

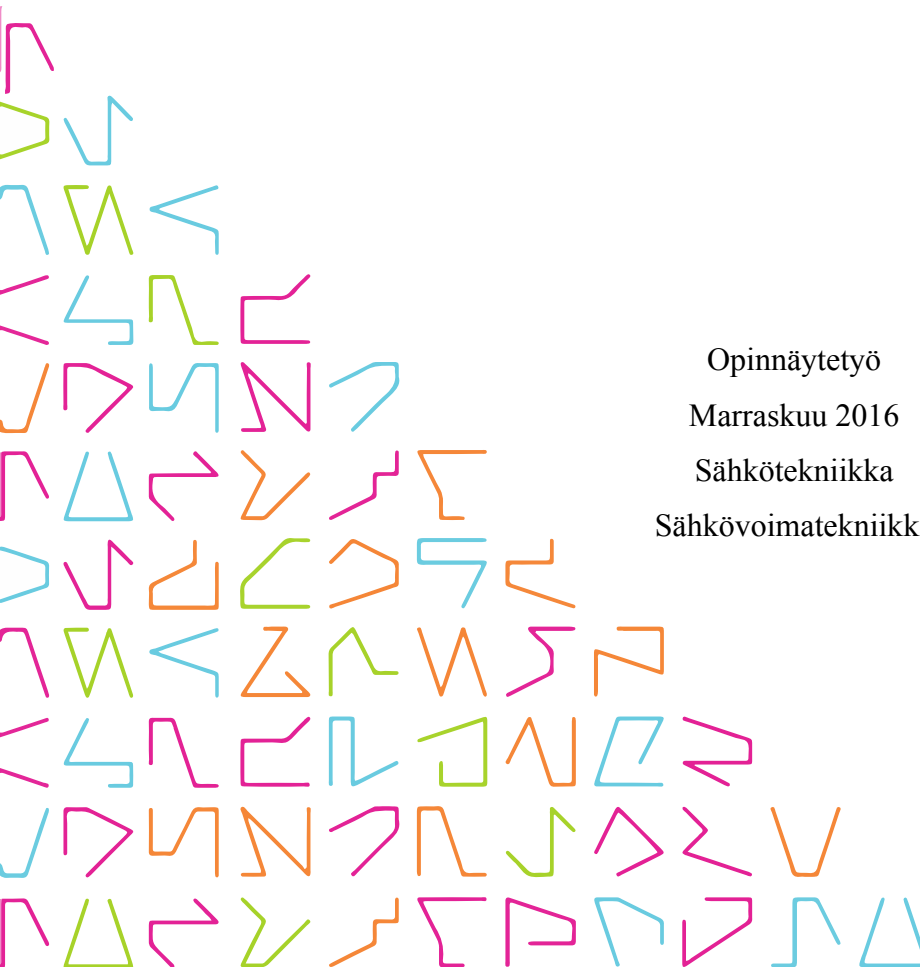


TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

HUOMIOITAVAT VIRASTOASIAT MAASTOSUUNNITTELUSSA

Aatu Outinen

Opinnäytetyö
Marraskuu 2016
Sähkötekniikka
Sähkövoimatekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu

Sähkötekniikka

Sähkövoimatekniikka

OUTINEN, AATU:

Huomioitavat virastoasiat maastosuunnittelussa

Opinnäytetyö 59 sivua, joista liitteitä 4 sivua

Marraskuu 2016

Sähkömarkkinalain (588/2013) tuomat uudistukset ovat vaikuttaneet vahvasti sähköverkkoyhtiöiden tekemiin investointeihin ja maakaapelointiprojektien määrän kasvuun. Verkkoyhtiöiden lisääntyneet työtilaukset ovat työllistäneet sähköverkkosuunnittelijoita entistä enemmän. Vaikutukset näkyvät myös eri virastojen työn määrissä. Virastoilta tarvitsee hakea maankäytön lupia kuntien ja tonttien yksityisten omistajien lisäksi.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Verkonrakentaja Wire Oy ja työn tavoitteena oli luoda aineisto, jonka avulla sähköverkon maastosuunnittelija saa tietoa virastojen edellyttämistä tavoista suunnitella kaapelointihanketta. Työn tuloksena syntyi tapauskohtaiset ohjeet virastojen lähdeaineistosta ja asiantuntijoiden haastatteluista saatujen tietojen avulla tiivistettynä. Ohjeen tarkoituksena on helpottaa maastosuunnittelijan työtä virastoasioissa.

Aikataulun kannalta virastoasiat ovat kaapelointiprojektin suuressa roolissa, joten jokaisessa projektissa on tärkeää perehtyä virastojen vaatimiin edellytyksiin ajoissa. Virastojen toimintaohjeiden noudattaminen on hankkeen onnistumisen kannalta oleellista, sillä ohjeiden laiminlyönti saattaa nostaa kokonaiskustannuksia.

Asiasanat: maastosuunnittelu, virastot, viranomaiset

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme Electrical Engineering
Option of Electrical Power Engineering

OUTINEN, AATU:

Agency issues in electrical grid design tasks

Bachelor's thesis 59 pages, appendices 4 pages

November 2016

Electricity grid companies increased their investments and their number of underground cable network building projects strongly effected by electricity market act (588/2013) reforms. Power network designers have been employed more and more for electricity grid companies' increased tasks. The effects also appear in the work of the various agencies. In addition to the municipalities and plots by individual owners, agencies have to apply for land use permits.

The principal for this thesis is Verkonrakentaja Wire Oy and the main goal in the thesis was to create the material for guide an electrical grid designer to designing the underground cable network building projects using methods required by agencies. The work resulted the compressed case-specific guides from agencies official material and interviews with experts. The manual is intended to help electric grid designers to work for agency issues.

Agencies are important factor in terms of cabling project schedule. so it's important to become familiar with the conditions required by the agencies in every project on time. Following with the agencies directives is important to the success of the project, as the failure to follow them may increase the the overall cost.

Key words: electrical distribution field planning, agency, authority

SISÄLLYS

LYHENTEET JA TERMIT.....	6
1 JOHDANTO.....	7
2 TEORIA.....	8
2.1 Sähkömarkkinalain vaikutus.....	8
2.2 Maastosuunnittelijan työn eteneminen.....	8
2.3 Työmenetelmät.....	11
2.4 Virastot ja niiden merkitys.....	13
3 VALTION OMISTAMAT TIET.....	15
3.1 Toimiminen ELY-keskuksen kanssa.....	15
3.2 Esiselvitykset.....	17
3.3 Tien tunnistaminen.....	18
3.4 Maastokatselmukset.....	19
3.5 Työkohteen maaperän selvittäminen.....	19
3.6 Sijoittaminen.....	20
3.6.1 Kaapelin yleiset sijoitusperiaatteet.....	20
3.6.2 Kaapelin sijoitus loivaluiskaisella tiellä.....	22
3.6.3 Kaapelin sijoitus jyrkkäluiskaisella tiellä.....	23
3.6.4 Muita sijoittamisen ehtoja.....	24
3.7 Tieliikenteen ohjaus.....	27
3.8 Yleisimmät puutteet ELY-hakemuksissa.....	28
4 HANKKEET KANTAVERKON LÄHEISYYDESSÄ.....	30
4.1 Kaapelin rakentaminen voimajohdon läheisyyteen.....	30
4.2 Risteämälupahakemus.....	33
5 VESISTÖT.....	34
5.1 Kaapelin rakentaminen vesistöön.....	36

	5
5.2 Hakemus AVI:lle.....	38
5.3 Toimiminen osakaskunnan kanssa.....	40
6 VALTION OMISTAMAT RAUTATIET.....	42
6.1 Risteämän edellytykset.....	42
6.2 Etäisyysvaatimukset ilmajohdoille.....	45
6.3 Risteämäluvan hakemus Liikennevirastoon.....	46
7 TOIMIMINEN MUSEOALUEELLA.....	48
8 TOIMIMINEN LUONNONSUOJELUALUEELLA.....	51
9 POHDINTA.....	53
LÄHTEET.....	54
LIITTEET.....	56
Liite 1. Aakkosellinen hakemisto.....	56
Liite 2. ELY-keskuksen sijoituslupahakemuksen esiselvitysten tarkistuslista.....	58

LYHENTEET JA TERMIT

AVI	Aluehallintovirasto
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
KJ	Keskijännite, 1-36 kV
KVR	Kokonaisvastuurakentaminen
Luiska	Tiealueella oleva kalteva rakennelma
PJ	Pienjännite, alle 1000 V
RKY	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt
SJ	Suurjännite, yli 36 kV

1 JOHDANTO

Maastosuunnittelulla tarkoitetaan tässä yhteydessä työtä, jossa PJ- ja KJ-verkoille tehdään linjarakennussuunnittelu saneerattavalle tai uudelle verkolle. Suunnittelussa reitti on toteutettava niin, että maastoesteet, paikalliset olosuhteet ja maanomistajien toiveet ovat huomioitu. Työhön kuuluu lupahakemuksien käsittely ja maanomistajien kanssa kommunikoinnin lisäksi toimitaan eri virastojen kanssa, koska lupien haku on tärkeä osa maastosuunnittelua.

Opinnäytetyössä kuvaillaan sähköverkon saneeraustöihin liittyvien maastosuunnittelijan tehtäviä KVR-urakoinnin näkökulmalta. Opinnäytetyössä kerrotaan maastosuunnitteluun liittyvistä tehtävistä lyhyesti, jonka jälkeen käsitellään tarkemmin virastojen edellytyksiä maastosuunnittelua varten tapauskohtaisesti. Viraston suostumus tarvitaan, kun rakennushanke sijoittuu muun muassa Suomen tieverkkoon, kantaverkon alueelle, vesistöön, museoalueelle, luonnonsuojelualueelle ja rautatielle. Opinnäytetyöstä on aakkosellinen hakemisto, joka on liitteessä 1.

Tärkeää kuitenkin on, että verkonrakenne on sähkötekniisesti järkevä ja että reittivalintojen aiheuttamat kustannukset eivät kasva tarpeettoman suuriksi. Esimerkiksi on syytä tarkistaa, että maakaapelille kaivettava reitti kiertää kallioalueet. Virastoluvat ovat suuressa roolissa projektien aikataulutuksissa ja vaikka verkkoyhtiöiden urakoitsijat ovat jo tottuneet työskentelemään virastojen kanssa, puutteellisilla tiedoilla täytetyt hakemukset ja aikatauluongelmat ovat tätäkin päivää. On erityisen tärkeää luoda hakemukset kerrallaan kuntoon, jotta vältetään jälkiselvityksiltä eikä rakennustyön aloitus lykkääntyisi liikaa.

Opinnäytetyössä kerrotut ohjeet ovat luotu vuonna 2016 käytössä olleiden tietojen pohjalta tiivistetysti. Ohjeita käytettäessä on syytä tarkistaa, ovatko tiedot ajan tasalla. Eri virastot ylläpitävät uusimmat ohjeet verkkosivuillaan.

2 TEORIA

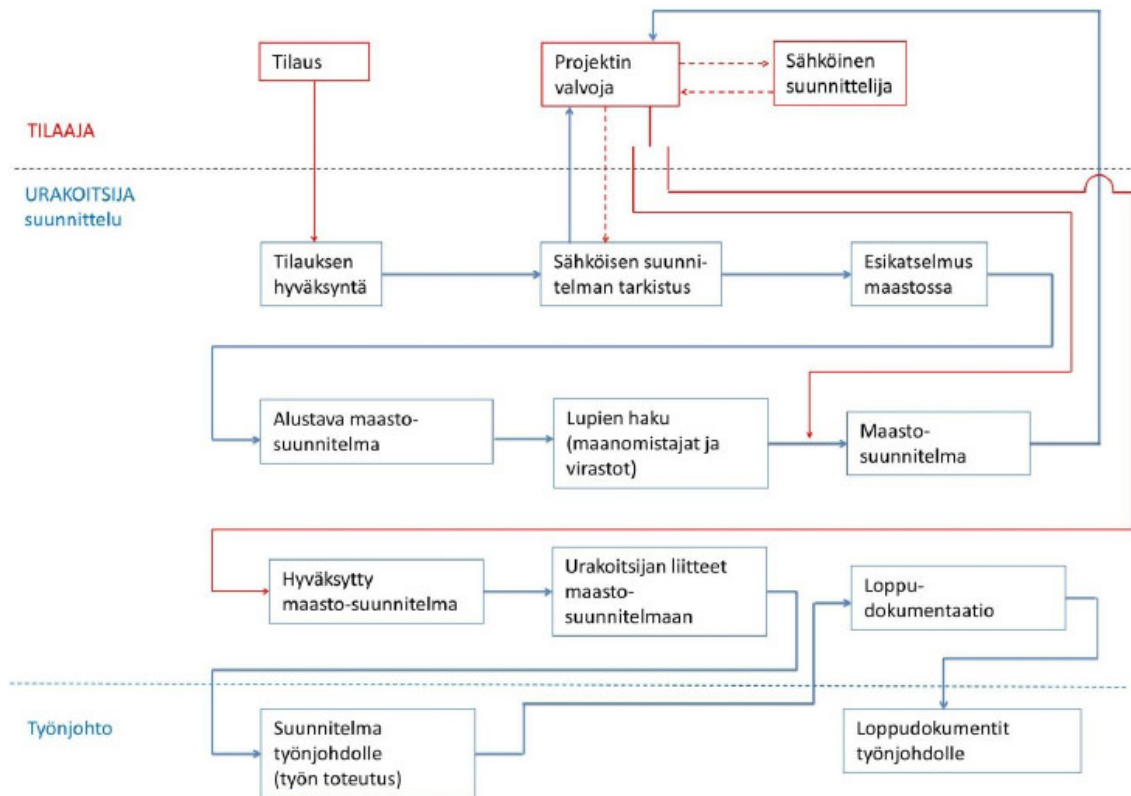
2.1 Sähkömarkkinalain vaikutus

Vuonna 2013 voimaan astunut Sähkömarkkinalaki velvoittaa verkkoyhtiöt parantamaan sähkön jakelun toimitusvarmuutta merkittävästi. Edellytyksenä on, ettei haja-asutusalueilla vapaa-ajan asunnot pois lukien saisi siirtymäajan jälkeen esiintyä yli 36 tunnin ja taajamissa yli 6 tunnin sähkökatkoksia.

Niin kutsuttu säävarma sähköverkko toteutetaan maakaapeloinnilla, sillä kaapeliverkossa säästä johtuvien vikojen määrä on huomattavasti pienempi ilmajohtoverkkoon nähden. Oikein asennettujen maakaapelien teknistaloudellinen elinikä on 40-50 vuotta, mutta on olemassa lähes sata vuotta käytössä olevia kaapeleita. Muun muassa Elenia Oy:n tavoitteena on nostaa jakeluverkkonsa maakaapelointiaste 70 prosenttiin vuoteen 2028 mennessä. (Elenia 2016)

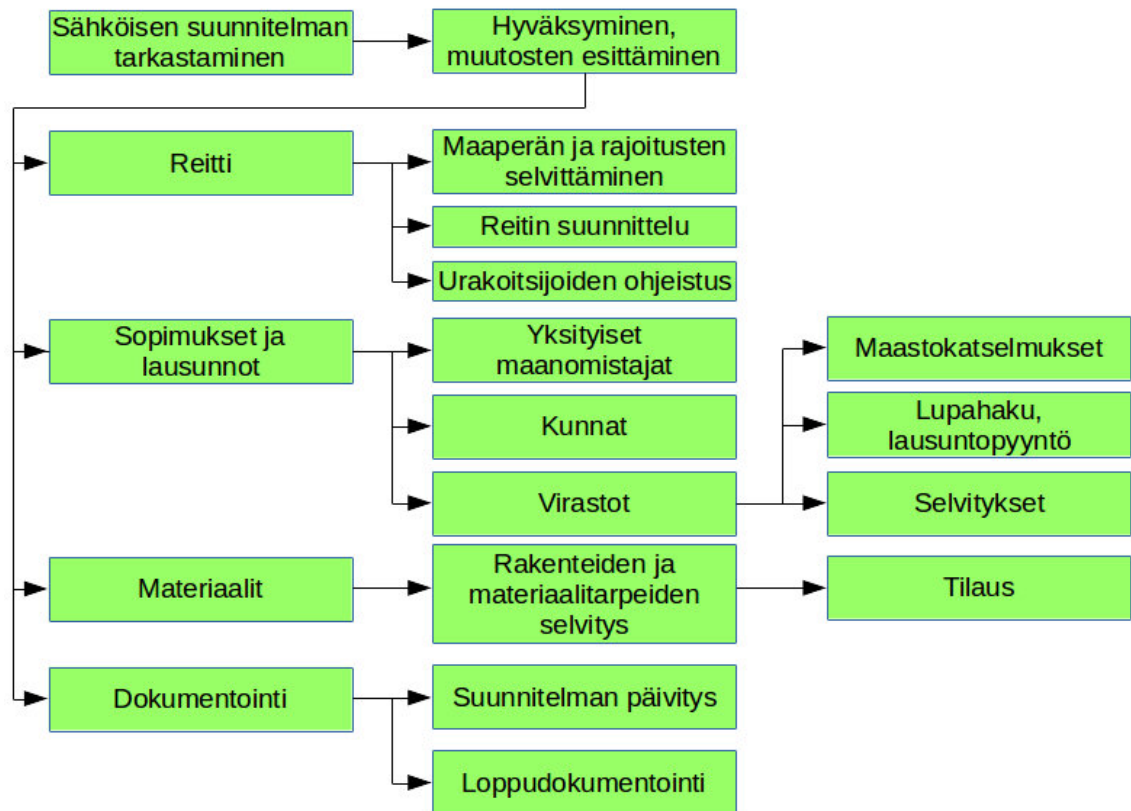
2.2 Maastosuunnittelijan työn eteneminen

KVR tarkoittaa rakennusurakkaa, jossa tilaaja määrittää työn laajuuden ja urakoitsija hoitaa työn toteutuksen kokonaisvaltaisesti sekä suunnittelun että rakentamisen osalta (Mäntysaari 2013, 16). KVR-työn eteneminen tilauksesta viimeistellyksi suunnittelijan näkökulmasta esitetään kuviossa 1.



KUVIO 1. KVR-työn eteneminen suunnittelun näkökulmasta. (Kuvio: Mäntysaari 2013)

Maastosuunnittelija toimii tehtävässään projektin koko kaarensa aikana, joka laatii asiakkaan verkostosuunnitelman perusteella työn toteuttamiseen tarvittavat suunnitelmat. Maastosuunnittelija määrittelee rakenteet ja materiaalitarpeet sekä atk-järjestelmiä hyväksi käyttäen tilaa materiaalit ja dokumentoi suunnitelman järjestelmiin. Oleellisena osana maastosuunnittelijan tehtäviin kuuluu merkata suunnitelma maastoon, sopia lupa-asiat maanomistajien ja tarvittaessa myös viranomaisten kanssa. Sähköisen suunnittelun jälkeen on tehtävä toteutuskelpoinen suunnitelma, jossa on otettu huomioon maaston ja viranomaisten asettamat rajoitukset. Maastosuunnittelijan yleisimmät työt esitetään lyhyesti kuviossa 2.



KUVIO 2. Maastosuunnittelijan yleisimmät tehtävät.

Maastosuunnittelua edeltää sähköinen suunnittelu, josta huolehtii yleensä joko tilaajana toimiva verkkoyhtiö tai tämän aliurakoitsija. Toiset verkkoyhtiöt toteuttavat verkolleen itse osittain tai kaiken sähköisen suunnittelun, toiset ulkoistavat kaiken suunnittelun aliurakoitsijoilleen. Maastosuunnittelija tarkistaa sähköisen suunnitelman ja esittää tarvittavat muutokset tilaajan projektinvalvojalle ennen sähköisen suunnitelman hyväksymistä, jos se ei täytä tilaajan asettamia sähköisiä raja-arvoja (Mäntysaari 2013, 19).

Kun sähköinen suunnitelma on tarkistettu, tehdään esikatselmus työkohteen maastossa. Etukäteen on hyvä tutustua työkohteen ilma- ja maastokarttoihin sähköisen suunnittelijan piirtämän reittien kohdilla. Maastokatselmuksessa on pohdittava eri vaihtoehtoja rakentamiselle ja löytää toteutettavissa oleva kustannustehokkain ratkaisu. Esikatselmuksissa on kiinnitettävä huomiota kohteen maaperään ja pinnan muotoihin, piirustuksesta poikkeavat rakenteet sekä sähköverkon kuntoon. Esikatselmuksilla huomioidaan myös mahdolliset yhteistyötahot kaivun yhteiskäyttöä varten, kuten

puhelinlaitokset, kunnan vesi- ja viemäriverkostot sekä yksityiset jätevesiosuuskunnat. (Mäntysaari 2013, 22-24)

Maanomistajien tiedot selvitetään Maanmittauslaitoksen ylläpitämän kiinteistötietojärjestelmän kautta ja jos suunniteltu rakennusurakka tapahtuisi maanomistajien tonteilla tai sen läheisyydessä, heitä kuulutetaan siitä kirjeellä. Normaalisti maanomistajien kanssa sovitaan tapaamisaika kohteen läpikäymistä varten ja heiltä selvitetään myös mahdolliset vesijohtoreitit, viemärireitit, salaojat ja muut esteet maastossa, joita ei helposti havaita. Kun tarvittavat maankäytön sopimukset ovat solmittu, tilaaja maksaa heille maankäytöstä ja mahdollisesta sadon menetyksestä.

Kun maanomistajien kanssa on sovittu lupa rakentamiseen, tilaajan suunnitteluohjelmalla tehdään suunnitelma sovitusasiaksi. Maastosuunnitelman valmistuessa se toimitetaan hyväksyttäväksi projektinvalvojalle tilaajan työnohjausjärjestelmään tilaajan ohjeistuksen mukaisesti. Rakentaminen voidaan aloittaa vasta sitten, kun tarvittavat sopimukset ovat saatu maanomistajilta ja virastoilta hyväksytyinä. Tämän jälkeen maastosuunnitelma voidaan antaa työnohjauksesta vastaavalle taholle. Työkohteen selvitys annetaan rakennustyön ohjaajalle joko suunnitelmakarttojen tai työkohteessa pidettävän maastokatselmuksen avulla. (Mäntysaari 2013, 26-28)

Rakentamisen jälkeen työnjohto palauttaa maastosuunnittelijalle suunnitelmat, josta käy ilmi poikkeavat reitit, pylväiden poikkeavat mitat ja rakenteet, todelliset johtojen mitat sekä rakennettujen kohteiden päiväykset käyttöönotosta (Mäntysaari 2013, 28). Maastosuunnittelija päivittää suunnitelman muutokset suunnitelmasovellukseen toteutunutta vastaavaksi. Loppudokumentoinnin yhteydessä asennetut kaapelit kartoitetaan kävelemällä maastossa GPS-paikantimen avulla, jotta kaapeli voidaan piirtää sijainniltaan tarkasti suunnitelmasovellukseen.

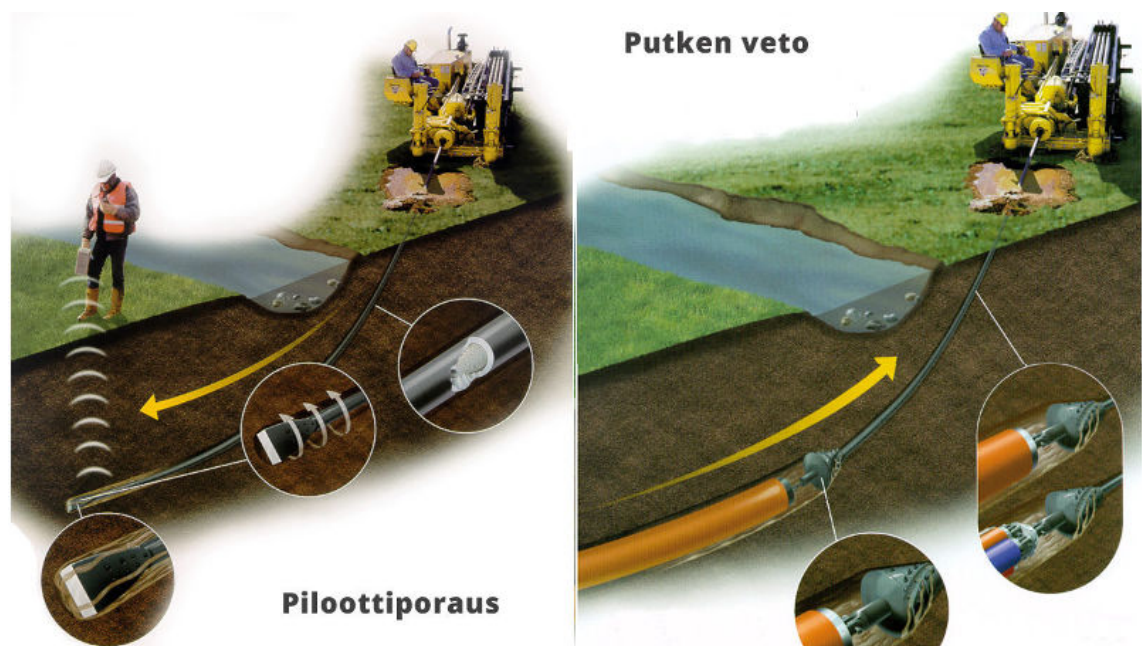
2.3 Työmenetelmät

Maastosuunnittelijan tavanomaisiin haasteisiin kuuluu sopivan reitin valinta, joka voi paikoittain tulla ahtaaksi. Maakaapeloinnin rakentamiseen käytettävät työkoneet vievät tilaa leveydeltään noin 3 metriä työkoneesta riippuen. Esimerkiksi joissakin tapauksissa

on siirryttävä kokonaan pellon reunalle, jos tien luiska on liian suuri työkoneella ajettavaksi. Samalla lasketaan menetetyn sadon pinta-ala, josta maanomistaja saa verkkoyhtiöltä erillisen korvauksen. Lisäksi tulee huomioida muun muassa maaperä, pylväsrakenteet, taloudellisesti paras ja sähköisesti fiksu reitti, maanomistajien toiveet ja tulevaisuuden hankkeet alueella.

Alituksia tehdessä myyräporan käyttö eli niin sanottu tunkkaus on yleinen ja halpa porausmenetelmä. Se sopii käytettäväksi silloin, kun asennustilaa on riittävästi eikä putken asennusalueella esiinny pohjaveden suojauksia tai muuta huomioitavaa, joita tunkkaus voi rikkoa.

Kuvan 1 mukainen suuntaporaus on kalliimpi porausmenetelmä, mutta myöskin tarkempi ja sillä onnistuu kaarevan alituksen teko. Se sopii maastollisesti hankaliin olosuhteisiin sekä pitkiin alituksiin kuten valtaväylällisen vesistön alitukseen, johon ei voida laskea kaapelia veden pohjalle. Lisäksi maasto ei tuhoudu paljon kaivamiseen nähden. Verkkoa rakennettaessa suuntaporausta käytetään yleensä 110 mm A-luokan muoviputken asentamiseen. Esimerkiksi Vermeer 7x11 suuntapora kykenee maksimissaan noin 300 metrin alitukseen, mutta kannattaa huomioida, että epäonnistumisen riski kasvaa porauksen pituuden kasvaessa (Konepörssi 2014).



KUVA 1. Suuntaporausmenetelmät. (Kuva: Vermeer 2016, muokattu)

Suuntaporaus alkaa pilottiporauksella, jolloin porauskärjen lähettimen avulla saadaan tietoa syvyydestä, suunnasta porauskulmasta. Maan alla voi vaatia kiviä ja muita esteitä, jolloin sopivaa pilottireittiä joutuu hieman hakemaan. Kun kärki on saapunut määränpäähän, lähetinkärjen tilalle asennetaan pyörivä avennusterä, sen perään liitetään asennettava putki ja putki vedetään porattua pilottireittiä pitkin. (Vermeer 2016)

2.4 Virastot ja niiden merkitys

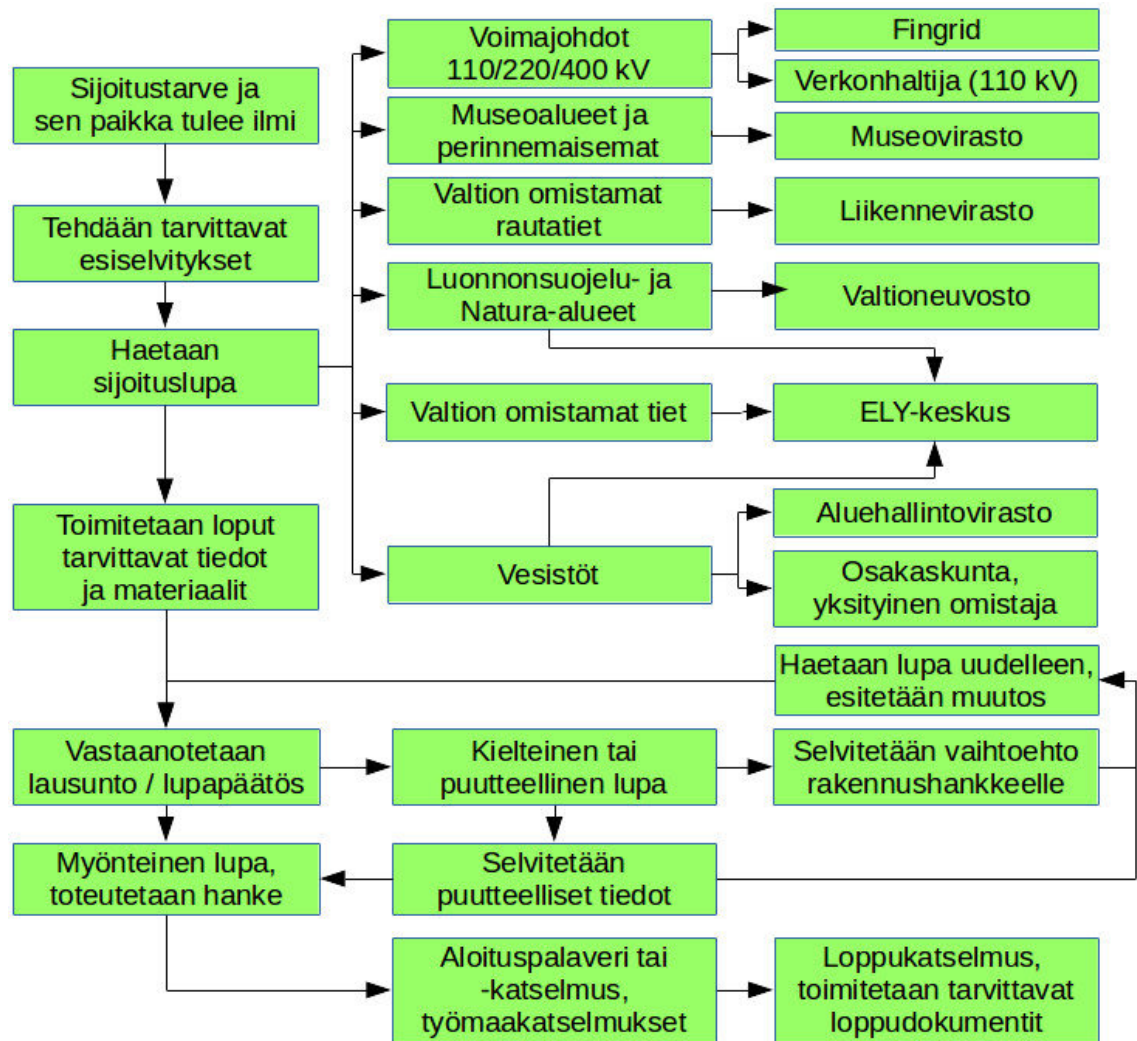
Virastoilta tarvittavat luvat on haettava ajoissa, sillä lupien käsittelyaika vaihtelee muutamasta viikosta jopa puoleen vuoteen virastosta riippuen. Näin voidaan varmistaa, että reitin suunnitelman voi hyväksyä ennen reitin rakentamista. Lisäksi joillakin alueilla tehtävät rakennustoimenpiteet edellyttävät ilmoituksen tai aloitusluvan tekemisen, jonka jälkeen on kuluttava tietyn määräinen vähimmäisaika ennen toimenpiteen aloittamista. Lisäksi on varattava aikaa maastokatselmuksiin, jota tehdään erityisesti ELY-keskuksen kanssa.

Virastot käsittelevät lausuntoja yleensä saapumisjärjestyksessä, mutta joissakin tapauksissa myös työn kiireellisyys ja toivottu tavoiteaika huomioidaan. Lupa-asioiden käsittelyaika on vaihdellut vuoden 2016 aikana seuraavasti:

- Pirkanmaan ELY-keskus: noin 2,5-10 vko (Mäntysaari 2016)
- Etelä-Suomen Aluehallintovirasto: keskimäärin 5-8 kk (Jaara 2016)
- Museovirasto: noin 1 kk, tavoiteaika 45 pv (Schulz 2016)
- Liikennevirasto (rata-alueet): 2-4 viikkoa (Liikennevirasto 2016)

Lupien hakemiseen liittyvistä kuluista kannattaa tinkiä harkiten. Osan kuluista huolehtii verkkoyhtiö, joka maksaa muun muassa materiaalit, tiedotukset lehdissä sekä sopimukseen ja maastokatselmuksiin liittyvät kustannukset. Kalliiksi tulee vasta siinä vaiheessa, kun tarvittua lupaa ei olla haettu ja vahinko on jo tapahtunut.

Maastosuunnittelussa ollaan tekemisissä erityisesti paikallisen ELY-keskuksen kanssa, jonka alueelle rakennushanke sijoittuu. Kuviossa 3 esitetään lohkokaaaviomuodossa lyhyt kuvaus tehtävistä toimenpiteistä ja roolissa olevista virastoista tapauksien mukaan.



KUVIO 3. Toimiminen eri virastojen kanssa.

Maastosuunnittelussa urakoitsija tarvitsee verkkoyhtiöltä valtuudet yhtiön verkon johtoalueen käyttöoikeussopimuksiin, joten lupahakemuksiin on hyvä liittää valtakirja verkkonhaltijalta. Kun rakennushanke toteutetaan viranomaisluvan vaativalla työmaalla, lupa-asiakirja on silloin oltava urakoitsijalla aina mukana, jota erityisesti ELY-keskus edellyttää.

Maastosuunnittelussa voi esiintyä muitakin opinnäytetyössä mainitsemattomia tapauksia ja viranomaisia, joilta voidaan tarvita lupa hankkeiden toteuttamiseen. Tällaisia ovat esimerkiksi sotilasalueet sekä kansallis- ja EU-tuetut pellot.

3 VALTION OMISTAMAT TIET

Maantielain (23.6.2005/503) luku 42 § velvoittaa tienpitoviranomaisen lupaa, kun työ sijoittuu tiealueeseen sekä rakenteet, rakennelmat ja laitteet sijoitetaan tiealueelle eikä toimenpiteestä aiheudu vaaraa liikenteelle eikä haittaa tienpidolle. Toisaalta yhteiskunnan toiminnan kannalta välttämättömien rakenteiden, rakennelmien tai laitteiden sijoittamista koskeva lupa on myönnettävä, mikäli sijoittamisesta ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä vähäistä suurempaa haittaa tienpidolle. Maanteihin liittyvistä lupa-asioista vastaavat paikalliset ELY-keskukset.

3.1 Toimiminen ELY-keskuksen kanssa

ELY-keskukset, eli elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset, hoitavat valtionhallinnon alueellisia toimeenpano- ja kehittämistehtäviä Suomessa. ELY-keskuksia on 15, joissa yhdeksässä on kaikki kolme vastuualuetta, neljässä kaksi ja kahdessa yksi vastuualue. Vastuualueet ovat:

- elinkeinot, työvoima ja osaaminen (työ- ja elinkeinoministeriö)
- liikenne ja infrastruktuuri (liikenne- ja viestintäministeriö)
- ympäristö ja luonnonvara (ympäristöministeriö). (ELY-keskus 2016)

Tiealueelle tai tien suoja-alueelle sijoittuvat hankkeet ja toimimiset edellyttävät ELY-keskuksen luvan, lausunnon tai sopimuksen toiminnan harjoittajan kanssa. Sähkö- ja telekaapelien sijoittamiseen tarvitaan lupapäätös, joka sisältää maantielain 42 §:n mukaisen luvan tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä ja sijoittaa johtoja ja kaapeleita sekä niihin liittyviä laitteita tiealueelle. Pirkanmaan ELY-keskuksessa lupiin liittyvät päätökset toteutetaan keskitetysti. (ELY-keskus 2016)

Pirkanmaan ELY-keskuksella on omat ohjeistukset johto- ja kaapelihakemuksen tekemiseen, joiden uusimmat versiot löytyvät ELY-keskuksen internet-sivuilta. Sen kautta voidaan myös lähettää hakemus sähköisesti. Opinnäytetyössä käydään lyhyesti läpi ELY-keskuksen 27.6.2016 päivitettyä Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohjetta.

Vuoden 2016 alussa sijoitussopimukset korvattiin sijoituslupapäätöksillä alan toimijoiden ja Liikenne- ja viestintäministeriön määräyksen mukaisesti. Uuden lupamenettelyn ansiosta luvasta voidaan tarvittaessa valittaa ja luvan saajan allekirjoituksia ei enää tarvita, vaan lupapäätöksessä on ainoastaan ELY:n edustajien allekirjoitukset, joka nopeuttaa työn aloittamista. Lupamenettelyn kankeuden vuoksi mikäli lupaa ei voida myöntää hakemuksen mukaisesti, ELY pyytää hakijaa korjaamaan hakemusta esimerkiksi pyytämällä kaapelin sijoituspaikkaa suunnitelmakarttoihin. Pienissä muutoksissa kaapeli- tai johtoreittiin voi olla liikkumavaraa toimia ilman uuden luvan tekemistä, mutta vähäistä suuremmista muutoksista tehdään uusi lupa. (ELY-keskus 2016)

Johto- ja kaapelihakemukseen täytetään hakijan tiedot mahdollisine laskutustietoineen, suunnittelutoimiston tiedot, alitusten tai ylitysten lukumäärä ja tien pituussuuntaisten kaapeleiden tai ilmajohtojen pituus. Lisäksi jos on tiedossa, hakemukseen voidaan täyttää samalla asennustyön urakoitsijan tiedot, liikenteenohjauksesta vastaavan tiedot sekä kohteen lisätiedot. Osa kohteen lisätiedoista on oltava selvitettyä esiselvitysten vaatimusten mukaisesti. Sähköjohtojen sijoitussopimusten hinta määräytyy pääosin asennustietojen mukaisesti, mutta siihen vaikuttaa myös maastokatselmusten määrä.

Työt voidaan aloittaa, kun

- hakija on vastaanottanut allekirjoitetun lupapäätöksen ja työn aikana se on mukana myös työmaalla,
- työstä on tehty aloitusilmoitus tienpitoviranomaisen yhteyshenkilölle ja mahdollinen aloituskatselmus on pidetty,
- työstä on tehty aloitusilmoitus,
- urakoitsijan ja liikenteenohjauksesta vastaavan henkilöiden yhteystiedot on ilmoitettu tienpitoviranomaisen yhteyshenkilölle, mikäli niitä ei ole mainittu lupapäätöksessä ja
- työstä on tehty ilmoitus liikennettä haittaavasta työstä Liikenneviraston liikennekeskukseen. (ELY-keskus 2016)

3.2 Esiselvitykset

Esiselvitysten tarkoituksena on tuoda esille mahdollisimman tarkasti kaapelin asennusmahdollisuudet kallioleikkausten, kallio-osuuksien sekä muiden maantien erityisrakenteiden kohdalla, jotta voidaan selvittää sopiva asennuspaikka ja -syvyys mahdollisimman varhain mahdollisen louhinnan sekä normaalista sijoituspaikasta poikkeavien kohtien kannalta. Tarkoituksena on myös olla vaikeuttamatta ja hankaloittamatta tienpitoa. (ELY-keskus 2016)

Kaapelireitin suunnittelija tekee johto- ja kaapelihakemuksen tekoa varten seuraavat esiselvitykset:

1. Sisäluiskan kaltevuus ja leveys
2. Olemassa olevat kaapelit → uudet kaapelit samalle puolelle, mikäli on tilaa
3. Muut maanalaiset johdot, putket ja rakenteet (vesi, viemäri, kaukolämpö, maakaasu jne.) → uudet kaapelit samalle puolelle, mikäli on tilaa
4. Mahdolliset pohjavedensuojaukset
5. Tiedossa olevat tien parantamishankkeet
6. Reitin maaperä maaperäkartasta ja näkyvät kalliot valokuvista tai maastossa
7. Reitillä olevat isot maakivet ja kivikkoiset osuudet
8. Maantien varusteet ja erityisrakenteet, kuten sillat, putkisillat, rummut jne.
9. Hakija suunnittelee sähkökaapelin merkitsemisen varoitusverkolla (syvyys ojan pohjalla / muualla) ja tarvittaessa sähkö-/telekaapelin muun suojauksen
10. Jyrkkäluiskaisella tiellä maakerroksen paksuus, reitillä olevien kallio-osuus, kallioleikkausten ja maaperäkarttaan merkittyjen kallioalueiden kohdalta, jos kaapeli sijoitetaan ojan pohjalle tai ulkoluiskaan alle 1,0 metrin vaakaetäisyydelle ojan pohjasta. (ELY-keskus 2016)

Kohtien 1 - 6 perusteella saadaan rajattua uuden kaapelin mahdollista sijoituspaikkaa poikkileikkauksessa, jotta tarkemmat maaperäselvitykset voidaan tehdä oikealta kohdalta ja välttää olevien kaapeleiden ja pohjavedensuojauksen vaurioitumiselta. Ennen mahdollisen esikatselmuksen pitämistä kohdat 1-6 tulee olla selvitettyinä. Suunnitteluvaiheessa kannattaa selvittää myös, tuleeko reitillä vastaan liikenne- ja opastusmerkkejä sekä erityisiä osuuksia esimerkiksi pihoista, pelloista, yksityisteistä, kaduista ja tievalaistuksesta. (ELY-keskus 2016)

Olemassa olevat sähkökaapelit selviää yleensä esimerkiksi Trimble NIS-suunnitelmasovelluksessa, jos ne ovat reittikartoitettu GPS-paikantimen avulla. Työmaalla voidaan käyttää kaapelitutkaa maakaapelien paikantamiseen ilman maahan kajoamista. Tietoa telekaapelien sijainnista saa operaattoreilta.

Esiselvityksien helpottamiseksi voidaan käyttää ELY-keskuksen tarkastuslistaa, joka on liitteessä 2. Selvitykseen voidaan liittää mukaan valokuvia tai videoita, jotka ovat otettu lumettomaan ja mielellään heinättömään aikaan keväällä tai syksyllä. Valokuvista voidaan muokata todentamaan esimerkiksi

- sisäluiskan kaltevuus ja leveys sekä ojan syvyys,
- kaideosuudet ja muut tien erikoisrakenteet sekä
- kallioleikkaukset ja muu näkyvä kallio ja tien varren kivisyys. (ELY-keskus 2016)

3.3 Tien tunnistaminen

Kuten tienumerointi esiintyy näkyvästi viitoituksessa, niitä käytetään myös ELY-sopimuksissa. Kaikilla tieverkon osilla on yksilöllinen tunniste ja maantiet ovat liikenteellisen merkityksensä mukaan jaettu seuraaviin tieluokkiin:

- Valtatie. Suomen tieverkon pääteitä, jolle on varattu numerot 1–39, joista nykyisin ovat käytössä numerot 1–16 ja 18–29. Merkitty valkoisin numeroin punaiselle pohjalle.
- Kantatie. Täydentävät valtatieverkkoa ja palvelevat maakuntien liikennettä. Varattu numerot 40–99 ja merkitty mustin numeroin keltaiselle pohjalle.
- Seututie. Palvelevat seutukuntien liikennettä ja liittävät näitä valta- ja kantateihin. Varattu numerot 100–999 ja merkitty mustin numeroin valkoiselle pohjalle.
- Yhdystie. Muut maantiet, jotka eivät kuulu edellä mainittuihin tieluokkiin. Varattu numerot 1000–9999, jotka merkitään valkoisin numeroin siniselle pohjalle. Viisinumeroiset tiet (11000–19999) ovat entisiä paikallisteitä, jotka luokitellaan nykyään yhdysteiksi, mutta niitä ei merkitä opasteisiin. (Liikennevirasto 2016)

Näiden lisäksi Suomessakin käytetään Eurooppa-tienumerointia, jotka eivät ole osa tieluokitusjärjestelmää, vaan opastuksellinen lisätieto.

3.4 Maastokatselmukset

Maastokatselmuksessa ELY-keskusta voi edustaa myös alueurakoitsija tai konsultti. Kaikista katselmuksista laaditaan kirjallinen muistio tai pöytäkirja. Työjärjestys menee seuraavasti:

- Hakija toimii esikatselmuksen koollekutsujana ja esiselvityksistä kohdat 1 - 6 tulee olla selvitettyinä ennen esikatselmusta.
- Aloitus katselmus tehdään ennen työn aloittamista erityisesti, mikäli esim. esikatselmusta ei ole pidetty tai reitti muuttunut esikatselmuksen jälkeen. Sopimuksen saaja toimii koollekutsujana.
- Välikatselmus tehdään työn aikana, kun työtä ei pystytä tekemään sopimuksen mukaisesti. Sopimuksen saaja toimii koollekutsujana. Pienet muutokset sovitaan tienpitoviranomaisen edustajan kanssa. Isoista muutoksista tehdään muutos sopimukseen tai luodaan kokonaan uusi sopimus.
- Loppukatselmus tehdään silloin, kun työ on valmis ja työn jäljet, tiealue sekä luiskat ovat siistitty. Sopimuksen saaja toimii koollekutsujana.
- Jälkitarkastuksessa todetaan mahdolliset työn jälkeen syntyneet vauriot. Tienpitoviranomainen toimii koollekutsujana. (ELY-keskus 2016)

3.5 Työkohteen maaperän selvittäminen

Hakija selvittää kaikissa tapauksissa maaperäkartasta työkohteen maaperän ja matalapeitteisiksi merkityt kallioalueet. Jyrkkäluiskaisilta teiltä on selvitettävä matalapeitteisten kallioalueiden kohdalta tarkemmin maakerroksen paksuuden maaperätutkimuksilla (esim. käiraus tai tutkaus), jos kaapeli sijoitetaan ojan pohjalle tai ulkoluiskaan alle 1,0 metrin vaakaetäisyydelle ojan pohjasta. Mittaukset tehdään sillä etäisyydellä tien reunasta, johon kaapeli on tarkoitus sijoittaa. Hakija selvittää

kallioalueiden kohdalla tarvittaessa myös vaihtoehdoisen reitin sekä maakerroksen paksuuden myös vaihtoehdoiselta reitinosalta. (ELY-keskus 2016)

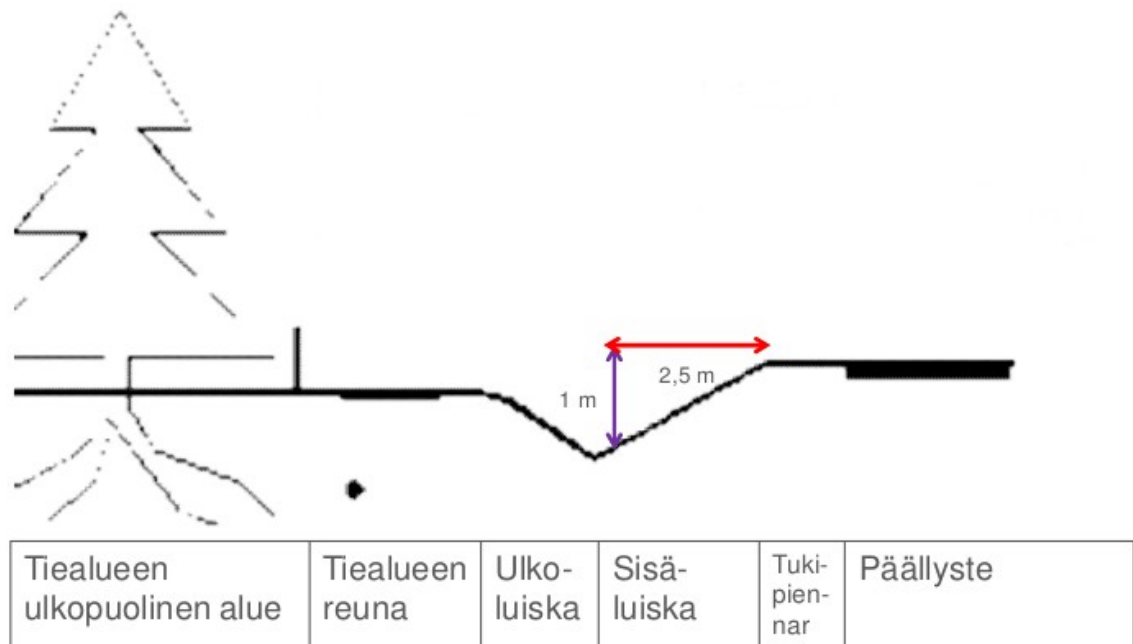
Maaperäkartta liitetään aina hakemukseen 1:50 000 tai 1:200 000 mittakaavassa. Mikäli maaperäkarttaa ei ole saatavilla, hakemuksessa tulee mainita, ettei reitin alueelta löydy maaperätietoja. Tällöin esimerkiksi sanallinen selitys maaperästä ja kuvia reitin varrelta liitetään hakemukseen. (ELY-keskus 2016)

Maaperätutkimuksia, kuten kairauksia tai tutkimuksia, ei tarvita jyrkkäluiskaisella tiellä, jos maaperäkartassa ei näy matalapeitteisiä kallioalueita tai jos kaapelit sijoitetaan yli 1,0 metrin vaakaetäisyydelle ojan pohjan ulkopuolelle. Loivaluiskaisella tiellä maaperätutkimuksia ei tarvitse tehdä alituksia lukuun ottamatta. (ELY-keskus 2016)

3.6 Sijoittaminen

3.6.1 Kaapelin yleiset sijoitusperiaatteet

Tiealueen raja alkaa tiealueen reunasta ja kun sijoituslupapäätöksissä käytetään sijainnin määritelmää ”tiealueen rajalle”, sijoituspaikka on noin 0,5 metriä rajasta, jolloin kaapeli sijoitetaan tiealueen puolelle. Viereisten tonttien maanomistajilta ei tarvita erikseen suostumusta kaapeleiden sijoittamisesta tiealueen puolelle, mutta koneella työskentelyä varten tulisi kuitenkin pyytää lupa, jos esimerkiksi työkoneiden telat kulkevat maanomistajien tonttien puolella. Puut ovat aina maanomistajien omaisuutta, vaikka olisivat tiealueella, joten puiden kaato vaatii aina luvan maanomistajilta (Mäntysaari 2016). Kuvassa 2 on esitetty tiealueen reunan ja päällysteen väliset alueet.



KUVA 2. Tievalueen reuna ja esimerkki sisäluiskan mitoista. (Kuva: ELY-keskus 2016)

Luisakaltevuus on luiskan korkeuden suhde leveyteen. Kuvan 2 esimerkin mukaan sisäluiskan korkeus on 1,0 metriä ja sisäluiskan leveys on 2,5 metriä, joten sisäluiskakaltevuus on 1:2,5. (ELY-keskus 2016)

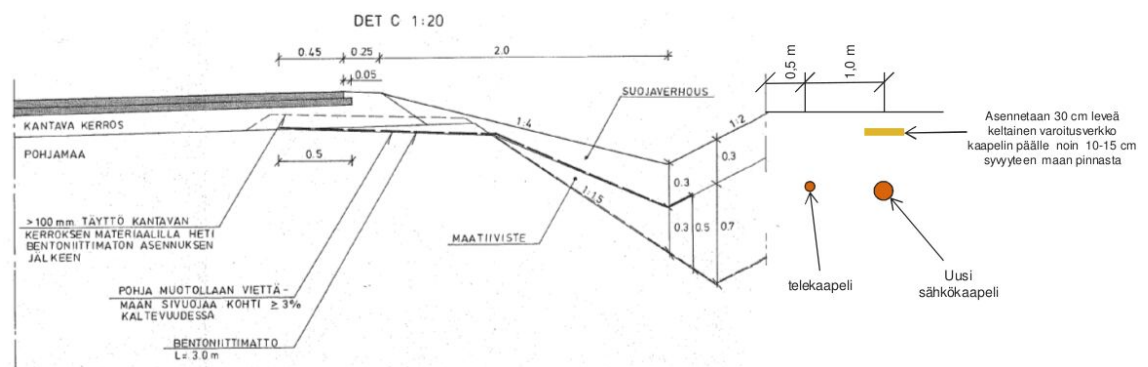
Kaapeli pyritään sijoittamaan samalle puolelle tietä, jossa on muitakin jo asennettuja kaapeleita, ilmajohtoja ja maakaasuputkia. Tien toiselle puolelle sijoitetaan kaapeli vasta, kun tien toisella puolella ei ole enää tilaa asentaa uusia kaapeleita normaalimenetelmin. Tien puolta ei vaihdella lyhyin välein. Jos liittymiä on enemmän tien toisella puolella, voidaan näiden lyhyt kaapelointi tehdä sinne, jotta vältetään alituksilta. (ELY-keskus 2016)

Mikäli tien varressa ei ole asennettuja kaapeleista ennestään, hakija voi yleensä valita kaapelin sijoituspuolen. Mikäli paikallinen asutus hyötyisi asennettavasta kaapelista, yleensä se asennetaan sille puolelle, jolla on enemmän asutusta, mikäli asutuksen puoli ei vaihtelee jatkuvasti. (ELY-keskus 2016)

Pohjavedensuojauksen esiintyminen tulee selvittää ennen maaperämittauksia. Pohjavedensuojaus ulottuu tyypillisesti ulkoluiskan yläreunaan saakka. Pohjavedensuojausta ei saa rikkoa, niiden lähetyviltä ei saa kaivaa eikä niiden päälle tai

lähettyville saa asentaa kaapeleita. Kaapelien sijoitus tulisi tehdä tiealueen rajalle tai ulkopuolelle. Alituskavanto tehdään suuntaporaamalla riittävästi suojauksen alapuolelta ja alituksen vaatimat kaivannot kaivetaan suojauksen ulkopuolelle. Alituksen kaivamiseen ei suositella tunkkaamista, sillä sen epätarkan menetelmän vuoksi mahdollinen maakivi voi muuttaa porauksen suuntaa ja rikkoa pohjavedensuojauksen. (ELY-keskus 2016)

Pohjavedensuojauksien sijainnit laatu-tietoineen löytää liikenneviraston karttapalvelusta. Kuvasta 3 näkee Pirkanmaan ELY-keskuksen mallikuvan kaapelien sijainnista.



KUVA 3. Pohjavesikuva. (Kuva: ELY-keskus 2016)

Mikäli reitille on tulossa tai meneillään tiehankkeita, tulee paikalliselta ELY-keskukselta pyytää selvitys kaapeloinnin toteutusmahdollisuuksista. Eri alueiden ELY-keskukset ylläpitävät listoja tiehankkeista, joista selviää suunnitelman tila, ELY-keskuksen yhteyshenkilö sekä hankkeen sijainti. (ELY-keskus 2016)

Ahtaissa paikoissa, kuten kallio-osuuksien ja suurten maakivien kohdalla, uusi kaapeli sijoitetaan ensisijaisesti olemassa olevien kaapelien viereen. Louhintaa pyritään välttämään kallio-osuuksien kiertämisen sijaan, mikäli ei ole pienestä pätkästä kyse, kuten muuntamon, jakokaapin tai harustuksen sijoitus (Mäntysaari 2016).

3.6.2 Kaapelin sijoitus loivaluiskaisella tiellä

Kun tie on loivaluiskainen, kaapelipaikat voivat olla seuraavat:

1. Järjestyksessä päällysteen reunasta ulospäin. Ensimmäinen kaapeli asennetaan 1,2 metriä vaakaetäisyydelle päällysteen reunasta ja seuraavat vakioetäisyydelle siitä.
2. Vaihtoehtoisesti tiealueen reunasta järjestyksessä tielle päin, jossa ensimmäinen kaapeli sijoitetaan tiealueen rajan viereen ja seuraavat vakioetäisyydelle siitä.
3. Olemassa olevan sisäluiskaan asennetun kaapelin/kaapeleiden jälkeen seuraava kaapeli voidaan asentaa tiealueen rajan viereen. (ELY-keskus 2016)

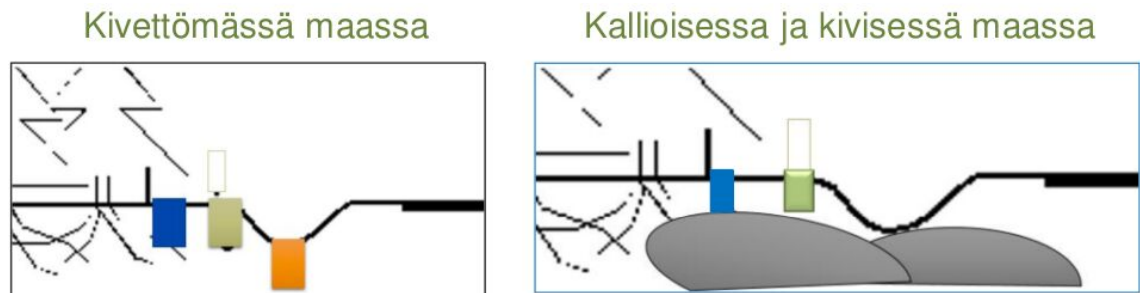
Kaapelit voidaan sijoittaa sisäluiskaan, jos seuraavat ehdot täyttyvät:

- Sisäluiskan kaltevuus on 1:3 tai loivempi, luiskaan jatkeena sallitaan lyhyitä 1:2,5 luiskan osuuksia. Kaiteen takana voidaan hyväksyä 1:1,5 luiskan osuuksia.
- Sisäluiskan leveys on 1,5 metriä tai leveämpi.
- Louhetta ei ole pitkällä matkalla luiskan kanssa tai louheen päällä on vähintään 0,5 metrin maakerros. Ohuemmalla maapeitteellä tienvarsi-asennuksen pituudesta enintään 10 % saa olla louherakennetta tai kallioleikkausta, jolloin tarvitaan poikkeavaa asennustapaa.
- Tiedossa ei ole tiehankkeita, joita kaapelin sijoittaminen haittaisi.
- Luiska ei sijoitu moottori- tai moottoriliikennetielle eikä kapealle keskikaidetielle.
- Luiskassa ei ole halkaisijaltaan yli 1,0 metrin kokoisia maakiviä.
- Sisäluiskassa ei ole pohjavedensuojausta. (ELY-keskus 2016)

3.6.3 Kaapelin sijoitus jyrkkäluiskaisella tiellä

Jyrkkäluiskaisella tiellä kaapelien sijoitus sisäluiskaan tulisi välttää. Kaapelille on kolme sijoituspaikkaa kuvan 4 mukaisesti:

1. Tiealueen raja. Tienpidon kannalta paras paikka kaapelille, mutta metsäosuuksilla puut voivat kuitenkin vaikeuttaa kaapelin asentamista, sillä puita voi olla tiealueella ja osa puista voi olla maiseman kannalta tärkeitä.
2. Ojan taakse. Alue on usein puutonta ja kiviä voidaan poistaa kaivamalla.
3. Ojan pohja. Jos maaperä ei ole kivinen, auraaminen on mahdollista. Suurten kivien kohdalla ei voi kaivaa, koska kivet ja kaivaminen ulottuvat tien alle, eikä kaapelia suositella sijoitettavaksi sorateillä ojan pohjalle. (ELY-keskus 2016)



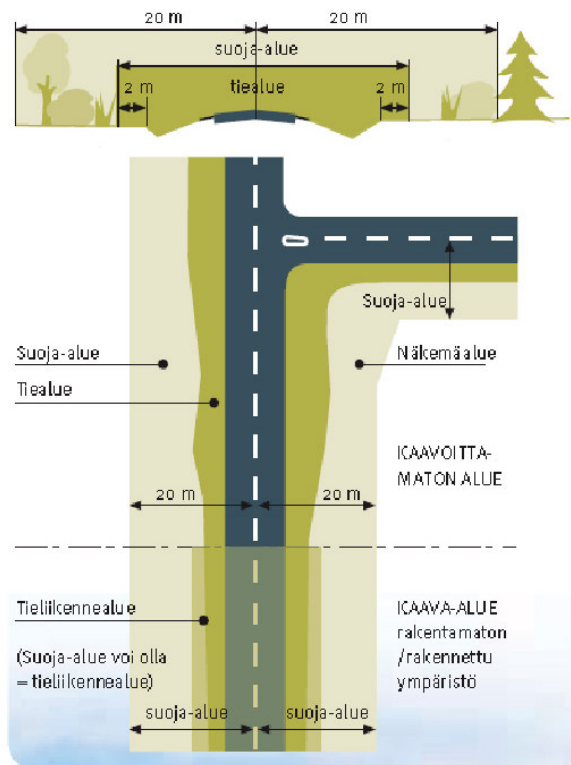
KUVA 4. Kaapelin sijoitus jyrkkäluiskaiselle tielle. (Kuva: ELY-keskus 2016)

Sijoituspaikan mahdollisuus on riippuvainen pohjamaan laadusta ja sijoituspaikan valinnassa tulee noudattaa ELY-keskuksen ohjeistamia ehtoja. Esimerkiksi louhintaa ei sallita pitkällä matkalla ojan pohjalla eikä routivilla maalajeilla sallita ohjan pohjalla alle 0,5 metrin asennussyvyyttä. (ELY-keskus 2016)

3.6.4 Muita sijoittamisen ehtoja

Rakentaminen maantien suoja- tai näkemäalueelle (kuva 5) on normaalisti kielletty, mutta poikkeustapauksessa siihen voidaan rakentaa ELY-keskuksen suostumuksella, jos siitä tai rakennuksen käytöstä ei aiheudu vaaraa liikenneturvallisudelle tai haittaa tienpidolle. Tien näkemäalue tarkoittaa näkemäesteistä vaadittua vapaata aluetta maantien kaarrekohdassa, liittymissä ja tasoristeyksissä. (ELY-keskus 2016)

Periaate eri alueiden rajauksesta maanteillä



KUVA 5. Suoja- ja näkemäalueet. (Kuva: ELY-keskus 2016)

Tien suoja-alue ulottuu pääsääntöisesti tien keskilinjasta seuraavasti:

- moottori- ja moottoriliikenneteillä 50 metriä
- valta- ja kantateillä 30 metriä
- seutu- ja yhdysteillä 20 metriä. (ELY-keskus 2016)

Jakokaapit jakaantuvat liittymien mukaan yleensä teiden laidalle, jotta niihin on helppo pääsy ja ne löytyvät helposti (Mäntysaari 2016). Jakokaapit tulisi sijoittaa tien ulkoluiskan päälle tiealueen rajalle tai ulkopuolelle. Ojan luiskiin ei kuitenkaan saa sijoittaa, koska ne haittaisivat tienpitoa. Liittymien kohdilla jakokaapit sijoitetaan aina näkymäalueen ulkopuolelle. Näkyvyyden parantamisen kannalta tarvittaessa jakokaappeihin asennetaan heijastimilla varustettu tanko ja se on pakollinen, jos kaappi on yli 0,5 metriä korkea. (ELY-keskus 2016)

Muuntamoille valitaan keskeinen sijainti muuntopiirissä kulutuksen ja alueen kehittämiseen nähden. Muuntamot tulee sijoittaa niin, että niiden muuntopiiriin muodostuu taloudellisesti järkevän pituisia pienjännitekaapeleita. Pienjännitekaapelin maksimipituus on 200 metriä, jos kaapelilla ei ole erillistä maadoitusta (Mäntysaari 2016). Maadoituksilla varustettujen jakokaappien avulla voidaan saavuttaa pidempiä matkoja muuntamolta liittymälle. Huollettavuuden kannalta on oltava lyhyt etäisyys olemassa olevalle tielle, esimerkiksi muuntamokoneen vaihtoa varten, johon tarvitaan nosturiautoa (Mäntysaari 2016).

Muuntamot tulee kuitenkin lähtökohtaisesti sijoittaa maantien suoja-alueen ulkopuolelle ja liittymissä aina näkemäalueen ulkopuolelle. Suoja-alueelle sijoittaminen on perustellusta syystä kuitenkin mahdollista ja tällöin sijoitettavalle muuntamollee tulee hakea aina poikkeuslupa paikallisen ELY-keskuksen kirjaamosta. Muuntamon on oltava myös kaarteiden ja liittymien näkemäalueen ulkopuolella eikä se saisi sijoittua niin, että suistuva ajoneuvo voisi törmätä siihen. Jos muuntamo tarvitsee uuden yksityistieliittymän esimerkiksi huoltoliittymää varten, haetaan liittymälupa paikallisesta ELY-keskuksesta. Myös nykyisen liittymän mahdolliseen käyttötarkoituksen muutokseen haetaan lupa paikallisesta ELY-keskuksesta. (ELY-keskus 2016)

ELY-keskus ei yleisesti anna lupaa rakentaa muuntamoa poikkeusluvallakaan, jos muuntamo sijoittuisi 15 metriä lähemmäksi tien keskilinjaa. Poikkeusluvalla haetulle muuntamollee tulee myös siirtovelvoite johdonomistajalle. (Mäntysaari 2016)

Maantien alituksessa valitaan sopiva paikka porausta tai tunkkausta varten. Suojaputki asennetaan niin syväälle, että tien pinnasta suojaputken yläpintaan on vähintään yksi metri. Jos kyseessä on soratie, jonka liikennemäärä on alle 100, voi alitus olla mahdollista tehdä myös kaivamalla puoli tietä auki kerrallaan. Pohjavedensuojauksen kohdalla vain poraus suojauksen alapuolelta on sallittua ja alituksen vaatimat kaivannot kaivetaan suojauksen ulkopuolelle. Poikittaiset kaapelit suojataan suojaputkella ja ne on sijoitettava niin, etteivät myöhemmin asennettavat kaapelit vaurioita niitä. (ELY-keskus 2016)

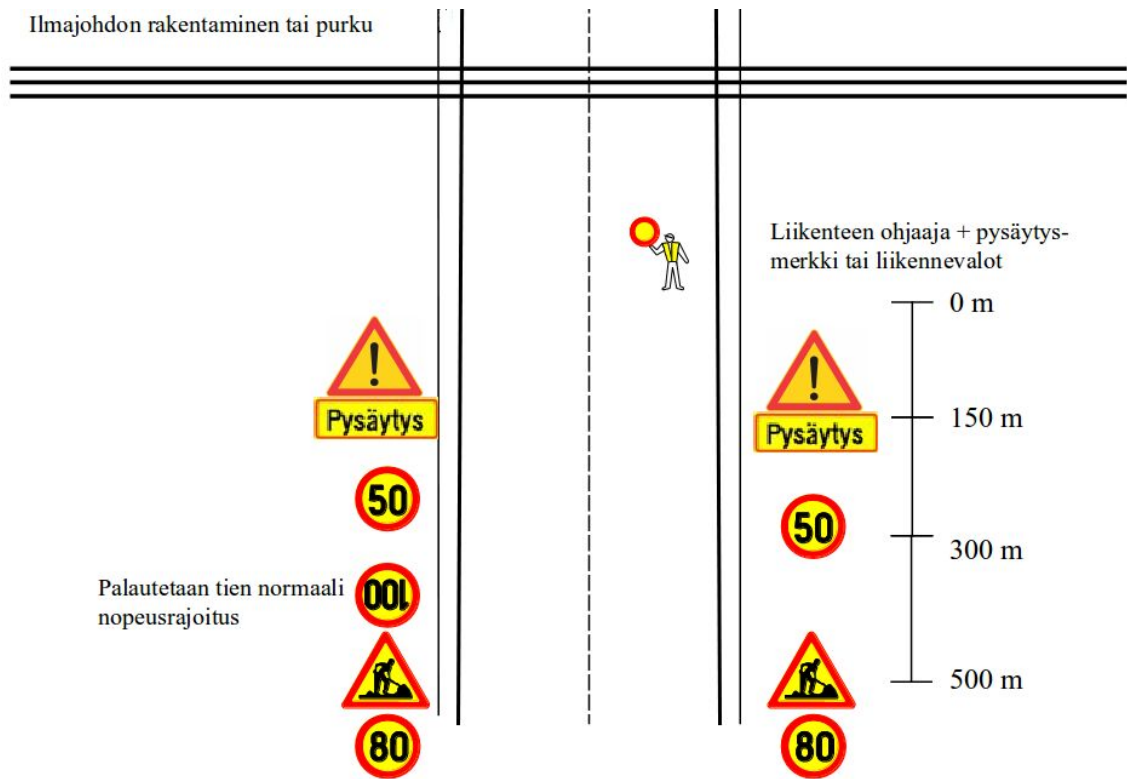
Poikittaissuuntaisten liittymärumpujen kohdilla sähkökaapeli asennetaan vähintään 1,5 metrin vaakaetäisyydelle rummista ja tarvittaessa kierretään rummun takaa. Loivaluiskaisella tiellä kaapeli voidaan asentaa myös rummun päälle, jos päällä on vähintään 1,2 metriä maakerrosta, mutta tällöin tulee varautua siirtämään ja tekemään kaapeli jännitteettömäksi rummun korjaamisen tai vaihtotyön ajaksi. (ELY-keskus 2016)

3.7 Tieliikenteen ohjaus

Tarvittaessa kaapelin asentamiselle ja ilmajohtojen purkamiselle tehdään liikenteenohjaussuunnitelma. Tieliikenteen ohjaus tarvitaan aina, kun tehdään työtä liikennöidyllä alueella. Tämä pätee myös yksityisteillä sekä kunnan teillä, joihin ei tarvita ELY-keskuksen lupaa. Tien ali tiealueen ulkopuolelta tehtävä tunkkaus ja suuntaporaus vaatii liikenteenohjaussuunnitelman, vaikka työ ei vaikuttaisi liikenteeseen. (Mäntysaari 2016)

Jos työ tehdään vain tiealueen ulkopuolella, tieliikenteen ohjausta ei tarvita, mutta merkintä työstä on tehtävä tien reunalle, työmaavilkkuja tulee käyttää ajoneuvoissa ja työntekijöillä tulee olla työsuojelulain (738/2002) mukainen asianmukainen työvarustus, kuten standardin SFS-EN 471 mukainen näkyvä varoitusvaatetus.

Liikenteenohjauksesta laaditaan kuvan 6 mallin mukainen suunnitelma, josta on saatavilla malleja ELY-keskuksen internet-sivuilta. Suunnitelman tekoa varten on syytä selvittää kohteessa olevien teiden ja pientareiden leveys, nopeusrajoitus ja liikennemäärä. Tien ja pientareiden leveys vaikuttaa liikennejärjestelyihin ja liikenteen pysäyttämisen tarpeeseen. Liikennemäärä tarkoittaa tietyllä tiellä ajoneuvojen määrää vuorokaudessa ja määriä saa selville Liikenneviraston liikennemääräkartoista. (ELY-keskus 2016)



KUVA 6. Malli liikenteenohjaussuunnitelmasta 100 km/h tien osasta, kun liikenteen pysäytys on tarpeen. (Kuva: ELY-keskus 2016)

Suunnitelmassa ilmoitetaan muun muassa seuraavat asiat:

- reitin kaikkien teiden eri nopeusrajoitusalueet
- liikenteen pysäytyksen tarve
- työskentely ohituskieltoalueella, työskentely risteysalueella, kanavoidussa liittymässä tai näkyvyyden ollessa rajoitettu
- työskentely kevyenliikenteenväylällä ja mahdolliset kevyenliikenteenväylän
- työskentely silloilla (siltakiinnitykset), kaiteiden kohdalla ja muissa kapeissa paikoissa. (ELY-keskus 2016)

3.8 Yleisimmät puutteet ELY-hakemuksissa

Pirkanmaan ELY-keskus vastaanotti vuoden 2015 viikolla 11 yhteensä 38 sähkö- ja telehakemusta, joista 55 % olivat puutteellisia. Seuraavilla osa-alueilla hakemuksissa ilmeni yleensä puutteita:

- olemassa olevien kaapeleiden selvittäminen
- olemassa olevien maanalaisten johtojen, putkien ja muiden rakenteiden selvittäminen
- pohjavedensuojausten selvittäminen
- tulevien tiehankkeiden selvittäminen
- maaperän selvittäminen. (ELY-keskus 2016)

Hakemuksen useimmista osa-alueista puuttuivat maininta, että asia oli selvitetty. Joissakin hakemuksissa oli maininta että asia oli selvitetty, mutta kaapeleita ei oltu merkitty suunnitelmakarttoihin tai johto-/putkikartat puuttuivat. Myös seuraavat asiat puuttuivat usein hakemuksista:

- Pohjavedensuojausten selvittämistä varten paikalliseen ELY-keskukseen ei oltu otettu yhteyttä ja poikkileikkauskuvat puuttuivat.
- Tulevien tiehankkeiden selvittämistä varten paikallisen ELY-keskuksen edustajan lausunto sijoituspaikasta puuttui tai paikallisen ELY-keskuksen edustajan kanssa ei oltu keskusteltu sijoituspaikasta.
- Maaperäkarta puuttui kokonaan hakemuksesta, maaperäkartan sijasta hakemukseen oli liitetty kallioperäkarta ja maakerroksen paksuutta ei oltu mitattu maaperäkartassa olevien matalapeitteisten kallioalueiden ja/tai näkyvien kallioiden kohdilta. (ELY-keskus 2016)

Joistakin yksittäisistä hakemuksista puuttui kaikki esiselvitykset. (ELY-keskus 2016)

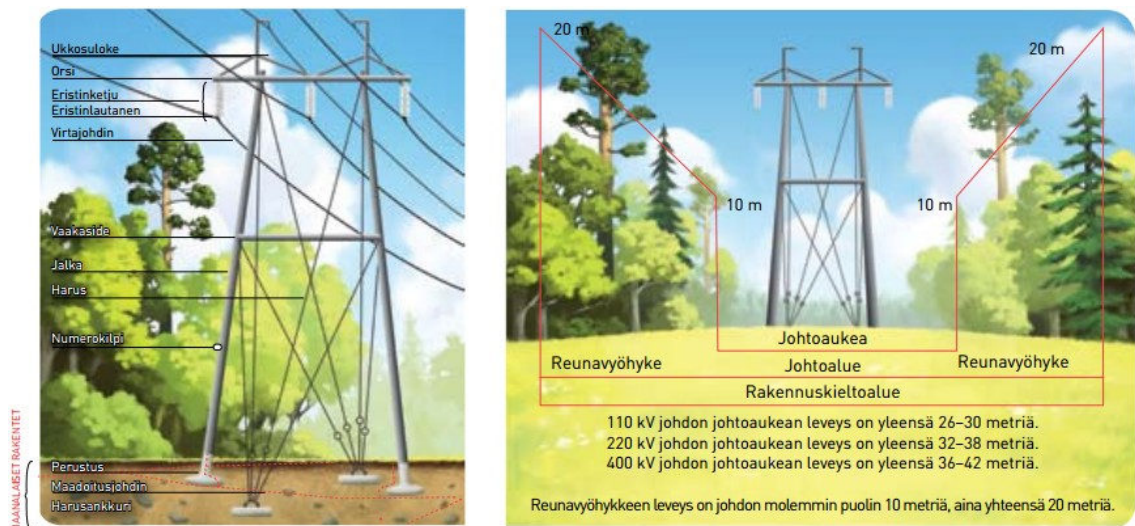
4 HANKKEET KANTAVERKON LÄHEISYYDESSÄ

Suomen kantaverkon käytön suunnittelusta ja valvonnasta sekä verkon ylläpidosta ja kehittämisestä vastaa Fingrid Oyj. Yhtiön maanlaajuisen kantaverkon kautta kulkee noin 75 prosenttia kaikesta Suomessa käytetystä sähköstä. (Fingrid 2016)

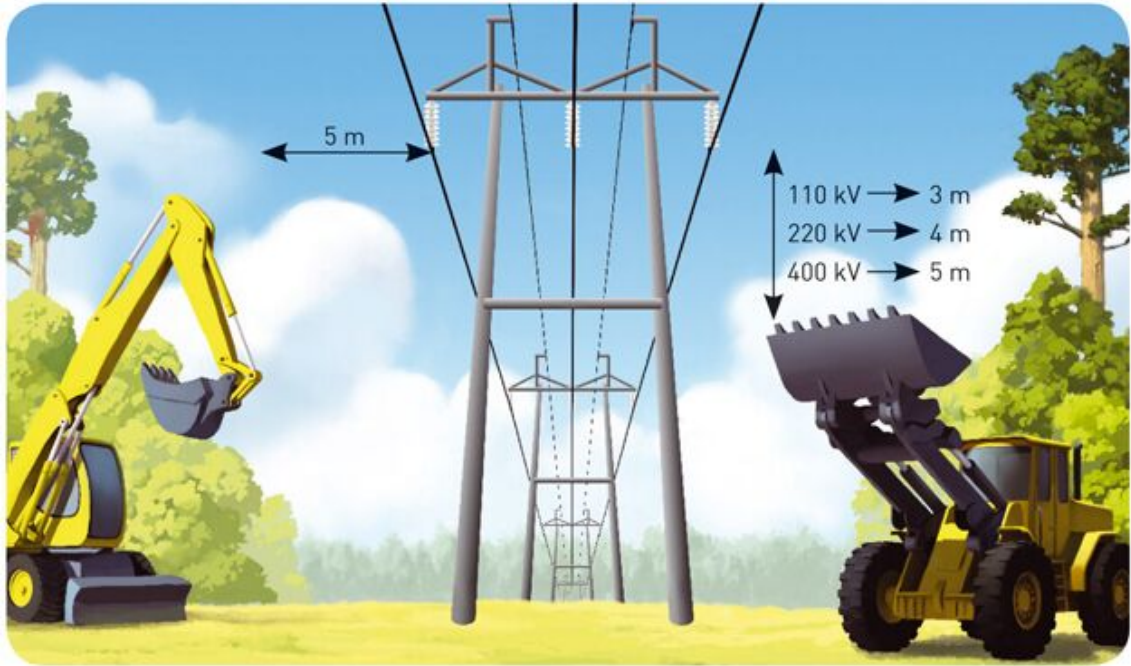
4.1 Kaapelin rakentaminen voimajohdon läheisyyteen

Fingridin sähköasemat rajoittavat maankäytön suunnittelua lähinnä paikallisesti. Maadoituksiin liittyvien sähköturvallisuusvaatimusten vuoksi rakennuksia ei saa sijoittaa aivan sähköaseman tuntumaan, vaan sopivat etäisyydet on tarkistettava tapauskohtaisesti. (Fingrid 2016) Kuvassa 7 esitetään voimajohdon ja johtoalueen osat. Työn aikana on myös huomioitava työkoneiden vähimmäisetäisyydet voimajohtoihin, jotka esitetään kuvassa 8.

Fingrid Oyj:n käytössä olevan kantaverkon voimajohtojen sijainti selviää Fingridin karttapalvelusta, jossa esitettyjen voimajohtojen jännitteet ovat 110 kV:sta 500 kV:iin. Karttapalvelusta selviää myös sähköasemien sijainti ja tulevat kantaverkon hankkeet.

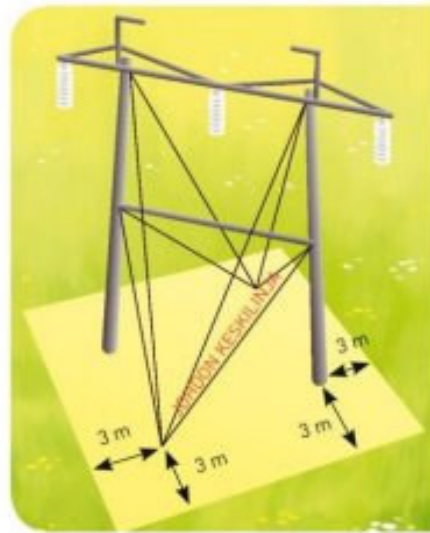


KUVA 7. Voimajohdon ja johtoalueen osat. (Kuva: Fingrid 2016)

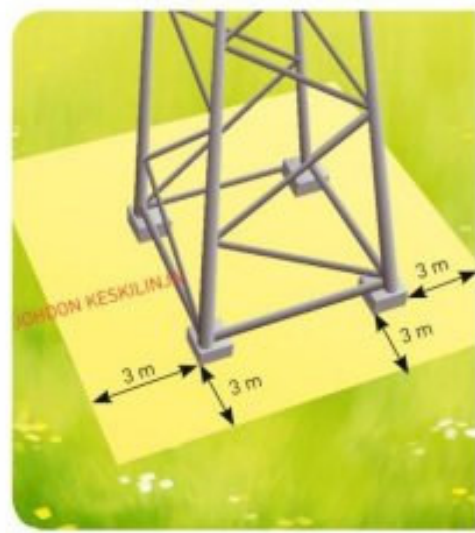


KUVA 8. Työkoneiden vähimmäisetäisyydet voimajohtojen läheisyydessä. (Kuva: Fingrid 2016)

Pääasiassa voimajohto ja kaapeli voi aina ristetä, mutta Fingrid voi antaa reunaehtoja rakentamiselle. Voimajohdon pylväsala ulottuu kolme metriä voimajohtopylvään maanpäällisistä perustus- ja harusrakenteista kuvan 9 mukaisesti, eikä pylväsälällä saa työskennellä tai kaivaa maata. Kaivamisen lisäksi asennuspaikkaan vaikuttaa voimajohdon vaarajännitteet ja maadoitusjohtimet. Lisäksi räjäytysten tekemistä voimajohdon lähellä ja alla on rajoitettu. Kallion louhimien on mahdollista, mutta se täytyy tehdä Fingridin ohjeita noudattaen. (Oja 2016)



Harustettu, kaksijalkainen pylväs



Harustamaton, yksijalkainen pylväs

KUVA 9. Voimajohtopylväiden pylväsala. (Kuva: Fingrid 2016)

Voimajohdolla sattuneessa viassa tai salaman iskiessä voimajohtoon siirtyy voimajohdolla syntyneet vikavirrat voimajohdon pylväitä pitkin maassa oleviin maadoituksiin, joka on varustettu kuparijohtimilla asennettuna noin 0,7 metrin syvyyteen maahan. Pylvään maadoitukset voivat olla vain pieni määrä kuparia pylvään ympärillä tai pylväältä toiselle menevät maadoitusjohtimet. Ilmastollisista ylijännitteistä eli salamasta johtuen vaarajännitealue on aina vähintään 20 metriä ja se määritellään etäisyytenä voimajohtopylväiden maadoituksista. Vaarajännitealue voi olla myös paljon suurempi, joissakin tapauksissa se voi olla jopa 100 metriä. Vaarajännitealue ei estä sähkökaapelin asennusta alueelle, mutta se vaatii kaapelin lisäeristämistä yhtenäisellä vahvaseinämäisellä suojaputkella vaarajännitealueella. Myös kaapeleiden ja muiden asennusten erilliset maadoitukset on putkitettava. Puistomuuntamoita ja muita rakenteita, jotka pitäisi pystyä maadoittamaan, ei voida asentaa voimajohdon vaarajännitealueelle. Voimajohtopylväiden maadoitukset ja vaarajännitealue on selvitettävä johdon omistajalta jokaisen hankkeen osalta erikseen. (Oja 2016)

4.2 Risteämälupahakemus

Suunniteltaessa ja toteutettaessa hankkeita tai toimintaa voimajohdon johtoalueella tai sen läheisyydessä, on asiasta aina pyydettävä risteämälausunto voimajohdon omistajalta. Vaikka suunnitelma olisi osoitettu kaavassa ja voimajohdon omistaja olisi kommentoinut sitä, risteämälausunto tulee pyytää joka tapauksessa. Risteämälausunnossa esitetään annettua kaavalausuntoa yksityiskohtaisemmin ne seikat ja turvallisuusnäkökohdat, jotka hankkeen suunnittelijan ja toteuttajan on voimajohdon kannalta otettava huomioon. (Fingrid 2016)

Voimajohdon läheisyyteen suunniteltujen hankkeiden lupia ja lausuntoja varten tulee Fingridille esittää:

- lyhyt kuvaus alueelle suunnitellusta toiminnasta
- kartta, johon on merkitty aiotun hankkeen ja voimajohdon sijainti
- asemapiirros, jossa on esitetty hankkeen tarkka sijainti voimajohtoon nähden
- hankkeen suunniteltu toteuttamisajankohta
- hakijan nimi ja osoite sekä puhelinnumero. (Fingrid 2016)

5 VESISTÖT

Suomen vesilaki (27.5.2011/587) tuli voimaan 1. tammikuuta 2012, jolla kumottiin vanhempi, vuoden 1961 vesilaki. Vesilain tavoitteena on:

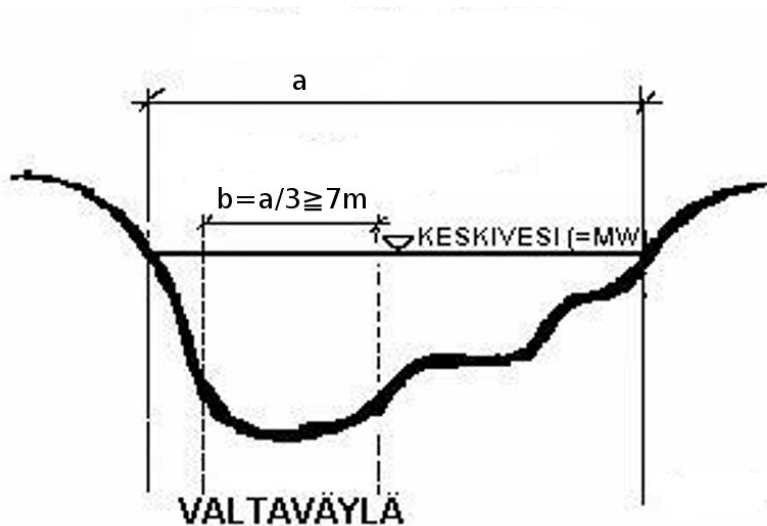
- 1) edistää, järjestää ja sovittaa yhteen vesivarojen ja vesiympäristön käyttöä niin, että se on yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä;
- 2) ehkäistä ja vähentää vedestä ja vesiympäristön käytöstä aiheutuvia haittoja; ja
- 3) parantaa vesivarojen ja vesiympäristön tilaa.

Vesilaki (27.5.2011/587) 3 § käyttää muun muassa seuraavia olennaisia määritelmiä:

- 2) *vesialueella* muutoin kuin tilapäisesti veden peittämää 5 §:n mukaisesti rajautuvaa aluetta;
- 3) *vesistöllä* järveä, lampea, jokea, puroa ja muuta luonnollista vesialuetta sekä tekojärveä, kanavaa ja muuta vastaavaa keinotekoisista vesialuetta; vesistönä ei kuitenkaan pidetä noroa, ojaa ja lähdetä;
- 4) *joella* virtaavan veden vesistöä, jonka valuma-alue on vähintään sata neliökilometriä;
- 5) *purolla* jokea pienempää virtaavan veden vesistöä;
- 6) *norolla* sellaista puroa pienempää vesiuomaa, jonka valuma-alue on vähemmän kuin kymmenen neliökilometriä ja jossa ei jatkuvasti virtaa vettä eikä kalankulku ole merkittävässä määrin mahdollista;
- 7) *pohjavedellä* maa- tai kallioperässä olevaa vettä;
- 8) *pohjavesiesiintymällä* kyllästyneeseen vyöhykkeeseen yhtenäisenä vesimassana varastoitunutta pohjavettä;
- 9) *vesitaloushankkeella* vesi- tai maa-alueella toteutettavaa toimenpidettä tai rakennelman käyttämistä, joka voi vaikuttaa pinta- tai pohjaveteen, vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön;
- 13) *yleisellä kulkuväylällä* vesistössä olevaa väylää, joka tämän lain mukaan on määrätty julkiseksi kulkuväyläksi tai yleiseksi paikallisväyläksi;
- 14) *yksityisellä kulkuväylällä* muuta kuin 13 kohdassa ja 6 §:ssä tarkoitettua vesistössä olevaa väylää;

- 15) *erityiseen käyttöön otetulla alueella* tonttia, rakennuspaikkaa, puutarhaa, varastopaikkaa, uimarantaa, satama-aluetta tai muuta vastaavaa maa- tai vesialuetta;
- 16) *vesihuoltolaitoksella* vesihuoltolaissa tarkoitettua yhdyskunnan vesihuollosta huolehtivaa laitosta; ja
- 17) *ruoppausmassalla* vesialueen pohjasta poistettua maa-ainesta ja lietettä.

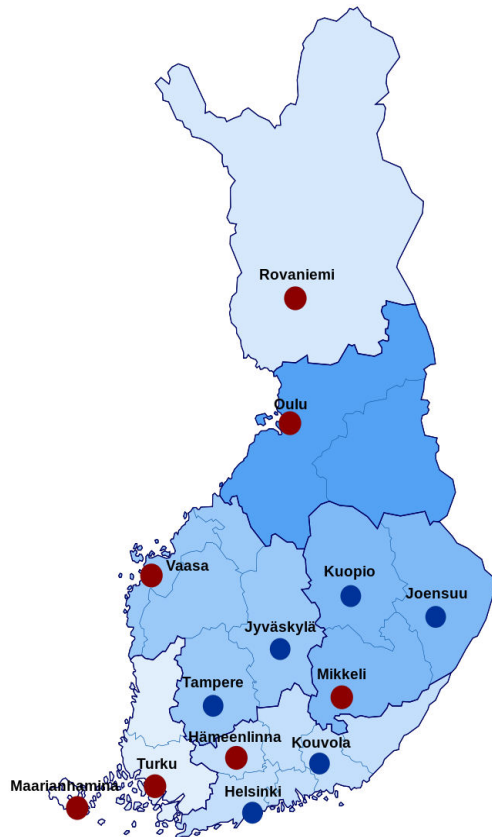
Joessa on syvimmällä kohdalla väylä veden vapaata juoksua, kulkemista, puutavaran uittoa ja kalan kulkua varten. Tätä kohtaa kutsutaan valtaväyläksi, josta esitetään poikkileikkaus kuvassa 10. Valtaväylä voi tarkoittaa myös vesistöissä olevaa salmea tai kapeikkoa, jossa säännöllisesti harjoitetaan liikennettä tai jossa kala yleensä kulkee. Valtaväylän mitta on vesilain 1 luvun 6 §:n mukaan kolmannes keskivedenkorkeuden mukaisesta joen leveydestä. Jos vesistöissä harjoitetaan säännöllisesti liikennettä tai uittoa, valtaväylän leveys on kuitenkin vähintään seitsemän metriä. Valtaväylä voidaan määrätä leveämmäksi tai kapeammaksi tai se voidaan sijoittaa muualle, jos tärkeät syyt sitä vaativat.



KUVA 10. Vesistön valtaväylä. (Kuva: Hannu Majuri 2001, muokattu)

Aikaisemmin vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaisina alueellisina valtion lupaviranomaisina toimi ympäristölupavirastot, joiden tehtävät siirrettiin 1. tammikuuta 2010 aluehallintovirastoihin. Aluehallintoviraston tehtävänä on hoitaa Suomen

lainsäädännön toimeenpano-, ohjaus- ja valvontatehtäviä. Jokaisella aluehallintovirastolla on tietyt maakunnat. Kuvassa 11 esitetään Suomen kaikki seitsemän aluehallintovirastoa, joista jokaisessa on päätoimipaikka (punainen), mutta joillakin toimialueilla voi olla useita toimipaikkoja (sininen).



KUVA 11. Aluehallintovirastot. (Kuva: Wikipedia)

5.1 Kaapelin rakentaminen vesistöön

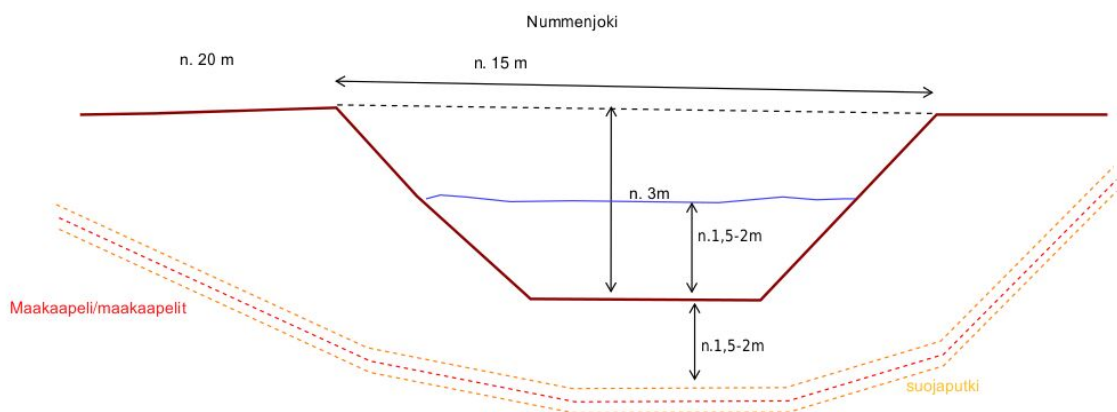
Vesilailla säännellään vesitaloushankkeiden lupa-asioita, mukaan lukien kaapelin rakentaminen vesistöön. Maastosuunnittelija tekee ensin lausuntopyynnön paikalliselle ELY-keskukselle ja hakee maankäyttöluvat maanomistajilta rantautumiskohdissa ja vesistön alueelta. ELY-keskuksen ympäristö ja luonnonvarat -vastuualue arvioi, mihin vesienhoitoalueeseen vesistö sijoittuu, millainen vesimuodostelma on ekologiselta tilaltaan, millainen vaikutus työllä on vesien hoidon kannalta ja millä lupaehdoin työ voidaan toteuttaa. Jos alueella on suojelustatuksesta riippuen jokin suojeltava kohde,

kuten uhanalainen laji tai luontotyyppi, se voi johtaa luvan hylkäämiseen tai vaaditaan poikkeuslupa ELY-keskukselta (Jaara 2016).

Jos paikallinen ELY-keskus lausuu vesiluvan olevan tarpeellinen, niin haetaan lupa alitukselle tai uitolle AVI:lta, jonka toimialueella toimitaan. AVI:lta selviää, kummin se voidaan haettavassa sijainnissa toteuttaa.

Vesilain 3 luvun 3 §:n 4 kohdan mukaan vesi-, viemäri-, voima- tai muun johdon tekeminen valtaväylän ali vaatii aina AVI:lta vesiluvan. Lupaviranomainen voi hakemuksesta vahvistaa valtaväylän leveyden ja sijainnin.

Uitto on yleisin tapa sijoittaa kaapeli vesistöalueelle ja se pyritään tekemään, jos on kalliainen tai kivikkoisen maaperä. Lisäksi kovin pitkää reittiä ei voi rakentaa pelkästään suuntaporaamalla. Uitossa huomioitavaa on, että kaapeli on rantojen kohdilla pohjasta vähintään 2 metriä syvällä veden pinnasta, jotta kaivutyö ei sotkisi rantaa. Suojaputki asennetaan normaalisti 80 cm:n syvyyteen. Kuvan 12 esimerkin mukainen vesistön alitus suoritetaan yleensä silloin, kun uitto ei ole mahdollista, esimerkiksi silloin kun vesistössä on valtaväylä. Alitus toteutetaan usein suuntaporaamalla. Sekä uitolle että alitukselle haetaan aina lupa, jos tämä on maaperän puolesta mahdollista. (Mäntysaari 2016)



KUVA 12. Esimerkki joen alittamisesta.

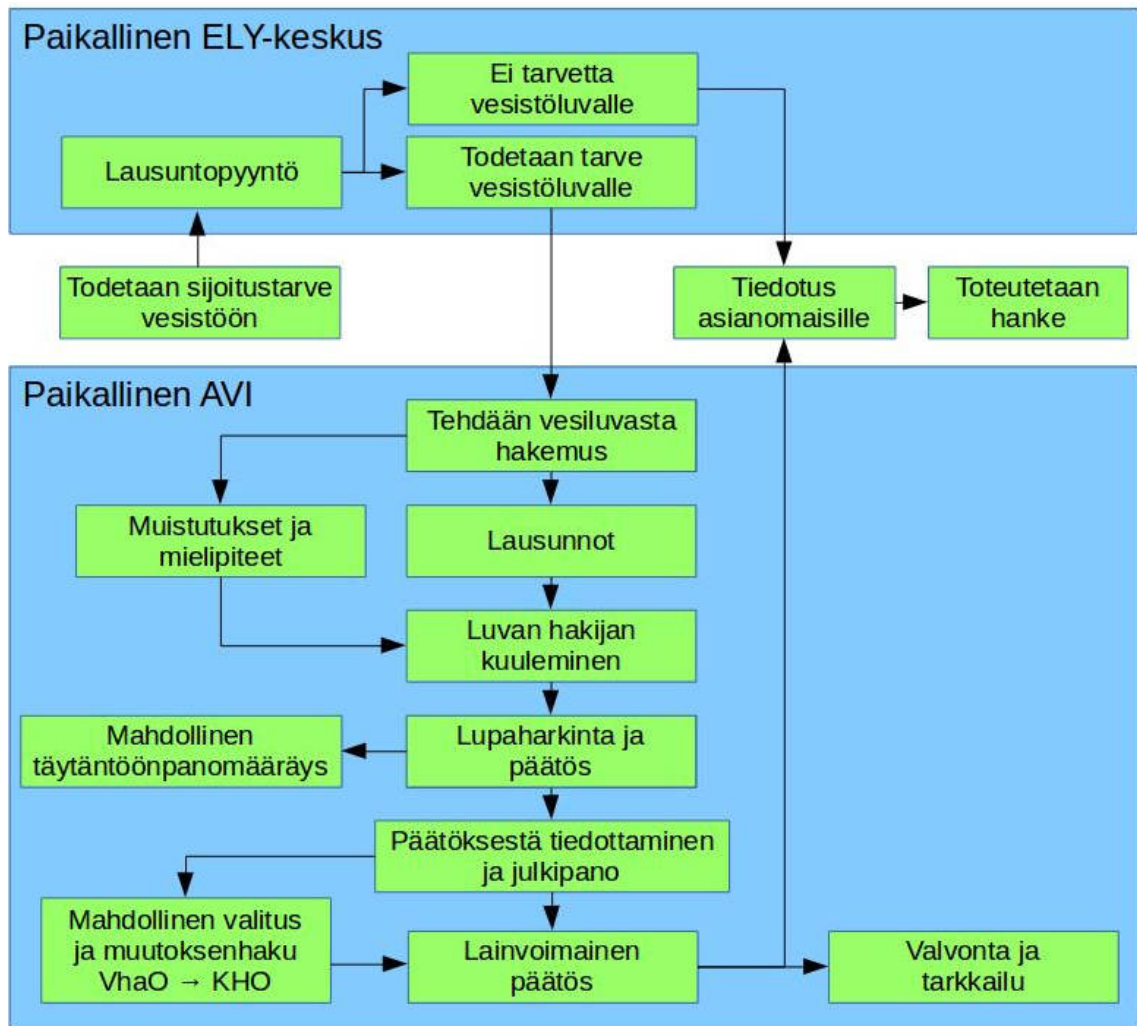
5.2 Hakemus AVI:lle

AVI:n mukaan vesiluvan hakemusten keskimääräinen käsittelyaikatavoite on 9 kuukautta (Aluehallintovirasto 2016). Ennen vesiluvan hakua on syytä tarkistaa hakemuksen virheettömyys ja sisällön riittävyys, sillä hakemuksen muuttaminen sen käsittelyaikana voi olla hankalaa. Vesistöön sijoittuvasta rakennushankkeesta koskevaan hakemukseen esitetään seuraavat asiat:

1. Asia. Kuvaus lyhyesti toimenpiteestä, rakentamisen tarkoitukseksi kerrotaan mihin vesistöön ja kunnan alueelle sijoittuu.
2. Hakijan yhteystiedot. Verkkoyhtiön ja suunnittelutoimiston yhteyshenkilöiden nimet, yhteystiedot ja y-tunnus.
3. Rantautumisalueiden ja muun vaikutusalueen kiinteistö- ja omistustiedot. Tähän sisältää tiedot rantautumisalueiden kiinteistöistä, joiden alueella johto tai kaapeli sijaitsee kuten kiinteistöjen nimet, RN:o:t, kylä ja kunta tai kiinteistötunnus. Vastaavat tarvitaan tiedot kiinteistöistä, joiden rannan editse johto tai kaapeli kulkee enintään 50-100 metrin etäisyydellä. Lisäksi tarvitaan kiinteistön omistajien nimet ja yhteystiedot. Maastosuunnittelija antaa liitteenä rekisterikartan, josta käy ilmi em. kiinteistöt.
4. Vesialueen kiinteistötiedot. Mikäli hankealue sijaitsee järjestäytyneen osakaskunnan, järjestäytymättömän osakaskunnan tai yksityisen henkilön vesialueella, lupahakemuksessa edellytetään vesialueen omistajia koskevat tiedot, kuten yhteyshenkilö ja rekisteritunnukset.
5. Oikeuden maa- ja vesialueisiin. Mikäli hankkeen toteuttamiseksi on tarpeen ottaa käyttöön toiselle kuuluvaa aluetta, tällainen oikeus voidaan myöntää luvan yhteydessä. Tarvittaessa tehdään sopimukset esimerkiksi suullisesti rantautumisalueiden maanomistajien sekä vesialueiden osakaskuntien kanssa. Mahdolliset alueita koskevat sopimukset ja suostumukset tulee liittää hakemukseen.
6. Kuvaus rakentamisesta. Kerrotaan yksityiskohtainen kuvaus johdon tai kaapelin sijoittamisesta vesistöön sekä molemmille rannoille, asemapiirustus ja pituus- ja poikkileikkauspiirustukset, joista ilmenee seuraavat asiat: Mittakaava, johdon tai kaapelin sijainti, mitat (pituus, halkaisija), johdon tai kaapelin painotus vesistön pohjaan, sijoitus ranta-alueella sekä veden syvyys- ja korkeustiedot. Päiväys ja

piirustusten laatija, rakennusmateriaali, rakennustapa johdon painotus ja mahdolliset kaivutyöt huomioon ottaen, rakentamisaika.

7. Tiedot vesistöstä ja ranta-alueista. Vesistön nimi, järven pinta-ala tai joen keskimääräinen leveys ja syvyys, vedenkorkeuden vaihtelu, mahdolliset kalojen kutualueet ja vesilintujen pesimäalueet rakennuspaikan lähialueella, vesistön käyttö rakennuspaikan lähialueella (virkistyskäyttö, kalastus ja muu vesistön käyttö), mahdolliset vesiliikenneväylät hankealueella. Hankkeen vaikutusalueen kaavoitustilanne (esim. ranta- ja yleiskaavat). Maininnat mahdollisista Natura 2000- ja muista suojelualueista sekä vesistön erityiskäyttöalueista kuten uimarannat ja vedenottoalueet hankkeen vaikutusalueelta.
8. Arvio hankkeen vaikutuksista. Esitetään tarpeellisilta osin arvio hankkeen vaikutuksista, varsinkin työnaikaisista vaikutuksista veden laatuun, kalastukseen yleiseen virkistyskäyttöön ja rantautumisalueiden virkistyskäyttöön sekä muuhun vesistön käyttöön. Hankkeen mahdolliset haitat ja vahingot vesistön eri käyttömuodoille tulee arvioida eriteltyinä kiinteistökohtaisesti sekä tarvittaessa esittää ehdotus niiden korvaamisesta vahingonkärsijöille.
9. Allekirjoitukset. Luvan hakija allekirjoittaa päivätyn hakemuksen. (Ympäristö.fi 2016)



KUVIO 4. Vesiluvan käsittelyn vaiheet.

AVI:ssa päätöksen valmisteleminen ryhdytään sen jälkeen, kun asiaa on riittävästi selvitetty ja asiasta on tiedotettu. Vesilain mukaisista lupa-asioista tiedotetaan kuuluttamalla ja tieto kuulutuksesta lähetetään niille, joita asia erityisesti saattaa koskea, kuten hankkeen vaikutuspiirin maa- ja vesialueiden omistajat. (Ympäristö.fi 2016)

5.3 Toimiminen osakaskunnan kanssa

Vesilain mukaisessa lupakäsittelyssä osakaskunnan kanssa toimitaan yhteisluvelain (758/1989) mukaisesti. Jos osakaskunnalla on vahvistetut säännöt, on kyseessä järjestäytynyt osakaskunta. Muutoin tämä olisi järjestäytymätön osakaskunta, joka on myös yhteisluvelain mukaan oikeustoimikelpoinen. Osakaskunnan kokous on asioista

viime kädessä päättävä toimitusjärjestäytyneessä ja järjestäytymättömässä osakaskunnassa.

Järjestäytyneen osakaskunnan kokouksen kutsuu yhteisluvelain 9 §:n mukaan koolle osakaskunnan hoitokunta tai toimitsija. Kokous kuuluu toteuttaa, jos sitä vaativat kirjallisesti osakkaat, joiden yhteenlasketut osuudet edustavat vähintään kymmenettä osaa kaikista osuuksista.

Järjestäytymättömän osakaskunnan kokouksen kutsuu koolle joku osakkaista yhteisluvelain 10 §:n mukaisesti. Vesilain mukaisessa lupakäsittelyssä järjestäytymättömän osakaskunnan kuuleminen hoidetaan kuulutuksen kautta (Jaara 2016).

6 VALTION OMISTAMAT RAUTATIET

Rautatiealue on Liikenneviraston hallinnoima alue, jota tarvitaan rautatien ja sen liikenteen hoitamiseen. Siihen sisältyy rata-alue, jotka rata, ratapiha ja niihin välittömästi kuuluvat rakenteet ja laitteet vaativat, kuten sähköistysrakenteet ja turvalaitteet. (Rautatieturvallisuus 2016)

Aikaisemmin rataverkon ylläpitämisestä, rakentamisesta ja kehittämisestä huolehti Ratahallintokeskus (RHK), joka syntyi vuonna 1995 samaan aikaan VR-Yhtymä Oy:n kanssa. Rautatiejärjestelmän turvallisuuden ja yhteentoimivuuden valvontatehtävät siirrettiin vuonna 2006 EU:n vaatimuksesta perustetulle Rautatievirastolle, joka yhdistettiin Liikenteen turvallisuusvirastoon (Trafi) vuonna 2010. Samaan aikaan Liikennevirasto aloitti toimintansa, johon Ratahallintokeskus yhdistettiin. (Logistiikan maailma 2016)

Sähkörataverkon ajolangassa käytetään 25 000 voltin suuruista jännitettä ja vaunujen lämmityksessä käytetään 1 500 voltin sähköjännitettä. Lisäksi sähköradan rakenteissa käytetään muitakin jännitteellisiä osia kannattimissa ja ajojohtopylväissä. Ajolangoissa on valokaaren vaara, koska suuri jännite voi loikata langasta valokaarena ilman läpi 30 cm:n päähän tai sääolosuhteista riippuen jopa kauemmas, jolloin purkaus synnyttää jopa 5 000 °C:n lämpötilan. (Rautatieturvallisuus 2016)

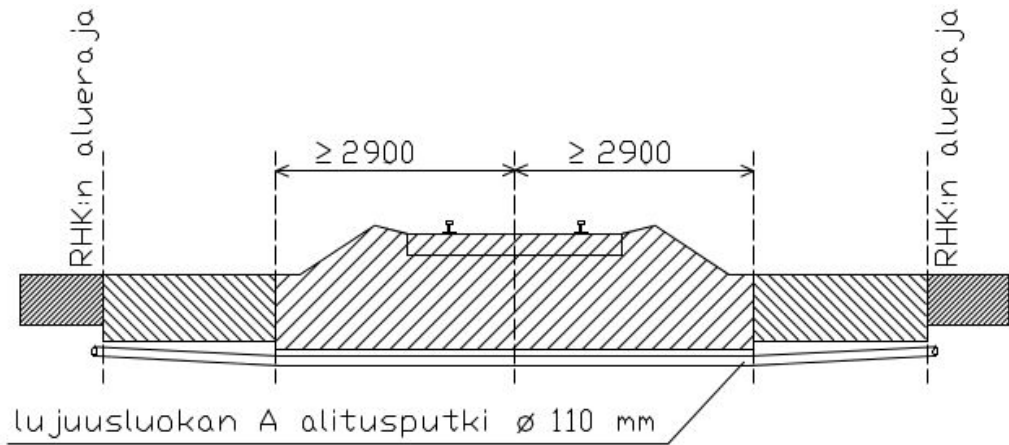
6.1 Risteämän edellytykset




Rautatiealueella olevalla risteämällä tarkoitetaan rautatiealueella sijaitsevia johtoja tai kaapeleita, jotka ylittävät tai alittavat raiteen tai kulkevat ratatiealueella. Rakennettaessa kaapelointia rautateiden alitukselle on haettava risteämälupa. Risteämälupa koskee myös radan alitusta tai sijoitusta radan suuntaisesti tai muutoin Liikenneviraston omistamalle alueelle. Tämä koskee myös rautateiden ylitse kulkevan johdon purkua. (Liikennevirasto 2016)

Liikenneviraston antamia yleisohjeita ja lisämääräyksiä on noudatettava rautatiealueisiin kohdistuvissa sähköjohtojen sijoituspaikan suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa. Lisäksi työssä on otettava huomioon sähköturvallisuuslaki ja siihen perustuvat määräykset. Käytössä olevat radanpidon tekniset ohjeet ovat saatavilla Liikennevirastolta.

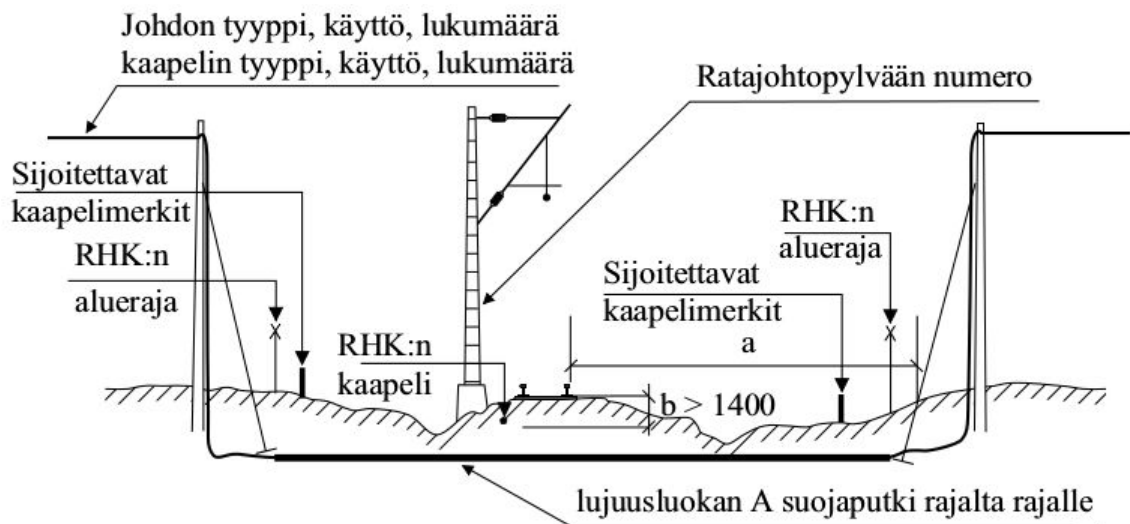
Rataa risteävä maakaapeli tulee asentaa maan alle, kestäväan kanavaan tai putkeen niin, että kaapeli voidaan tarvittaessa vaihtaa helposti ilman tarvetta kaivaa maata raiteiden alla. Malli sähkörata-alueen poikkileikkauksesta esitetään kuvassa 14. Yleiset radan alituksen periaatteet ovat seuraavat:

- Suojaputki ulottuu pääsääntöisesti Liikenneviraston rajalta rajalle, kuitenkin vähintään 2,9 metrin etäisyydelle raiteen keskiviivasta ja mahdollisimman kohtisuorassa raiteiden pituussuunnan vastaisesti, silta-aukoissa seinämän suuntaisesti.
- Alitussyvyys on oltava vähintään 1,4 metriä kiskon alapinnasta ja aukean tilan ulottuman (ATU) ulkopuolella vähintään 0,8 metriä maan pinnasta. Asennussyvyys muualla on yleisen asennuskäytännön mukainen (kuva 13).
- Alituksessa käytetään SN16/A-lujuusluokan muovisia suojaputkia, joita saa asentaa lävistämällä asentaa samaan alituskohtaan enintään kaksi.
- Jos kaapeliputkia on kolme tai useampi, ne on vietävä radan alitse betonisen tai teräksisen suojaputken sisällä.
- Kaapeli on oltava vähintään 5 metrin etäisyydellä radan rakenteista, kuten ratajohtopylväistä ja kiskoon yhdistetyistä metallisista rakenteista.
- Kun kiinnitettävä kaapeli risteää sillan, rummun tai muun rakenteen, on kiinnitystavan noudatettava Liikenneviraston ohjeita ja määräyksiä.
- Jos ojaan asennetaan maadoitusjohdin, tulee sijoittaa vähintään 5 metrin etäisyydelle Liikenneviraston kaapeleista ja vähintään 20 metrin etäisyydelle paluukiskoon maadoitetuista rakenteista. (RHK B13, 2004)



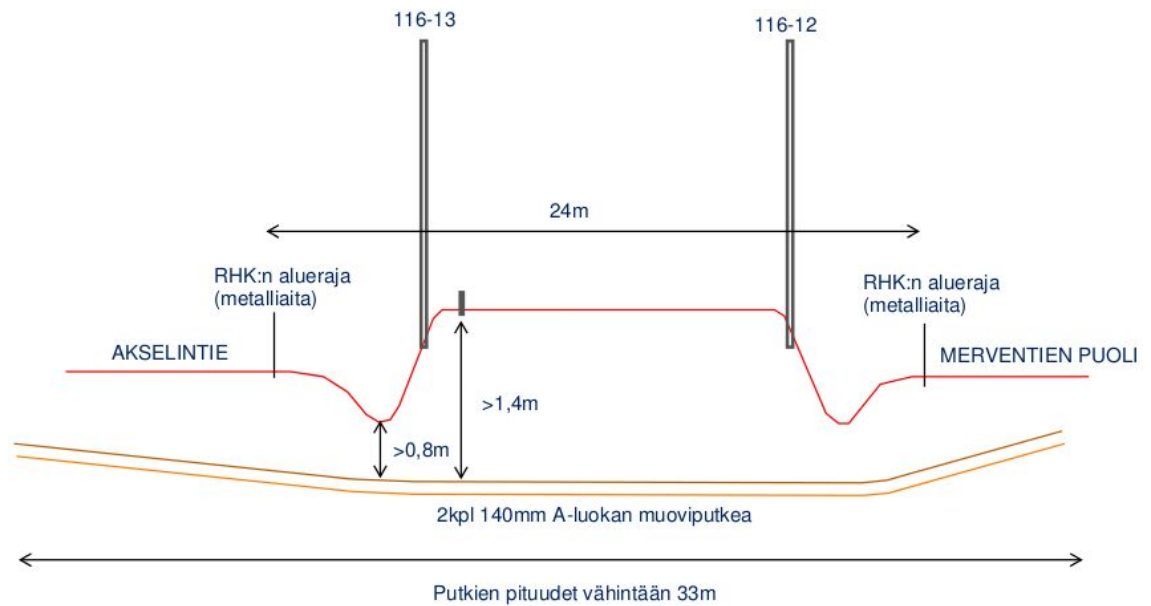
-  = alitusputken yläreunan asennussyvyys > 1400 mm kiskon alapinnasta (kv-tasosta)
-  = alitusputken yläreunan asennussyvyys > 800 mm maan pinnasta
-  = yleisesti käytetty asennussyvyys

KUVA 13. Lujuusluokan A alitusputki rautatien alla. (Kuva: RHK B13, 2004)



KUVA 14. Poikkileikkaus sähkörata-alueesta. (Kuva: RHK B13, 2004)

Malli sähkökaapelin maakaapeloinnista esitetään kuvassa 15.



KUVA 15. Malli maakaapeloinnista radan alitse.

6.2 Etäisyysvaatimukset ilmajohtoille

Suomessa on nykyään harvinaista rakentaa uudella PJ- ja KJ-kaapeloinnilla risteämä ylittämällä. Uudet asennukset suoritetaan yleensä alittamalla ja sähköratojen kohdilla aina alittamalla. Ilmajohtoja asennettaessa tai purettaessa tarvitaan liikennekatko. (Smolander 2016)

Pienempijännitteinen johto on pyrittävä asentamaan alimmaiseksi, jos asennettavat SJ-johdot ylittävät toiset SJ-johdot. Tässä voidaan poiketa, jos 10 kV tai 20 kV ilmajohto risteää 25 kV ratajohtoa. Sähkörataa ylittävän ilmajohtoon tulee sijaita taulukon 1 minimiarvojen mukaisesti kiskon tason yläpuolella, jos korkeusvaatimus on voimassa. Korkeusvaatimus on voimassa, jos ilmajohto sijaitsee taulukon 1 mukaisesti alueella, joka on vaakaetäisyydellä alle 5,00 + jännitelisä mitattuna kiskon sivureunasta. (RHK B13, 2004)

TAULUKKO 1. Ilmajohdoverkon etäisyysvaatimukset.

	Sähköistämätön rautatie	Sähköistetty rautatie
Korkeusvaatimus voimassa, jos johto ylittää alueelle kiskon tai ratajohtorakenteiden sivureunasta	5,00 m + jännitelisä	5,00 m + jännitelisä
Minimi korkeusvaatimus kiskon harjasta	7,00 m + jännitelisä	11,50 m + jännitelisä
Pylvään minimi sijoitusetäisyys kiskosta	4,00 m	15,00 m

6.3 Risteämäluvan hakemus Liikennevirastoon

Valtion omistamiin rautateihin kohdistuvan rakennushankkeen risteämälupa haetaan hakemuksella, jotka toimitetaan kirjallisesti Liikenneviraston valtuuttamalle luvan käsittelijälle. Jos kyseessä on sekä purku- että verkonrakennustyö ja jos työmaat ovat lähellä toisiaan tai rataosuus on sama, purkuhakemus kannattaa laittaa samaan hakemukseen verkonrakennustyön kanssa. Purkutyö vaatii liikennekatkon (Smolander 2016).

Hakemuksista tulee ilmetä seuraavat tiedot:

- hakijan yhteistiedot ja laskutusosoite
- tiedot kohteesta (risteämän sijainti ratakilometri (+ metrit), asemapiirustus tai kartta)
- sähköradalla etäisyys lähimmästä sähköratapylväästä ja sähköratapylvään numero
- risteämän tyyppi ja alitustapa
- rakennusaikataulu
- kaapelin/putken omistajan tiedot
- kaapelin/putken tiedot, mitat ja tyypit. (Liikennevirasto 2016)

Luvan liitteeksi tarvitaan seuraavat asiakirjat:

- suunnitelmapiiirustukset

- poikkileikkaus radan alituksesta
- liikenneviraston riskimatriisi täytettynä (toimitetaan hakijalle sähköpostilla)
- rakennustyöstä laadittu turvallisuusasiakirja tai -suunnitelma. (Liikennevirasto 2016)

Lupahakemukset toimitetaan sähköpostitse aluekohtaisesti risteämälupia käsitteleville tahoille.

7 TOIMIMINEN MUSEOALUEELLA

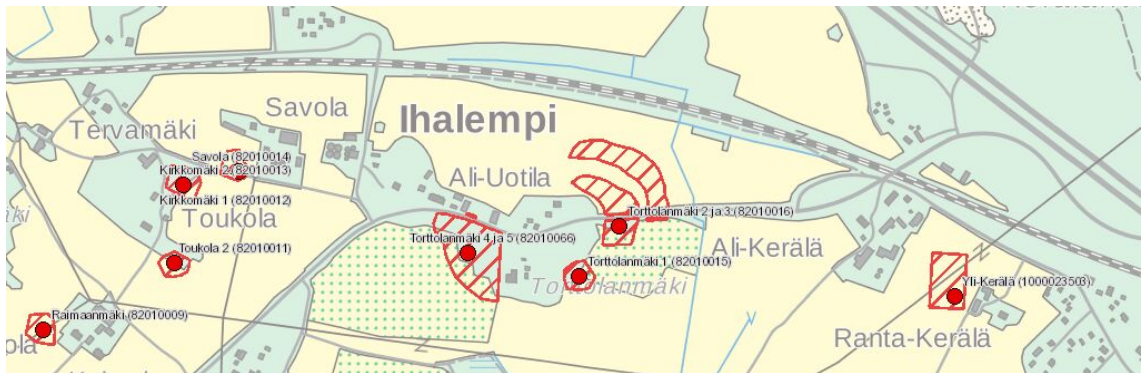
Suomen Muinaismuistolain (295/1963) mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Muinaismuistolaki kieltää kiinteän muinaisjäännöksen kaivamisen, peittämisen, muuttamisen, vahingoittamisen, poistamisen ja muun siihen kajoamisen ilman lain nojalla annettua lupaa. Kiinteitä muinaisjäännöksiä ovat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroksot sekä huomattavat rakennukset ja niiden jäännökset.

Perinnemaisemat jaetaan kahteen eri tyyppiin, rakennettuihin perinnemaisemiin ja perinnebiotooppeihin. Rakennetuilla perinnemaisemilla sijaitsee yleensä muinaisjäännöksiä, joita jaotellaan eri luontotyyppisiin. Nämä ovat erilaiset niityt, kedot, kaskimetsät, hakamaat, nummet ja metsälaitumet sekä niiden käyttöön liittyvät rakenteet ja rakennelmat, aidat ja ladot. Perinnebiotoopeilla on puolestaan kasvillisuuden kannalta arvokasta tai uhanalaista aluetta. (Perinnemaisema.fi 2016)

Suomessa rakennusperintöä, muinaisjäännöksiä ja kulttuurisesti merkittävää esineistöä tutkii, säilyttää ja hoitaa Museovirasto. Museovirasto on Suomen opetus- ja kulttuuriministeriön alainen asiantuntijavirasto, joka myös tarjoaa alaa koskevia palveluita (Museovirasto 2016).

Museoviraston ylläpitämä muinaisjäännösrekisteri sisältää sijainti- ja ominaisuustiedot olevista muinaismuistolain (17.6.1963/295) nojalla rauhoitetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä. Kohteilla on niin pistemäisiä tietoja kuin myös digitoitu aluomainen rajausta. Pistemäinen tieto voi sisältää tiedon esimerkiksi vanhasta asuinpaikasta, mutta aluetta ei ole vielä määritelty. Aluomainen rajausta kuvaa muinaisjäännöksen laajuutta tämänhetkisen tutkimustiedon perusteella ja se voi muuttua tutkimustiedon karttuessa. Alueen rajat ovat määritelty maastotarkastuksessa paikan päällä havainnoimalla vanhaa karttamateriaalia hyväksikäyttäen. (Paikkatietohakemisto 2016)

Ennen rakennushankkeen aloittamista tulisi selvittää, mitä arkeologisia suojelukohteita on suunnittelualueella. Tietoa niistä saa Museovirastolta, joka ylläpitää ja päivittää valtakunnallista muinaisjäännösrekisteriä. Muinaisjäännösten sijainteja voi selvittää verkossa olevien karttapalvelujen, kuten museoviraston maksuttomien paikkatietoaineistojen kautta (kuva 16). Myös Trimble NIS -suunnitelmasovelluksessa voidaan käyttää Museoviraston karttapohjaa apuna suunnitelman tarkastelussa, jos sopiva karttapohja on käytettävissä. Kun rakennushankkeen alueella ilmenee muinaisjäännöksiä, Museovirastoon lähetetään lausuntopyyntö, joka arvioi tarvittavat toimenpiteet. Opetus- ja kulttuuriministeriö on asettanut Museoviraston lausunnoille läpimenoajaksi 45 vuorokautta (Schulz 2016).



KUVA 16. Muinaisjäännökset paikkatietoikkunan karttapalvelussa.

Museovirastoon on aina syytä ottaa yhteyttä, jos alueella on kiinteitä muinaisjäännöksiä ja suunnitelma-alue sijaitsee alueella, joka on RKY-alueita, valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita tai vastaavasti maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä tai maisemaa. Jos hankkeessa liikutaan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaissa rakennetuissa kulttuuriympäristöissä tai arvokkailla maisema-alueilla, tulee myös ne huomioida puistomuuntamoiden ja jakokaappien sijoittelun ja värityksen suhteen, sillä käytössä olevat standardimallit ovat ristiriitaiset arvoalueille sopimisen kanssa. (Schulz 2016)

Kun kysymyksessä on yleinen tai suurehko yksityinen työhanke, rakennuttaja vastaa tehtävien arkeologisten tutkimusten kustannuksista. Muinaisjäännöskartoitus kannattaa tilata joko Museovirastolta tai pätevältä ulkopuoliselta yritykseltä, sillä tutkimusluvan

saamisen perusedellytyksenä on, että kenttätyöstä vastaa riittävän arkeologisen koulutuksen ja pätevyyden saanut henkilö. (Museovirasto 2016)

Yksiselitteistä sääntöä ei ole siihen, kuinka lähellä johtoreitit saavat yleensä olla muinaisjäännösalueita, sillä jokainen muinaisjäännös on arvioitava erikseen. Tämä riippuu muinaisjäännöstyypistä ja käytettävissä olevan tutkimustiedon laajuudesta. (Schulz 2016)

Jos esitetyllä johtoreitillä ilmenee este muinaisjäännöksen vuoksi, Museovirasto voi tarvittaessa pyrkiä tarjoamaan vastaehdotuksen reittiin lausuntojensa yhteydessä. Tämä onnistuu parhaiten yhteisellä maastokäynnillä vaihtoehtoisen linjauksen löytämiseksi. (Schulz 2016)

8 TOIMIMINEN LUONNONSUOJELUALUEELLA

Natura 2000:lla tarkoitetaan Euroopan unionin hanketta luonnon monimuotoisuuden tukemista varten (Ympäristö.fi 2016). Hankkeen tarkoituksena on turvata Euroopan unionin luontodirektiivin mukaisia luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä (Ympäristö.fi 2016). Natura-alueista on säädetty myös luonnonsuojelulaissa. Natura-alueita on Suomessa yhteensä noin viisi miljoonaa hehtaaria, joista vesialueita on neljäsosa. Tietoja Natura-alueista saa ympäristöhallinnolta tai paikalliselta ELY-keskukselta.

Kun hanke tai suunnitelma toteutetaan Natura-alueella tai niiden lähistöllä, vaikutukset tulee arvioida, jos ei ole varmaa suojelutavoitteiden heikentymisestä. Hanke voidaan hyväksyä, kun arvioinnin avulla on ennalta varmistettu, ettei hanke aiheuta merkittävästi heikentäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojelutavoitteille. Hankkeen tai suunnitelman merkittävistä vaikutuksista Natura-alueen luonnonarvoihin tehdään niin sanottu Natura-arviointi, jonka tekemisestä huolehtii hankkeen tai suunnitelman toteuttaja. Ilmoituksessa esitetään näkemys vaikutuksista oman asiantuntemuksensa perusteella, johon otetaan huomioon toimenpiteen laadun, toteuttamistavan ja toimenpiteen sijoittuminen Natura-alueeseen. Lisäksi on pyydettävä lausunto arvioinnista alueelliselta ympäristökeskukselta ja taholta, jonka hallinnassa kyseinen luonnonsuojelualue on. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa, jos arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman voivan heikentää merkittävästi niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on Natura 2000 -verkostossa. Jos hanke liittyy erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavaan syyhyn eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole, niin valtioneuvosto voi myöntää luvan Natura-alueen luonnonarvoja heikentävälle hankkeelle. Tällöin tulee toteuttaa korvaavia toimenpiteitä verkoston yhtenäisyyden säilyttämiseksi. (Ympäristö.fi 2016)

Natura-alueella tehtävistä toimenpiteistä vaatii viranomaiselta luvan tai vähintään ilmoituksen viranomaisille. Ilmoitusta edellytetään aina, kun toimenpide voi heikentää niitä lajeja tai luontotyyppisiä, joiden vuoksi alue kuuluu Natura-verkostoon. Ilmoitus tehdään kirjallisesti paikalliselle ELY-keskukselle viimeistään 30 vuorokautta ennen toimenpiteeseen ryhtymistä, jonka jälkeen toimenpiteen saa toteuttaa, jollei ELY-keskus

ole sitä päätöksellään rajoittanut. ELY-keskus ohjaa tarvittaessa toimenpiteestä vastaavan toteuttamaan toimenpiteen luonnonarvojen kannalta haitattomalla tavalla. (Ympäristö.fi 2016)

Toimenpidettä koskevaa ilmoitusta varten annetaan luonnonsuojeluasetus 24 a §:n mukaan seuraavat tiedot:

- 1) toimenpiteestä vastaavan nimi ja yhteystiedot;
- 2) kiinteistönomistajan yhteystiedot, jos omistaja on eri kuin toimenpiteestä vastaava;
- 3) toimenpidealueen sijainti ilmaistuna kiinteistötunnuksella ja kiinteistön sijaintikunnalla tai riittävällä tarkkuudella kartalla;
- 4) kuvaus suunnitellusta toimenpiteestä ja sen toteuttamistavasta sekä toimenpidealueen laajuudesta;
- 5) toimenpiteen toteuttamisen ajankohta ja kesto; sekä
- 6) kuvaus suunnitellun toimenpiteen vaikutuksista Natura 2000 -alueen suojelutavoitteisiin.

Ilmoitukseen on liitettävä alueen kartta, johon on merkitty toimenpiteen toteuttamispaikka. Aiotusta toimenpiteestä on tärkeää sisältää riittävän täsmälliset tiedot, kuten kuvata toimenpiteen sisältö, laajuus ja kohdistuminen seikkaperäisesti.

9 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli maastosuunnittelun tehtävien lähestymisen lisäksi luoda verkkoyhtiön urakoitsijalle opas toimimiseen, jossa kaapelointihanke toteutetaan virastojen ehdoilla. Verkonrakentaja Wire Oy:n tarjoama työ opetti paljon uusia asioita, sillä koulumme opetuksessa ollaan keskitytty varsin vähän sähköverkon suunnitteluun ja maastosuunnittelussa on tärkeää ymmärtää maankäytön lupiin liittyviin asioihin. Mielestäni opetuksessa on otettava voimakkaammin esille maastosuunnittelijan työn rooliin liittyvät yleisimmät virastot, kuten ELY-keskus ja AVI. Lisäksi sopimusosoikeuden kursseilla olisi avattava käsitystä omaan alaan liittyviin lupa-asioihin.

Työssä ei ollut suuria vaikeuksia löytää luotettavaa aineistoa, sillä monet eri virastot ovat julkaisseet maakaapelointihankkeille omat ohjeensa. Ohjeiden kattavuus vaihtelee tilanteiden mukaan eivätkä ne ole välttämättä ajan tasalla, joten on sen vuoksi tärkeää lukea urakoitsijaportaalista tiedotteita, tutustua huolellisesti rakennushankkeita koskeviin alueisiin ja toteuttaa kunnolliset maastokatselmukset lupaviranomaisten kanssa. Olisi siis haastavaa luoda kaikkia virastoasioita koskeva täydellinen ohjepaketti opinnäytetyöhön, joka olisi pitkään ajan tasalla. Tämän vuoksi olin pyrkinyt tiivistämään ohjeet opinnäytetyöhön niin, että mahdollisimman moni niistä olisivat voimassa ainakin muutaman vuoden.

LÄHTEET

Aluehallintovirasto. Luettu 19.10.2016. <https://www.avi.fi/>

Elenia. Luettu 17.5.2016. <https://www.elenia.fi/>

ELY-keskus. Luettu 29.7.2016. <http://www.ely-keskus.fi/>

Fingrid. Luettu 30.5.2016. <http://www.fingrid.fi/>

Headpower Oy. 2012. Luettu 30.5.2016. Verkoston vakiorakenteet.

Jaara.P. 2016. Ympäristöneuvos, Aluehallintovirasto. Haastattelu 19.7.2016.
Haastattelija Outinen, A. Sähköposti.

Konepörssi. Julkaistu 20.11.2014. <http://www.koneporssi.com/uutiset/elenia-saavarna-sahkokaapelit-maan-alle/>

Liikennevirasto. Luettu 6.4.2016. <http://www.liikennevirasto.fi/>

Logistiikan maailma. Luettu 21.8.2016. <http://www.logistiikanmaailma.fi/>

Majuri, H. 3.4.2001. Luettu 30.3.2016.
<http://personal.inet.fi/koti/hannu2.majuri/vesiohje.htm>

Museovirasto. Luettu 22.6.2016. <http://www.nba.fi/>

Mäntysaari, N. 2016. Tiimipäällikkö, Verkonrakentaja Wire Oy. Haastattelu 15.6.2016.
Haastattelija Outinen, A. Hattula.

Mäntysaari, N. Maastosuunnittelu. Urakoitsijan ohjeistus. 2013. Opinnäytetyö.
Tampereen ammattikorkeakoulu.

Oja, H. 2016. Maankäyttö ja ympäristö, Fingrid Oyj. Haastattelu 16.9.2016.
Haastattelija Outinen, A. Sähköposti.

Paikkatietohakemisto. Luettu 12.4.2016. <http://www.paikkatietohakemisto.fi/>

Perinnemaisema.fi. Luettu 18.7.2016. <http://perinnemaisema.fi/>

Rautatieturvallisuus. Luettu 7.4.2016. <http://www.rautatieturvallisuus.fi/>

RHK B13. 2004. Yleisohje johdoista ja kaapeleista ratahallintokeskuksen alueella.
Ratahallintokeskus. ISBN 952-445-108-5. Helsinki.

Smolander, R. 2016. Sähkötekniikan asiantuntija, Ramboll CM Oy. Haastattelu
6.7.2016. Haastattelija Outinen, A. Sähköposti.

Schulz, E. 2016. Intendentti, Museovirasto. Haastattelu 6.7.2016. Haastattelija Outinen, A. Sähköposti.

Vermeer. Luettu 30.3.2016.

<http://www.several.fi/brands/vermeer/suuntaporat/suuntaporaus.html>

Ympäristö.fi. Luettu 30.3.2016. <http://www.ymparisto.fi/>

LIITTEET**Liite 1. Aakkosellinen hakemisto**

1(2)

A

Ajolanka.....	42
Aluehallintovirasto.....	6, 36
AVI.....	6

E

ELY-keskus.....	15, 36, 51
Esikatselmus.....	10
Esiselvitykset.....	17

F

Fingrid Oyj.....	30
------------------	----

J

Jakokaappi.....	25
Joki.....	34

K

Kantaverkko.....	30
Kokonaisvastuurakentaminen.....	8
KVR.....	6, 8
Käsittelyaika.....	13

L

Liikennemäärä.....	26
Liikennevirasto.....	42
Liikenteen turvallisuusvirasto.....	42
Liikenteenohjaussuunnitelma.....	27
Liittymärumpu.....	27
Luiska.....	6
Luonnonsuojelualue.....	51
Luonnonsuojelulaki.....	51

Luontodirektiivi.....	51
-----------------------	----

M

Maantielaki.....	15
Maantien alitus.....	26
Maaperä.....	19
Maastokatselmus.....	19
Maastosuunnitelma.....	11
Maastosuunnittelija.....	9
Muinaisjäännökset.....	48
Museovirasto.....	48
Muuntamo.....	26

N

Natura 2000.....	51
Noro.....	34
Näkemäalue.....	24

O

Osakaskunta.....	40
------------------	----

P

Perinnebiotooppi.....	48
Perinnemaisema.....	48
Pohjavesi.....	34
Pohjavesiesiintymä.....	34
Puro.....	34
Pylväsala.....	31

R

Rata-alue.....	42
Ratahallintokeskus.....	42

Liite 1. Aakkosellinen hakemisto

2(2)

Rautatiealue.....	42	Tunkkaus.....	12
Risteämä.....	42	V	
RKY.....	6, 49	Vaarajännitealue.....	32
Rumpu.....	27	Valtaväylä.....	35
Ruoppausmassa.....	35	Valtioneuvosto.....	51
S		Vesialue.....	34
Sijoituslupapäätös.....	16	Vesihuoltolaitos.....	35
Sijoitussopimus.....	16	Vesilaki.....	34
Suoja-alue.....	15, 24	Vesilupa.....	37, 40
Suuntaporaus.....	12	Vesistö.....	34
Sähköinen suunnitelma.....	10	Vesitaloushanke.....	34
Sähkömarkkinalaki.....	8	Voimajohto.....	30
T		Y	
Tiealue.....	15, 20	Yhteisaluelaki.....	40
Tienumerointi.....	18	Yksityinen kulkuväylä.....	34
Trafi.....	42	Yleinen kulkuväylä.....	34

Liite 2. ELY-keskuksen sijoituslupahakemuksen esiselvitysten tarkistuslista 1(2)



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Sijoituslupahakemuksen esiselvitysten tarkistuslista

Tarkistuslistaa käyttämällä varmistat, että hakemus on käsiteltävissä.

Verkonhaltija: _____

Suunnittelija: _____

Työkohde (kunta ja tiennumero): _____

1. Sisäluisikan kaltevuus ja leveys

			Tienumerot
Kaapelia ei sijoiteta sisäluiskaan	<input type="checkbox"/>		_____
Luisikan kaltevuus 1:3 tai loivempi	<input type="checkbox"/>	Luisikan leveys (m)	<input type="checkbox"/> _____
Luisikan kaltevuus jyrkempi kuin 1:3	<input type="checkbox"/>	Luisikan leveys (m)	<input type="checkbox"/> _____

1:3 sisäluisikan jatkeena voi olla lyhyitä osuuksia, joissa sisäluisikan kaltevuus on 1:2,5. Tiedot tarvitaan koko reitiltä.

2. Olemassa olevat johdot ja kaapelit

	Kyllä	Ei	Sijainti tien poikkileikkauksessa
Sähkökaapeleita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Telekaapeleita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Valaistuskaapeleita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Muita kaapeleita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Ilmajohtoja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Johto-/kaapelikartat liitteenä	<input type="checkbox"/>		Merkitty suunnitelmakarttoihin <input type="checkbox"/>

3. Olemassa olevat muut maanalaiset johdot, putket ja rakenteet

	Kyllä	Ei	Sijainti tien poikkileikkauksessa
Vesi-/viemäri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Kaukolämpö/-kylmä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Maakaasu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Muu, mikä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Johto-/putkikartat liitteenä	<input type="checkbox"/>		Merkitty suunnitelmakarttoihin <input type="checkbox"/>

4. Olemassa oleva pohjavedensuojauus

	Kyllä	Ei	
Pohjavesialue	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pohjavedensuojauus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lausunto liitteenä <input type="checkbox"/>

Jos reitillä on pohjavedensuojauus, tulee pyytää paikallisesta ELY-keskuksesta selvitys suojauksen sijainnista.

[Pohjavedensuojauuskartta](#)

5. Tulevat tiehankkeet

	Kyllä	Ei	
Tiehankeita tiedossa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lausunto liitteenä <input type="checkbox"/>

Jos reitillä on tiedossa olevia tiehankkeita, tulee pyytää paikallisesta ELY-keskuksesta selvitys kaapeloinnin toteutusmahdollisuuksista (sijoituspaikka tiealueen poikkileikkauksessa, aikataulu jne.).

[Tulevat tiehankkeet](#)

Liite 2. ELY-keskuksen sijoituslupahakemuksen esiselvitysten tarkistuslista 2(2)

6. Maaperän selvittäminen

Maaperäkartta liitteenä Kyllä Ei

Mikäli maaperäkarttaa ei ole saatavilla, tulee kertoa sanallisesti maastohavainnoista ja listata näkyvät kallioleikkaukset.

Maaperäkartta esim. Osoitteesta www.paikkatietoikkuna.fi tai geomaps2.gtk.fi/geo (Maaperäkartta ensisijaisesti 1:20 000 tai 1:50 000 (1:200 000).) Kalliooperäkarttaa ei hyväksytä.

7. Kallioleikkausten, avokallioiden ja maaperäkartan kallio-osuuksien (Ka) selvittäminen

	Kyllä	Ei	Maakerroksen paksuus
Kallioleikkauksia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Avokallioita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Maaperäkartassa matalapeitteistä kalliota	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Maakerroksen paksuus **maaperäkartan matalapeitteisten kallioalueiden kohdaltatulee** mitata suunnitellulta kaapelin sijoituskohdalta sekä tarvittaessa myös vaihtoehtoiselta sijoituspaikalta, **mikäli kaapelit sijoitetaan jyrkkäluiskeisen tien ojan pohjalle tai ulkoluiskaan alle 1,0 metrin vaakataisytyydelle ojan pohjasta**. Maakerroksen paksuus tulee ilmoittaa myös liitekuivissa.

Mikäli maakerroksen paksuuden mittausta ei tehdä suunnitteluvaiheessa avokallioiden ja kallioleikkausten kohdalla, tulee mittaukset tai koekaiuvu/esiaraus tehdä ennen kuin kaapelin asennustyö aloitetaan niiden kohdalla.

9. Isojen kivien (halkaisija yli 1 m) ja kivikkoisten osuuksien selvittäminen

	Kyllä	Ei	Valokuvia liitteenä
Reitillä isoja maakiviä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muuten paljon kiviä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kivisillä ja kallioisilla osuuksilla kaapelin ensisijainen sijoituspaikka on tiealueen rajan vieressä ojan ulkoluiskan päällä ellei sisäluisassa (loivaluiska) tai ojan pohjalla (jyrkkäluiska) ole koko matkalla vähintään 0,5 m paksuista maakerrosta.

10. Reitillä olevien siltojen, rumpujen ja muiden erityisrakenteiden selvittäminen

	Kyllä	Ei		
Siltoja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Siltainsinöörin lausunto	<input type="checkbox"/>
			Siltakiinnityssuunnitelma	<input type="checkbox"/>
			Kierretään	Päältä
Putkisiltoja (rumpu, jonka $\varnothing > 2\text{m}$)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maantien alittavia rumpuja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liittymärumpuja (tien pituussuuntaisia)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Isoja opastinmerkkejä/suunnistustauluja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Putkisillat ja rummut tulee lähtökohtaisesti kiertää. Mikäli rummun tai putkisillan päällä on vähintään 1,2 metrin paksuinen maakerros, voidaan kaapeli asentaa rummun päältä.

Muuta huomioitavaa: