asetetuilla rajoituksilla pyritään lähinnä estämään puiden kaatuminen johtojen päälle. Johtoaukean reunassa kasvavan puun pituus on tästä syystä rajoitettu 8...10 metriksi ja reunavyöhykkeen ulkoreunassa kasvavan puun pituus 18...20 metriksi.

Sähköjohdot

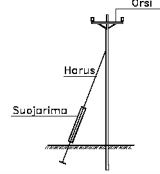
Sähköjohtojen rakenteita

0,4 kV

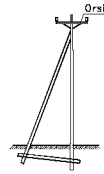


Rippujohdon puupylväs

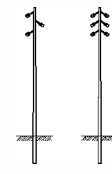
20 kV



Orsirakenteinen puupylväs

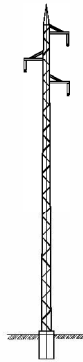


A-kulmapylväs

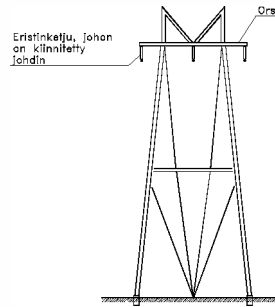


Päälystettyjen avajohdojen puupylväsi

yli 110 kV

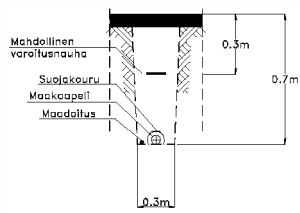


Yksijalustainen vapaasti seisova ristikorakenteinen pylväs

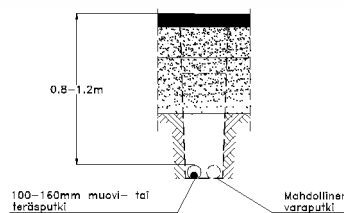


Harustettu portaalipylväs

Maakaapeleita



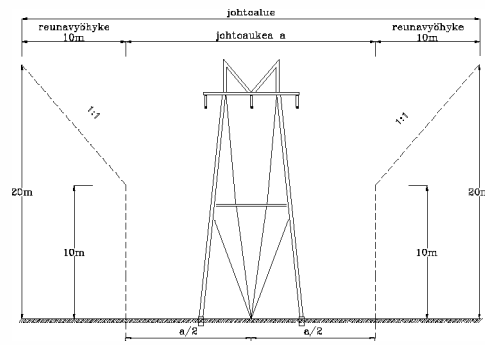
Maastossa oleva kaapeli



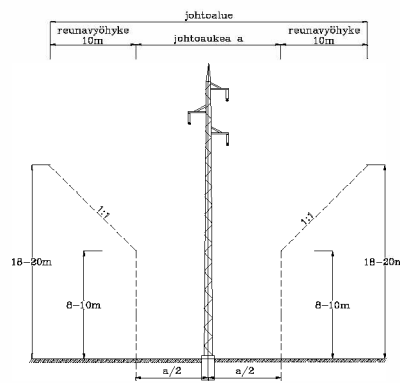
Tien alla oleva putki tai kouru

Sähköjohdot

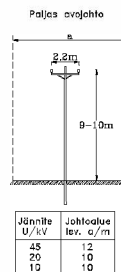
Johtoalueita Avojohtoja



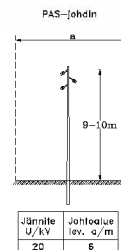
Jännite U/kV	Johtoalue lev. a/m
45	20-24
110	28-28
220	32-38
400	36-42



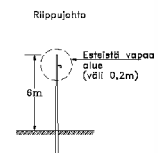
Jännite U/kV	Johtoalue lev. a/m
45	15
110	16-25
220	28-32
400	32-50



Jännite U/kV	Johtoalue lev. a/m
45	12
20	10
15	10



Jännite U/kV	Johtoalue lev. a/m
20	6



Rippujohdot
Esteettä vapaa
alue
(väh. 0,2m)

2 Perustietoja tienpidosta

2.1 Yleistä

Suomessa oli vuoden 2010 alussa maanteitä yhteensä 78.222 km, joista valtateitä oli 8.568 km, kantateitä 4.760 km, seututeitä 13.549 ja yhdysteitä 51.345 km. Lisäksi maassamme on kuntien ylläpitämiä teitä ja yksityisten ylläpitämiä yksityisiä teitä.

Maanteiden tienpitäjänä toimii valtio (Liikennevirasto) tai poikkeuksellisesti kunta. Tienpitäjä huolehtii tienpidosta ja siihen kuuluvista asioista, vastaa ensisijaisesti tienpidosta aiheutuvista kustannuksista sekä käyttää tienpitoa varten saatuja oikeuksia. Tienpitöviranomaisena toimii toimivaltainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, joka vastaa maanteiden pidosta, huolehtii tienpitäjälle kuuluvista tehtävistä ja käyttää puhevaltaa tienpitoa koskevissa asioissa toimialueellaan.

Liikennevirastolla ja elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksella ei ole omaa suunnittelu-, rakentamis- tai kunnossapitohenkilöstöä eikä kalustoa, vaan kaikki palvelut hankitaan konsulteilta tai urakoitsijoilta suurehkoina kokonaisuuksina.

Tienpito käsittää teiden suunnittelun, rakentamisen, ylläpidon ja hoidon. Tien rakentaminen ja ylläpito perustuu Liikenneviraston tai Liikenne- ja viestintäministeriön hyväksymiin suunnitelmiin. Suunnittelu alkaa tarveselvityksellä ja päättyy tie- tai rakennussuunnitelman laatimiseen.

2.2 Tietä koskevia käsitteitä ja määritelmiä

Maantiet

Liikenteellisen merkityksensä mukaan maantiet ovat valtateitä, kantateitä, seututeitä tai yhdysteitä. Liikenne- ja viestintäministeriö määrää tärkeimmät maantiet valta- ja kantateiksi. Vilkasliikenteisimmät maantieosuudet on rakennettu moottoriliikenne- tai moottoriteiksi. Niillä on sallittu vain auto- ja moottoripyöräliikenne.

Tiehen kuuluvat alueet

Tiealueeseen kuuluvat

- ajorata, pientareet ja kevyen liikenteen tie
- pysyvästi tarvittavat alueet, rakenteet ja laitteet (esim. ojat ja luiskat)
- liikenteenohjauslaitteet ja liikenteestä aiheutuvien haittojen ehkäisemiseksi tarvittavat alueet ja rakennelmat (melueste)
- alue, joka tarvitaan valtakunnan rajan ylittävästä tieliikenteestä aiheutuvaa tulli- ja passitarkastusta varten.
- pysäköimis- ja kuormausalueet
- levähdysalueet

Tiealue, jonka rajoja ei ole maanmittaustoimituksessa määrätty, ulottuu kahden metrin etäisyydelle ojan tai, missä ojaa ei ole, tieluiskan tai -leikkauksen ulkosyrjästä.

Teihin kuuluviksi luetaan niiden liitännäisalueina

- tienpitoaineen ottamispaikat

- teknisen huollon alueet
- rakennus- ja varastoalueet

Näkemäalue

Näkemäalueella tarkoitetaan teiden liittymissä, tien kaarrekohdissa sekä tien ja rautatien tasoristeyksissä sijaitsevaa aluetta, jolle ei saa sijoittaa näkemää haittaavia materiaaleja tai esineitä (kuva 5).

Suoja-alue

Suoja-alueella tarkoitetaan aluetta, joka ulottuu 20 metrin etäisyydelle maantien ajoradan tai, jos niitä on kaksi tai useampia, lähimpänä olevan ajoradan keskilinjasta. Erityisistä syistä voidaan tiesuunnitelmassa määrättyllä tiellä tai tienosalla osoittaa etäisyys 20 metriä lyhyemmäksi taikka pidentää etäisyyttä enintään 50 metriksi.

Liikennealue

Asemakaava-alueilla yleistä tietä varten tarvittavat alueet määrätään liikennealueiksi.

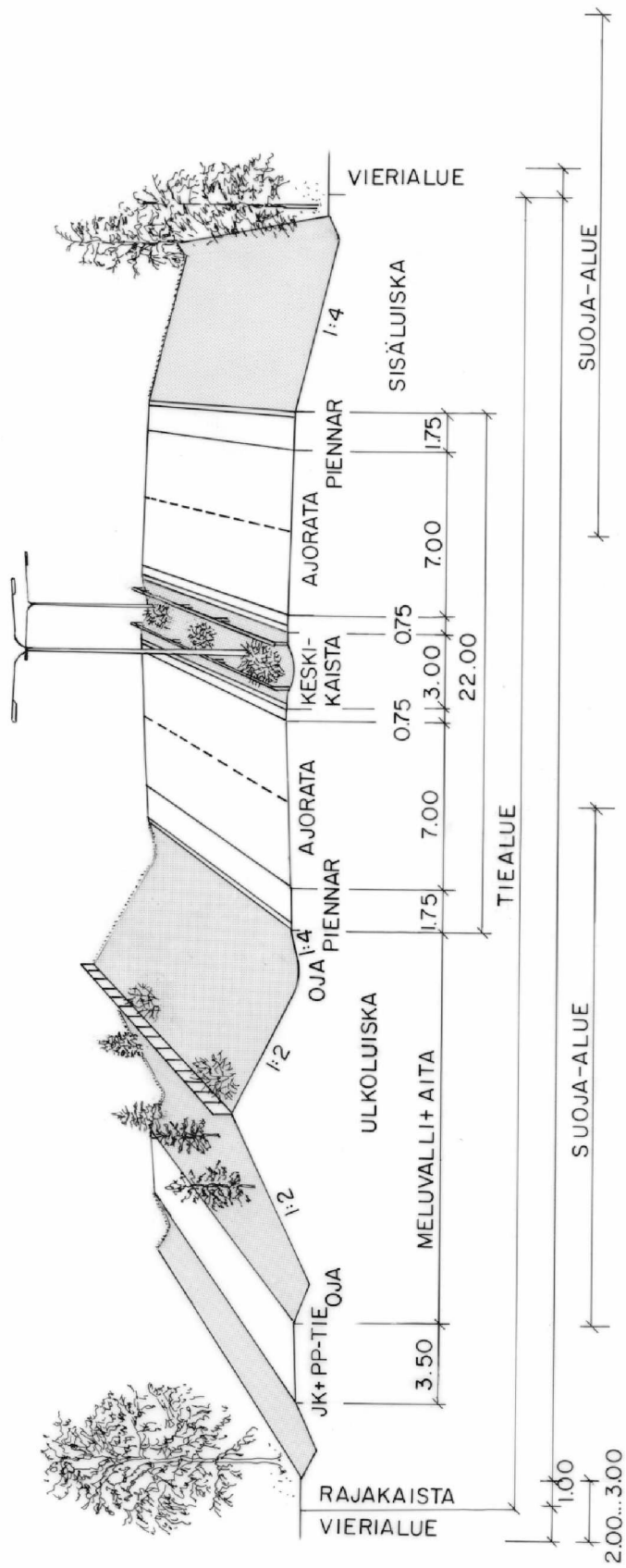
Tieoikeus

Liikennevirasto omistaa tiealueet asemakaava-alueen ulkopuolella. Asemakaava-alueella tiealue voi olla joko Liikenneviraston tai kunnan omistuksessa. Jos maantie on kiinteistön alueella tunnelissa, kannella tai kannen alla tai tien yläpuolelle on oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettu rakentamista, on tienpitäjällä alueeseen omistusoikeuden sijasta tieoikeus. Tieoikeus on julkisoikeudellinen oikeus pysyvästi käyttää aluetta tietarkoituksiin toisella kiinteistöön olevan oikeuden estämättä. Tienpitäjä saa kuitenkin käyttää tiealuetta vain sille hyväksytyyn tarkoitukseen.

Tienpitäjä maksaa tietarkoituksiin tarvitsemistaan alueista täyden korvauksen periaatteen mukaisen korvauksen. Sillä tarkoitetaan ko. paikkakunnalla kyseisenlaisesta alueesta maksettua käypää hintaa.

Kun maantie lakkautetaan, entinen tiealue siirtyy kunnan omistukseen asemakaava-alueella ja alueella, jolle kunta on päättänyt laadittavaksi em. kaavan. Muilla alueilla entinen tiealue siirtyy viereisen kiinteistön omistajan omistukseen keskiviivaperiaatetta noudattaen.

Tien poikkileikkauksen eri osista käytettävät nimitykset ilmenevät seuraavasta kuvasta.



Hakemus

HAKEMUS

1 (2)



Sähköjohdon/sähkömaakaapelin/telekaapelin/kaukolämpöjohdon tai maakaasuputken asentaminen teialueelle

Yhteystiedot

Verkkoyhtiön (hakijan) ja yhteyshenkilö nimi		Y-tunnus
Lähiosoite	Postinumero ja -toimipaikka	
Sähköposti	Puhelin	
Laskutusosoite (jos eri kuin yllämainittu)		

Suunnittelutoimiston ja suunnittelijan nimi		Y-tunnus
Lähiosoite	Postinumero ja -toimipaikka	
Sähköposti	Puhelin	

Asennustyön urakoitsijan nimi	
Lähiosoite	Postinumero ja -toimipaikka
Sähköposti	Puhelin

Työn suorittajan nimi	Tieturvakortin nro
Sähköposti	Puhelin

Liikenteenohjauksesta vastaavan henkilön nimi	Tieturvakortin nro
Sähköposti	Puhelin

Asennettavan johdon/kaapelin tiedot

<input type="checkbox"/> Ilmajohto tai -kaapeli 0,4 kV	<input type="checkbox"/> Voimalinja 110 kV
<input type="checkbox"/> Maakaapeli 0,4 kV	<input type="checkbox"/> Telekaapeli
<input type="checkbox"/> Ilmajohto tai -kaapeli 20 kV	<input type="checkbox"/> Kaukolämpöjohto
<input type="checkbox"/> Maakaapeli 20 kV	<input type="checkbox"/> Maakaasuputki
<input type="checkbox"/> Muuntamo, pylväs-, puisto- tai maaseutumuuntamo	<input type="checkbox"/> Muu, mikä?

Sijainti

Kunta	Tien numero
Muu selvitys sijainnista	

HAKEMUS

2 (2)

Sijoitus

- Johto/kaapeli/putki sijoitetaan tiealueen ulkopuolelle, mutta se rajoittaa tienpidosta johtuvaa rakentamista ja kunnossapitoa tiealueella sekä vaatii työskentelyä tiealueella
- Johto tai kaapeli sijoitetaan tiealueelle

Lisätietoja

Rakennustyön ajankohta

-

Paikka	Allekirjoitus
Aika	Nimen selvennys

LIITTEET

Suunnitelmat ja kartat kolmena kappaleena

- Yleiskartat, 1:200 000 ja 1:50 000
- Suunnitelma johdon/kaapelin sijoittamisesta tiealueelle ja tien läheisyyteen, kartat 1:2000 (kaava-alueet) tai 1:5000
- Liikenteenohjaussuunnitelma
- Työsuunnitelma ja menetelmät, erikoiskohteet (esim. sillat, paalutukset, pohjavesisuojaukset)
- Johdon/kaapelin sijainnin merkitseminen tien poikkileikkauspiirustukseen
- Valokuvia (esim. alitus-/ylityskohta, erikoiskohteet, kevyen liikenteen väylät)
- Esikatselmusmuistio

Hakemus lähetetään: [liikenteen.asiakaspalvelu\(at\)ely-keskus.fi](mailto:liikenteen.asiakaspalvelu(at)ely-keskus.fi) (max 10 Mt) tai

Pirkanmaan ELY -keskus
Johto- ja kaapelisopimukset
PL 297
33101 Tampere

Sähköjohtojen sijoittaminen tiealueelle ja tiealueen ulkopuolelle

SOPIMUS

1 Sopimusosapuolet

_____, jäljempänä Verkonhaltija

Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, jäljempänä Tienpitoviranomainen.

2 Yhteyshenkilöt

Verkonhaltijan yhteyshenkilö

Nimi

Puhelin, matkapuhelin

Sähköpostiosoite

Tienpitoviranomaisen yhteyshenkilö

Nimi

Puhelin, matkapuhelin

Sähköpostiosoite

Tienpitoviranomaisen yhteyshenkilö toimii työn valvojana. Häneen on otettava yhteyttä ennen työn alkamista.

Sopimusosapuolten on ilmoitettava yhteyshenkilön vaihdoksesta.

3 Sopimuksen kohde

Sopimus koskee

_____ kV:n sähköjohtojen ja niihin kuuluvien laitteiden sijoittamista tiealueelle seuraavasti: _____ tiellä nro _____ välillä _____ tieosalla _____ ja _____

tiealueen ulkopuolelle siten, että sähköjohtojen työskentelyä rajoittava alue ulottuu tiealueelle seuraavasti: _____ tiellä nro _____ välillä _____ tieosalla _____.

Johtojen sijaintipiirustukset ja työselitys ovat liitteinä.

Sopimus antaa verkonhaltijalle oikeuden sijoittaa sähköjohtoja ja niihin kuuluvia laitteita tiealueelle ja tässä tarkoituksessa tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä ja/tai tiealueen ulkopuolelle siten, että sähköjohtojen työskentelyä rajoittava alue ulottuu tiealueelle. Sopimuksella annetaan maantielain 42 §:n edellyttämä lupa. Luvasta peritään Valtioneuvoston asetuksen (VN:n asetus ELY-keskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista) mukainen lupamaksu. Myöhemmin tapahtuviin sähköjohtojen muutos- ja kunnossapitotöihin tarvitaan uusi erillinen työ-

lupa, josta myös peritään lupamaksu. Lupaa ei kuitenkaan tarvita ajoradan ulkopuolella tapahtuvia lyhytkestoisia töitä varten, jos työ ei vaadi liikenteenjärjestelyjä.

Sähköjohtojen asennustöissä noudatetaan Sähköjohdot ja maantiet -ohjetta (Liikenneviraston julkaisu _____).

Tämä sopimus tai sen jäljennös liitteineen tulee olla mukana työmaalla ja on pyydettyä esitettävä tienpitoviranomaiselle tai hänen edustajalleen.

4 Liikenteenohjaus

Työssä on noudatettava ohjesarjan Liikenne tietyömaalla -ohjeita Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet Luvanvaraiset työt.

Työstä tehdään ilmoitus Tienpitoviranomaisen yhteyshenkilön sähköpostiin ja Tieliikennekeskukseen turku.liikennekeskus@liikennevirasto.fi viimeistään 2 päivää ennen työn aloittamista. Lomake Liikennettä haittaavan työn ilmoittamisesta löytyy internetsivuilta www.liikennevirasto.fi/lomakkeet.

5 Katselmukset ja työn ohjaus

Verkonhaltija ottaa ennen työn aloittamista yhteyttä Tienpitoviranomaiseen.

Ennen töiden aloittamista sopijapuolet pitävät Tienpitoviranomaisen harkinnan mukaan sähköjohtojen ja laitteiden sijoituskohteessa katselmuksen tai joka tapauksessa työhön liittyviä järjestelyjä koskevan kokouksen, josta laaditaan kirjallinen muistio. Katselmuksessa tai kokouksessa sovitaan Tienpitoviranomaisen ja Verkonhaltijan puolesta valvonnasta ja työstä vastaavat henkilöt.

Työn kestäessä voidaan lisäksi antaa tarvittaessa lisäohjeita sähköjohtojen asentamisesta.

Sopimusosapuolet toteavat yhteisesti mahdolliset asennustyön seurauksena tiealueelle aiheutuneet vahingot loppukatselmuksen yhteydessä. Verkonhaltija korjaa työstään aiheutuneet vahingot välittömästi.

6 Asennustyö

Sähköjohtojen asennustyö ei saa aiheuttaa vaurioita tiealueelle eikä tiehen kuuluville laitteille.

Ajoradalla ei saa käyttää teloilla varustettua työkonetta.

Verkonhaltija vastaa tieliikenteen järjestelyjen hoitamisesta Tienpitoviranomaisen hyväksymän suunnitelman mukaisesti.

Urakoitsijan, työnjohdon tai muun työstä vastaavan pätevyysvaatimuksena on Tieturva II -koulutuksen tai vastaavan liikenteen vaaroille alttiin työn työturvallisuus-koulutuksen hyväksytty suorittaminen. Muita tiealueella työskenteleviä koskee Tieturva I -koulutusvaatimus.

Verkonhaltija vastaa urakoitsijoiden puolesta sähköjohtojen ja laitteiden sijoittamistyöhön liittyvien kaikkien sopimusehtojen noudattamisesta.

Jos työtä ei pystytä tekemään sovitulla tavalla, Verkonhaltija ottaa yhteyttä Tienpitoviranomaisen valvojaan.

Sähköjohtojen asennustyö ja tarvikkeiden pitäminen ajoradalla tai tien sisäluisassa ei saa vaarantaa tai tarpeettomasti haitata tieliikennettä.

Sähköjohtojen asennustyön jälkeen Verkonhaltija vastaa tien päällysteen, tukipientareen, yksityistieliittyneiden, luiskien ja istutusten saattamisesta alkuperäiseen kuntoon viipymättä.

Jos töihin ei ole ryhdytty kahden (2) vuoden kuluessa sopimuksen allekirjoittamisesta, sopimus raukeaa.

7 Vastuu kustannuksista

Verkonhaltija vastaa kustannuksellaan sähköjohtojen ja niihin kuuluvien laitteiden:

a) sijaintikarttojen ja muiden sijaintia osoittavien dokumenttien tarkistamisesta lopputilannetta vastaavaksi ja niiden toimittamisesta Tienpitoviranomaisen valvojalle.

b) korjaamisesta.

c) tiealueelle, tiealueen rajalle tai välittömästi tiealueen ulkopuolelle sijoitetun sähköjohdon suojaamisesta, siirtämisestä tai poistamisesta 3-6 kk:n kuluessa ilmoituksen saatuaan, jos tien siirtäminen, parantaminen tai muu tienpito tätä edellyttää ja työ on sinä aikana sääolojen ja sähköjakelun puolesta mahdollista.

Jos sähköjohto tai niihin kuuluvat laitteet rajoittavat tiealueella tapahtuvaa tienpitoa ja sen vuoksi aiheuttavat Tienpitoviranomaiselle lisäkustannuksia, Verkonhaltija erottaa kustannuksellaan sähkölaitteet jännitteettömäksi työn ajaksi tai korvaa lisäsuojauksesta aiheutuneet kustannukset Tienpitoviranomaiselle tai siirtää johdot ja niihin kuuluvat laitteet kustannuksellaan. Lisäsuojauksesta aiheutuvia kustannuksia voi syntyä esim. tiehen kuuluvia laitteita (mm. valaistus, kaiteet, liikenteenohjauslaitteet) rakennettaessa.

8 Vastuu vahingoista

Verkonhaltija vastaa sähköjohtojen sekä niihin kuuluvien laitteiden rakentamis-, korjaus- ja kunnossapitotyön yhteydessä tiealueelle, tierakenteelle, tienpitoon kuuluville laitteille, tienpidolle ja tieliikenteelle aiheutuvista vahingoista. Muulloin jakautuu vahingonkorvausvastuu edellä mainituista vahingoista Verkonhaltijan ja Tienkäyttäjän kesken kulloinkin voimassa olevan lainsäädännön mukaan.

Tienpitoviranomainen vastaa Verkonhaltijan sähköjohdoille ja laitteille aiheutuneista vahingoista siinä tapauksessa, että vahinko on aiheutunut Tienpitoviranomaisen tuottamuksesta. Tuottamuksella tarkoitetaan esim. selonottovelvollisuuden laiminlyöntiä tai huolimattomuutta. Tienpitoviranomainen tiedottaa sähköjohtojen sijainnista kunnossapito-organisaatiolle ja antaa ohjeet niiden varomisesta.

Tienpitoviranomaisen korvausvelvollisuuden edellytyksenä on, että sähköjohdot ja laitteet sijaitsevat sijaintidokumenttien mukaisessa tai sijaintiselvityksen yhteydessä osoitetussa paikassa.

Tienpitoviranomainen ja Verkonhaltija eivät vastaa toisilleen aiheutuneista välillisistä vahingoista.

9 Lisäjohdot

Kaikkiin tiealueelle sijoitettaviin johtoihin tarvitaan tienpitoviranomaisen lupa. Verkonhaltija voi sijoittaa omiin pylväisiinsä johtoja ilman Tienpitoviranomaisen lupaa vain, jos niistä ei aiheudu haittaa tienpidolle. Lisäyksestä on ilmoitettava Tienpitoviranomaiselle.

Verkonhaltija voi sijoittaa tiealueen ulkopuolelle sijoitettuihin omiin pylväisiinsä johtoja ilman Tienpitoviranomaisen lupaa. Verkonhaltijan on ennalta ilmoitettava lisäyksestä tienpitoviranomaiselle, jos uusi johto rajoittaa tienpitoa.

10 Sopimusrikkomukset

Mahdollisen (esim. liikenneturvallisuutta vaarantavan) sopimusrikkomuksen tapahtuessa tienpitoviranomaisella on verkonhaltijan kustannuksella oikeus, jos tilanne ei korjaannu huomautuksesta huolimatta, keskeyttää työ ja ryhtyä toimenpiteisiin alueen ennalleen saattamiseksi sekä tarvittaessa ottaa hoitaakseen liikenteen järjestelyt.

11 Muuta

Verkonhaltija poistaa välittömästi tarpeettomaksi tulleet pylvää tialueelta. Poistettavat pylvää nostetaan kokonaan ylös ja sijaintipaikka täytetään vastaavalla materiaalilla.

Verkonhaltija huolehtii siitä, että tiealueelle sijoitettavat pylvää merkitään omistajatunnuksella.

Verkonhaltija huolehtii siitä, että tiealueelle ja tiealueen ulkopuolelle sijoitettaviin sähköpylväisiin ei kiinnitetä mainoksia yms. asiaan kuulumattomia laitteita.

Tämän sopimuksen sopimusehdot ovat voimassa siinäkin tapauksessa, että Verkonhaltija hakee myöhemmin lunastuslupaa.

12 Voimaantulo

Sopimus tulee voimaan heti, kun molemmat osapuolet ovat sen allekirjoituksillaan hyväksyneet.

13 Lupamaksu

Lupamaksu on 165 euroa.

Lasku lähetetään myöhemmin erikseen.

Maksun perusteet:

- Valtion maksuperustelaki 4 § ja 6 §
- Valtion maksuperusteasetus 1 §
- Valtioneuvoston asetus elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista

14 Muutoksenhaku

Oikaisuvaatimusosoitus maksun osalta on sopimuksen liitteenä.

15 Allekirjoitukset

Tätä sopimusta on tehty kaksi (2) samasanaista kappaletta, toinen Tienpitöviranomaiselle ja toinen Verkonhaltijalle.

_____, _____ kuun ____ päivänä 20__.

Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Tienpitöviranomainen

_____, _____ kuun ____ päivänä 20__.

_____ puolesta:

Sähkömaakaapelin sijoittaminen tiealueelle

SOPIMUS

1 Sopimusosapuolet

_____, jäljempänä Verkonhaltija

Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, jäljempänä Tienpitöviranomaisen

2 Yhteyshenkilöt

Verkonhaltijan yhteyshenkilö

Nimi

Puhelin, matkapuhelin

Sähköpostiosoite

Tienpitöviranomaisen yhteyshenkilö

Nimi

Puhelin, matkapuhelin

Sähköpostiosoite

Tienpitöviranomaisen yhteyshenkilö toimii työn valvojana. Häneen on otettava yhteyttä ennen työn alkamista.

Sopimusosapuolten on ilmoitettava yhteyshenkilön vaihdoksesta.

3 Sopimuksen kohde

Sopimus koskee _____ kV:n maakaapeleiden ja niihin kuuluvien laitteiden asentamista tiealueelle seuraavasti: _____ tiellä no _____ välillä _____ tieosalla _____.

Kaapelin sijaintipiirustukset ja työselitys ovat liitteinä.

Sopimus antaa Verkonhaltijalle oikeuden sijoittaa maakaapeleita ja niihin kuuluvia laitteita tiealueelle ja tässä tarkoituksessa tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä. Sopimuksella annetaan maantielain 42 §:n edellyttämä lupa. Luvasta peritään Valtioneuvoston asetuksen (VN:n asetus ELY-keskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista) mukainen lupamaksu. Myöhemmin tapahtuviin maakaapeleiden muutos- ja kunnossapitotöihin tarvitaan uusi erillinen työlupa, josta peritään myös lupamaksu. Lupaa ei kuitenkaan tarvita ajoradan ulkopuolella tapahtuvia lyhytkestoisia töitä varten, jos työ ei vaadi liikenteenjärjestelyjä.

Maakaapeleiden sijoittamisessa noudatetaan Sähköjohdot ja maantiet -ohjetta (Liikenneviraston julkaisu _____)

Tämä sopimus tai sen jäljennös liitteineen tulee olla mukana työmaalla ja on pyydettyä esitettävä tienpitöviranomaiselle tai hänen edustajalleen.

4 Liikenteenohjaus

Työssä on noudatettava ohjesarjan Liikenne tietyömaalla -ohjeita Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet Luvanvaraiset työt.

Työstä tehdään ilmoitus Tienpitoviranomaisen yhteyshenkilön sähköpostiin ja Tieliikennekeskukseen turku.liikennekeskus@liikennevirasto.fi viimeistään 2 päivää ennen työn aloittamista. Lomake Liikennettä haittaavan työn ilmoittamisesta löytyy internetsivuilta www.liikennevirasto.fi/lomakkeet.

5 Katselmuksset ja työn ohjaus

Verkonhaltija ottaa ennen työn aloittamista yhteyttä Tienpitoviranomaiseen.

Ennen töiden aloittamista sopijapuolet pitävät Tienpitoviranomaisen harkinnan mukaan maakaapeleiden ja laitteiden sijoituskohteessa katselmuksen tai joka tapauksessa työhön liittyviä järjestelyjä koskevan kokouksen, josta laaditaan kirjallinen muistio. Katselmuksessa tai kokouksessa sovitaan Tienpitoviranomaisen ja Verkonhaltijan puolesta valvonnasta ja työstä vastaavat henkilöt.

Työn kestäessä voidaan lisäksi antaa tarvittaessa lisäohjeita maakaapeleiden asentamisesta.

Sopimusosapuolet toteavat yhteisesti mahdolliset maakaapelin asentamistyöstä tiealueelle aiheutuneet vahingot 6-12 kk:n kuluttua rakennustyön päättymisestä. Verkonhaltija korjaa työstään aiheutuneet vahingot välittömästi.

6 Asennustyö

Maakaapeleiden asennustyö ei saa aiheuttaa vaurioita tierakenteelle, muulle tiealueelle ja tiehen kuuluville laitteille.

Ajoradalla ei saa käyttää teloilla varustettua työkonetta.

Verkonhaltija vastaa, että tieliikenteen järjestelyt hoidetaan Tienpitoviranomaisen hyväksymän suunnitelman mukaisesti.

Urakoitsijan, työnjohdon tai muun työstä vastaavan pätevyysvaatimuksena on Tieturva II -koulutuksen tai vastaavan liikenteen vaaroille alttiin työn työturvallisuuskoulutuksen hyväksytyt suorittaminen. Muita tiealueella työskenteleviä koskee Tieturva I -koulutusvaatimus.

Verkonhaltija vastaa urakoitsijoiden puolesta maakaapeleiden asennustyöhön liittyvien kaikkien sopimusehtojen noudattamisesta.

Jos työtä ei pystytä tekemään sovitulla tavalla, Verkonhaltija ottaa yhteyttä Tienpitoviranomaisen valvojaan.

Maakaapeleiden asennustyö ja asennustyössä käytettävien tarvikkeiden ja maamasojen pitäminen tiellä ja tien sisäluisassa ei saa vaarantaa tai tarpeettomasti haitata tieliikennettä.

Maakaapeleiden asennustyön jälkeen Verkonhaltija vastaa istutusten, yksityistieliitymien, luiskien, tien päällysteen ja tukipientareen saattamisesta alkuperäiseen kuntoon viipymättä.

Jos töihin ei ole ryhdytty kahden (2) vuoden kuluessa sopimuksen allekirjoittamisesta, sopimus raukeaa.

7 Vastuu kustannuksista

Verkonhaltija vastaa kustannuksellaan maakaapeleiden ja niihin kuuluvien laitteiden:

- a) merkitsemisestä maastoon tarvittaessa sekä merkkien ylläpidosta.
- b) sijaintikarttojen ja muiden sijaintia osoittavien dokumenttien tarkistamisesta lopputilannetta vastaavaksi ja niiden toimittamisesta Tienpitoviranomaisen valvojalle.
- c) suojaamisesta, siirtämisestä tai poistamisesta 3-6 kk:n kuluessa ilmoituksen saatuaan, jos tien siirtäminen, parantaminen tai muu tienpito tätä edellyttää ja työ on sinä aikana sääolojen ja sähkönjakelun puolesta mahdollista.

Jos maakaapelit tai niihin kuuluvat laitteet rajoittavat tiealueella tapahtuvaa tienpitoa ja sen vuoksi aiheuttavat Tienpitoviranomaiselle lisäkustannuksia, Verkonhaltija erottaa kustannuksellaan sähkölaitteet jännitteettömäksi työn ajaksi tai korvaa lisäsuojauksesta aiheutuneet kustannukset Tienpitoviranomaiselle tai siirtää kaapelit ja niihin kuuluvat laitteet kustannuksellaan. Lisäsuojauksesta aiheutuvia kustannuksia voi syntyä esim. tiehen kuuluvia laitteita (mm. valaistus, kaiteet, liikenteenohjauslaitteet) rakennettaessa.

d) korjaamisesta.

e) sijaintipaikan näyttämisestä.

8 Vastuu vahingoista

Verkonhaltija vastaa maakaapeleiden sekä niihin kuuluvien laitteiden rakentamis-, korjaus- ja kunnossapitotyön yhteydessä tiealueelle, tierakenteelle, tienpitoon kuuluville laitteille, tienpidolle ja tieliikenteelle aiheutuvista vahingoista. Muulloin vahingonkorvausvastuu edellä mainituista vahingoista jakautuu Verkonhaltijan ja Tienkäyttäjän kesken kulloinkin voimassa olevan lainsäädännön mukaan.

Tienpitoviranomainen vastaa Verkonhaltijan maakaapeleille ja niihin kuuluville laitteille aiheutuneista vahingoista siinä tapauksessa, että vahinko on aiheutunut Tienpitoviranomaisen tuottamuksesta kaivu-, maansiirto-, pengerrys-, räjäytys-, louhinta-, paalutus-, kairaus-, tms. töissä. Tuottamuksella tarkoitetaan esim. selonottovelvollisuuden laiminlyöntiä tai huolimattomuutta. Liikennemerkkejä asennettaessa Tienpitoviranomaisella on selonottovelvollisuus kaapeleiden sijainnista. Tienpitoviranomainen tiedottaa maakaapeleiden sijainnista kunnossapito-organisaatiolle ja antaa ohjeet niiden varomisesta.

Tienpitoviranomainen ei kuitenkaan vastaa vahingoista, jotka ovat aiheutuneet tiealueeseen kohdistuvista tavanomaisista kunnossapitotöistä, jotka eivät edellytä var-

sinaista kaivamista. Tienpitoviranomaisen vastuun ulkopuolelle jäävät esimerkiksi aurausviittojen asettamisessa, niittotöissä ja vesakonraivauksessa maakaapeleille mahdollisesti aiheutuneet vahingot.

Tienpitoviranomaisen korvausvelvollisuuden edellytyksenä on, että maakaapeli ja siihen kuuluvat laitteet sijaitsevat sijaintidokumenttien mukaisessa tai sijaintiselvityksen yhteydessä osoitetussa paikassa.

Tienpitoviranomainen ja Verkonhaltija eivät vastaa toisilleen aiheutuneista välillisistä vahingoista.

9 Sopimusrikkomukset

Mahdollisen (esim. liikenneturvallisuutta vaarantavan) sopimusrikkomuksen tapahtuessa Tienpitoviranomaisella on Verkonhaltijan kustannuksella oikeus, jos tilanne ei korjaannu huomautuksesta huolimatta, keskeyttää työ ja ryhtyä toimenpiteisiin alueen ennalleen saattamiseksi sekä tarvittaessa ottaa hoitaakseen liikenteen järjestelyt.

10 Muuta

Tämän sopimuksen sopimusehdot ovat voimassa siinäkin tapauksessa, että verkonhaltija hakee myöhemmin lunastuslupaa.

11 Voimaantulo

Sopimus tulee voimaan heti, kun molemmat osapuolet ovat sen allekirjoituksillaan hyväksyneet.

12 Lupamaksu

Lupamaksu on 165 euroa.
Lasku lähetetään myöhemmin erikseen.

Maksun perusteet:

- Valtion maksuperustelaki 4 § ja 6 §
- Valtion maksuperusteasetus 1 §
- Valtioneuvoston asetus elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista

13 Muutoksenhaku

Oikaisuvaatimusosoitus maksun osalta on sopimuksen liitteenä.

14 Allekirjoitukset

Tätä sopimusta on tehty kaksi (2) samasanaista kappaletta, toinen Tienpitoviranomaiselle ja toinen Verkonhaltijalle.

_____, _____ kuun ____ päivänä 20__.

Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Tienpitöviranomaisen

_____, _____ kuun ____ päivänä 20__.

_____ puolesta:

Sähköjohtojen ja sähkömaakaapeleiden sijoittaminen tiealueelle

S O P I M U S

1 Sopimusosapuolet

_____, jäljempänä Verkonhaltija

Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, jäljempänä Tienpitoviranomainen

2 Yhteyshenkilöt

Verkonhaltijan yhteyshenkilö

Nimi

Puhelin, matkapuhelin

Sähköpostiosoite

Tienpitoviranomaisen yhteyshenkilö

Nimi

Puhelin, matkapuhelin

Sähköpostiosoite

Tienpitoviranomaisen yhteyshenkilö toimii työn valvojana. Häneen on otettava yhteyttä ennen työn alkamista.

Sopimuspuolten on ilmoitettava yhteyshenkilön vaihdoksesta.

3 Sopimuksen kohde

Sopimus koskee _____ kV:n sähköjohtojen ja sähkömaakaapeleiden sekä niihin kuuluvien laitteiden asentamista tiealueelle seuraavasti: _____ tiellä no _____ välillä _____ tieosalla _____.

Sähköjohdot:

Sähkömaakaapelit:

Sähköjohtojen ja sähkömaakaapelin sijaintipiirustukset ja työselitys ovat liitteinä.

Sopimus antaa Verkonhaltijalle oikeuden sijoittaa sähköjohtoja ja sähkömaakaapeleita sekä niihin kuuluvia laitteita tiealueelle ja tässä tarkoituksessa tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä. Sopimuksella annetaan maantielain 42 §:n edellyttämä lupa. Luvasta peritään valtioneuvoston asetuksen (VN:n asetus ELY-keskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista) mukainen lupamaksu. Myöhemmin tapahtuviin sähköjohtojen muutos- ja kunnossapitotöihin tarvitaan uusi erillinen työ-

lupa, josta peritään myös lupamaksu. Lupaa ei kuitenkaan tarvita ajoradan ulkopuolella tapahtuvia lyhytkestoisia töitä varten, jos työ ei vaadi liikenteenjärjestelyjä.

Sähköjohtojen ja maakaapeleiden asennustöissä noudatetaan Sähköjohdot ja maantiet -ohjetta (Liikenneviraston julkaisu _____)

Tämä sopimus tai sen jäljennös liitteineen tulee olla mukana työmaalla ja on pyydettyä esitettävä tienpitoviranomaiselle tai hänen edustajalleen.

4 Liikenteenohjaus

Työssä on noudatettava ohjesarjan Liikenne tietyömaalla -ohjeita Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet Luvanvaraiset työt.

Työstä tehdään ilmoitus Tienpitoviranomaisen yhteyshenkilön sähköpostiin ja Tieliikennekeskukseen turku.liikennekeskus@liikennevirasto.fi viimeistään 2 päivää ennen työn aloittamista. Lomake Liikennettä haittaavan työn ilmoittamisesta löytyy internetsivuilta www.liikennevirasto.fi/lomakkeet.

5 Katselmukset ja työn ohjaus

Verkonhaltija ottaa ennen työn aloittamista yhteyttä Tienpitoviranomaiseen.

Ennen töiden aloittamista sopijapuolet pitävät Tienpitoviranomaisen harkinnan mukaan sähköjohtojen, sähkömaakaapeleiden ja laitteiden sijoituskohteessa katselmuksen tai joka tapauksessa työhön liittyviä järjestelyjä koskevan kokouksen, josta laaditaan kirjallinen muistio. Katselmuksessa tai kokouksessa sovitaan Tienpitoviranomaisen ja Verkonhaltijan puolesta valvonnasta ja työstä vastaavat henkilöt.

Työn kestäessä voidaan lisäksi antaa tarvittaessa lisäohjeita sähköjohtojen ja maakaapeleiden asentamisesta.

Sopimuspuolet toteavat yhteisesti mahdolliset asennustyön seurauksena tiealueelle aiheutuneet vahingot loppukatselmuksen yhteydessä. Verkonhaltija korjaa työstään aiheutuneet vahingot välittömästi.

6 Asennustyö

Asennustyö ei saa aiheuttaa vaurioita tierakenteelle, muulle tiealueelle ja tiehen kuuluville laitteille.

Ajoradalla ei saa käyttää teloilla varustettua työkonetta.

Verkonhaltija vastaa, että tieliikenteen järjestelyt hoidetaan Tienpitoviranomaisen hyväksymän suunnitelman mukaisesti.

Urakoitsijan, työnjohdon tai muun työstä vastaavan pätevyysvaatimuksena on Tieturva II -koulutuksen tai vastaavan liikenteen vaaroille alttiin työn työturvallisuus-koulutuksen hyväksytyt suorittaminen. Muita tiealueella työskenteleviä koskee Tieturva I -koulutusvaatimus.

Verkonhaltija vastaa urakoitsijan puolesta sähköjohtojen, sähkömaakaapeleiden ja niihin kuuluvien laitteiden sijoittamistyöhön liittyvien kaikkien sopimusehtojen noudattamisesta.

Jos työtä ei pystytä tekemään sovitulla tavalla, Verkonhaltija ottaa yhteyttä Tienpitoviranomaisen yhteyshenkilöön.

Sähköjohtojen ja maakaapeleiden asennustyö ja asennustyössä käytettävien tarvikkeiden ja maamassojen pitäminen tiellä ja tien sisäluiskassa ei saa vaarantaa tai tarpeettomasti haitata tieliikennettä.

Verkonhaltija vastaa asennustyön jälkeen istutusten, yksityistieliittyvien, luiskien, tien päällysteen ja tukipientareen saattamisesta alkuperäiseen kuntoon viipymättä.

Jos töihin ei ole ryhdytty kahden (2) vuoden kuluessa sopimuksen allekirjoittamisesta, sopimus raukeaa.

7 Vastuu kustannuksista

Verkonhaltija vastaa kustannuksellaan sähköjohtojen ja sähkömaakaapeleiden sekä niihin kuuluvien laitteiden:

- a) merkitsemisestä maastoon tarvittaessa sekä merkkien ylläpidosta.
- b) sijaintikarttojen ja muiden sijaintia osoittavien dokumenttien tarkistamisesta lopputilannetta vastaavaksi ja niiden toimittamisesta tienpitoviranomaisen valvojalle.
- c) korjaamisesta.
- d) suojaamisesta, siirtämisestä tai poistamisesta 3-6 kk:n kuluessa ilmoituksen saatuaan, jos tien siirtäminen, parantaminen tai muu tienpito tätä edellyttää ja työ on sinä aikana sääolojen ja sähkönjakelun puolesta mahdollista tehdä.

Jos sähköjohdot, sähkömaakaapelit tai niihin kuuluvat laitteet rajoittavat tiealueella tapahtuvaa tienpitoa ja sen vuoksi aiheuttavat Tienpitoviranomaiselle lisäkustannuksia, Verkonhaltija erottaa kustannuksellaan sähkölaitteet jännitteettömäksi työn ajaksi tai korvaa lisäsuojauksesta aiheutuneet kustannukset Tienpitoviranomaiselle tai siirtää johdot, kaapelit ja niihin kuuluvat laitteet kustannuksellaan. Lisäsuojauksesta aiheutuvia kustannuksia voi syntyä esim. tiehen kuuluvia laitteita (mm. valaistus, kaiteet, liikenteenohjauslaitteet) rakennettaessa.

- e) maakaapelin sijaintipaikan näyttämisestä.

8 Vastuu vahingoista

Verkonhaltija vastaa sähköjohtojen, sähkömaakaapeleiden sekä niihin kuuluvien laitteiden rakentamis-, korjaus- ja kunnossapitotyön yhteydessä tiealueelle, tierakenteelle, tienpitoon kuuluville laitteille, tienpidolle ja tieliikenteelle aiheutuvista vahingoista. Muulloin vahingonkorvausvastuu edellä mainituista vahingoista jakautuu Verkonhaltijan ja Tienkäyttäjän kesken kulloinkin voimassa olevan lainsäädännön mukaan.

Tienpitoviranomainen vastaa Verkonhaltijan sähköjohdoille, sähkömaakaapeleille ja niihin kuuluville laitteille aiheutuneista vahingoista siinä tapauksessa, että vahinko on aiheutunut Tienpitoviranomaisen tuottamuksesta. Tuottamuksella tarkoitetaan esim. selonottovelvollisuuden laiminlyöntiä tai huolimattomuutta. Tienpitoviranomainen tiedottaa sähköjohtojen ja sähkömaakaapeleiden sijainnista kunnossapito-organisaatiolle ja antaa ohjeet niiden varomisesta.

Tienpitoviranomaisen korvausvelvollisuuden edellytyksenä on, että sähköjohdot, sähkömaakaapelit ja niihin kuuluvat laitteet sijaitsevat sijaintidokumenttien mukaisessa tai sijaintiselvityksen yhteydessä osoitetussa paikassa.

Tienpitoviranomainen ja Verkonhaltija eivät vastaa toisilleen aiheutuneista välillisistä vahingoista.

9 Lisäjohdot

Kaikkiin johtoihin ja kaapeleihin tarvitaan Tienpitoviranomaisen lupa. Verkonhaltija voi sijoittaa omiin pylväisiinsä johtoja ilman tienpitoviranomaisen lupaa vain, jos niistä ei aiheudu haittaa tienpidolle. Lisäyksestä on ennalta ilmoitettava tienpitoviranomaiselle.

10 Sopimusrikkomukset

Mahdollisen (esim. liikenneturvallisuutta vaarantavan) sopimusrikkomuksen tapahtuessa Tienpitoviranomaisella on Verkonhaltijan kustannuksella oikeus, jos tilanne ei korjaannu huomautuksesta huolimatta, keskeyttää työ ja ryhtyä toimenpiteisiin alueen ennalleen saattamiseksi sekä tarvittaessa ottaa hoitaakseen liikenteen järjestelyt.

11 Muuta

Verkonhaltija poistaa välittömästi tarpeettomaksi tulleet pylväät. Poistettavat pylväät nostetaan kokonaan ylös ja sijaintipaikka täytetään ympärillä olevaa maa-ainesta vastaavalla materiaalilla.

Verkonhaltija huolehtii siitä, että tiealueelle sijoitettaviin sähköpylväisiin ei kiinnitetä mainoksia yms. asiaan kuulumattomia laitteita.

Tämän sopimuksen sopimusehdot ovat voimassa siinäkin tapauksessa, että verkonhaltija hakee myöhemmin lunastuslupaa.

12 Voimaantulo

Sopimus tulee voimaan heti, kun molemmat osapuolet ovat sen allekirjoituksillaan hyväksyneet.

13 Lupamaksu

Lupamaksu on 165 euroa.
Lasku lähetetään myöhemmin erikseen.

Maksun perusteet:

- Valtion maksuperustelaki 4 § ja 6 §
- Valtion maksuperusteasetus 1 §
- Valtioneuvoston asetus elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista

14 Muutoksenhaku

Oikaisuvaatimusosoitus maksun osalta on sopimuksen liitteenä.

15 Allekirjoitukset

Tätä sopimusta on tehty kaksi (2) samasanaista kappaletta, toinen Tienpitoviranomaiselle ja toinen Verkonhaltijalle.

_____, _____ kuun _____ päivänä 20__.

Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Tienpitoviranomainen

_____, _____ kuun _____ päivänä 20__.

_____ puolesta:

Ilmajohdojen vähimmäiskorkeudet maantien yläpuolella

Oheisessa taulukossa on valmiiksi laskettu ohjeiden kohdassa 2.4. vaatimukset.

Maantien yläpuolella olevan ilmajohdon johtimen pystysuoran etäisyyden tien pinnasta tulee täyttää vähintään taulukossa esitetyt vaatimukset.

Ilmajohdojen vähimmäisetäisyys tien pinnasta (m)		
Tietyyppi	Valta- kanta- ja seututiet sekä ylikorkeiden kuljetusten reitit	Muut tiet
Vapaa alikulkukorkeusvaatimus	7,0	6,0
Maadoitusjohdin ja ukkosjohdin	7,5	6,7
Riippujohto	7,8	7,0
< 1 kV	7,8	7,0
1 ... 45 kV	8,3	7,5
110 kV	8,7	7,9
220 kV	9,3	8,5
400 kV	10,8	10,0

Taulukon etäisyysvaatimuksissa on valta-, kanta- ja seututeiden sekä ylikorkeiden kuljetusten reittien osalta otettu huomioon 0,1 m lumivaraa, 0,1 m routavaraa ja 0,1 m tierakenteen parantamisvara ja muiden teiden osalta 0,2 m lumivaraa, 0,1 m routavaraa ja 0,2 m tierakenteen parantamisvara. Routavara voi poikkeuksellisesti olla Pohjois-Suomessa suurempi.

Alikulkukorkeus tarkistetaan usein maastossa mittaamalla. Tällöin mittaustulos antaa sen hetkisen kuormitustilanteen mukaisen mitan. Johdon riippuma saattaa kuitenkin "elää" useita metrejä kuormitustilanteesta johtuen (lämpötila, jää ym.). Todellinen vapaa alikulkukorkeus tulee aina tarkistaa verkonhaltijalta.

Liik
enne
vira
sto

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-630-1

www.liikennevirasto.fi