

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Yhdyskuntatekniikka

Opinnäytetyö

Esa Palomäki

INFRAVERKKOJEN SIJOITTAMINEN MAANTEIDEN JA YKSITYISTEIDEN VARTEEN

Työn ohjaaja
Työn teettäjä

DI Pentti Silén
Vattenfall Verkko Oy Harri Lehtinen, Fortum Sähkönsiirto Oy Kari
Koivuranta, Järvi-Suomen Energia Oy Arto Pajunen

Tampere 2008

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Yhdyskuntatekniikka

Esa Palomäki	Infraverkkojen sijoittaminen maanteiden ja yksityisteiden varteen
Opinnäytetyö	94 sivua + 10 liitesivua
Työn ohjaaja	DI Pentti Silén
Työn teettäjä	Vattenfall Verkko Oy Harri Lehtinen, Fortum Sähkönsiirto Oy Kari Koivuranta, Järvi-Suomen Energia Oy Arto Pajunen
Helmikuu 2008	
Hakusanat	infraverkko, verkko, yksityistie, maantie

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön aiheena oli selvittää erilaisten maanalaisten infraverkkojen (vesijohdot, viemärit, sähköverkot, televerkot, maakaasuverkot sekä kaukolämpöverkot) sijoittamista maanteiden sekä yksityisteiden yhteyteen.

Työssä tuodaan esille infraverkkojen sijoittamiseen liittyviä vaatimuksia, edellytyksiä ja lainsäädännöllisiä yms. faktoja. Työssä on esitetty väylärakenteiden ja tienpitäjien vaatimukset verkkojen sijoittamiselle. Lisäksi opinnäytetyössä on käsitelty infraverkkojen vaatimuksia toisilleen, peitesyvyyksille sekä kaivannoille.

Työn tuloksena on esitetty mm. lainsäädäntöön, sopimuskäytäntöön, osapuolien väliseen yhteistyöhön, tiealueella työskentelemiseen, uusiin innovaatioihin ja ohjeistukseen liittyviä asioita, joilla pystytään kehittämään infraverkkojen sijoittamista. Lisäksi työssä on esitetty esimerkkejä infraverkkojen sijoittamisesta tiealueelle.

Selvitystyössä esitetyt tiedot on hankittu voimassa olevista kirjallisista lähteistä sekä haastattelemalla alalla työskenteleviä henkilöitä.

Selvitystyö on tehty Vattenfall Oy:n, Fortum Sähkönsiirto Oy:n sekä Järvi-Suomen Energia Oy:n toimeksiantona. Opinnäytetyötä käytetään tienpitäjien sekä infraverkonomistajien välisten keskusteluiden pohjana.

TAMPERE POLYTECHNIC
Department of Construction Technology
Civil Engineering

Esa Palomäki	Placing infranetworks near roads and private roads
Final Thesis	94 pages + 10 appendix pages
Supervisor	MSc Pentti Silén
Commissioner	Vattenfall Verkko Oy Harri Lehtinen, Fortum Sähkösiirto Oy Kari Koivuranta, Järvi-Suomen Energia Arto Pajunen
February 2008	
Keywords	Infranetwork, network, private road, road

ABSTRACT

Subject of the thesis was to investigate placing different kind of underground networks (electric-, telecommunication-, district heating-, natural gas-, water pipe- and drain networks) near roads and private roads.

Thesis includes road and road maintenance requirements to different kind of networks, legal matters that advise placing networks and principles placing networks in road area. Thesis includes also network requirements to each other.

Thesis is made on Vattenfall's, Fortum Sähkösiirto's and Järvi-Suomen Energia's assignment. Final thesis is made to help conversations about placing networks between road maintenance and infranetwork owners.

There are been introduced as a results of the job among other things contractual usage, co-ordination, innovation and general guide related things, which interact on placing networks. Examples on placing networks near roads are also introduced as a result of the job.

ALKUSANAT

Tämän selvitystyön aiheena oli tutkia erilaisten infraverkkojen (tele-, sähkö-, kaukolämpö-, maakaasu-, vesijohto- sekä viemäriverkot) sijoittamista maanteiden ja yksityisteiden tiealueelle. Selvitystyöllä pyritään kehittämään infraverkkojen sijoittamista maanteiden ja yksityisteiden tiealueelle. Lisäksi selvitystyötä käytetään infraverkonomistajien sekä tienpitäjien välisten keskusteluiden pohjana.

Selvitystyön teettäjänä toimi Vattenfall Verkko Oy, Fortum Oyj sekä Järvi-Suomen Energia Oy. Selvitystyön on laatinut Esa Palomäki opinnäytetyönään Destian konsulttipalveluissa.

Toivon, että työstä on hyötyä ennen kaikkea työn teettäjille, mutta myös muille infraverkkojen parissa työskenteleville. Haluan kiittää kaikkia henkilöitä, jotka ovat olleet osallisena työni valmistumisessa. Työnantajani Destian konsulttipalveluiden puolelta haluan kiittää Ari Kalliokoskea, Markus Ventolaa, Sami Snellmania sekä Ilpo Miekkaa. Tiehallinnon Raija Kreutzeria sekä Suomen Tieyhdistyksen Esko Hämäläistä haluan kiittää työn kannalta erittäin hyödyllisten informaatioiden antamisesta maanteiden ja yksityisteiden osalta. Lasse Vesasta haluan kiittää antamastaan avusta sekä informaatiosta televerkkojen osalta. Erityisesti haluan kiittää Vattenfall Verkko Oy:n Harri Lehtistä, Fortum Oyj:n Kari Koivurantaa sekä Järvi-Suomen Energia Oy:n Arto Pajusta, jotka toimivat työn teettäjinä. Koulun puolelta kiitän työni ohjaajaa dipl.ins. Pentti Siléniä hyvästä työnohjauksesta.

Tampereella 29.2.2008

Esa Palomäki

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	7
1.1 Taustatiedot	7
1.2 Tavoitteet ja sisältö.....	7
1.3 Rajaukset	8
2 INFRAVERKKOJEN SJOITTAMISTA OHJAAVA LAINSÄÄDÄNTÖ	9
2.1 Sähköverkot.....	9
2.2 Televerkot.....	10
2.3 Kaukolämpöverkot	11
2.4 Maakaasuverkot.....	11
2.5 Vesihuoltoverkot	12
2.6 Maantiet	12
2.7 Yksityistiet.....	13
2.8 Maankäyttö- ja rakennuslaki	13
2.9 Asetus talousjätevesien käsittelystä haja-asutusalueella	13
3 PERUSTIETOA INFRAVERKOISTA	14
3.1 Sähköverkot.....	14
3.1.1 Yleistä	14
3.1.2 Sähköjohdot sekä verkkojen varusteet.....	17
3.2 Televerkot.....	20
3.2.1 Yleistä	20
3.2.2 Televerkot sekä verkon varusteet.....	21
3.3 Maakaasuverkot.....	22
3.3.1 Yleistä	22
3.3.2 Maakaasuputkistot sekä niihin liittyvät varusteet.....	24
3.4 Kaukolämpöverkot	28
3.4.1 Yleistä	28
3.4.2 Kaukolämpöverkot.....	28
3.5 Vesihuollon verkot	29
3.5.1 Yleistä	29
3.5.2 Vesijohdot.....	30
3.5.3 Viemärit.....	31
4. MAANALAISET VERKOT	33
4.1 Sähkö- ja televerkot.....	33
4.1.1 Kaapelikaivannot.....	33
4.1.2 Kaivannossa käytettävät maa-ainekset.....	35
4.1.3 Asennussyvyydet	36
4.1.4 Kaapelin suojaus	37
4.2 Maakaasuverkot.....	38
4.2.1 Kaivanto ja täytöt	38
4.2.2 Asennussyvyydet ja putkien merkintä	39

4.3 Kaukolämpöverkot	40
4.3.1 Kaivannot ja täytöt	40
4.3.2 Asennussyvyydet ja johtojen merkintä.....	41
4.4 Vesihuollon verkot	42
4.4.1 Kaivannot	42
4.4.2 Asennussyvyydet	43
4.4.3 Kaivannossa käytettävät maa-ainekset.....	44
4.4.4 Putkijohtojen perustamistavat	46
5. INFRAVERKOT TOISTENSA LÄHEISYYDESSÄ.....	47
5.1 Sähkö- ja televerkot	47
5.2 Maakaasuverkot.....	49
5.3 Kaukolämpöverkot	50
5.5 Viemäriverkot.....	52
6. VÄYLÄT JA TIENPITÄJÄT	53
6.1 Maantiet.....	53
6.1.1 Yleistä	53
6.1.2 Sopimuskäytäntö infraverkkojen sijoittamisesta maanteiden tiealueelle	56
6.1.3 Tiehallinnon ja verkonhaltijan välisen sopimusasiakirjan sisältö	57
6.1.4 Maanteiden vaatimukset infraverkoille	61
6.1.4.1 Sähköverkot maantien tiealueella.....	62
6.1.4.2 Televerkot maantien tiealueella.....	63
6.1.4.3 Kaukolämpöjohdot maantien tiealueella.....	65
6.1.4.4 Maakaasujohdot maantien tiealueella.....	70
6.1.4.5 Vesihuolto maantien tiealueella	70
6.2 Yksityiset tiet.....	71
6.2.1 Yleistä	71
6.2.3 Sopimuskäytäntö infraverkkojen sijoittamisesta yksityisteiden yhteyteen	73
6.2.4 Vastuunjako vahinkotapauksissa sekä siirroissa.....	73
7. LOPPUPÄÄTELMÄ SEKÄ JATKOTOIMENPITEITÄ.....	74
7.1 Lainsäädäntö infraverkkojen sijoittamisesta.....	74
7.2 Infraverkot toistensa läheisyydessä	75
7.3 Sopimuskäytäntö ja osapuolien välinen yhteistyö.....	76
7.4 Infraverkkojen sijoittaminen tiealueelle ja työskentely tiealueella.....	79
7.5 Uudet innovaatiot sekä sijoittamiseen liittyvä ohjeistus.....	81
7.6 Sijoittaminen kevyen liikenteen väylien yhteyteen	82
7.7 Esimerkkejä infraverkkojen sijoittamisesta tiealueella	83
7.8 Tekniset riskit sijoitettaessa kaapelia yksityisteiden alueelle	86
7.9 Yhteenveto verkkojen sijoittamiseen liittyvistä vaatimuksista tiealueella ja toistensa läheisyydessä... ..	88
7.10 Työn tavoitteiden täytyminen.....	90
LÄHTEET	92

LIITTEET

- 1 Hakemus infraverkon sijoittamisesta maantien tiealueelle. 1 sivu.
- 2 Sopimusasiakirja sähkömaakaapelin sijoittamisesta tiealueelle. 3 sivua.
- 3 Suositussopimus tele- ja sähköjohdoista yksityisteiden yhteydessä. 5 sivua.
- 4 Sopimusasiakirja yksityisteiden yhteydessä. 1 sivu.

1 JOHDANTO

1.1 Taustatiedot

Vattenfall Verkko Oy pyysi Destialta tarjousta työstä, jossa selvitetäisiin erilaisten infraverkkojen sijoittamista maanteiden ja yksityisteiden tiealueelle. Vattenfall Verkko Oy on sähköyhtiöistä mukana selvittämässä sähköverkkojen sijoittamista tiealueelle. Mm. sääriskien takia on syntynyt kasvava tarve siirtyä ilmaaapeloinnista toimitusvarmempaan maakaapelointiin. Tulevaisuudessa maakaapelointi vähentää riskejä ja kasvattaa toimitusvarmuutta infraverkkojen osalta.

Destia tarjosi infraverkkojen sijoittamiseen liittyvää selvitystyötä tehtäväksi opinnäytetyönä. Kiinnostuin työstä välittömästi siitä kuultuani. Työ olisi minulle sopiva ja minulla olisi hyvät valmiudet opinnäytetyön tekemiselle kyseisestä aiheesta. Olen työskennellyt työmaalla työnjohtajana ja rakennusmiehenä infraverkkojen parissa sekä nyt Destian konsulttipalveluiden väyläsuunnitteluryhmässä ollut mukana suunnittelemassa vesihuollon verkkoja.

Vattenfall Verkko Oy tilasi selvitystyön yhdessä Fortum Sähkönsiirto Oy:n sekä Järvi-Suomen Energia Oy:n kanssa Destialta. Opinnäytetyötä tullaan käyttämään infraverkkojen sijoittamiseen liittyvien keskusteluiden pohjana.

1.2 Tavoitteet ja sisältö

Työn tavoitteena oli laatia selvitys opinnäytetyön muodossa erilaisten infraverkkojen (vesijohdot, viemärit, televerkot, sähköverkot, kaasuverkot sekä kaukolämpöverkot) vaatimuksista, edellytyksistä ja lainsäädännöllisistä faktoista maanteiden ja yksityisteiden yhteydessä.

Opinnäytetyössä esitetään erilaisten väylärakenteiden (maantiet sekä yksityistiet) vaatimuksia infraverkkojen sijoittamiselle. Maanteiden osalta opinnäytetyössä selvitetään tienpitäjän rooli sekä periaatteet infraverkkojen sijoittamiselle. Yksityisteiden osalta

selvitystyössä käsitellään tiekuntien sekä kiinteistönomistajien roolit ja periaatteet sijoitettaessa infraverkkoja yksityisteiden varten.

Erilaisten infraverkkojen asettamat ohjeistukset peitesyvyyksille ja kaivannoille tuodaan opinnäytetyössä esille. Työssä selvitetään myös infraverkkojen toisilleen asettamia vaatimuksia.

Selvitystyössä esitetään loppupäätelmiä sekä ehdotuksia jatkotoimenpiteistä. Loppupäätelmät ja jatkotoimenpide-ehdotukset sisältävät infraverkonomistajien ja tienpitäjien välisten keskusteluiden pohjaksi esitettyjä asioita, joilla voitaisiin tulevaisuudessa kehittää infraverkkojen maanalaista sijoittamista maanteiden ja yksityisteiden tiealueelle.

Opinnäytetyön alussa esitellään, minkälaisia infraverkkoja ja niihin liittyviä laitteita väylärakenteisiin on Suomessa sijoitettu. Opinnäytetyön alussa käsitellään myös lainsäädäntöä, joka ohjaa infraverkkojen sijoittamista.

1.3 Rajaukset

Opinnäytetyö kohdistuu maanteihin ja yksityisteihin. Työssä ei käsitellä infraverkkojen sijoittamista kaupunkialueilla. Maanteiden ja yksityisteiden väylärakenteita sekä niihin liittyviä yksityiskohtia käsitellään ainoastaan infraverkkojen sijoittamisen edellyttämässä laajuudessa.

Työssä selvitetään infraverkkojen voimassa olevia ohjeistuksia peitesyvyyksille, kaivannoille, tiealueelle, maapohjalle, turvallisuudelle sekä toisille infraverkoille. Infraverkkojen mitoittamiseen liittyviä asioita (putkikoot, kaltevuudet, materiaalit yms.) ei työssä käsitellä. Työn alussa esitetään yleisiä asioita infraverkkojen nykytilanteesta. Infraverkkojen historiaa yms. ei tässä työssä käsitellä.

Sähköverkkojen osalta selvitystyössä käsitellään 20 kilovoltin ja sitä pienempijännitteisiä kaapeleita. Yli 20 kilovoltin kaapeleiden sijoittaminen edellyttää mm. ympäristövaikutusten selvittämistä, mitä ei tässä opinnäytetyössä käsitellä.

Infraverkkojen sijoittamista tiealueella ohjaava lainsäädäntö esitetään siinä laajuudessa, kun se liittyy verkkojen sijoittamiseen maanteiden ja yksityisteiden tiealueelle. Työssä ei tarkemmin selvitetä maakaapelointiin liittyviä syitä.

2 INFRAVERKKOJEN SIOITTAMISTA OHJAAVA LAINSÄÄDÄNTÖ

2.1 Sähköverkot

Sähköverkkoja on käsitelty sähkömarkkinalaissa (368/1995). Sähkömarkkinalain tarkoituksena on varmistaa edellytykset tehokkaasti toimiville sähkömarkkinoille. Sähkömarkkinalaissa on verkonhaltijalle annettu mm. verkon kehittämisvelvollisuus. Lain yhdeksännessä pykälässä on mainittu, että ”Verkonhaltijan tulee ylläpitää, käyttää ja kehittää sähköverkkoaan sekä yhteyksiä toisiin verkkoihin asiakkaiden kohtuullisten tarpeiden mukaisesti ja turvata osaltaan riittävän hyvälaatuisen sähkön saanti asiakkaille (verkon kehittämisvelvollisuus)” /22/.

Säköturvallisuutta on käsitelty säköturvallisuuslaissa (410/1996). Säköturvallisuuslaissa on määrätty viidennessä pykälässä, että ”säkölaitteet ja -laitteistot on suunniteltava, rakennettava, valmistettava ja korjattava niin sekä niitä on huollettava ja käytettävä niin, että niistä ei aiheudu kenellekään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa eikä niistä sähköisesti tai sähkömagneettisesti aiheudu kohtuutonta häiriötä”. /21/ Säköturvallisuuslain nojalla on annettu kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä (516/1996) sekä päätös säkölaitteiston käyttöönotosta ja käytöstä (517/1996 muutos 335/2004). Näissä kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksissä käsitellään verkonhaltijan verkon kunnossapitoon sekä huoltamiseen liittyviä seikkoja. /24/

2.2 Televerkot

Televerkkojen sijoittamista käsittelee viestintämarkkinalaki (393/2003). Viestintämarkkinalain ensimmäisessä pykälässä on mainittu, että lain tavoitteena ”on edistää palvelujen tarjontaa ja käyttöä viestintäverkoissa sekä varmistaa, että viestintäverkkoja on kohtuullisin ehdoin kaikkien teleyritysten ja käyttäjien saatavilla koko maassa. Lain tavoitteena on lisäksi huolehtia siitä, että Suomessa saatavilla olevat mahdollisuudet televiestintään ovat käyttäjien kohtuullisten tarpeiden mukaisia, keskenään kilpailevia, teknisesti kehittyneitä, laadultaan hyviä, toimintavarmoja ja turvallisia sekä hinnaltaan edullisia”. Viestintämarkkinalain pykälän 101 mukaan ”telekaapelien sijoittamisessa on otettava huomioon voimassa oleva kaavoitus ja muu maankäytön suunnittelu sekä maisemalliset ja ympäristönäkökohdat”. Pykälän 101 mukaan ”telekaapelin sijoittamisesta ja kunnossapidosta ei saa aiheutua sellaista haittaa tai vahinkoa, joka on kohtuullisin kustannuksin vältettävissä”. /25/

Viestintämarkkinalaissa on pykälässä 101 viitattu maankäyttö- ja rakennuslakiin, jossa on käsitelty teleyritysten oikeutta sijoittaa yhdyskuntaa tai kiinteistöä palveleva telekaapeli toisen omistamalle tai hallitsevalle alueelle. Lisäksi viestintämarkkinalaissa pykälässä 100 on tuotu esille yleisiä tavoitteita sijoittaa telekaapeli tiealueelle tai yleiselle alueelle. Viestintämarkkinalain pykälän 102 mukaan ”jos osapuolet eivät pääse sopimukseen telekaapelien sijoittamisesta toisen omistamalle tai hallitsevalle alueelle, teleyrityksen on laadittava telekaapelin sijoittamisesta suunnitelma (telekaapelisuunnitelma)” /25/. Viestintämarkkinalaissa on käsitelty viestintäverkkojen laatuvaatimuksia. Laatuvaatimuksissa on mainittu mm, että verkot kestävät normaalit odotettavissa olevat ilmastolliset, mekaaniset, sähkömagneettiset ja muut ulkoiset häiriöt sekä verkkojen tulee toimia luotettavasti myös valmiuslain tarkoittamissa poikkeusoloissa ja normaaliolojen häiriötilanteissa. Laatuvaatimuksissa on myös mainittu, että verkkojen käyttäjille tai muille henkilöille ei aiheudu vaaraa. /25/

2.3 Kaukolämpöverkot

Kaukolämpöverkkojen sijoittamista koskevaa omaa lainsäädäntöä ei ole olemassa. Kaukolämpöverkkojen sijoittamista säätelevät ainakin maankäyttö- ja rakennuslaki sekä maantielaki.

2.4 Maakaasuverkot

Maakaasuverkkojen sijoittamista käsittelee mm. laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (2005/390). Pykälässä 13 on määrätty, että verkot tulee ”suunnitella, mitoittaa, rakentaa ja sijoittaa siten, että niiden tavanomaisesta käytöstä ja ennalta mahdollisiksi arvioitavista poikkeustilanteista ei aiheudu sellaisia räjähdyksiä, tulipaloja tai kemikaalipäästöjä, joista seuraisi välittömiä henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkoja”. Pykälässä 13 on myös mainittu, että verkot ”tulee sijoittaa siten, että niitä voidaan tarkoituksenmukaisesti käyttää, huoltaa ja tarkastaa. Verkot tulee varustaa toimintaan ja siitä aiheutuviin vaaroihin nähden tarkoituksenmukaisilla varoitus- ja turvamerkinnoilla.” Verkon rakentamiseen tarvitaan turvatekniikan keskuksen rakentamislupa. Luvan edellytyksenä on, että vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuutta käsittelevän lain turvallisuusvaatimukset täyttyvät. Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuutta käsittelevässä laissa on käsitelty maakaasuverkkoja asentavien, huoltavien ja tarkastavien tahojen pätevyksiä. /26/

Maakaasusetuksessa (1993/1058) on myös käsitelty maakaasuverkkojen sijoittamista. Asetuksessa on mm. mainittu, että maakaasuverkkojen asentaminen ja sijoittaminen maahan on luvanvaraista. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä maakaasusetuksen soveltamisesta (1993/1059) on verkoille annettu mm. vähimmäispeitesyvyyksiin, sijoittamiseen, maaperään, putkimateriaaleihin, alku- ja lopputäyttöihin sekä vähimmäisetäisyyksiin liittyviä säädöksiä. /27; 28/

2.5 Vesihuoltoverkot

Vesihuoltoverkkojen sijoittamista käsittelee vesihuoltolaki (2001/119). Vesihuoltolain ensimmäisessä pykälässä on mainittu, että lain ”tavoitteena on turvata sellainen vesihuolto, että kohtuullisin kustannuksin on saatavissa riittävästi terveydellisesti ja muutoinkin moitteetonta talousvettä sekä terveyden- ja ympäristönsuojelun kannalta asianmukainen viemärointi”. Vesihuoltolaissa määrätään, että kunnalla on vesihuoltoverkkojen kehittämisvelvollisuus alueellaan. /29/

Vesihuoltoverkkojen sijoittamista säätelee myös maankäyttö- ja rakennuslaki sekä maantielaki.

2.6 Maantiet

Maantielain (503/2005) pykälässä 42 on säädetty, että ”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. Jos muussa laissa säädetystä johtuen lupa ei ole tarpeen, on hyvissä ajoin ennen toimenpiteeseen ryhtymistä ilmoitettava asiasta tienpitoviranomaiselle”. Maantielakiin liittyvässä hallituksen esityksessä on lisäksi mainittu, että verkkojen sijoittamiseen liittyvän luvan myöntäminen perustuu tienpitoviranomaisen harkintaan. /23/

2.7 Yksityistiet

Laki yksityisistä teistä (358/1962) ei käsittele yksityiskohtaisesti infraverkkojen sijoittamista yksityisteiden yhteyteen. Infraverkkojen sijoittamista yksityisteiden yhteyteen käsittelee ainakin maankäyttö- ja rakennuslaki.

2.8 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) on esitetty asioita yhdyskuntateknillisten laitteiden sijoittamisesta. Maankäyttö- ja rakennuslain pykälässä 161 on säädetty, että kiinteistönomistaja ja -haltija sekä yleisen alueen 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”. Lisäksi pykälässä 161 on säädetty, että ”johtoa ei saa rakentaa niin, että vaikeutetaan alueen kaavoitusta tai kaavan toteuttamista”. Laissa on mainittu myös, että mikäli sijoittamisesta ei ole sovittu yleisen alueen tai kiinteistön omistajan ja haltijan kanssa, sijoittamisesta päättää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. /30/

2.9 Asetus talousjätevesien käsittelystä haja-asutusalueella

Asetus (542/2003) haja-asutusalueiden talousjäteveden käsittelystä tuli voimaan 1.1.2004 ja sillä pyritään kehittämään haja-asutusalueiden jätevesijärjestelmiä. Asetuksen myötä vesihuoltoverkkojen rakentaminen haja-asutusalueilla tulee lisääntymään.

3 PERUSTIETOA INFRAVERKOISTA

3.1 Sähköverkot

3.1.1 Yleistä

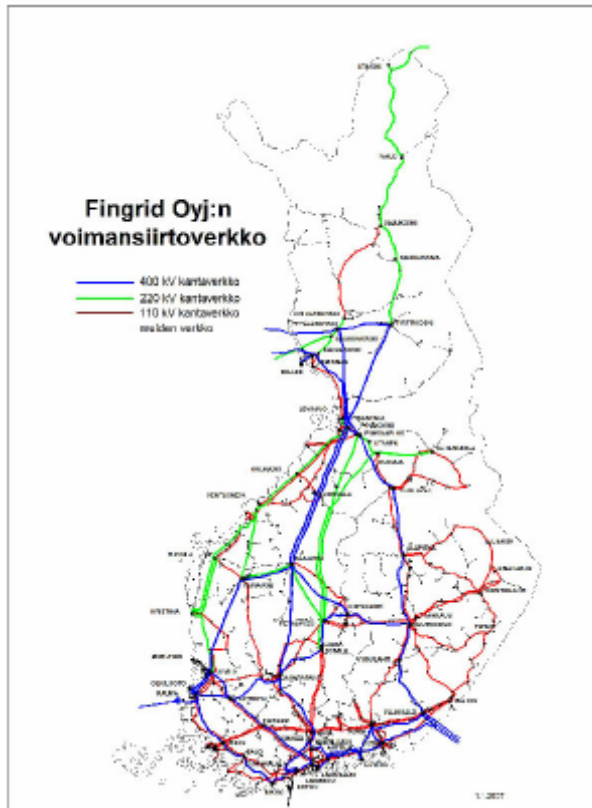
Sähkö on ihmiselle toimitettu peruspalvelu. Sähköverkon tehtävä on siirtää voimaloissa tuotettu sähkö käyttäjille. Suomessa on noin kolme miljoonaa sähkön käyttöpaikkaa ja neljäsataa sähköä tuottavaa voimalaitosta. Suomesta on myös sähköverkkoyhteys Ruotsiin, Norjaan sekä Venäjälle. /31/

Sähköverkot voidaan jakaa kantaverkkoihin, alueverkkoihin sekä jakeluverkkoihin. Suomen voimansiirtojärjestelmän rungon muodostaa Fingrid Oyj:n omistama kantaverkko (kuva 1). Kantaverkon jännitetasot ovat 400, 220 ja 110 kilovolttia. Kantaverkkoon kuuluu noin:

- 4100 km 400 kilovoltin voimajohtoja
- 2350 km 220 kilovoltin voimajohtoja
- 7500 km 110 kilovoltin voimajohtoja.

Alueverkot siirtävät sähköä kantaverkosta alueellisesti yleensä yhdellä tai useammalla 110 kilovoltin johdolla. Erot alueverkkojen ja jakeluverkkojen välillä perustuvat jännitetasoihin. Alueverkot toimivat 110 kilovoltin jännitteellä, kun taas jakeluverkot toimivat 20, 10, 1 tai 0,4 kilovoltin jännitteellä. Kodit saavat sähkönsä paikallisten sähköyhtiöiden jakeluverkoista. Teollisuus, kauppa, palvelut ja maatalous saavat tapauksesta riippuen sähkönsä joko jakelu-, alue- tai kantaverkoista. /31; 32/

Taulukoissa 1-5 on esitetty sähkökaapeleiden kokonaispituuksien kehitystä Suomessa.

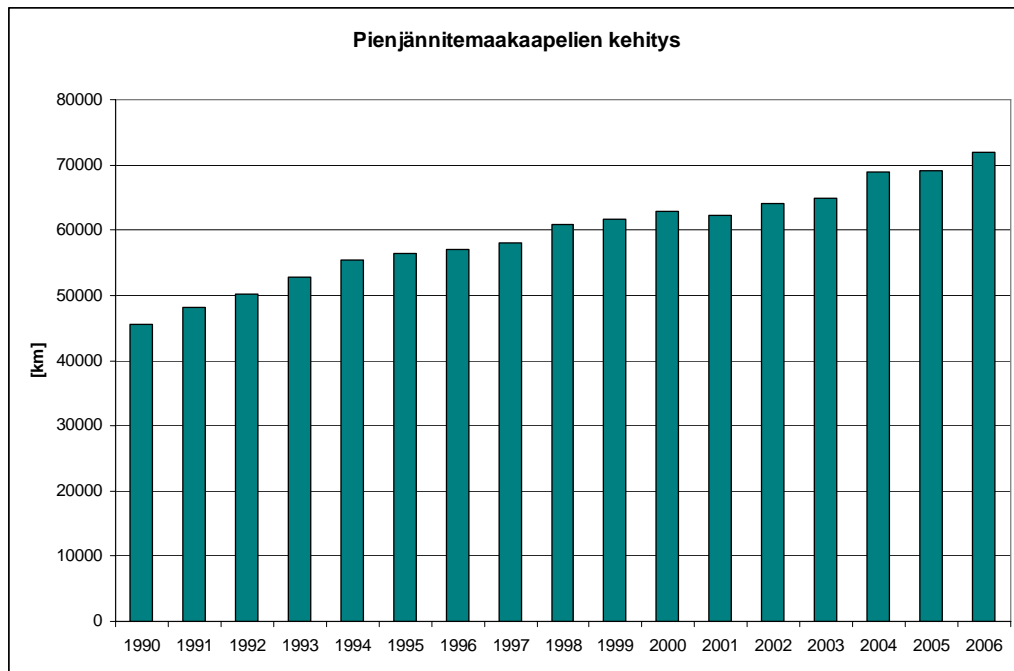


Kuva 1 Suomen kantaverkko /32/

Taulukko 1 Pienjännitejohtojen pituudet /31/

Pienjännitejohtopituudet - Lengths of low voltage lines					
0,4 kV - 1 kV / km	ILMAJOHDOT - Overhead lines		KAAPELIT - Cables		YHTEENSÄ Total
VUOSI - Year	avojohto overhead line	riippujohto overhead cable	maakaapeli undergr. cable	vesistökaapeli sea cable	
1990	26753	135323	45590	115	207781
1991	24982	138196	48224	144	211546
1992	22839	139195	50176	155	212365
1993	20254	140577	52726	173	213730
1994	19023	142065	55440	191	216719
1995	16793	143709	56380	207	217089
1996	15484	143788	57066	225	216563
1997	14871	144249	58017	268	217405
1998	13424	146356	60825	311	220916
1999	12932	146257	61691	356	221236
2000	12150	146426	62912	415	221903
2001	11278	146284	62308	446	220316
2002	10675	148676	64142	473	223966
2003	9634	149441	64797	511	224383
2004	7953	145383	68843	957	223136

Taulukko 2 Pienjännitemaakaapeleiden (0,4 - 1 kilovoltin) pituuden kehitys /31; 34/

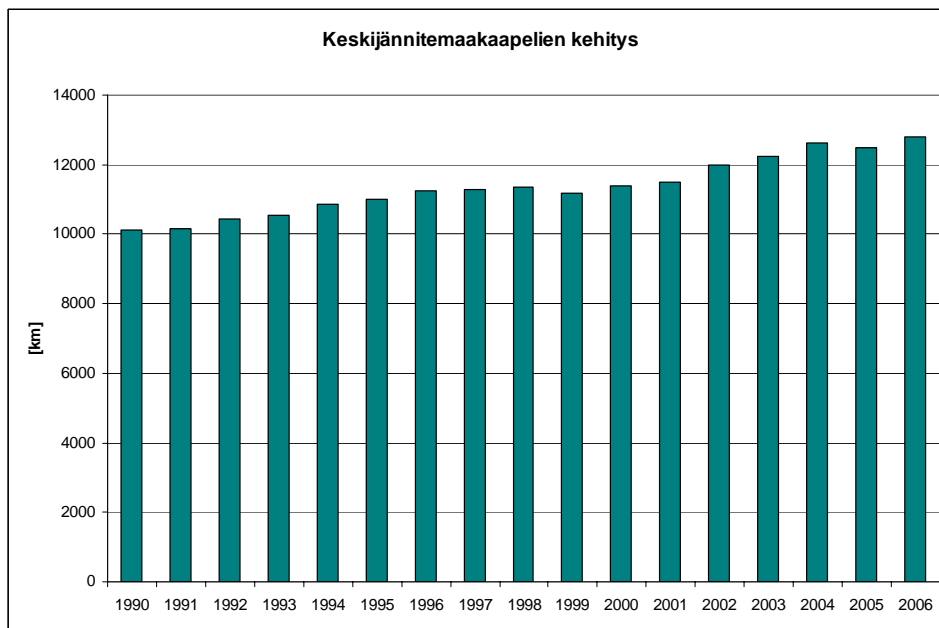


Taulukko 3 Keskijännitejohtojen pituudet /31/

Keskijännitejohtopituudet - Lengths of medium voltage lines					
1 - 70 kV / km	ILMAJOHDOT - Overhead lines		KAAPELIT - Cables		YHTEENSÄ
VUOSI - Year	avojohto overhead line	riippujohto overhead cable	maakaapeli undergr. cable	vesistökaapeli sea cable	Total
1990	121963	366	10110	476	132915
1991	122956	367	10149	522	133994
1992	123599	369	10451	534	134953
1993	124512	380	10542	513	135947
1994	125938	374	10865	539	137716
1995	126541	367	11018	546	138472
1996	126743	346	11248	592	138929
1997*	120930*	416	11287	543	133176*
1998	120948	339	11341	641	133280
1999	121024	371	11163	843	133401
2000	121383	371	11407	709	133870
2001	121331	377	11489	630	133827
2002	122057	392	11996	638	135083
2003	122504	392	12253	612	135761
2004	122002	394	12630	627	135653

*Ei sis. vuodesta 1997 alkaen VR:n ajo- ja paluujohtoja - incl. not from 1997 contact and return lines of railways

Taulukko 4 Keski­jännitemaakaapeli­en (1 - 70 kilovoltin) pituuden kehitys /31; 34/



Taulukko 5 Suur­jännite­johtojen pituudet /31/

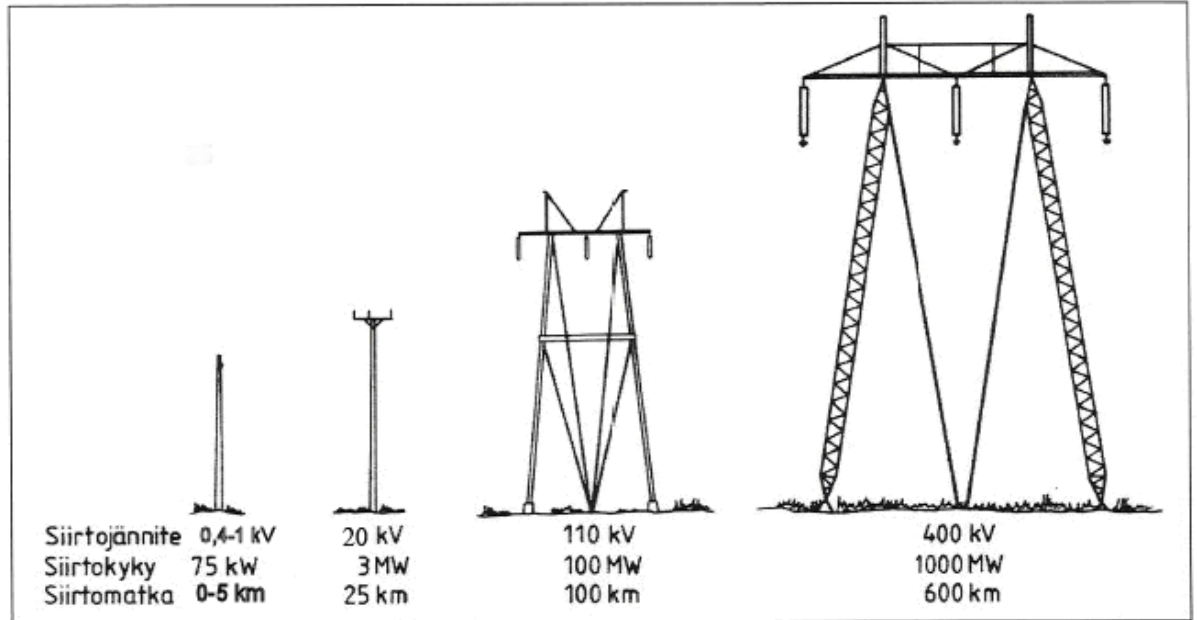
Suur­jännite­johtopituudet - Lengths of high voltage lines 110 - 400 kV / km				
VUOSI - Year	110 kV	220 kV	400 kV	YHTEENSÄ Total
1990	14000	2471	3164	19635
1991	14250	2480	3164	19894
1992	14500	2480	3242	20222
1993	14600	2660	3352	20612
1994	14600	2660	3586	20846
1995	14750	2660	3586	20996
1996	14850	2660	3586	21096
1997	14900	2665	3670	21235
1998	14960	2665	3803	21428
1999	15000	2510	3777	21287
2000	15050	2510	3926	21486
2001	15200	2400	3926	21526
2002	15435	2400	3975	21810
2003	15300	2400	4000	21700
2004	15300	2400	4000	21700

3.1.2 Sähkö­johdot sekä verkkojen varusteet

Sähkö­johdot voivat olla ilmajohdot, vesistökaapeleita tai maakaapeleita. Ilmajohdolla tarkoitetaan pylväiden varaan kiinnitettyä ilmassa kulkevaa johtoa. Maakaapelilla tarkoitetaan kaapelia, joka on sijoitettu maanpinnan alapuolelle (kuva 3). Vesistökaapelit kulkevat vesistöjen pohjalla. /7/

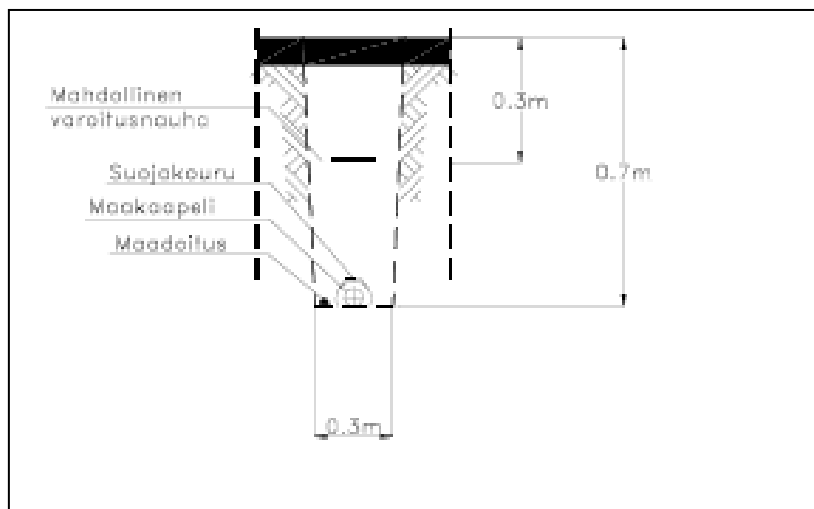
Ilmajohdoissa (kuva 2) käytetään johtona joko avojohdot tai riippukierrekaapelia. Avojohtojen johtimet voivat olla joko paljaita tai eristettyjä. Riippukierrekaapelijohtol-

la tarkoitetaan johtoa, jonka eristepäällysteiset johtimet on kierretty kannatusköyden ympärille. /7/

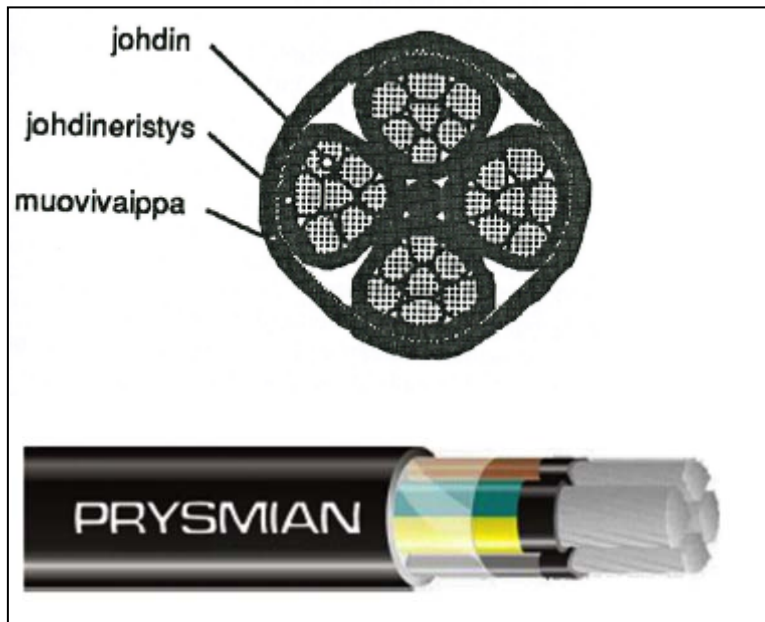


Kuva 2 Tyypikuva ilmajohtopylväistä /15/

Maakaapelin rakenteessa on vaipan sisäpuolella yksi tai useampia eristettyjä johtimia, jotka on kosketussuojauksen lisäksi päällystetty mekaanisia rasituksia kestäväällä suo-
 jakerroksella (kuva 4). Vesistökaapeleina käytetään yleensä maakaapeleita tai erityisiä
 vesistökaapeleita. Kaapelin suojaukseen käytetään mm. kouruja, putkia, muovilevyjä
 ja varoitusta nauhaa. /7/



Kuva 3 Tyypikuva maakaapelikaivannosta /7/



Kuva 4 Tyypikuva maakaapelin rakenteesta /15; 43/

Sähköverkkoihin liittyviä varusteita ovat kaapeleiden lisäksi mm. jakelumuuntamot (kuva 5) ja sähköasemat (kuva 6). Jakelumuuntamot muuttavat jännitteet sähkönkuluttajien käyttöön soveltuvaksi pienjännitteeksi. Sähköasemalla tarkoitetaan sellaista sähköverkon kohtaa, jossa voidaan suorittaa kytkentöjä, muuntaa jännitteitä, keskittää sähköenergian siirtoa tai jakaa sähköenergian siirtoa eri johdoille.



Kuva 5 Esimerkkikuva puistomuuntamosta /44/



Kuva 6 Esimerkkikuva sähköasemasta /44/

3.2 Televerkot

3.2.1 Yleistä

Televerkkotoiminta kehittyi voimakkaasti maailman laajuisesti. Suomi on jaettu 13 telealueeseen ja teleliikenteen on toimittava häiriöttä kaikissa tilanteissa, jonka takia mm. vaihtoehtoiset reitit ja varmennusyhteydet ovat välttämättömiä. Televerkkopalveluita tarjoavia yrityksiä kutsutaan televerkkoyrityksiksi. Televerkkoyritykset tarjoavat palveluita rakentamalla sekä ylläpitämällä televerkkoja. /8/

Optinen siirtoverkko on nykyään koko tietoliikenteen toiminnan edellytys. Pelkästään Internetin synnyttämien tiedonsiirtomäärien takia valokaapeliverkot ovat yleistyneet voimakkaasti. Vanhat kupariset kaapelit ovat poistumassa ja uudet suorituskyvyltään paremmat valokaapelit yleistyvät. Televerkot voidaan jakaa runkoverkkoihin, alueverkkoihin sekä liityntäverkkoihin. /18/

Teletoinnin yleisestä kehittämisestä, valvonnasta sekä ohjauksesta vastaa Liikenne- ja viestintäministeriö.

3.2.2 Televerkot sekä verkon varusteet

Telekaapelit ovat joko ilma-, maa-, kanava- tai vesistökaapeleita. Ilmakaapelit ovat pylväslinjoihin asennettavia kaapeleita. Maakaapelit sijaitsevat useimmiten tieliikenneväylien yhteydessä tai välittömässä läheisyydessä. Maakaapelit asennetaan joko au-raamalla tien viereen tai kaivamalla kaapelikanava. Nykyisin käytössä olevat maakaapelit ovat yleensä muovivaippaisia. /8/

Valokaapeli rakenteen (kuva 7) tehtävänä on suojata kuituja rasituksilta. Rakenteella turvataan tiedonsiirto ja saavutetaan arvioidusti 30 vuoden elinikä kaapeleille. Valokaapelirakenne voidaan jakaa kuituihin, kaapelin sydänrakenteeseen, lujitelementtiin, täyteaineeseen sekä vaippaan. /18/



Kuva 7 Esimerkki ontelorakenteisesta maakaapelista /18/

Televerkkoihin liittyviä varusteita ovat mm. keskuskeskukset, toistin- ja linkkiasemat, antennimastot, kaapelikaivot, -jatkot ja -kanavat sekä jakamokaapit (kuva 8). /8/



Kuva 8 Esimerkki jakamokaapista /18/

3.3 Maakaasuverkot

3.3.1 Yleistä

Maakaasu on luonnonkaasua, jonka koostumus voi vaihdella tuotantolähteistä riippuen huomattavasti. Metaani on kuitenkin pääkomponentti kaikissa maakaasuissa. Taulukossa 6 on esitetty erilaisten maakaasujen koostumuksia. /11/

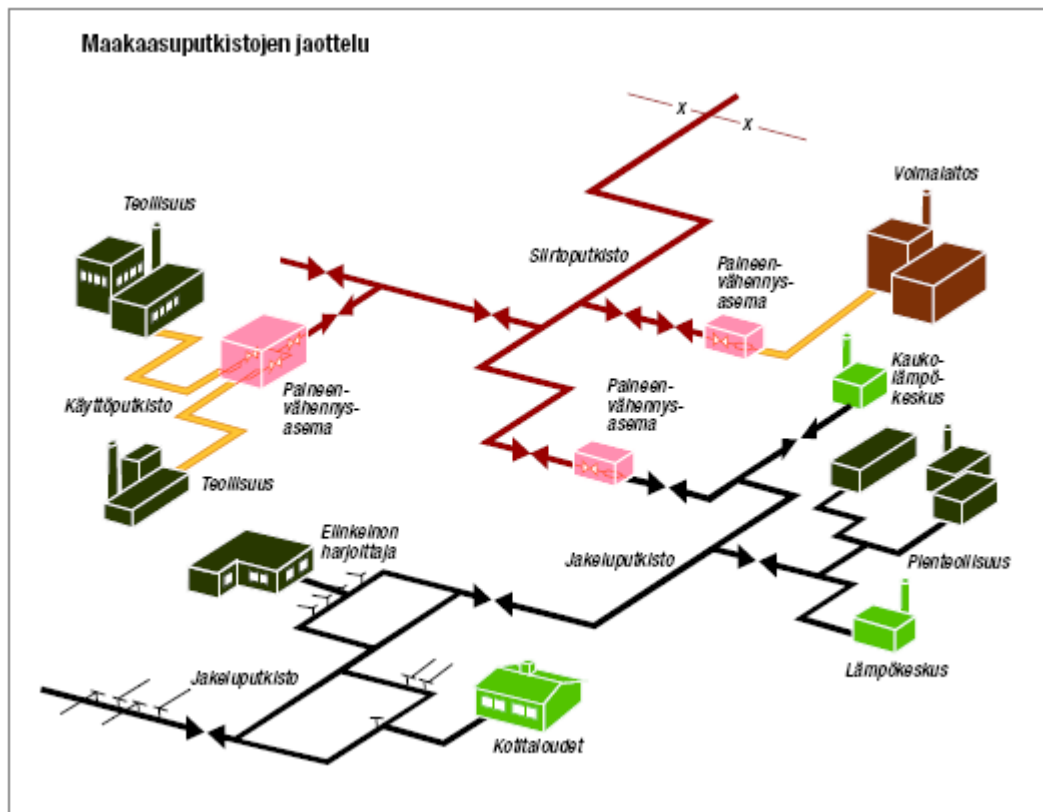
Taulukko 6 Esimerkkejä eri maakaasujen koostumuksista /11/

Kenttä		Venäjä Urengoi	Saksa Goldenstedt	USA Kansas	Hollanti Groningen	Norja Troll
Metaani	CH ₄	98%	88,0%	84,1%	81,3%	93,2%
Etaani	C ₂ H ₆	0,8%	1,0%	6,7%	2,8%	3,7%
Propani	C ₃ H ₈	0,2%	0,2%	0,3%	0,4%	0,4%
Butaani	C ₄ H ₁₀	0,02%	–	–	0,4%	0,5%
Typpi	N ₂	0,9%	10,0%	8,4%	14,3%	1,6%
Hiilidioksidi	CO ₂	0,1%	0,8%	0,8%	0,9%	0,6%

Maakaasualue Suomessa ulottuu Kaakkois-Suomesta pääkaupunkiseudulle, Pirkanmaalle ja osaan läntistä Uuttamaata. Alle puolet maakaasusta käytetään teollisuudessa

ja yli puolet kaasusta käytetään kaukolämmityksessä ja siihen liittyvässä voimantuotannossa. Maakaasua käytetään myös mm. erillisessä sähköntuotannossa. /32/

Suomeen tuotava maakaasu on peräisin Siperiassa sijaitsevilta Urengon ja Jamburgin kaasukentiltä. Suomessa maakaasuputkistot on jaettu siirtoputkistoihin sekä jakeluputkistoihin (kuva 9). Siirtoputkistoilla maakaasua siirretään käyttöön jaettavaksi ja jakeluputkistolla maakaasu jaetaan siirtoputkistosta pienennetyllä paineella alueelliseen kulutukseen. /32/



Kuva 9 Maakaasuputkistojen jaottelu /11/

3.3.2 Maakaasuputkistot sekä niihin liittyvät varusteet

Siirtoputkistot

Siirtoputkistojä on suomessa noin 1000 km. Niiden tarkempi jaottelu on esitetty taulukossa 7 ja sijainti kuvassa 10. Siirtoputkistot omistaa Gasum Oy. Maakaasun jakelu siirtoputkistoista kaasun jakeluyhtiöille tapahtuu paineenvähennys/mittausasemien kautta. Paineenvähennysasemalla paine pudotetaan käyttäjän tarpeiden mukaiseksi, joka tavallisimmin on 4 bar.



Kuva 10 Siirtoputkistojen sijainti Suomessa /32/

Taulukko 7 Siirto- ja jakeluputkistojen pituudet /32/

Maakaasuputkiston pituudet

Maakaasun siirtoputkisto		Maakaasun jakeluputkisto	
Putkikoko	Pituus km	Putkimateriaali	Pituus km
DN 1000	1	Polyeteeni	1500
DN 900	99	Teräs	90
DN 700	263	Valurauta	20
DN 500	193	Yhteensä:	1610
DN 400	229		
DN 300	102		
DN 250	30		
DN 200	86		
DN 150	59		
DN 100	37		
DN 80	4		
DN 50	1		
Yhteensä:	1103		

Lähde: Maakaasuyhdistys r.y.

Lähde: Gasum Oy

Jakeluputkistot

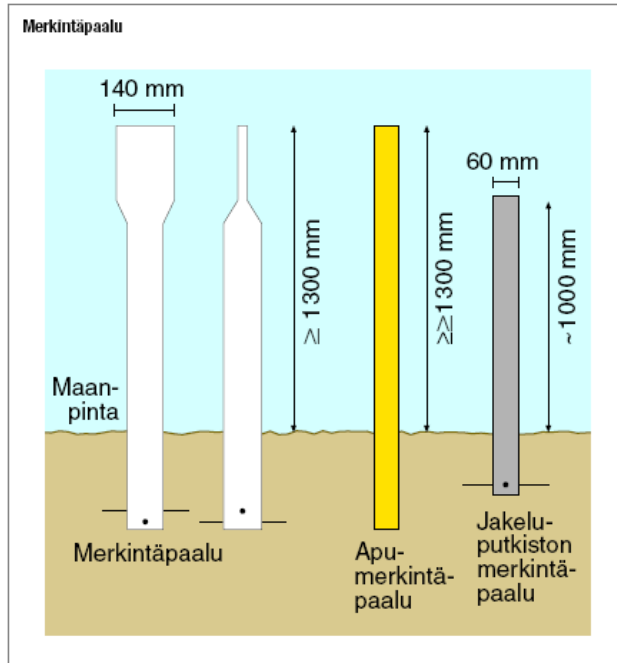
Suomessa jakeluputkistojen paikallisia jakeluyhtiöitä on noin kolmekymmentä ja toimintaa on yli 40 kaupungin tai kunnan alueella. Jakeluputkistoa on Suomessa noin 1400 km, ja putkisto on pääosin polyeteenimuovia. /32/

Putkistot ja niiden merkinnät

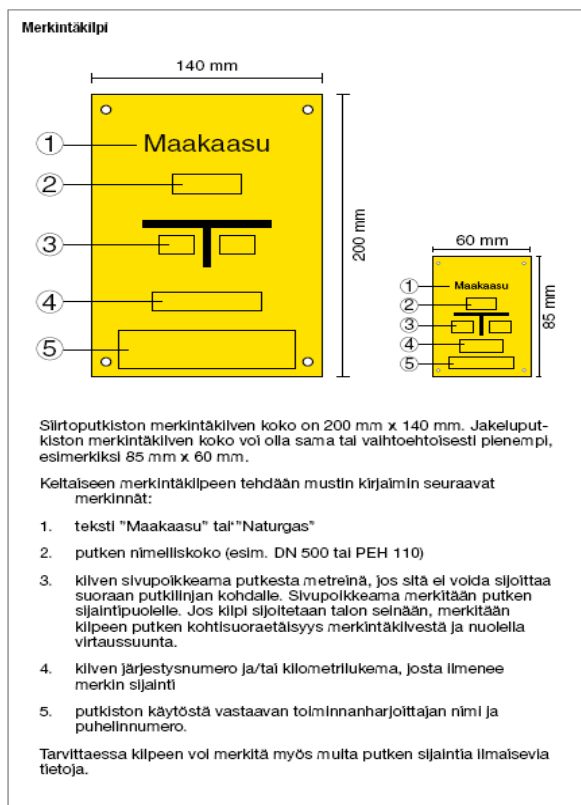
Maanpäällisten maakaasuputkien tulee olla metallia. Teräsputkien on oltava joko hitsattu tai saumattomia paineenalaiseen käyttöön tarkoitettuja putkia. Muoviputkia saa käyttää ainoastaan maanalaisiin asennuksiin sekä vesistöjen alituksiin. Muoviputkina saa käyttää saumattomia keskikovasta tai kovasta polyeteenistä valmistettuja putkia ja niiden osia. /11/

Siirtoputkistot merkitään maastoon siten, että putkilinjan kummastakin suunnasta on havaittavissa vähintään yksi putkiston kulkua osoittava merkintäpaalu (kuva 11) ja merkintäkilpi (kuva 12). Siirtoputkistojen yhteydessä merkintäpaalut on sijoitettava putkilinjan kohdalle, mutta ellei se ole mahdollista, on merkintäkilvessä oltava maininta asiasta. Maakaasulinjoille voidaan sijoittaa kaivukieltotauluja (kuva 14) tarpeelliseksi katsottaviin paikkoihin. Siirtoputkiston kaivantoon alku- ja lopputäytön väliin,

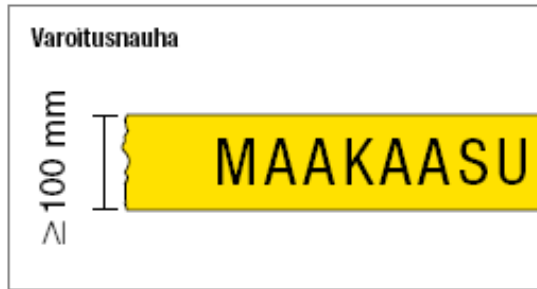
asennetaan keltainen varoitusnauha (kuva 13). Siirtoputkistojen tunnusväri on violetti ja jakeluputkistojen tunnusvärinä on keltainen. /11/



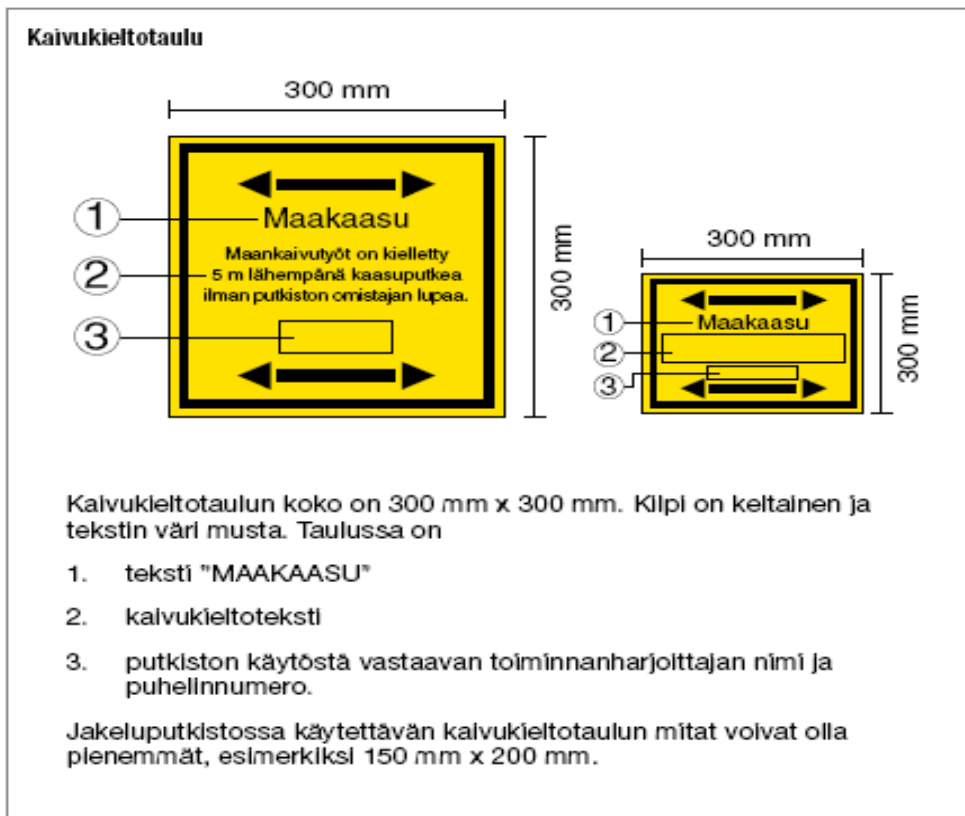
Kuva 11 Merkintäpaalu /11/



Kuva 12 Merkintäkilpi /11/



Kuva 13 Varoitusnauha /11/



Kuva 14 Kaivukieltotaulu /11/

3.4 Kaukolämpöverkot

3.4.1 Yleistä

Kaukolämmitys on Suomen yleisin lämmitysmuoto. Lämmitysmarkkinoista kaukolämmön osuus on noin 50 prosenttia. Kaukolämpöä tuotetaan mm. maakaasulla, hiilellä ja turpeella. Maakaasun osuus on noin 40 prosenttia ja sitä pidetäänkin pääpolttoaineena kaukolämmityksessä. /15/

Kaukolämpö siirretään tuotantolaitoksilta asiakkaille kuumana vetenä suljetussa kaksiputkisessa (meno- ja paluuputki) kaukolämpöverkossa. Menoputkessa kaukolämpöveden lämpötila vaihtelee sään mukaan 65...115 asteen välillä. /15/

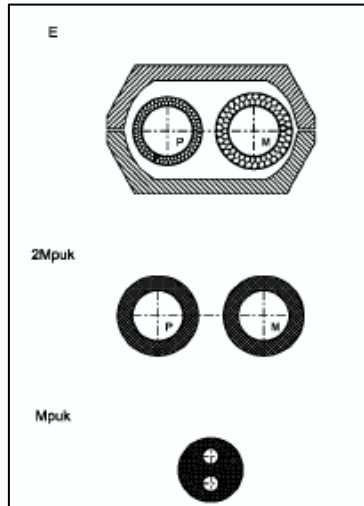
Kaukolämpöverkon kokonaispituus Suomessa on noin 10 000 km. Vuosittain verkon pituus kasvaa 200...300 km. /15/

3.4.2 Kaukolämpöverkot

Kaukolämpöjohdot voidaan jakaa siirtojohtoihin, jakelujohtoihin sekä liittymisjohtoihin. Siirtojohdot siirtävät kaukolämpöä tuotantolaitoksilta kulutusalueille. Jakelujohdot siirtävät kulutusalueilla kaukolämpöä lähemmäksi kuluttajia. Liittymisjohdoilla siirretään kaukolämpö jakelujohdoista yksittäisten kuluttajien lämmönjakohuoneisiin. Siirtojohtojen koko on yleensä DN 100...DN 800 ja jakelujohtojen DN 40...DN 300. /9/

Kaukolämpöjohdoilla on erilaisia johtorakennetyyppejä. Tyypissä E betonielementti-kanavan sisällä on kaksi teräksistä virtausputkea, joiden pinnassa on vuorivillaeriste. Tyypissä 2Mpuk teräksinen virtausputki on asennettu vesitiiviin muovikuoren sisään ja välitila on täytetty kiinnivaahdotetulla polyuretaanilla. Tyypissä Mpuk yhden vesitiiviin muovikuoren ja eristeen sisään on asennettu kaksi virtausputkea. 1980-luvun alusta kaukolämpöjohtojen rakennetyypinä on lähes yksinomaan käytetty 2Mpuk-

rakennetyyppejä ja kokoalueella DN 20...80 vaihtoehtoisesti tyyppiä Mpuk. Kuvassa 15 on esitetty eri rakennetyyppien poikkileikkauksia. /9/



Kuva 15 Erilaisten johtorakenteiden poikkileikkaukset /9/

3.5 Vesihuollon verkot

3.5.1 Yleistä

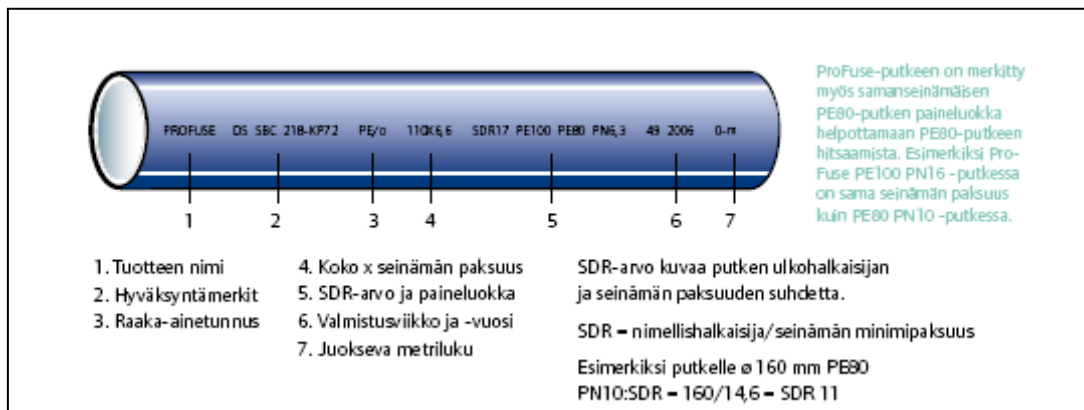
Vesihuollolla tarkoitetaan vedenhankintaan, -jakeluun, viemärointiin sekä jätevesien käsittelyyn liittyvää toimintaa. Raakavesi otetaan pohja- tai pintavesiesiintymistä, minkä jälkeen se puhdistetaan ja johdetaan vesijohtoa pitkin kuluttajalle. Käytön jälkeen vedestä tulee jätevettä, joka johdetaan viemäriputkia pitkin jätevesipuhdistamoihin. Kuntien vesihuoltolaitokset vastaavat alueensa vesihuollosta ja kehittävät sitä. /33/

Lähes 90 prosenttia suomalaisista on vesijohtoverkon piirissä ja yli 80 prosenttia suomalaisista on keskitetyn viemäroinnin ja jätevedenkäsittelyn piirissä. Vuonna 2001 Suomessa on arvioitu olleen noin 84 000 km vesijohtoja, joista 72 000 km muoviputkia, 8400 km valurautaputkia ja loput muita putkia. Jätevesiviemäreitä on arvioitu olleen vuonna 2001 noin 41 000 km, joista muoviputkia 24 000 km, betoniputkia 16 000 km ja loput muita putkia. /33/

3.5.2 Vesijohdot

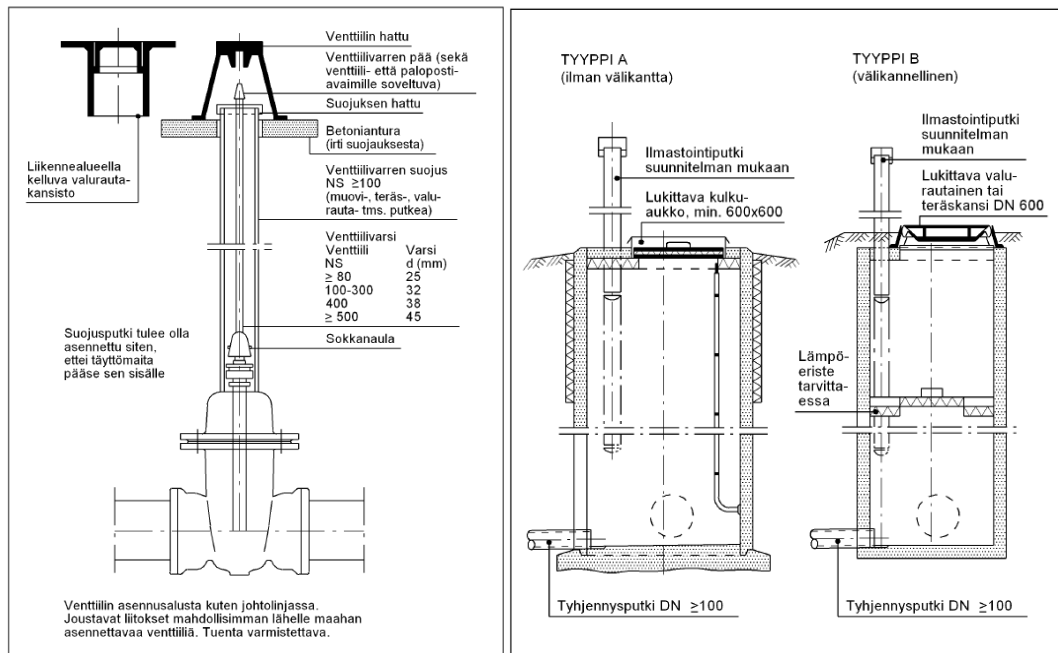
Vesijohtoverkon varusteisiin kuuluvat mm. putket, venttiilit, vesipostit, palopostit, mittauslaitteistot, paineenalennus- sekä paineenkorotusasemat ja laitteiden sijaintia osoittavat merkkikilvet. /3/

Jakeluputkissa käytettyjä materiaaleja ovat muovi, teräs, asbestisementti ja betoni. Tällä hetkellä yli 90 % maahan asennetuista putkista on muoviputkia. Muoviputkien yleisimmät tyypit ovat polyvinyylidikloridi (PVC), kova polyeteeni (PEH) sekä pehmeä polyeteeni (PEL). Putkien kylkeen on valmistuksen yhteydessä tehtävä merkinnät, joista selviävät mm. putken nimi, materiaali, koko, seinämän paksuus sekä putken luokka (kuva 16). /3/



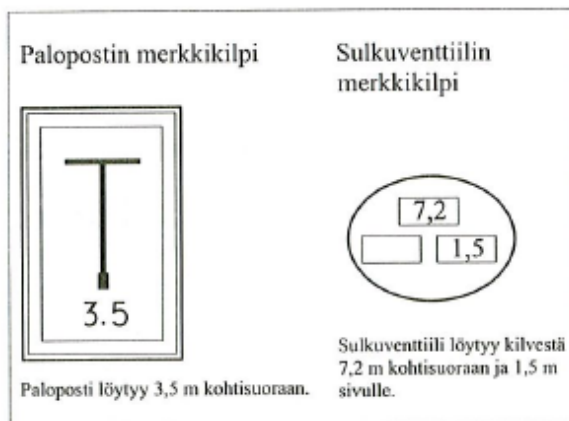
Kuva 16 Periaatekuva vesijohdosta ja sen merkinnöistä /57/

Jakeluverkossa tarvitaan venttiilejä, jotka voivat olla sulkuventtiilejä, yksisuuntaventtiilejä, tyhjennys- ja huuhteluventtiilejä, ilmanpoistoveniilejä sekä paineenalennusventtiilejä. Paloposteja sijoitetaan verkon varrelle siten, että niiden keskinäinen etäisyys maastossa on 100...150 m. Palopostien sijoituspaikan tulee olla myös talvella helposti luokse päästävissä. Vesiposteja liitetään jakeluverkkoon silloin, kun alueen asunnot ovat ilman rakennuksissa olevaa vesijohtoa. Vesijohtoverkkojen laitekaivot rakennetaan betonista, muovista tai muusta siihen soveltuvasta materiaalista. Betonirenkaista kootun kaivon minimihalkaisija on 600 mm ja suurin halkaisija noin 3000 mm. Esimerkkikuvia vesijohdon laitteista on esitetty kuvassa 17. /7/



Kuva 17 Esimerkkikuvia vesijohdon laitteista /5/

Vesijohdon jakeluverkot osoitetaan kuvan 18 kaltaisilla merkkikilvillä, jotka kiinnitetään rakennusten seiniin tai omiin pylväisiin.



Kuva 18 Vesijohdon merkintä maastossa /3/

3.5.3 Viemärit

Viemäreitä ovat jätevesiviemärit sekä sadevesiviemärit (hulevesiviemärit). Viemärointi voidaan toteuttaa joko painovoimaa hyödyntäen viettoviemärinä tai maaston epädullisuuden vuoksi paineellisena viemärinä. Viemäreinä käytettävät tärkeimmät

putkimateriaalit ovat muovi ja betoni. Näiden lisäksi käytetään vähenevässä määrin lasitettua saviputkea ja valurautaa. Puuputkea voidaan käyttää teollisuuden purkuputkena. Putkien lisäksi viemärointiin liittyvät oleellisesti kaivot. Kaivot varustetaan yleensä vähintään 50 mm paksulla muodoltaan pyöreällä valurautaisella kansistolla. Kaivot ovat betoni- tai muovirakenteisia kaivoja, joiden sisähalkaisija on vähintään 500 mm. Kaivot sijoitetaan viemäriinjalle yleensä 50...80 m:n välein ja lisäksi jokaiseen viemäriinjan pysty- ja vaakataitteeseen. Kaivojen lisäksi voi viemäriinjalla sijoittaa tarkastusputkia, joiden sisähalkaisija on alle 500 mm. Sadevesien kokoojakaivoja voi olla tilanteesta riippuen hyvinkin lähellä toisiaan. Sadevesien kokoojakaivoilla kerätään sadevedet alueelta. Sadevesien kokoojakaivot erottaa muista kaivoista ritiläkansiston avulla. Kuvassa 19 on esitetty esimerkki betonisesta viemärointiratkaisusta. /7/



Kuva 19 Esimerkki betonisesta viemärointiratkaisusta /12/

Mikäli esimerkiksi maaston korkeussuhteet eivät mahdollista painovoimaan perustuvaa viettoviemäriä, joudutaan turvautumaan paineelliseen viemärointiin. Paineelliseen viemärointiin liittyy oleellisesti pumppaamot, jotka pumppaavat viemäriin johdettavat vedet paineellista viemäriinjaa pitkin. /7/

4. MAANALAISET VERKOT

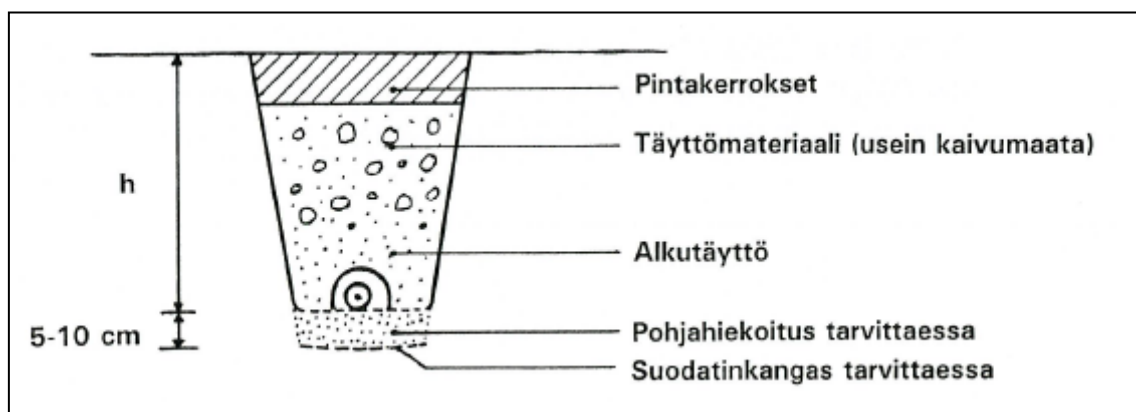
4.1 Sähkö- ja televerkot

4.1.1 Kaapelikaivannot

Maakaivannot

Maakaivantojen koko määritellään siten, että putket, kaivot ja mahdolliset suojarakenteet voidaan asentaa vaikeuksitta ja tiivistystyö voidaan tehdä asiallisesti. Maankaivu tehdään yleensä koneellisesti kaivinkoneilla. Kaivannon pohja tasataan siten, että putket saadaan asennettua koko pituudeltaan kantavalle ja kivettömälle alustalle. Kaivannon pohjalle on mahdollista asentaa tarvittaessa erilaisia sora-, sepeli-, puu- tai betoniainoita vahvistamaan kaapelikaivannon pohjaa. /15, s. 165/

Johtokaivannon pohjan leveys määräytyy putkien ulkohalkaisijan, putkien välisen keskinäisen etäisyyden sekä putkien ulkoreunan ja kaivannon seinämän välisen etäisyyden perusteella. Jos kaivannossa joudutaan työskentelemään, kaivannon pohjan on oltava vähintään 1,0 m leveä. /1, s. 303/

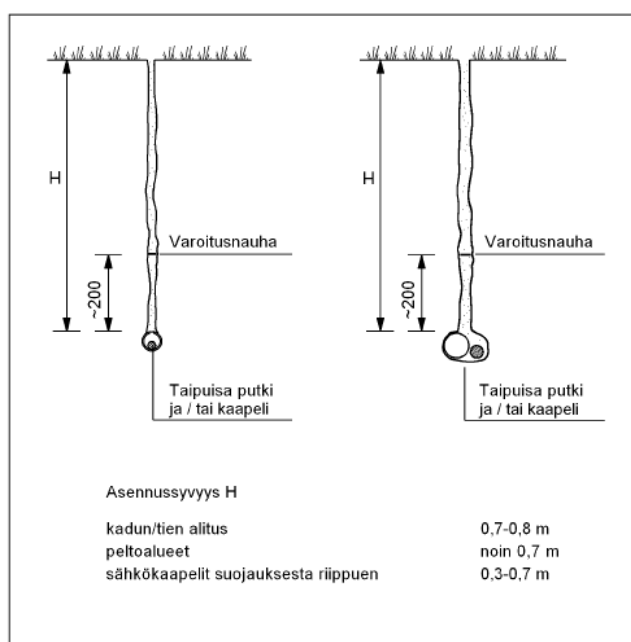


Kuva 20 Periaatekuva maakaivannosta /13, s. 19/

Auratut kaivannot

Auraamalla tehtyjen kaivantojen (kuvat 21 ja 22) sijainti ei saa poiketa työntilaaajan tai luvanantajan määräämästä paikasta ja aurausviillon on sulkeuduttava ympäristöön sopeutuen. Auratuissa kaivannoissa voidaan olosuhteista riippuen poiketa aurasyvyysvaatimuksesta ja suunnitellusta sijainnista. Olosuhteista riippuen sallitut poikkeamat sijainnin suhteen saavat olla enintään 0,3 m ja syvyyden suhteen enintään 0,1 m. /5, s. 154/

Auraamisen kannalta parhaita kohteita ovat olemassa olevat nykyiset tiet. Auraaminen tulee kyseeseen parhaiten yleensä tien reunoilla tai tien välikaistoilla, joissa maa on yleensä kivetöntä ja pehmeää. Auraus louhepenkereeseen ei normaalisti onnistu. Kun louhepenkere on helposti läpäistävissä, voidaan käyttää esiaurausta, jonka jälkeen aurataan halkaisijaltaan 50 mm:n muoviputki ja sen sisälle kaapeli samanaikaisesti. Muoviputken ja kaapelin samanaikaisesti auraaminen vaatii kalustolta erikoisohjaimen, joka viiltää putken auki ja työntää halkiosta kaapelin putken sisälle. Esiauraus on suositeltavaa tehdä myös silloin, jos tulevilla kaapelireitillä epäillään olevan varsinaista aurausta haittaavia esteitä. Kaapeliauraus on kustannustehokas tapa asentaa maanalaisia verkkoja. /6/



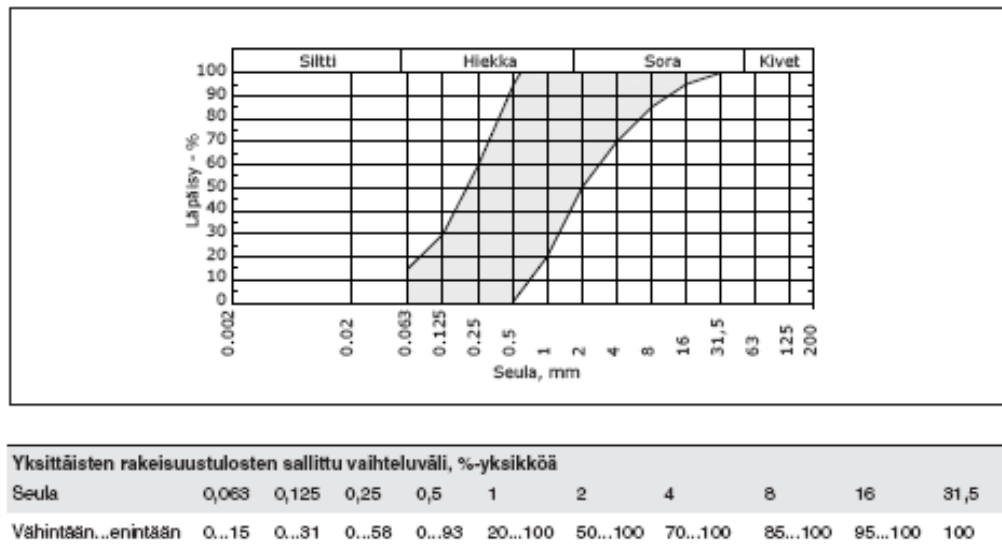
Kuva 21 Aurattu kaivanto /5, s. 155/



Kuva 22 Auraustyö meneillään /18, s. 129/

4.1.2 Kaivannossa käytettävät maa-ainekset

Ennen kaapelikaivannon täyttämistä on syytä tarkastaa, että suojaputkitukset ovat oikeilla paikoillaan ja ne on oikein asennettu. Kaapeleiden suojatäyttömateriaali sullotaan putkien sivuille ja putkien väliin siten, ettei putkien asema muutu. Kaapelien asennusalusta tehdään vähintään 100 mm:n paksuudelta samasta materiaalista kuin suojatäyttö. Suojatäytön tulee ulottua 150 mm putken yläpinnasta mitattuna ylöspäin. Suojatäytteenä käytetään hiekkaa, jonka rakeisuus on esitetty kuvassa 23. Periaate kaivannossa käytettävistä maa-ainekkerroksista on esitetty kuvassa 20. /1, s. 370/



Kuva 23 Suojatäyteen rakeisuus /1, s. 371/

4.1.3 Asennussyvyudet

Telekaapelit

Telekaapelit asennetaan yleensä 0,7 m:n syvyyteen. Vähimmäisasennussyvyys on 0,4 m mitattuna maan pinnasta kaapelin yläpintaan. Tien poikittaissuuntaisissa alituksissa kaapeli asennetaan vähintään 0,8 m:n syvyyteen. Telekaapelit asennetaan pelloilla ja maastossa 0,7 m:n syvyyteen. /1, s. 306/

Sähkökaapelit

Sähkökaapelit asennetaan ajoradoilla pientareen kohdalla 0,7 m:n syvyyteen mitattuna maan pinnasta asennusalustan yläpintaan. Jalkakäytävillä ja pelloilla sähkökaapelit asennetaan kaapelityypin mukaan 0,5...0,9 m:n syvyyteen. /1, s. 306/ Tien poikittaissuuntaisten kaapeleiden asennussyvyys on vähintään yksi metri alitusputken yläpinnasta päällysteen pintaan. Poikkeuksellisesti asennussyvyys voi olla vähintään 0,8 m.

/7/

Asennussyvyudet riippuvat kohteesta, johon kaapeli sijoitetaan. Asennussyvyyden valinta voidaan tehdä taulukon 8 mukaan. /13, s. 18/

Taulukko 8 Asennussyvyyden valinta /13, s. 19/

Paikka	Pienin asennussyvyys h (cm)		
	Kj-kaapelit, tärkeät ohjauskaapelit	Pj-verkon runko-kaapelit, muut ohjauskaapelit	Liittymisjohdot, ulkovalaistuskaapelit
Ajorata, piennar	70	70	50
Kadun jalkakäytävä, piha	50	50	30-50
Puistokäytävä	50	50	30
Maasto, pelto	70-90	50-70	50-70

4.1.4 Kaapelin suojaus

Maahan asennettavien kaapelien suojaamisen tarkoituksena on mm. pienentää myöhemmin tehtävissä maanrakennustöissä aiheutuvia vahinkoja sekä suojata kaapelia maan tiivistymisestä ja painumisesta johtuvilta rasituksilta. /13, s. 12/

Suojauksessa käytettäviä suojuksia ovat kaapelinsuojaputket, kaapelikourut sekä suojalevyt. Lisäksi kaapeli voidaan merkitä varoitusnauhalla. Kaapelien suojaukset voidaan ryhmitellä raskaisiin, keskiraskaisiin sekä kevyihin suojuksiin. Raskaisiin suojuksiin kuuluvat betonikourut sekä -laatat, teräspanputket sekä lujuusluokan A muoviputket ja -kourut. Raskaille suojuksille on ominaista se, että ne mahdollistavat karkean täyttömateriaalin käytön ja ovat mekaanisesti lujia ja pysyvät vankasti paikoillaan. Keskiraskaisiin suojuksiin kuuluvat lujuusluokan B mukaiset muovikourut ja -putket. Keskiraskaat suojuukset ovat kevyitä käsitellä. Kevyillä suojuksilla tarkoitetaan lujuusluokan C mukaisia muovikouruja sekä -putkia. Kevyiden suojuksien käyttö edellyttää melko hienon täyttömateriaalin käyttöä. Varoitusnauhan käyttö soveltuu hyvin kaapelin auraamisen yhteyteen. Kaapelin asentamista ilman minkäänlaista suojusta tai merkkinauhaa ei suositella. Taulukossa 9 ja 10 on esitetty kaapelin suojausten valintaperusteita. /13, s. 12–15/

Taulukko 9 Kaapelin suojausten valintaperusteet /13, s. 16/

Olosuhteet	Kaapelien tärkeys		
	Kj-kaapelit, tärkeät ohjauskaapelit	Pj-verkon runko-kaapelit, muut ohjauskaapelit	Liittymisjohdot, ulkovalaistuskaapelit
Varaudutaan jälkikaivuun, maaperä karkea	Raskas tai keskiraskas suojus	Raskas tai keskiraskas suojus	Keskiraskas suojus
Keskimääräiset olosuhteet (myös karkea maaperä)	Keskiraskas suojus	Keskiraskas suojus tai kevytsuojus	Kevyt suojus
Jälkikaivu vähäistä ja maaperä hieno	Keskiraskas suojus tai kevytsuojus tai merkkinauha	Kevyt suojus tai merkkinauha	Kevyt suojus tai merkkinauha
Asennus auringon alla	Merkkinauha	Merkkinauha	Merkkinauha

Taulukko 10 Ilman metallivaippaa olevan maakaapelin suojaus eri asennussyvyyksillä SFS 6000-5-52:n mukaan /36/

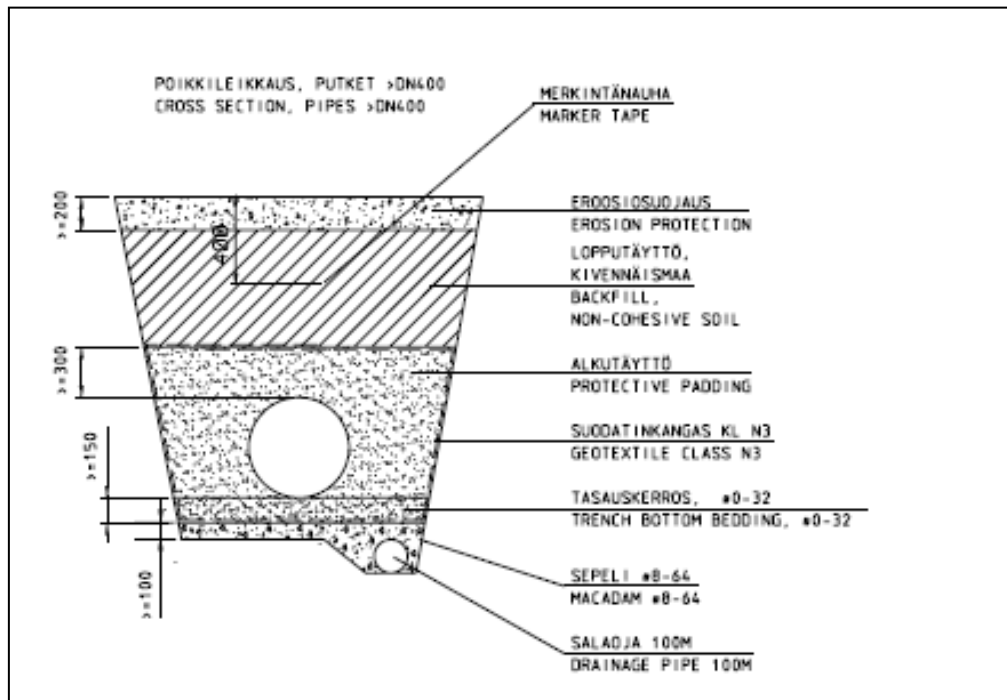
Kaapelin asennussyvyys h	
$h > 0,7 \text{ m}$	Merkkinauha
$0,5 \text{ m} < h < 0,7 \text{ m}$	Kevyt käyttö C
$0,3 \text{ m} \leq h \leq 0,5 \text{ m}$ piha ja puistoalueilla	Raskas käyttö A
$0,3 \text{ m} \leq h \leq 0,5 \text{ m}$ muilla alueilla	Keskiraskas käyttö B

4.2 Maakaasuverkot

4.2.1 Kaivanto ja täytöt

Maakaasun putkikaivanto (kuva 24) tulee kaivaa riittävän leveäksi. Jakelu- ja käyttöputkistoille riittävä kaivannon pohjan leveys on 200 mm putken halkaisijaa leveämpi. Putkikaivannon luiskakaltevuus tulee valita siten, että kaivannon sortumisvaara välletään. Tarvittaessa kaivanto tuetaan tukirakenteilla. Kalliossa tai louhikkoisessa maaperässä kaivannon pohjalle tehdään tasauskerros. Tasauskerroksen paksuus on noin 250 mm ja siinä käytetään hyvin tiivistyviä kivettä maalaajia, esimerkiksi hiekkaa tai hiekkamoreenia. Putken alkutäyttö tulee ulottua 0,3 m putken yläpinnasta mitattuna ylöspäin. Alkutäytössä ei saa olla raekooltaan yli 32 mm:n kiviä. Alkutäytöllä pyritään mm. estämään putken siirtymät. Kaivannon lopputäyttö ulottuu alkutäytön yläpinnasta

maanpintaan. Lopputäyttö voidaan tehdä kaivumaita hyödyntäen kuitenkin niin, ettei se saa sisältää yli 200 mm:n suuruisia kiviä, eikä myöskään kantoja, risuja yms. /11, s. 33/



Kuva 24 Maakaasukaivannon poikkileikkaus /45/

4.2.2 Asennussyvyudet ja putkien merkintä

Maanalaisten kaasuputkien vähimmäispeitesyvyys on yksi metri, mutta jos kaasuputki sijaitsee asemakaava- tai rakennuskaava-alueella, voidaan peitesyvyyttä pienentää 0,2 metrillä. Taulukossa 11 on esitetty maakaasuputkien peitesyvyyyksiä erilaisissa tilanteissa. /35 s. 4/

Kaivannossa olevat maakaasuputket tulee merkitä keltaisella varoitusnauhalla, joka on sijoitettu kaivannossa alku- ja lopputäytön väliin (kuva 12).

Taulukko 11 Maakaasuputkien peitesyvyyksiä /11, s. 32/.

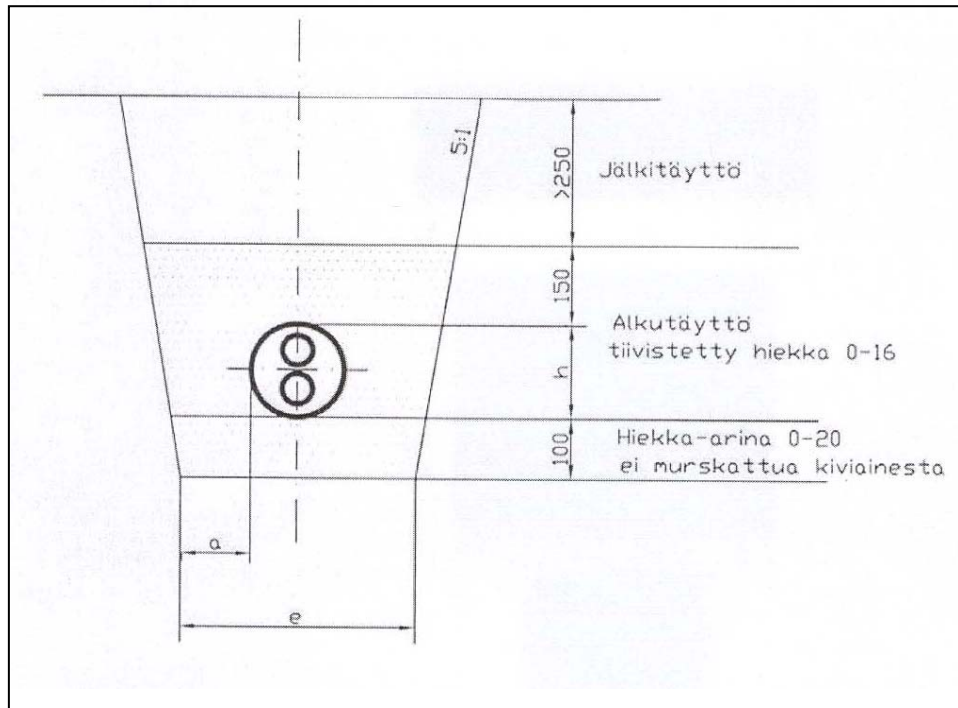
Putkiston vähimmäispeitesyvyyksiä eräissä kohteissa	
Maasto tai erikoisrakenteet	Peitesyvyys min m
Viljellyt, viljelyskelpoiset tai kuivatetut alueet	1,20
Rautatien alitus maanpinnasta mitattuna	1,35
Rautatien alitus ojan pohjasta mitattuna	0,80
Moottori, moottoriliikenne-, valta- ja kantateiden sekä muiden korkealuokkaisten ja raskaasti liikennöityjen teiden katujen alitus	1,35
Muiden teiden katujen alitus	1,00
Teiden ja katujen alitus ojan pohjasta mitattuna	0,80
Purojen ja ojien alitus puron tai ojan peratusta mitattuna	0,60

4.3 Kaukolämpöverkot

4.3.1 Kaivannot ja täytöt

Kaukolämpökaivanto (kuva 25) on pyrittävä pitämään mahdollisimman kapeana, asianmukaisesti suojattuna ja tarvittaessa sen seinämät on tuettava. Kaivannon pohjalle tehdään vähintään 100 mm paksu johtoalusta, jonka materiaalina käytetään raekooltaan 0...20 mm:n soraa. Kohteissa, joissa on maa-ainesten sekoittumisvaara (pehmeiköt, louhepenkereet) käytetään suodatinkangasta johtoalustan ja pohjamaan välissä. Suodatinkangasta käytettäessä tulee sen reunojen ylettyä taitettavaksi tasaussorakerroksen päälle. Mahdollisten painumien ehkäisemiseksi voidaan kaukolämpökaivannon pohjalle asentaa teräslevyarina. Kaukolämpökaivannot saattavat olla salaojitettuja tapauksesta riippuen. Pohjaveden pinnan yltäessä johdon tasolle on salaojitus suositeltavaa. Johdon ympärystyitteenä käytetään raekooltaan 0...16 mm:n murskeetonta hiekkaa. Ympärystyitteen tulee ulottua vähintään 150 mm suoja-putken yläpinnasta mitattuna ylöspäin. Kaivannon lopputäytössä tulee pyrkiä siihen, että täyttö voidaan tehdä kohteesta kaivetuilla maa-aineksilla. Jos lopputäytössä käytetään ulkopuolelta tuotavia maa-aineksia, tulee niiden vastata routimisominaisuuksiltaan kaivannos-

ta poistettuja materiaaleja. Kiviä, routakokkareita ja jäätä ei saa esiintyä täytössä. /10,
s. 23 - 27/



Kuva 25 Kaukolämpökaivannon tyypikuva /10/

4.3.2 Asennussyvyudet ja johtojen merkintä

Taulukossa 12 on esitetty kaukolämmön vähimmäispeitesyvyksiä tierakenteeseen nähden. 1980-luvun alusta johtojen rakennetyyppinä on käytetty lähes yksinomaan tyyppiä 2Mpuk sekä Mpuk. 2Mpuk ja Mpuk johtojen vähimmäispeitesyvyys on 0,5 m tien pinnasta mitattuna. /9, s. 15/

Johtojen paikantamisen helpottamiseksi tulee kaukolämpökaivantoon ympärystytön yläpintaan asentaa violetinvärinen merkintänauha tai -verkko. Merkintänauhassa tulee olla merkintä ”Kaukolämpö”. /10, s. 27/

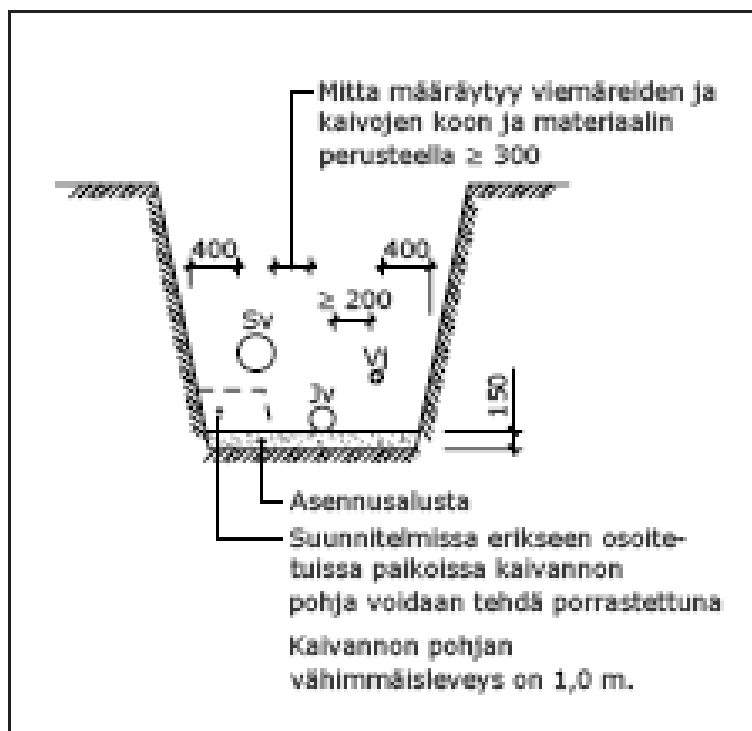
Taulukko 12 Kaukolämpöjohtojen peitesyvyys /9, s. 15/

Rakennetyyppi	Peitesyvyys tien pinnasta
2Mpuk ja Mpuk	0,5...6,0 m
D ₂ -luokan betoniputki	0,2...13 m
Sileäseinäinen teräsputki S235 D = 600 tai 800, t = 6 mm D = 1000, t = 8 mm	0,4 m (savessa ja kuonassa 0,7 m) ...10 m
Muoviputki SN 8, di ≤ 449 mm	0,4...5,0 m

4.4 Vesihuollon verkot

4.4.1 Kaivannot

Vesihuollon verkkojen kaivantojen pohjanleveys määräytyy putkien ulkohalkaisijan, putkien välisten keskinäisten etäisyyksien sekä putken ulkoreunan ja kaivonreunan väliin jäävän etäisyyden perusteella. Jos kaivannossa joudutaan työskentelemään, kaivannon pohjan on oltava vähintään metrin leveä. Kaivannon pohjanleveyden määrittämisestä on esimerkki kuvassa 26. /1, s. 303/



Kuva 26 Vesihuoltokaivannon poikkileikkaus /1, s. 302/

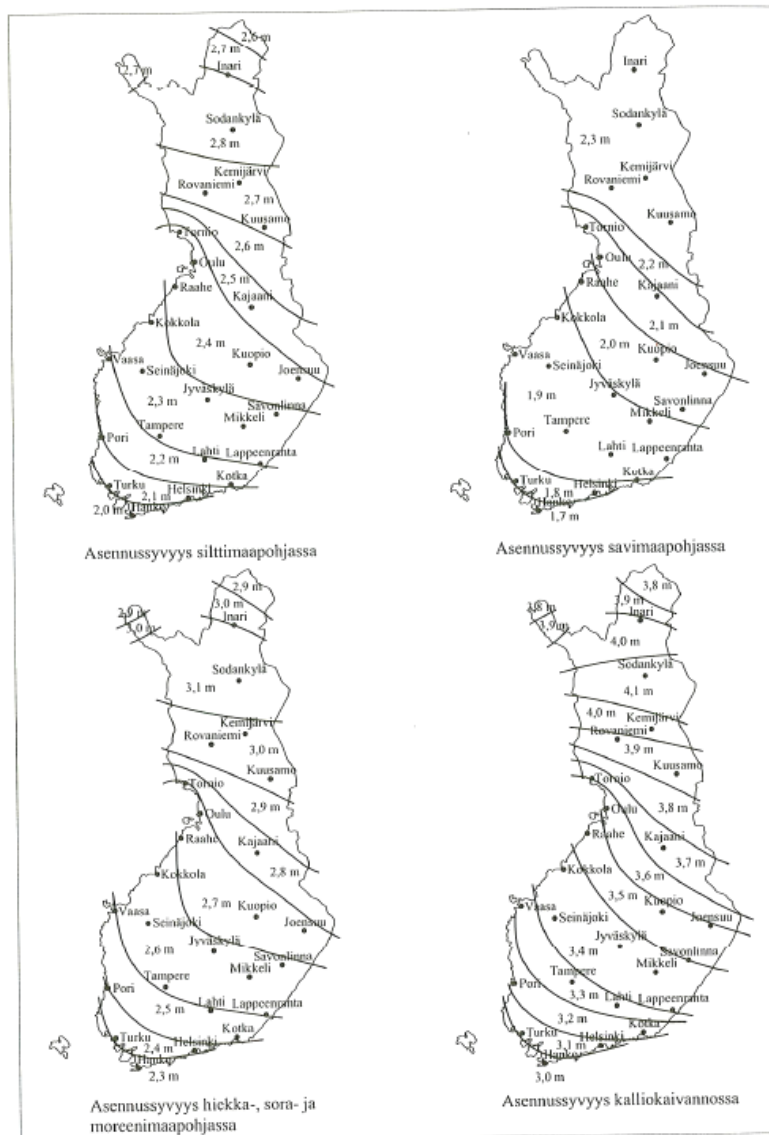
Kaivantojen luiskat on kaivettava kaltevuuteen, joka takaa niiden työaikaisen vakavuuden. Kaivannon luiskien kaltevuuteen vaikuttavia seikkoja ovat maapohjan laatu sekä kaivannon syvyys (taulukko 13). Mikäli kaivannon vakavuuden kannalta on välttämätöntä, voidaan kaivannot tehdä tuettuina erilaisin tukiseinärakentein. /3, s. 608 - 609/

Taulukko 13 Kaivannon luiskakaltevuuteen vaikuttavat seikat /1, s. 30/

Maapohja	Kaivannon syvyys H, m ¹)		
	< 1.2	1.2...2.0	> 2.0
	Luiskan kaltevuus		
Löyhä ja keesitiivis siltti	pystysuora	20...45° maa-aineksen laadun ja ominaisuuksien mukaan	
Löyhä ja keesitiivis hiekka			
Löyhä sora			
Löyhä moreeni			
Tiivis siltti ²⁾	pystysuora	< 2:1...3:1	< 1:1...2:1
Tiivis hiekka			
Keesitiivis sora			
Keesitiivis moreeni ²⁾			
Tiivis sora	pystysuora	< 4:1...5:1	< 3:1...4:1
Tiivis moreeni			

4.4.2 Asennussyvyudet

Vesihuollon verkot on jäätyksen estämiseksi asennettava roudattomaan syvyyteen. Roudan syvyys vaihtelee eripuolilla Suomea. Peitesyvyudet vaihtelevat maapohjasta riippuen neljästä metristä kahteen metriin. Kuvassa 27 on esitetty vesihuoltoverkkojen peitesyvyyskärsiä. Putken jäätyminen on mahdollista estää myös putken ympärille tehtävällä eristyksellä, jos roudattomaan syvyyteen asentaminen ei tule kysymykseen.



Kuva 27 Vesihuollon peitesyvyudet /3, s. 61/

4.4.3 Kaivannossa käytettävät maa-ainekset

Asennusalusta (tasauserros)

Massanvaihtotäytteen, maapohjan tai arinan päälle ennen putken asentamista tehdään asennusalusta (kuva 28), jolla saadaan putki tukeutumaan tasaisesti alustaansa koko pituudeltaan. Asennusalustan paksuuden on oltava putken alapinnasta mitattuna alaspäin vähintään 150 mm. Materiaalina asennusalustassa käytetään hiekkaa, murskettä tai soraa. Asennusalustassa käytettävän materiaalin suurin sallittu raekoko määräytyy

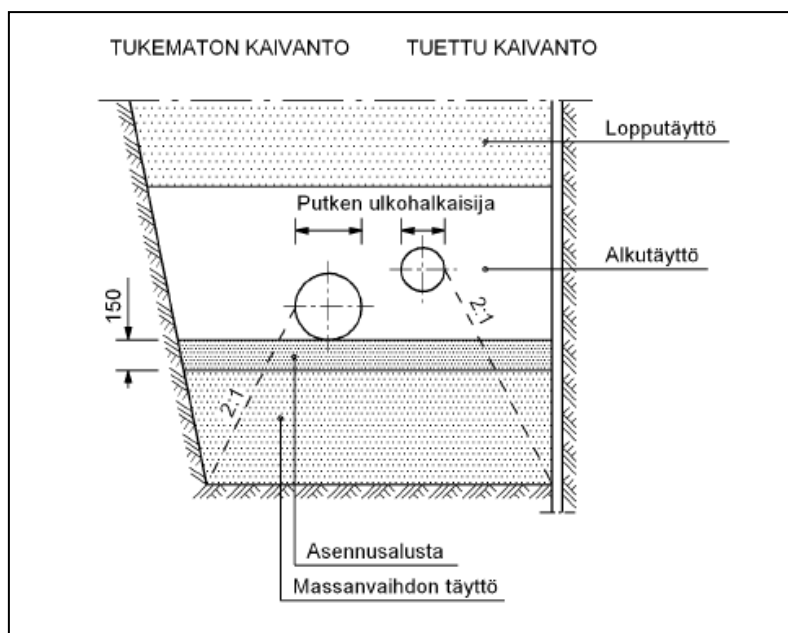
putken ulkohalkaisijan perusteella. Kun putken halkaisija on 200 mm:n ja 600 mm:n välillä, kiviaineksen suurin sallittu raekoko on 10 % pienempi kuin putken halkaisija. /4, s. 17/

Alkutäyttö

Putkien ympärille sekä yläpuolelle ulotetaan alkutäyttö (kuva 28). Alkutäyttö ulotetaan halkaisijaltaan yli 160 mm:n putkilla 300 mm putken yläpinnasta mitattuna ylöspäin ja halkaisijaltaan alle 160 mm:n putkilla alkutäyttö ulotetaan vähintään 150 mm putken yläpinnasta mitattuna ylöspäin. Alkutäytössä käytetään samaa materiaalia kuin asennusalustassa. /4, s. 19/

Lopputäyttö

Liikennealueilla lopputäytöissä käytettävän materiaalin on oltava tiivistämiskelpoista. Mikäli kaivannosta saatavat kaivumaat ovat tiivistämiskelpoisia, käytetään niitä. Muissa tapauksissa lopputäyttö tuodaan ulkopuolelta. Lopputäytössä ei saa olla suuria kiviä tai lohkaraita. /4, s. 21 - 22/



Kuva 28 Kaivannossa käytettävät täytöt /5, s. 204/

4.4.4 Putkijohtojen perustamistavat

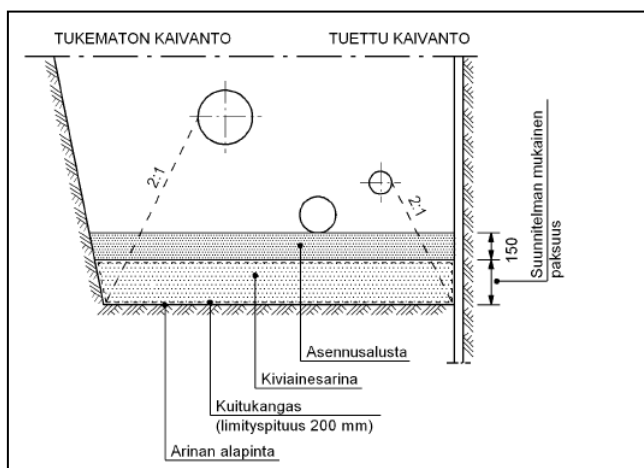
Putkijohtojen perustamisella tarkoitetaan asennusalustan alapuolisia rakenteita. Maapohjan laatu vaikuttaa siihen, miten vesihuollon putkijohdot tulee perustaa. Vesihuollon verkot voidaan perustaa maanvaraisesti suoraan perusmaan varaan tai erilaisia arinarakenteita käyttäen. Putkijohtoja voidaan perustaa myös paalujen varaan. Putkijohtojen perustamistavat ja niiden käyttö eri maapohjille on esitetty taulukossa 14. /3, s. 614/

Taulukko 14 Putkijohtojen yleisimmät perustamistavat ja niiden käyttö eri maapohjilla /3, s. 614/

Maapohja	Maanvarainen perustaminen					Paaluilla perustaminen		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kallio- ja routimattomat karkearakeiset maapohjat	+							
Routivat karkearakeiset maapohjat ja moreenimaapohjat	+							
Kuivakuorikerrostumat, kovat siltti- ja savimaapohjat	+	+	(+)	(+)	(+)			
Pehmeät siltti- ja savimaapohjat	(+)	+	+	+		+	(+)	(+)
Hyvin pehmeät siltti- ja liejumaa-pohjat sekä turve		(+)	+	+			+	+

+ Ensijainen perustamismenetelmä (+) Toissijainen perustamismenetelmä

Yleisimmät arinarakenteet putkijohtoja perustettaessa ovat puu-, betoni- tai teräs-poimulevyarinat. Käytössä on myös sora- tai sepeliarinat. Paaluille putkijohtoa perustettaessa vaihtoehdot ovat syvästabilointi sekä paalujen varaan perustetut arinarakenteet. Kuvassa 29 on esitetty esimerkki arinarakenteesta. /3, s. 615/



Kuva 29 Esimerkki arinarakenteesta /5, s. 224/

5. INFRAVERKOT TOISTENSA LÄHEISYYDESSÄ

5.1 Sähkö- ja televerkot

Sijoitettaessa sähkö- ja telekaapeleita toisten verkkojen läheisyyteen on otettava huomioon mahdollinen korjaustöiden aiheuttama jälkikaivu. Tämän vuoksi sähkö- ja telekaapeleita ei suositella asennettavaksi muihin verkkoihin nähden päällekkäin. /13, s. 6/

Sähkökaapelit toistensa läheisyydessä

Käytettäessä kourumaisia suojuksia sijoitetaan rinnakkaiset suojuukset toisiinsa kiinni. Kaapelinsuojuksien puuttuessa tulee kaapeleiden rinnakkaisen vapaan etäisyyden olla vähintään paksumman kaapelin halkaisijan suuruinen. /13, s. 6/

Sähkökaapeleiden risteillessä toistensa läheisyydessä tärkeimmät eli yleensä suurempijännitteiset kaapelit asennetaan normaalia syvempään. Sähkökaapeleiden keskinäisen etäisyyden toisiinsa nähden tulee olla vähintään 10 cm. /13, s. 9/

Tele- ja sähkökaapelit

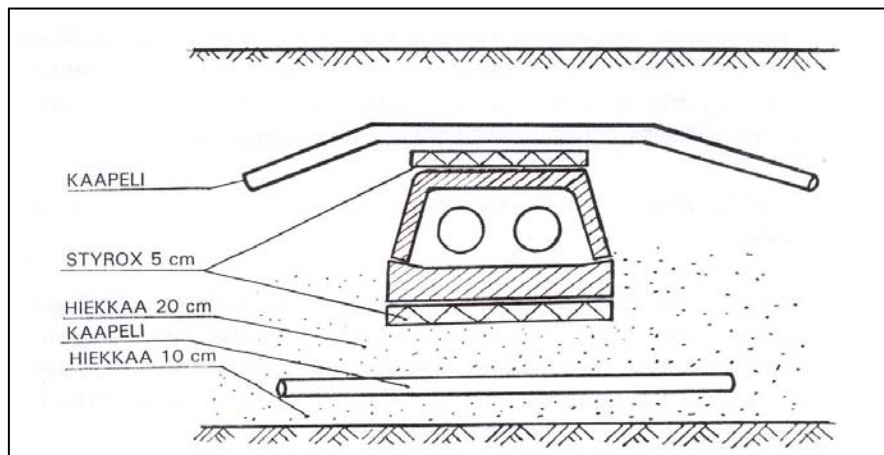
Sijoittamalla sähkö- ja telekaapelit samaan kaapeliojaan saavutetaan huomattava kaivukustannusten säästö. Telekaapelien ja sähkökaapelien sijoittamisesta toistensa läheisyyteen ei ole säädetty rajoituksia. Poikkeuksena metallivaipattomat 1 kilovoltin kaapelit (esim. AXMK), joiden etäisyyden on oltava telekaapelista vähintään 5 cm. Tele- sekä sähkökaapelin yhteisaurauksessa voivat kaapelit olla joko vierekkäin tai päällekkäin. Päällekkäin aurauksessa on telekaapelin oltava ylinnä. /13, s. 20/

Sähkö- ja telekaapeleiden risteillessä toistensa läheisyydessä asennetaan yleensä sähkökaapeli alimmaisiksi. Sähkö- ja telekaapelit on merkittävä siten, ettei erehtymisvaa-

raa niiden kesken pääse syntymään. Risteävät kaapelit on suojattava siten, etteivät ne mekaanisten rasitusten vaikutuksesta pääse koskettamaan toisiaan. /13, s. 9/

Kaukolämpö

Risteämä kaukolämpöjohtojen kanssa tehdään johtojen keskinäisistä korkeusasemista riippuen joko ylä- tai alapuolelta. Kaapelin haitallinen lämpötilan nousu kaukolämpöjohtoon läheisyydessä pyritään estämään asettamalla lämmöneristeet kaukolämpöjohtoon sekä kaapelin väliin kuvassa 30 esitetyllä tavalla. /13, s. 10/



Kuva 30 Kaukolämpöjohtoon ja kaapelin risteämä /13 s. 10/

Maakaasu

Maakaasun siirtoputkistojen ja kaapeleiden risteämissä on niiden keskinäisen etäisyyden oltava vähintään 0,4 m (mieluiten 1 m) ja yhdensuuntaisten johtojen osalta vähintään 1 m. Maakaasun jakeluputkistojen läheisyydessä risteävän kaapelin etäisyyden on oltava vähintään 0,1 m maakaasujohtoon nähden ja yhdensuuntaisissa asennuksissa vähintään 0,2 m. /13, s. 11/

Vesihuolto

Jätevesiviemäriin ja vesijohdon etäisyyden pituussuuntaisesta sekä risteävästä suoja-putkitetusta kaapelista tulee olla vähintään 0,2 m. /2, s. 11 ja s. 53/

Vesihuoltoverkkojen tulee olla huollettavissa, jolloin vesihuollon yläpuolelle ei suositella sähkö- ja telekaapeleiden asentamista.

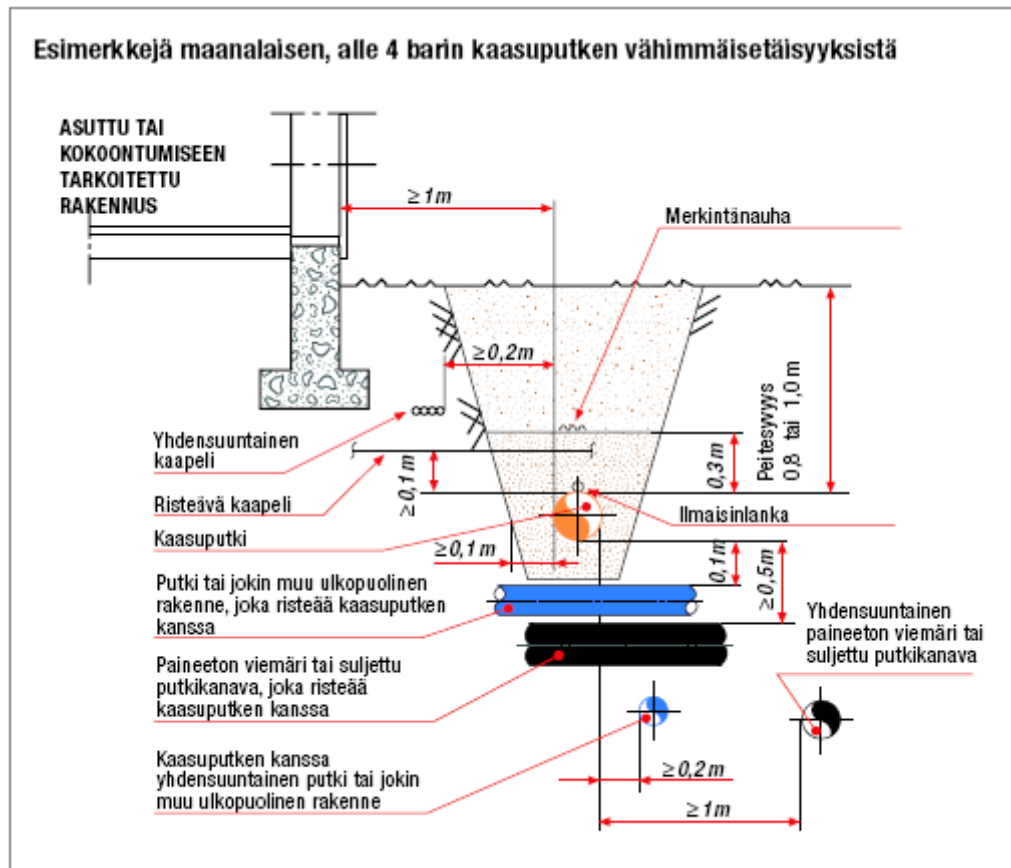
5.2 Maakaasuverkot

Maakaasuputken etäisyyden muihin maanalaisiin putkistoihin sekä kaapeleihin tulee olla sellainen, ettei esimerkiksi muiden verkkojen kunnossapito aiheuta huomattavaa haittaa maakaasuverkoille. Kuvassa 31 on esitetty poikkileikkauskuva maakaasuputkesta toisten verkkojen läheisyydessä.

Mikäli kaivutöitä joudutaan tekemään maakaasuputken välittömässä läheisyydessä, on putkenhaltijaan otettava yhteyttä luvan saamiseksi. Välittömällä läheisyydellä tarkoitetaan alle viiden metrin etäisyyttä maakaasuputkesta. /13, s. 11/

Alle 4 barin maakaasuputkien kanssa yhdensuuntaisten kaapelien vähimmäisetäisyyden tulee maakaasuputkesta olla 0,2 m. Risteämäkohdissa etäisyyden tulee olla vähintään 0,1 m. Etäisyys paineettomaan viemäriin tai suljettuun putkikanavaan tulee olla yhdensuuntaisasennuksissa vähintään yksi metri sekä risteyksissä puoli metriä. /35, s. 28/

Yli 4 barin maakaasuputkien kanssa yhdensuuntaisten kaapelien sekä putkien vähimmäisetäisyyden tulee olla maakaasuputkesta yksi metri. Risteämäkohdissa etäisyyden tulee olla vähintään puoli metriä. /11, s. 35/



Kuva 31 Poikkileikkauskuva maakaasuputkesta toisten verkkojen läheisyydessä /11, s. 35/

5.3 Kaukolämpöverkot

Vahinkojen välttämiseksi on kaukolämpöjohtojen läheisyydessä kaivettaessa toimittava varoen. Kaivettaessa kaukolämpöjohdon läheisyydessä on aina otettava yhteyttä johdon omistajaan ja selvitettävä kaukolämpöjohdon tarkka sijainti, johdon tyyppi sekä kaivannon poikkileikkaus, jotta esimerkiksi maamassat ja salaojitus voidaan palauttaa ennalleen työn päätyttyä. Koneellista kaivua ei saa suorittaa puolta metriä lähempänä kaukolämpöjohtoa, mikäli johto on näkyvissä. /10, s. 33/

Kaukolämpöjohdon läheisyydessä asennettavat muut yhdensuuntaiset johdot ja putket eivät saa kohtuuttomasti vaikeuttaa kaukolämpöjohtojen haaroitusten tekoa. Betonikanavan kanssa yhdensuuntainen johto ei saa estää myöskään yläelementin poistoa. /10, s. 33/

5.4 Vesijohtoverkot

Vesijohto tulee asentaa siten, että putken vaakasuora vapaa etäisyys muista vesijohtojen viemäriputkista on 200 mm ja muista rakenteista (esimerkiksi kaivoista) 100 mm. Pystysuora vapaa etäisyys risteävään johtoon tulee olla vähintään 100 mm. /2, s. 52/

Vesi- ja viemärijohdot sijoitetaan yleensä yhteiseen kaivantoon. Hygieenisistä syistä vesijohto tulisi sijoittaa viemärijohdon yläpuolelle, mikäli mahdollista. Vesijohdon tulee olla kaivettavissa ylös muita samassa kaivannossa olevia rakenteita rikkomatta ja vahingoittamatta. /3, s. 312/

Puiden vaakasuoran etäisyyden vesijohdosta tulisi olla 2,5 m, puiden juuristojen aiheuttamien ongelmien ehkäisemiseksi. /2, s. 53/

Kaukolämpö

Vesijohdon sijoittaminen samaan kaivantoon kaukolämpöjohdon kanssa on harkittava tapauksesta riippuen. Vesijohdon ja kaukolämmön keskinäisen etäisyyden tulisi olla vähintään kaksi metriä. Vesijohdon ja kaukolämmön välisten risteämien määrä tulisi olla mahdollisimman vähäinen. /3, s. 321/

Maakaasu

Pituussuuntaisen maakaasujohdon sijainti tulisi olla vähintään 2,5 m:n etäisyydellä vesijohdosta. /2, s. 53/

Sähkö- ja telekaapelit

Suojaputkitetun sähkö- tai telekaapelin vähimmäisetäisyyden pituussuuntaisesta sekä risteävästä vesijohdosta tulisi olla 0,2 m. /2/

5.5 Viemäriverkot

Kahden viettoviemäriputken vaakasuoran vapaan etäisyyden tulisi olla vähintään 300 mm. Viemäriputken vaakasuoran etäisyyden muista rakenteista (esimerkiksi kaivosta) tulisi olla vähintään 100 mm. /2, s. 10/

Puiden vaakasuoran etäisyyden tulisi olla 1,5 m viemäriputkista juuristojen aiheuttamien ongelmien takia.

Kaukolämpö

Kaukolämpöputken ja viemäriputken välisen pituussuuntaisen etäisyyden tulisi olla vähintään puoli metriä. /2, s. 11/

Maakaasu

Maakaasujohdolla ja viemäriputkella tulisi olla 2,5 m etäisyyttä pituussuuntaisesti. /2, s. 11/

Sähkö- ja telekaapelit

Suojaputkeen asennetun sähkö- ja telekaapelin etäisyyden pituussuuntaisesta tai ristteävästä viemäriputkesta tulisi olla vähintään 0,2 m. /2/

6. VÄYLÄT JA TIENPITÄJÄT

6.1 Maantiet

6.1.1 Yleistä

Suomessa oli vuonna 2006 maanteitä 78 189 km, joista valta- ja kantateiden osuus on 17 %, seututeiden osuus 17 % ja yhdysteiden osuus 66 %. Moottoriteitä on 700 km ja pelkästään moottoriliikenteelle tarkoitettuja moottoriliikenneteitä 116 km. Maanteihin liittyviä kevyen liikenteen väyliä on kaikkiaan 4 884 km. /16, s. 9/

Maanteihin liittyvät viranomaistehtävät hoitaa Tiehallinto. Tiehallinnon toimintaa ovat maanteihin liittyvät viranomaistehtävät, tienpitopalveluiden suunnittelu ja hankinta sekä liikenteen hallintaan liittyvät peruspalvelut. Tiehallinto on liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla toimiva tulosohtattu asiantuntijavirasto. Tiehallinto muodostuu pääkonttorista ja tulosityksiköistä, joita ovat tiepiirit, asiantuntijapalvelut sekä liikennekeskus. Tiepiirejä on Suomessa yhdeksän kappaletta (kuva 33). Tiepiirit vastaavat alueensa tienpidosta. Teiden tienpito käsittää teiden suunnittelun, rakentamisen, ylläpidon ja hoidon. /16, s. 6/

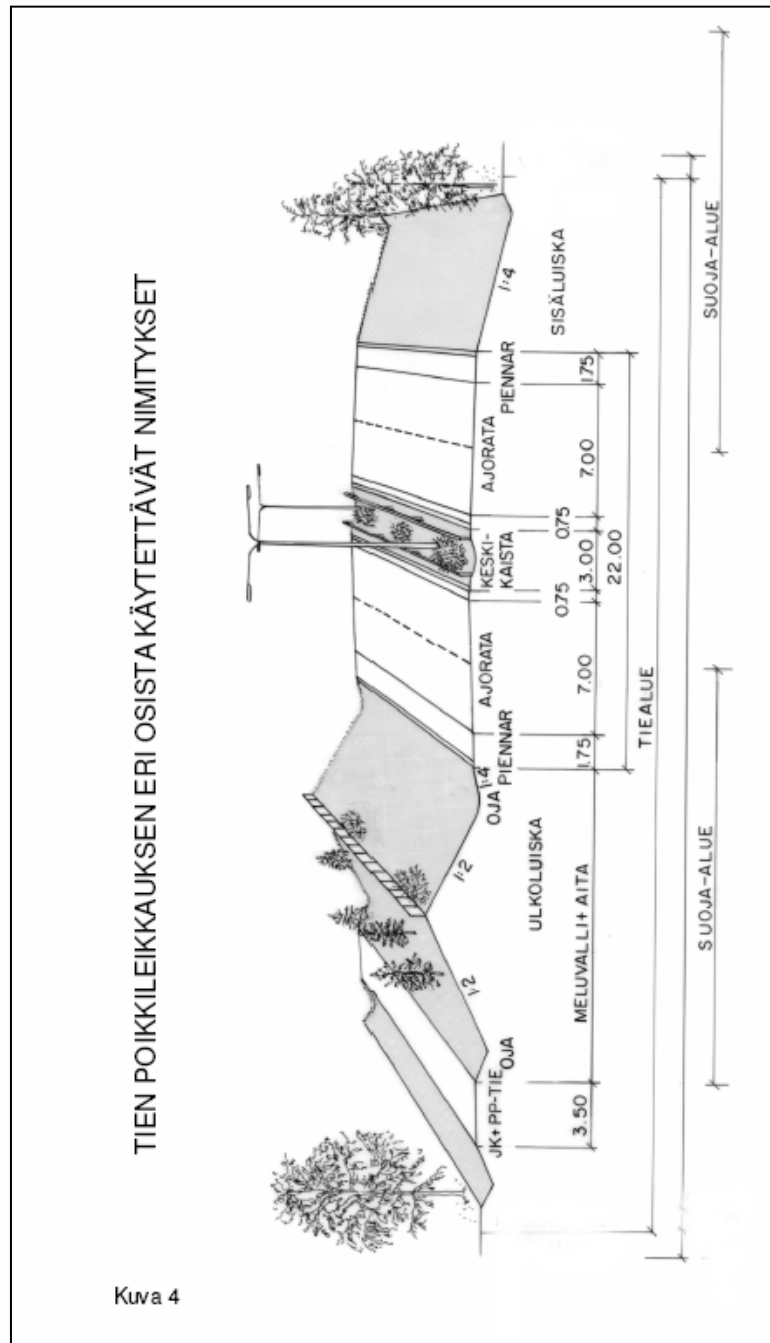
Maantiehen liittyviä alueita ovat tiealue, suoja-alue ja liikennealue. Vanhassa yleisistä teistä säädettyssä laissa mainitaan myös vierialue, jota ei käsitteenä uuden maantielain mukaan enää käytetä. /23/

Tiealue

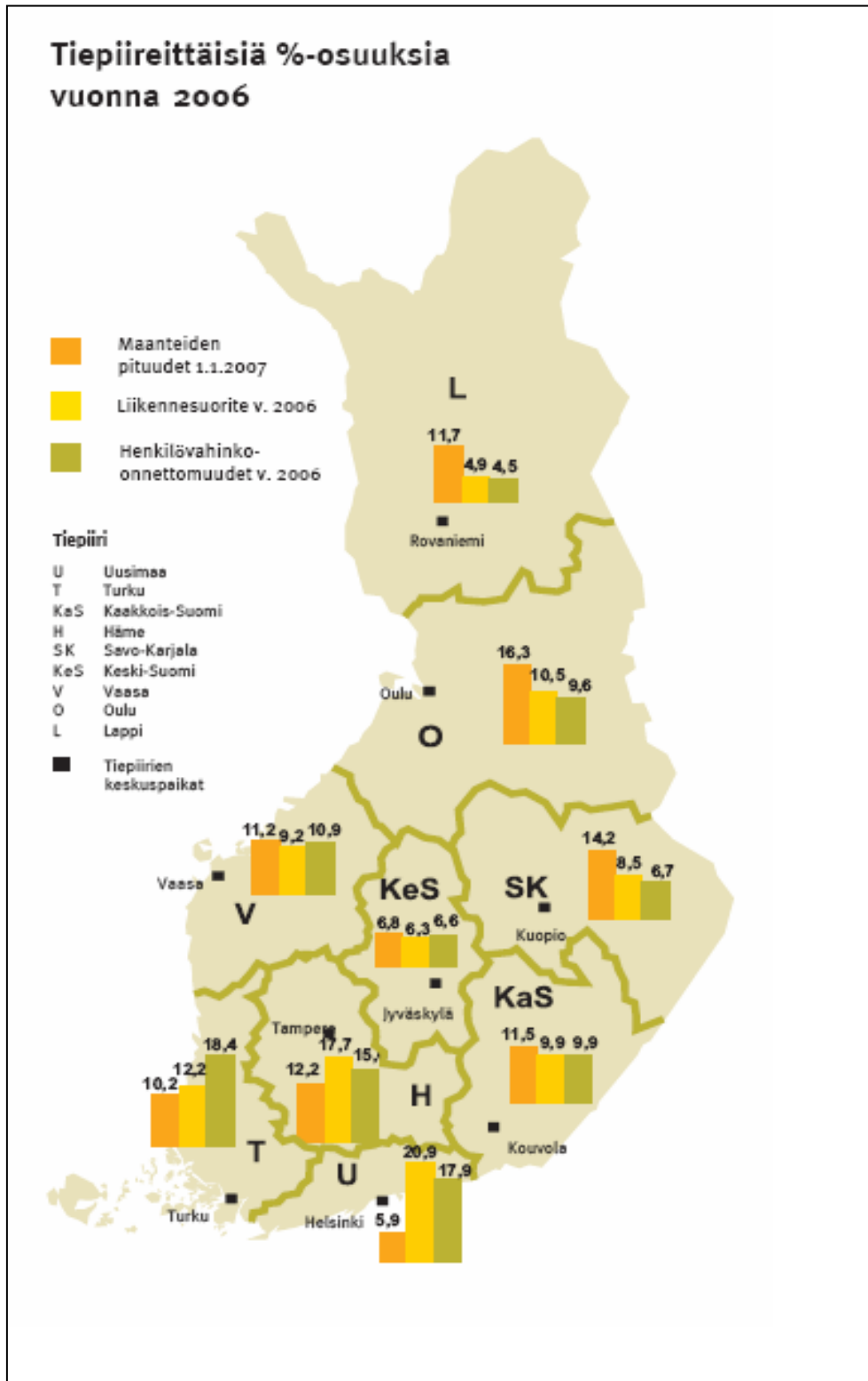
Tiealueeseen (kuva 32) kuuluvat ajoradat, ojat ja luiskat. ”Tiealue, jonka rajoja ei ole kiinteistötoimituksessa määrätty, ulottuu kahden metrin etäisyydelle tien ojan tai, missä ojaa ei ole, tieluiskan tai -leikkauksen ulkosyrjästä.” /7, s. 46 - 47; 23/

Liikennealue

Asemakaava-alueella maantietä koskevat tiealueet määrätään liikennealueeksi. /7,
s. 47/



Kuva 32 Maanteiden osien nimityksiä /7, s. 48/



Kuva 33 Tiepiirit Suomessa /16, s. 10/

6.1.2 Sopimuskäytäntö infraverkkojen sijoittamisesta maanteiden tiealueelle

Maantielaissa on määrätty, että sijoitettaessa infraverkkoja tiealueelle on laadittava Tiehallinnon ja verkonhaltijan välille sopimus. Lain mukaan verkonhaltija on velvollinen tekemään rakennelman Tiehallinnon ohjeiden mukaan ja pitämään rakennelman kunnossa. Jos rakennelman tai laitteen käyttämisestä aiheutuu vaaraa liikenteelle tai haittaa tienpidolle, on verkonhaltija velvollinen kustannuksellaan tekemään Tiehallinnon vaatimat muutokset. /32/

Sopimus antaa verkonhaltijalle oikeuden sijoittaa johtoja tai kaapeleita sekä niihin kuuluvia laitteita tiealueelle ja tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä. Sopimuksella annetaan maantielain edellyttämä työ lupa tiealueella työskentelyyn.

Ennen sopimuksen laatimista on verkonhaltijan lähetettävä Tiehallinnolle hakemus, jossa on tuotu esille ainakin hakijan yhteystiedot, asennettavan johdon tiedot ja sijoituskohteena olevan väylän tiedot (kunta, tien nimi, tien numero, tieosa ja rakennustyön ajankohta). Hakemukseen liittyvät asiakirjat ovat yleiskartta, suunnitelmat johtolinjasta, johdon/kaapelin sijaintipiirustukset erikoiskohteista, tien poikkileikkaus alitus-/ylityskohdista, valokuvia, työsuunnitelma, liikenteen ohjaussuunnitelma sekä tiedot työn suorittajasta ja pätevyydestä. Esimerkki hakemuksesta on esitetty liitteessä 1. Liitteessä 2 on esitetty esimerkki Tiehallinnon ja verkon omistajan välisestä sopimusasiakirjasta.

Ennen hakemuskirjeen lähettämistä Tiehallinnon edustajien kanssa olisi hyvä selvittää esimerkiksi maantien sopivia alituskohtia ja alitustapoja, voidaanko tiealueelle sijoittaa johtoja/kaapeleita, mitä rakenteita ja johtoja tiealueella ennestään on ja millaisia tienparannussuunnitelmia on vireillä sekä maaperätietoja ja toteutusaikatauluun liittyviä seikkoja. /9, s. 27/

6.1.3 Tiehallinnon ja verkonhaltijan välisen sopimusasiakirjan sisältö /38; 39; 40; 41; 42/

Sopimusasiakirjoissa esitetään sopimusosapuolet sekä heidän yhteystietonsa. Sopimusasiakirjoissa on maininta, että sopijaosapuolien on ilmoitettava toisilleen yhteys henkilöiden vaihtumisesta sekä maininta, että Tiehallinnon edustajaan on oltava yhteydessä ennen työn aloittamista sekä työn päätyttyä lopputarkastusta varten.

Sopimuksessa esitetään infraverkkojen sijoituskohteena olevan maantien tiedot (esimerkiksi tien nimi ja tieosa) sekä sijoitettavan verkon tiedot (esimerkiksi sijaintipiirustukset, -tiedot sekä työselitykset).

Sopimusasiakirjassa esitetään työn aikana tehtäviin katselmuksiin, asennustyöhön sekä työn ohjaukseen liittyviä seikkoja. Asennustyöstä sopimuksissa mainitaan, että se ei saa aiheuttaa vaurioita tiealueella oleville tierakenteille tai laitteille. Verkonhaltijan vastuut infraverkon aiheuttamista kustannuksista sekä vahingoista käsitellään myös sopimusasiakirjassa.

Sopimusasiakirjassa on maininta sopimusrikkomuksen esiintyessä Tiehallinnon oikeudesta verkonhaltijan kustannuksella tilanteen korjaantumatta keskeyttää työ ja ryhtyä toimenpiteisiin alueen ennalleen saattamiseksi.

Sopimusasiakirjassa on mainittu myös, että verkon omistaja vastaa kustannuksellaan verkon merkitsemisestä maastoon ja merkkien ylläpidosta, sijaintikarttojen ja -dokumenttien tarkistamisesta lopputilannetta vastaavaan tarkkuuteen, kaapelin korjaamisesta sekä sijaintipaikan näyttämisestä. Lisäksi verkonhaltija on kustannuksellaan vastuussa kaapelin jännitteettömäksi asettamisesta, siirtämisestä, suojaamisesta tai poistamisesta 3-6 kuukauden kuluessa ilmoituksen saatuaan, jos tien siirtäminen, parantaminen tai muu tienpito tätä edellyttää.

Sähkö- ja televerkkojen osalta on sopimuksissa mainittu, että verkonhaltija on vastuussa maakaapeleiden ja niihin liittyvien laitteiden rakentamis-, korjaus- ja kunnossapitotyön yhteydessä tiealueelle, tierakenteelle, tienpitoon kuuluville laitteille, tienpi-

dolle tai tieliikenteelle aiheutuvasta vahingosta. Muissa tapauksissa vastuu vahingosta jakautuu verkonhaltijan ja Tiehallinnon kesken. Tiehallinto vastaa verkonhaltijan maakaapeille ja niihin liittyville laitteille aiheutuneesta vahingosta siinä tapauksessa, että vahinko on aiheutunut Tiehallinnon tuottamuksesta kaivu-, maansiirto-, penger- rys-, räjäytys-, louhinta-, paalutus- tai kairaus töissä tai muissa vastaavissa töissä. Tuottamuksella tarkoitetaan selonottovelvollisuuden laiminlyöntiä tai huolimatto- muutta. Esimerkiksi liikennemerkkejä asennettaessa Tiehallinnolla on selonottovel- vollisuus kaapeleiden sijainnista. Tiehallinto ei kuitenkaan vastaa vahingosta, jotka ovat aiheutuneet tiealueeseen kohdistuvasta tavanomaisista kunnossapitotöistä, jotka eivät edellytä varsinaista kaivamista. Näin ollen Tiehallinnon ulkopuolelle jäävät esi- merkiksi aurasviittojen asentamisesta, niittotöistä ja vesakon raivaamisesta aiheutu- neet vahingot.

Sopimuksesta syntyvästä luvasta tele- ja sähkökaapelien osalta ei peritä erillistä lupa- maksua, mutta maakaasu-, kaukolämpö- sekä vesihuoltoverkkojen osalta peritään tällä hetkellä 156 euron suuruinen lupamaksu, joka peritään heti sopimuksen valmistuttua, vaikka työ tehtäisiinkin myöhemmin.

Sähkömaakaapelit /38/

Sopimuksessa sähkömaakaapelien osalta mainitaan, että verkonhaltijalla on vastuu mahdollisten urakoitsijoiden puolesta kaikkien sopimusehtojen noudattamisesta ja mi- käli työtä ei pystytä tekemään sovitulla tavalla, verkonhaltijan tulee ottaa yhteyttä Tiehallinnon valvojaan. Sopimuksessa on mainittu, että maakaapelien asennustyön jälkeen verkonhaltija vastaa tiealueen alkuperäiskuntoon saattamisesta.

Sopimuksessa maakaapelien sijoittamisesta mainitaan, että jos maakaapelin asenta- mistöihin ei ole ryhdytty kahden vuoden kuluessa sopimuksen allekirjoituksesta, so- pimus raukeaa.

Telekaapelit /39/

Sopimusasiakirjassa ”Telekaapeleiden sijoittaminen tiealueelle” mainitaan, että sopimusasiakirjan lisäksi noudatetaan Telekaapelit ja yleiset tiet 2002 –ohjetta soveltuvin osin.

Sopimukseen on kirjattu, että Tiehallinto korvaa tierakenteeseen sijoitetun kaapelin siirrot kahden vuoden ja muulle tiealueelle sijoitetun kaapelin siirrot kuuden vuoden ajan sopimuksen tekemisestä. Ennen asennustyötä tiedossa olevien tienparantamistoimenpiteiden vuoksi tapahtuvan kaapelin siirron tai suojaamisen korvaa teleyritys. Lisäksi sopimuksessa on mainittu, että sopijapuolet eivät vastaa toisilleen aiheutuvista välillisistä vahingoista ja muista vahingoista sopijapuolet vastaavat sen mukaan kuin vahingonkorvausvelvollisuudesta säädetään.

Sopimuksessa on myös mainittu, että Tiehallinnon tulee tiedottaa kaapeleiden sijainnista tien hoitourakoitsijalle ja antaa ohjeet kaapelin varomisesta.

Samoin sopimuksessa on mainittu, että jos töihin ei ole ryhdytty kahden vuoden kuluessa sopimuksen allekirjoituksesta, sopimus raukeaa.

Kaukolämpöjohdot /40/

Sopimusasiakirja kaukolämpöjohdon sijoittamisesta maantien tiealueelle antaa johdon omistajalle oikeuden sijoittaa kaukolämpöjohdon ja siihen kuuluvia laitteita tiealueelle ja tehdä tässä tarkoituksessa tiealueeseen kohdistuvaa työtä. Johdon omistaja on myös velvollinen hakemaan mahdolliset muut lainsäädännön edellyttämät luvat kaukolämpöjohdon sijoittamista varten.

Kaukolämpöjohdon ja siihen liittyvien laitteiden rakentamisen aiheuttamat vahingot todetaan viimeistään vuoden kuluttua rakentamistyön päätyttyä pidettävässä katselmuksessa, mutta mahdollinen johdon aiheuttama routanousuero tai painuma voidaan kuitenkin todeta myöhemminkin.

Sopimusasiakirjassa on esitetty vaatimuksia maanteiden kaukolämpöjohtotalitusten tekemiselle esimerkkirakenteilla kuvattuna. Ne ovat vain yksi toteutustapa alituksiin. Rakenne valitaan kuhunkin alitus- ja sijoituskohtaan erikseen julkaisua ”Kaukolämpöjohdot ja maantiet” käyttäen. Sopimusasiakirjassa on esitetty kaksi alitustapaa. Toinen alitustapa teille, joissa käytetään 60 km/h tai korkeampia nopeuksia ja toinen tapa, joka tulee kysymykseen ainoastaan vähäliikenteisillä teillä. Pituussuuntaisista kaukolämpöjohdoista on sopimusasiakirjassa annettu myös kaksi esimerkkiratkaisua.

Sopimusasiakirjassa on mainittu, että kaukolämpöputkien asennustyössä noudatetaan ”Kaukolämpöjohdot ja maantiet” –ohjetta. Kaukolämpöjohdonhaltija vastaa urakoitsijan työstä Tiehallinnolle ja mikäli työtä ei pystytä tekemään sovitulla tavalla, on johdonhaltijan otettava yhteyttä Tiehallintoon. Urakoitsijan, työnjohdon tai muusta työstä vastaavan pätevyysvaatimuksena on sopimusasiakirjassa esitetty Tieturva II koulutuksen tai vastaavan suorittaminen. Muita tiealueella työskenteleviä koskee Tieturva I vaatimus.

Johdon omistaja on myös velvoitettu johtojen kunnossapitoon, johtojen aiheuttamien painumaerojen, routanousuerojen ja halkeamien korjaamiseen.

Maakaasuputket /41/

Sopimusta maakaasuputken sijoittamisesta maantien tiealueelle käytetään, kun kyseessä on maakaasun jakelu- tai käyttöputki. Siirtoputken sijoittamiseen lupa tulee tiealueelle sijoittamiseen lunastuslain mukaisessa toimituksessa.

Sopimusasiakirjassa on annettu maakaasuputken asentamiselle vähimmäisasennussyvyysvaatimuksia, ohjeita käytettävistä työmenetelmistä sekä käytettävistä materiaaleista. Tien alituksista on kirjattu sopimukseen käytettäviä työtapoja sekä suojaputkelle vaatimuksia. Maakaasuputken omistaja on vastuussa tehdystä työstä ja mikäli työtä ei pystytä tekemään sovitulla tavalla, on asiakkaan otettava yhteyttä Tiehallintoon.

Vesijohto ja viemäri /42/

Vesijohdon ja viemäriin sijoittamisesta maantien tiealueelle käsittelevää sopimusasiakirjaa käytetään, kun vesijohtoa tai viemäriä sijoitetaan tiealueelle. Myös tien alitustapauksissa vesijohtoa tai viemäriä sijoittaessa on laadittava asiasta sopimus Tiehallinnon kanssa.

Sopimuksessa mainitaan, että Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan johtoa tai laitetta ei saa rakentaa niin, että vaikeutetaan alueen kaavoitusta tai kaavan toteuttamista. Tämän vuoksi on verkon omistajan pyydettävä lausunto kunnalta, ettei vesijohdon tai viemäriputken sijoittamisella vaikeuteta kaavoitusta. Lausunto tulee pyytää aina asemakaava-alueella sekä harkinnan mukaan muilla alueilla.

Työkohteessa tapahtuneet vahingot todetaan viimeistään vuoden kuluttua rakentamisen päätyttyä pidettävässä katselmuksessa.

Sopimuksessa on tuotu esille sopimuksesta syntyvään lupaan liittyviä ehtoja. Sopimusasiakirjassa on kerrottu vesijohdon ja viemäriin asentamisen vaatimuksia tiealueella sekä johdon omistajan vastuusta vahinkotapauksissa.

6.1.4 Maanteiden vaatimukset infraverkoille

Moottori- ja moottoriliikenneteiden tiealueelle ei tulisi sijoittaa pituussuuntaisia infraverkkoja. Tiealueen ulkopuolellekaan ei pääsääntöisesti sijoiteta verkkoja, jos asentamis- ja huoltotyötä ei voida tehdä muualta kuin moottori- ja moottoriliikennetietä. Mikäli samassa suunnassa lähellä toisiaan on useampia teitä, tulisi infraverkot sijoittaa alempiluokkaisen tien varteen, jolloin verkon aiheuttamat haitat liikenneturvallisuudelle ovat pienemmät ja lisäksi verkon kunnossapito ja rakentaminen on helpompaa.
/7, s. 9; 8, s. 10; 9 /

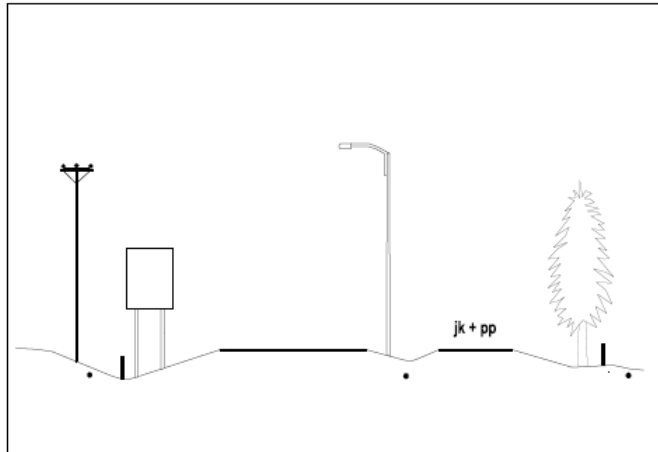
6.1.4.1 Sähköverkot maantien tiealueella

Mikäli sähköjohdon sijoituskohteen läheisyydessä on useampia teitä, tulisi johto rakentaa alempiluokkaisen tien varteen. Silloin voidaan pienentää johdosta aiheutuvaa häiriötä liikenteelle sekä helpottaa johdon rakentamis- ja kunnossapitotöitä. /7, s. 9/

Tien suuntainen maakaapeli pyritään sijoittamaan tiealueen reunaan. Poikkeuksellisissa tilanteissa tien suuntainen kaapeli voidaan sijoittaa tien rakenteeseen esimerkiksi taajamien yhteydessä. Jyrkkään tieluiskaan tai louherakenteeseen ei maakaapelia yleensä voi sijoittaa. Louherakenne voidaan selvittää esimerkiksi maatulkaa käyttäen, sillä tien suunnitelmiin ei ole merkitty kaikkia louheesta rakennettuja kohtia. Tien poikittaissuuntaisten maakaapeleiden alitukset tulisi tehdä vilkasliikenteisillä teillä tietä auki kaivamatta esimerkiksi poraamalla tai työntämällä maakaapeli tierakenteen läpi. Poraamalla tai työntämällä tehdyn alituksen yhteydessä on varmistettava, ettei tienpintaan muodostu epätasaisuuksia. Epätasaisuuksia voi muodostua, jos asennussyvyys on alle 1,6 m ja mikäli maata ei poisteta putken kautta. Vähäliikenteisillä teillä tien poikittaissuuntainen alitus voidaan tehdä myös auki kaivamalla. Kaivumenetelmää käytettäessä alituksen kaivanto täytetään rakennekerrosten kohdalla murskeella ja kaivannon alaosa hiekkaisella soralla. Kerrokset tulee tiivistää 0,3 m:n kerroksissa. Kuvassa 34 on esitetty hyviä sijoittamiskohteita maakaapeleille tiealueella. /7, s. 15/

Tien alituksissa asennussyvyyden tulisi olla vähintään yksi metri, mutta poikkeuksellisesti sallitaan asennussyvydeksi 0,8 m. Ojan pohjalla kaapelin tulee olla vähintään 0,8 m:n syvyydessä sivuojan pohjasta mitattuna. /7, s. 15/

Maakaapelit eivät saa aiheuttaa tiealueella haittaa liikenneturvallisuudelle tai tienpidolle ja lisäksi tulisi ottaa huomioon asennettaessa maakaapeleita esimerkiksi mahdolliset pohjavesisuojuukset ja meluesteet. /7, s. 15/



Kuva 34 Hyviä sijoittamiskohteita maakaapeleille ovat tiealueella tieluiskat sekä tiealueen reunat, ainoastaan poikkeustapauksissa maakaapeli tulisi sijoittaa tien rakenteeseen esimerkiksi taajama-alueella. /7, s. 16/

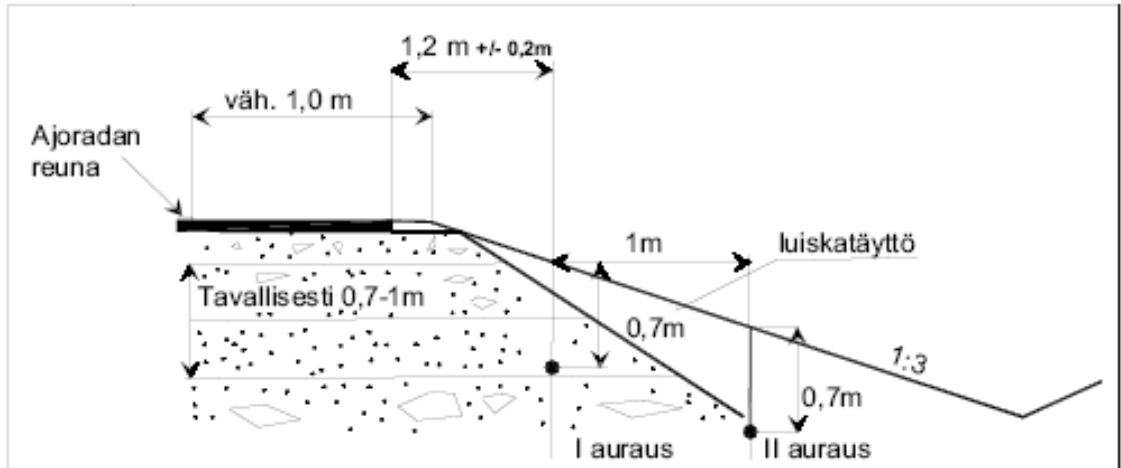
Teiden rakennetta joudutaan parantamaan noin 15...30 vuoden välein, jolloin esimerkiksi tien leventäminen saattaa edellyttää tiealueella sijaitsevan maakaapelin siirtämistä. Sivuoja joudutaan yleensä perkaamaan noin 10...20 vuoden välein, joka on hyvä ottaa huomioon mietittäessä kaapelin sijaintia ja asennussyvyyttä tiealueella. /7, s. 30/

Sähkömaakaapeleiden vaurioista suurin osa syntyy tiealueella työskentelevistä työkooneista. Maakaapelien vaurioita voidaan ehkäistä parhaiten tienpitäjien ja verkonhaltijan välisellä aktiivisella yhteistyöllä ja yhteydenpidolla. Vaurioiden korjaaminen vaatii yleensä välitöntä korjaustoimenpidettä maastossa. Liikenneturvallisuuteen on kiinnitettävä riittävästi huomiota tehtäessä nopeita kaapelien korjaustoimenpiteitä. /7, s. 31/

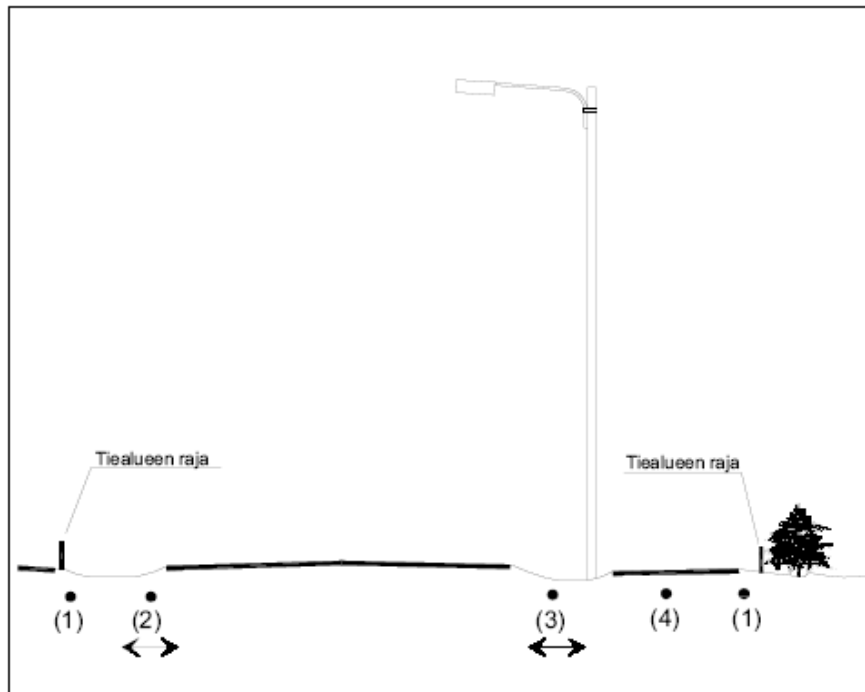
6.1.4.2 Televerkot maantien tiealueella

Kaapeleita ei saa sijoittaa louherakenteeseen. Louherakenne voidaan selvittää esimerkiksi maatulkaa käyttäen, sillä tien suunnitelmiin ei ole merkitty kaikkia louheesta rakennettuja kohtia. Kaapelipaikan valintaan vaikuttavat myös kaiteet, liikennemerkit, pylvää, maanalaiset putket ja lisäksi pohjavedensuojaus. Jos tiealueen luiskiin on rakennettu pohjavedensuojaus, tulee telekaapeli asentaa suojauksen ulkopuolelle. Telekaapelia ei saa sijoittaa metriä lähemmäksi päällysteen reunaa (kuva 35). Kaapelin

etäisyyden tulisi säilyä vakiona tierakenteeseen nähden mahdollisimman pitkän matkan, jolloin maakaapelin paikantaminen helpottuu. Kuvassa 36 on esitetty hyviä sijoitiskohteita maakaapeleille tiealueella. /8, s. 13 - 14/



Kuva 35 Telekaapelin sijoittaminen ajoradan sisäluiskaan. Kaapelia ei saa sijoittaa metriä lähemmäksi päällysteen reunaan ja lisäksi kaapelin on oltava riittävässä asennussyvydessä. /8, s. 14/



Kuva 36 Telekaapeli tulisi sijoittaa ensisijaisesti tiealueen reunaan, mikäli mahdollista. Muita sijoituskohteita ovat esimerkiksi tien luiskat. Ainoastaan poikkeustapauksissa telekaapeli tulisi sijoittaa tien rakenteeseen (taajamat/kevyen liikenteen väylät) /8/

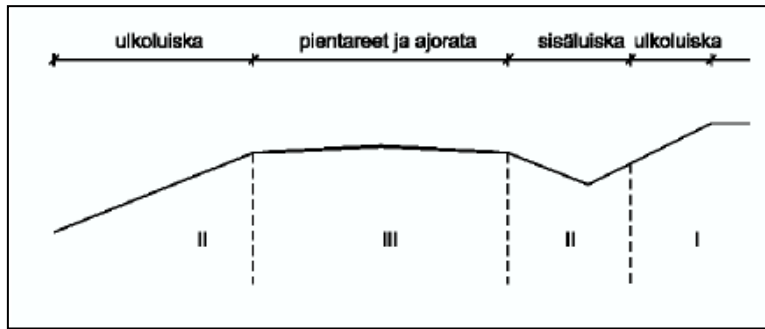
Tien poikittaissuuntaisissa alituskohdissa kaapelit pyritään sijoittamaan olemassa oleviin suojaputkiin tai alitukset tehdään muuten tien päällystettä rikkomatta. Vähäliikenteisillä teillä alitus voidaan tehdä erikseen sovittaessa myös auki kaivamalla, jolloin kaivettu kaivanto tulee täyttää tien rakennekerrosten kohdalla rakennekerroksia vastaavalla materiaalilla ja pohjamaan kohdalla pohjamaasta kaivettavalla maaineksella. Tien poikittaissuuntaisissa alituskohdissa on hyvä tehdä tien pituussuuntaiset siirtymäkiilat, jolloin varmistutaan siitä, ettei tien pintaan muodostu epätasaisuuksia. Epätasaisuuksia syntyy tien pintaan helposti, jos asennussyvyys on alle 1,6 m. /8, s. 17/

Siltojen yhteydessä kaapelit voidaan sijoittaa siltaan asennettuihin suojaputkiin tai kaapelihyllyihin. Siltakiinnityksissä on kiinnitettävä erityistä huomiota kiinnityksen turvallisuuteen, ulkonäköön, kiinnityksen korroosioon, sillan liikkeisiin sekä sillan korjaustarpeisiin. /8, s. 18/

Telekaapelointiin liittyvät kaapelikaivot sekä -kaapit tulee asentaa tiealueelle siten, etteivät ne haittaa tienpitoa eivätkä vaaranna liikenneturvallisuutta. /8, s. 18/

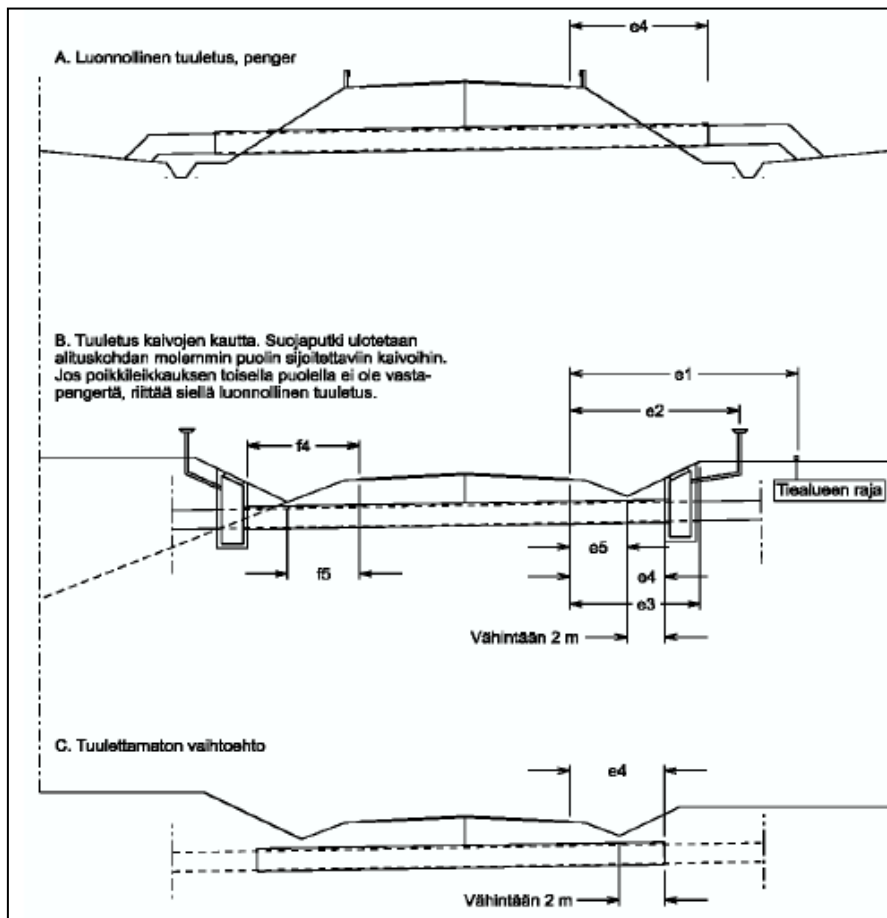
6.1.4.3 Kaukolämpöjohdot maantien tiealueella

Pituussuuntaisten kaukolämpöjohtojen sijoittamista ajoradan tai pientareen alueelle on pyrittävä välttämään. Ajoradan sekä pientareen alueella routanousut, painumaerot sekä kaivojen haitat liikenteelle estävät vilkasliikenteisillä maanteilla kaukolämpöjohdon sijoittamisen ajoradan alapuolelle. Tien luiskien kohdilla tien valaistus, tien leventäminen, melusteiden rakentaminen tai routanousut ja painumaerot estävät tien pituussuuntaisen sijoittamisen tien luiskiin. Kuvassa 37 on esitetty kaukolämpöjohtojen sijoittamista tiealueella. /9, s. 13/



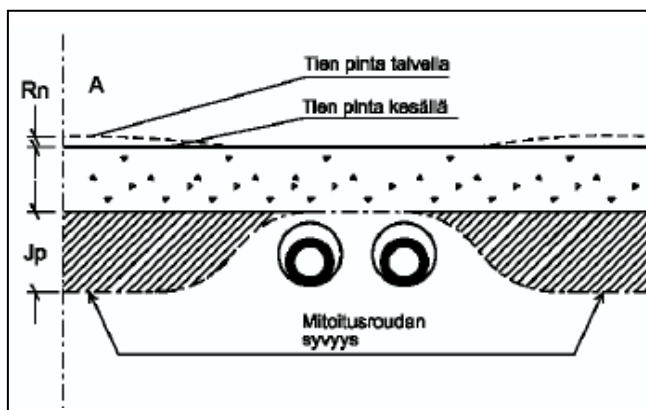
Kuva 37 Kaukolämpöjohdon sijoittaminen tiealueella. Ensisijaisesti kaukolämpöjohdot tulisi sijoittaa tiealueen reunaan (I). Muita soveltuvia paikkoja ovat luiskat (II). Ainoastaan poikkeustapauksissa kaukolämpöjohto tulisi sijoittaa tien rakenteeseen (III). /9, s. 13/

Maanteiden alituksissa (kuva 38) kaukolämpöjohdot tulee asentaa suojaputkeen. Sopimusasiakirjassa kaukolämpöjohtojen sijoittamisesta on esitetty esimerkkejä kaukolämpöjohdon alituksista. Vaatimuksiltaan kovempi alitus tehdään sopimusasiakirjan esimerkin mukaisesti käyttäen 2Mpuk-tyyppistä rakennetta, joka sisältää kaksi DN 300 virtausputkea. Kummankin suojaputken ympärillä on luokan 3 eriste ja muovinen suojakuori. Molemmat virtausputket tulee asentaa omaan teräksiseen 600 mm/6 mm suojaputkeensa. Suojaputken etäisyyden tienpinnasta tulee olla vähintään 1,8 m ja sivuojan pohjasta vähintään 0,7 m. Suojaputken tulee ulottua tien ulkoluiskiin 2 m sivuojan pohjan ohi. Suojaputki tulee tuulettaa törmäysturvallisin tuuletusputkin. Vaatimuksiltaan vähäisempi alitus tulee tehdä käyttäen 2Mpuk-tyyppistä rakennetta, joka sisältää kaksi DN 100 virtausputkea. Kummankin suojaputken ympärillä on luokan 3 eriste ja muovinen suojakuori. Johdot sijoitetaan vaihtamisen mahdollistamiseksi 500 mm:n betonisiin tai muovisiin suojaputkiin, jotka täyttävät Tiehallinnon rumpuja koskevat vaatimukset. /40/



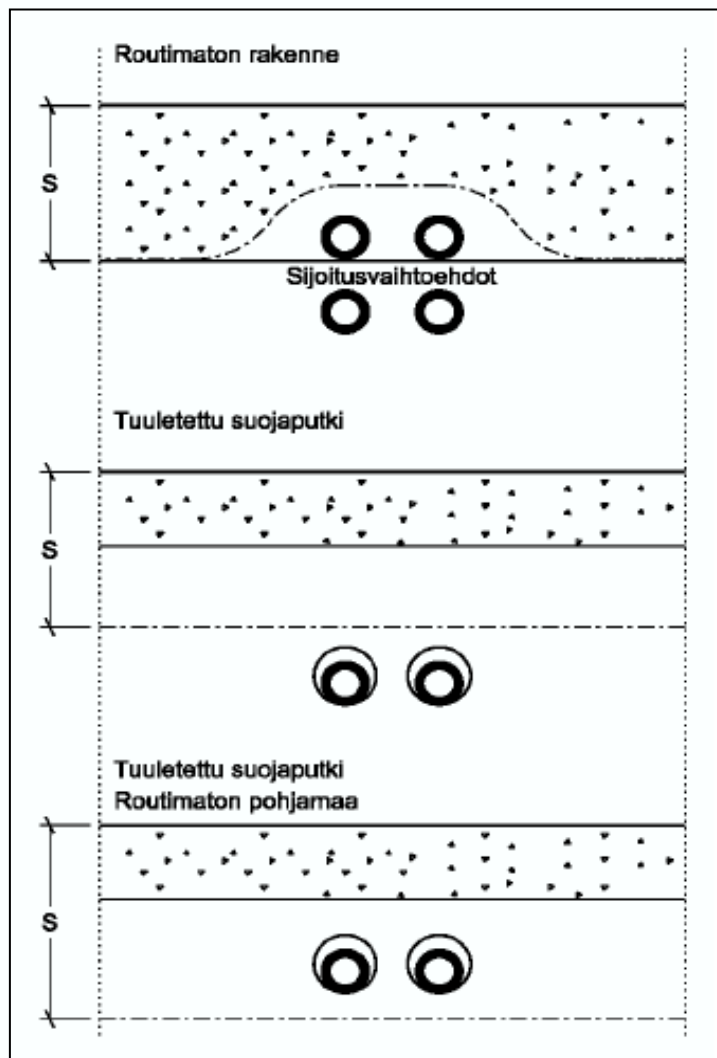
Kuva 38 Esimerkkejä kaukolämpöjohdon maantien alituksesta /9, s. 16/

Painumakohdissa on kaukolämpöputken alituksessa käytettävä esimerkiksi väljää suojaputkea johdon rikkomisen välttämiseksi tai paalutettua kaivantoa ja siirtymäkiilarekenteita. Routa nostaa tienpintaa talvella. Kaukolämpöjohto pitää maantien alituskohdan sulana, jolloin routa ei pääse nostamaan maantietä alituskohdalla. Tällöin kevätkäivä saattaa alituskohdan muodostua vaarallinen painanne. /9/

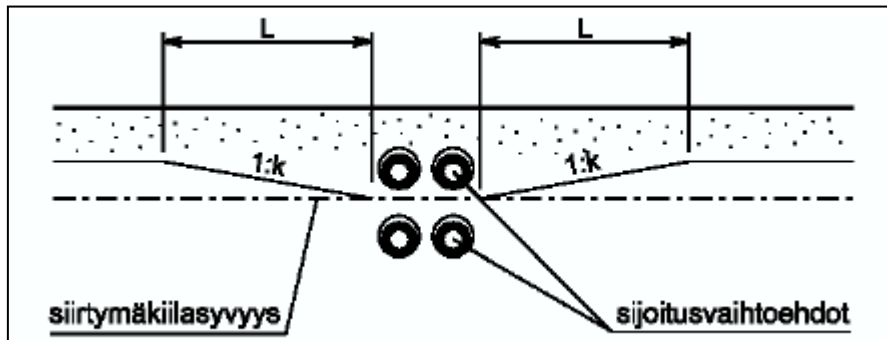


Kuva 39 Kevät talvella roudan aiheuttama painanne /9, s. 19/

Vaarallinen painanne pystytään ehkäisemään asettamalla putket roudattomaan syvyyteen ja tekemällä putkirakenne tuulettuvaksi (kuva 40). Routanousu ei yleensä aiheuta epätasaisuuksia tien pinnassa, jos tie on esimerkiksi tehty hiekasta, louheesta tai sorasta ja rakennekerrokset ulottuvat vähintään mitoitusroutasyvyyteen. Myös riittävän loivalla siirtymäkiilalla painumaerot saadaan minimoitua (kuva 41). Halkaisijaltaan pienet rakennetyypin 2Mpuk ja Mpuk johdot eivät yleensä aiheuta routanoususta syntyvää tien epätasaisuutta. /9, s. 18 - 20/

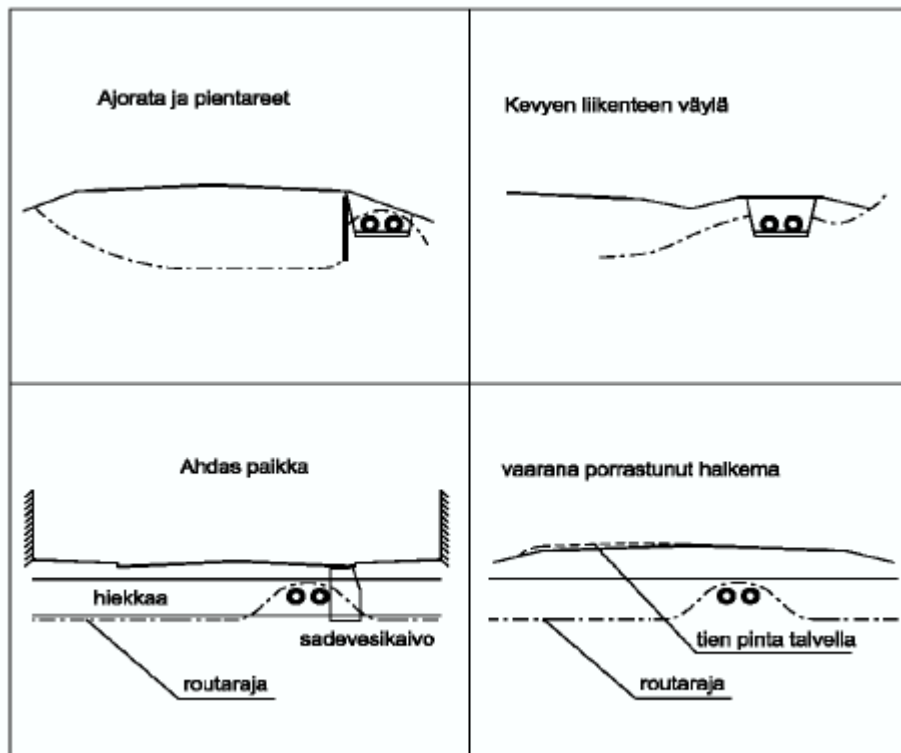


Kuva 40 Esimerkkejä painumaeron välttämiseksi /9, s. 20/



Kuva 41 Tekemällä riittävä siirtymäkiila kaukolämpöjohdon alituskohtaan pystytään välttämään routanoususta syntyvät painumaerot. /9, s. 22/

Maantien suunnassa pituussuuntaiset kaukolämpöjohdot on sijoitettava tarpeeksi etäälle tierakenteesta, jolloin ne eivät vaikuta tien routanousuun (kuva 42). Tarvittaessa voidaan asentaa maantien ja kaukolämpöjohdon väliin lämmöneriste. Poikkeustapauksissa sijoitettaessa kaukolämpöjohtoa ajoradan alle, tien routanousu estetään lämmöneristeellä tai siirtymäkiilarakenteella. /9, s. 23/



Kuva 42 Routanousuerojen estäminen tien pituussuunnassa /9, s. 24/

Talviaikaan kaukolämpöputkien alituskohdat pysyvät sulina lämmön vaikutuksesta. Alituskohtien sulamisvedet eivät saa aiheuttaa liukkausongelmia jäätyessään alituskohdan ympäristössä. /9, s. 24/

6.1.4.4 Maakaasujohdot maantien tiealueella

Sopimusasiakirjassa maakaasujohdon sijoittamisesta maantielle on mainittu, että maakaasujohto tulisi ensisijaisesti sijoittaa tiealueen ulkopuolelle, mutta jos tämä ei ole mahdollista, maakaasuputki tulisi sijoittaa tiealueen rajalle. Maakaasuputken sijoittaminen tien rakenteisiin sallitaan vain poikkeustapauksissa. Tien alituksissa maakaasuputki on aina asennettava suojaputkeen ja alitussyvyyden on oltava vähintään 1,5 m tien pinnasta putken lakeen mitattuna. Ojanpohjalla peitesyvyyden on oltava vähintään metri.

Päätöksessä maakaasusetuksen soveltamisesta (1993/1059) on mainittu vaatimuksia sijoitettaessa maanalaisia maakaasuputkistoja liikenneväylien yhteyteen. /28/

6.1.4.5 Vesihuolto maantien tiealueella

Sopimusasiakirjassa vesijohdon ja viemäriputken sijoittamisesta tiealueelle on mainittu, että mikäli tien pituussuunnassa ei pystytä vesijohtoa sijoittamaan tiealueen ulkopuolelle, pyritään vesijohto sijoittamaan tien sivuojan taakse. Maantien ajoradan alle vesihuollon verkkoja sallitaan sijoitettavan ainoastaan poikkeustapauksissa. /42/

Sopimusasiakirjassa on myös mainittu, että maantien alitus tulee tehdä aina suojaputkea käyttäen. Tarkastuskaivoja tai sulkuventtiileitä ei saa sijoittaa ajorataan nähden metriä lähemmäksi ojan ulkoreunasta mitattuna. Lisäksi paineellisiin putkiin on tehtävä alituksissa sulkuventtiilit molemmin puolin tietä. /42/

6.2 Yksityiset tiet

6.2.1 Yleistä

Muut kuin maantiet ja kadut ovat erilaisia yksityisteitä. Yksityistiet voivat olla yhden kiinteistön omia teitä tai vilkasliikenteisiä, lähes maantietyyppisiä teitä. Yksityisteitä arvioidaan olevan yhteensä noin 330 000 km. Pysyvän asutuksen käytössä olevia yksityisteitä on noin 100 000 km. Rakennettuja metsäautoteitä on noin 120 000 km ja muita ajoneuvolla ajokelpoisia metsä- ja mökkiteitä on arviolta noin 110 000 km. Näiden lisäksi on vielä olemassa huomattava määrä kiinteistöjen omia pihateitä ja erilaisia ajouria. /17, s. 8/

Yksityistiet voidaan jakaa kolmeen ryhmään: kiinteistöjen omat tiet, sopimustiet ja toimitustiet.

Omat tiet

Omat tiet ovat yhden kiinteistön alueella kulkevia teitä. Omien teiden ylläpidosta vastaa kiinteistönomistajat itse. Käyttäjinä ovat yleensä vain kiinteistönomistajat tai -haltijat. /17, s. 8 - 9/

Sopimustiet

Sopimustie syntyy kirjallisella tai suullisella sopimuksella, jolla jollekin kiinteistölle, yritykselle tai henkilölle myönnetään tienkäyttöoikeus. Sopimusteillä käyttäjinä ja ylläpitäjinä ovat yleensä vain sopimuskumppanit. /17, s. 8 - 9/

Toimitustiet

Toimitustiet ovat virallisessa toimituksessa perustettuja teitä. Virallisella toimituksella tarkoitetaan yksityistietoimitusta, jonka suorittamista voidaan hakea maanmittauslai-

tokselta. Toimituksen laillistumisen jälkeen maanmittauslaitos tekee kiinteistötietojärjestelmään kiinteistöjen kohdille merkinnät tieoikeuksista. Kiinteistötietojärjestelmästä oikeudet on myöhemmin todettavissa. Toimitustiet ovat pääsääntöisesti vain tieosakkaiden käytössä. Käytännössä ne voivat kuitenkin olla myös aivan yleisessäkin käytössä. Asioiden hoitamista varten voidaan perustaa tiekunta. /17/

6.2.2 Infraverkkojen sijoittaminen yksityisteiden alueelle

Erilaisten putkien, kuten vesijohto-, viemäri-, kaukolämpö- ja maakaasuputkien sijoittaminen yksityisteiden tiealueelle on harvinaisempaa. Vesijohtojen ja viemärien sijoittaminen yksityisteiden tiealueelle on tosin yleistymässä haja-asutusalueiden kiristyneiden jätevesien käsittelyvaatimusten takia. Vuonna 2004 voimaan tullut asetus edellyttää, että haja-asutusalueella kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät ovat kunnossa vuoteen 2014 mennessä. Sähkö- ja telekaapeleiden sijoittaminen yksityisteiden tiealueelle on yleistä sekä haja-asutusalueilla että taajamien lievealueilla. Useimmissa tapauksissa yksityisteiden varressa kulkevat johdot ja kaapelit palvelevat yksityisteiden läheisyydessä olevien tieosakkaiden kiinteistöjä. Infraverkkojen aiheuttama huoltoliikenne katsotaan kuuluvan kiinteistöjen aiheuttamaan liikenteeseen, jolloin se sisältyy kiinteistöjen tieyksiköihin. Infraverkkojen isompien perusparannus- tai rakentamishankkeiden aiheuttamista seikoista yksityisteille sovitaan tienpitäjän kanssa tapauskohtaisesti. /17, s. 106/

Sijoitettaessa maakaapelit ja johdot haja-asutusalueella yksityisteiden tiealueelle, sääsetään ja suojellaan perustellusti hyvää maatalous- ja metsämaata. /17, s. 106/

Suomen Tieyhdistys on laatinut lähinnä keskustelun herättämiseksi julkaisun, jossa käsitellään yksityisteiden varten sijoitettavien kaapeleiden ja johtojen pelisääntöjä. Julkaisussa annetaan ohjeita sekä kerrotaan kestävästä ratkaisusta, puhelin- ja sähköyhtiöiden yhteistyöstä sekä kanssakäymisestä tiekuntien ja tieosakkaiden kanssa. /14/

Teknisissä asioissa yksityisteillä noudatetaan yleensä Tiehallinnon maanteitä koskevia ohjeistuksia. /37/

Toimitusteille ei synny tietoimituksessa oikeutta kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen. Yksityisteillä tiealuetta ei lunasteta maanteiden tapaan, jolloin sopimuskumppaneina infraverkkojen sijoittamisen suhteen ovat tiekunnat sekä kiinteistönomistajat.

6.2.3 Sopimuskäytäntö infraverkkojen sijoittamisesta yksityisteiden yhteyteen

Kiinteistönomistajat sekä tiekunnat ovat yksityisteiden keskustelu- ja sopimusosapuolia infraverkkojen sijoittamisasioissa. Sopimuskäytäntö on tällä hetkellä usein tapauskohtainen. Yksityisteiden osalta ei ole vakiintunutta sopimuskäytäntöä, jota voitaisiin soveltaa kaikissa tapauksissa. Ongelmana on, ettei tiekunta useissa tapauksissa ole lainkaan sopimus- tai keskustelukumppani, vaan asiat hoidetaan ainoastaan kiinteistönomistajien kanssa. /37/

Haja-asutusalueilla infraverkkojen- ja kiinteistönomistajien välisissä sopimuksissa voidaan soveltaa suositussopimusta maahan kaivettavista johdoista sekä suositussopimusta tele- ja sähköjohdoista. Molempia suositussopimuksia on ollut mukana laatimassa maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto MTK ry. Suositussopimuksissa on tuotu esille mm. korvauserusteita maa- ja metsätalouksille, maanomistajien oikeuksia ja velvollisuuksia sekä johtoalueen rajoituksia. Suositussopimusasiakirja tele- ja sähköjohdoista on esitetty liitteessä 3 ja tiekunnan ja infraverkon omistajan välinen sopimus voidaan tehdä esimerkiksi liitteen 4 mukaista sopimus pohjaa soveltaen. /37/

6.2.4 Vastuunjako vahinkotapauksissa sekä siirroissa

Yksityisteiden osalta tienpitäjä on lähtökohtaisesti vastuussa tienpitotöistä aiheutuvista vahingoista infraverkoille. Tienpitäjä ei ole välttämättä vastuussa normaalien tienpitotöiden aiheuttamista vaurioista esimerkiksi tapauksissa, joissa maakaapelit on sijoitettu ohjeiden vastaisesti. Ilman tienpitäjän suostumusta tiealueelle sijoitettujen ja merkittämättömien infraverkkojen vaurioissa tienpitäjän vastuu ei ole yhtä selvä. Siksi olisi tärkeää laatia aina sopimus myös tienpitäjän kanssa sijoitettaessa infraverkkoja

yksityisteiden yhteyteen. Mikäli yksityistien tienpito edellyttää infraverkkojen siirtoa, kustannukset neuvotellaan tapauskohtaisesti. /17, s. 106/

7. LOPPUPÄÄTELMIÄ SEKÄ JATKOTOIMENPITEITÄ

7.1 Lainsäädäntö infraverkkojen sijoittamisesta

Infraverkkojen sijoittamista ohjaavaa lainsäädäntöä on runsaasti. Ainoastaan kaukolämpöverkoilla ei ole omaa lakia, joka säätelisi yksityiskohtaisesti kaukolämpöverkkojen sijoittamista. Maantielaissa on ohjeistettu infraverkkojen sijoittamista maanteiden sekä tienpitoviranomaisten kannalta. Maankäyttö- ja rakennuslaissa on käsitelty infraverkkojen sijoittamista lähinnä kaavoituksen näkökohdista sekä oikeuksista sijoittaa infraverkkoja tiealueelle tai kiinteistönomistajan hallitsemalle alueelle.

Yksityisteiden osalta lainsäädäntö infraverkkojen sijoittamisesta ei ole yhtä yksiselitteinen ja selkeä kuin maanteiden osalta. Yksityisteiden osalta ei ole säädetty laissa yksityiskohtaisesti infraverkkojen sijoittamisen luvanvaraisuudesta tai infraverkkojen sijoittamisesta siinä laajuudessa kuin maanteiden osalta on säädetty.

Infraverkkojen sijoittamista käsittelevissä lainsäädännöissä on havaittavissa eroavaisuuksia lainsäädännön laajuudessa sekä sisällössä. Esimerkiksi ainoastaan telekaapelien osalta on infraverkkoja käsittelevässä lainsäädännössä mainittu sijoittamiseen liittyvistä yleisistä tavoitteista yleisten teiden tai yleisten alueiden yhteyteen. Tosin maankäyttö- ja rakennuslaissa on mainittu, että yleisten alueiden sekä kiinteistönomistajien on velvollisuus sallia yhdyskuntaa tai kiinteistöä palvelevien johtojen sijoittaminen omistamalleen alueelle, jollei sijoittamista voida muutoin järjestää tyydyttävästi tai kohtuullisin kustannuksin. Tällöin voidaan todeta, että yleisten alueiden esimerkiksi tiealueiden omistajilla on velvollisuus sallia televerkkojen lisäksi muidenkin yhdyskuntaa palvelevien johtojen sijoittaminen omistamalleen alueelle.

Erilaisten infraverkkojen sijoittamiseen liittyvien lainsäädäntöjen sisällöllisiä eroavaisuuksia oli myös havaittavissa. Esimerkiksi maakaasujohtojen yhteydessä on jo laissa

määrätty vaatimuksia asennussyvyyksille ja etäisyyksille muihin rakennelmiin ja väyliin nähden. Muiden infraverkkojen yhteydessä ei kyseisiä vaatimuksia ole laissa määrätty. Kaukolämpöverkkojen osalta sijoittamiseen liittyvää lainsäädäntöä on vähiten.

Haja-asutusalueiden talousjätevesien käsittelyyn liittyvä asetus ja sen voimaan tulo 1.1.2004 edistää vähimmäispuhdistusvaatimuksin haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyä ympäristöystävällisempään suuntaan. Monille haja-asutusalueella asuville tämä asetus tuo mukanaan jätevesijärjestelmien uusimista sekä kehittämistä, jolloin myös erilaisten jätevesiputkistojen sijoittaminen haja-asutusalueiden läheisyydessä olevien väylien yhteyteen tulee lisääntymään.

7.2 Infraverkot toistensa läheisyydessä

Sijoitettaessa infraverkkoja toistensa läheisyyteen on syytä ottaa huomioon infraverkkojen mahdollinen korjaus- ja saneeraustöiden aiheuttama jälkikaivu. Esimerkiksi vesihuollon verkot on yleensä mitoitettu kestämään noin 50 vuotta, mikä on syytä ottaa huomioon sijoitettaessa esimerkiksi tele- tai sähkökaapeleita vesijohtojen tai viemäreiden läheisyyteen. 50 vuotta vanha vesijohto on hyvin todennäköisesti pian saneeraustarpeessa, jolloin on mietittävä tarkkaan, kannattaako sen läheisyyteen sijoittaa tele- tai sähkökaapelia, ennen kuin vesijohto on saneerattu. On mietittävä myös, olisiko mahdollista sijoittaa tele- ja sähkökaapeleita putkien läheisyyteen saneeraustyön yhteydessä. Infraverkkojen huoltamis- ja korjaustyöstä aiheutuvaa jälkikaivua syntyy hyväkuntoisille verkoille harvoin, jolloin verkkojen päällekkäisasennusta ei huollettavuuden takia voida pitää esteenä. Kuitenkin korjaus- ja saneeraustöiden aiheuttaman jälkikaivun takia pituussuuntaisten infraverkkojen päällekkäisasennuksiin sisältyy riskejä.

Infraverkkojen sijoittamista voidaan kehittää parantamalla yhteistyötä eri infraverkonomistajien välillä. Yhdistelemällä infraverkonomistajien tarpeita alueella, olisi mahdollista sijoittaa verkkoja samoihin kaivantoihin. Yhteistyöllä saataisiin kustannussäästöjä ja ennen kaikkea välttyttäisiin tilanteilta, joissa tietyllä tieosuudella pienen ajan sisällä työskenneltäisiin useaan eri otteeseen. Töiden yhdistelyllä välttyttäisiin

väylien käyttäjien negatiiviselta palautteelta sekä edistettäisiin tien liikenneturvallisuutta.

Sijoitettaessa infraverkkoja maakaasujohtojen läheisyyteen ovat vaatimukset etäisyyksille sekä työskentelylle vaativimmat. On tarkkaan mietittävä infraverkkojen sijoittamisen järkevyys maakaasulinjan välittömään läheisyyteen, sillä maakaasulinjan vauriot voivat olla erittäin tuhoisat.

Kaapeleiden osalta vaatimukset toisiin infraverkkoihin nähden on esitetty suojaputkitetuille kaapeleille. Suojaputkittamattomien kaapeleiden etäisyyksille ei ole määrätty vaatimuksia. Suojaputkittamattomien kaapeleiden, kuten esimerkiksi aurattujen kaapeleiden vähimmäisetäisyysvaatimuksina muihin verkkoihin nähden voidaan pitää samoja etäisyysvaatimuksia kuin suojaputkitetuille kaapeleille. Auratessa on kuitenkin varottava muita infraverkkoja.

Infraverkkoja toistensa läheisyyteen sijoitettaessa tulisi kiinnittää suurta huomiota kaivannon läheisyydessä jo olemassa oleviin infraverkkoihin. On tärkeää pyrkiä työtä tehdessä ilmoittamaan mahdollisista ongelmista riittävän ajoissa eri osapuolille. Riittävällä yhteydenpidolla infraverkon omistajien välillä pystytään vaikuttamaan työn onnistumiseen sekä vahinkojen minimointiin.

7.3 Sopimuskäytäntö ja osapuolien välinen yhteistyö

Infraverkkojen sijoittaminen maanteiden tiealueelle on luvanvaraista. Maanteiden osalta sopimus on aina tehtävä Tiehallinnon kanssa. Sopimuksissa käytetään Tiehallinnon valmiita sopimusasiakirjoja, joita muokataan tapauskohtaisesti tilanteesta riippuen. Valmiit sopimusasiakirjat sisältävät Tiehallinnon ja verkon omistajan välisiä velvollisuuksia ja oikeuksia sekä lisäksi verkon sijoittamiseen liittyviä vaatimuksia.

Tiehallinnon laatimien erilaisten infraverkkojen sopimusasiakirjat ovat sisällöltään samanlaisia pieniä eroavaisuuksia lukuun ottamatta.

Ennen sopimuksen tekemistä infraverkon sijoittamiselle maantien tiealueelle on Tiehallinnon kanssa käytävä keskustelua sijoittamisesta. Tiehallinnolle on esitettävä hakemus infraverkon sijoittamisesta. Sopimuksen ja yhteistyön selkeyttämiseksi olisi ensisijaisen tärkeää, että keskustelua käytäisiin infraverkon sijoittamisesta osapuolien välillä jo ennen hakemuksen tekemistä. Ennen hakemuksen lähettämistä käytävillä neuvotteluilla infraverkon omistajat välttyisivät turhalta työltä, mikäli jostain syystä infraverkon sijoittaminen kohteeseen on mahdotonta. Hakemusten sisällön tulisi olla riittävän kattavia. Tiehallinnolla on valmiita asiakirjapohjia, joita hyödyntäen saadaan yhtenäisiä hakemuksia. Hakemukseen tulisi liittää riittävän kattavat suunnitelmat sijoittamisesta. Yleiskartat sekä sijoitettavan infraverkon sijaintipiirustukset ovat erityisen tärkeät keskusteltaessa infraverkkojen sijoittamisesta tietylle tieosuudelle. Lisäksi erikoisemmista poikkeuskohdista (esimerkiksi tien alituskohdista) olisi syytä laatia yksityiskohtaisemmat detaljisuunnitelmat sekä mahdollisuuksien mukaan liittää valokuvia. Työnaikainen liikenteenohjaussuunnitelma on tärkeä liikenneturvallisuuden takaamiseksi. Lisäksi hakemuksen liitteeksi olisi syytä liittää työselityksiä sekä tietoa työn suorittajasta ja heidän pätevydestään. Riittävän kattavilla hakemuksilla ja suunnitelmilla selkeytetään ja parannetaan yhteistyön toimivuutta tienpitäjien ja infraverkon omistajien välillä sekä vähennetään infraverkkojen sijoittamisesta jälkepäin koituvia ongelmia.

Yksityisteiden osalta ei ole laissa maanteiden kaltaista sopimuskäytäntöä määrätty. Yksityisteiden osalta sopimus- ja yhteistyökäytäntö on hyvin kirjava tilanteesta ja paikasta riippuen. Ongelmana on, ettei tiekunta useimmissa tapauksissa ole lainkaan keskustelu- tai sopimuskumppani, vaan asiat hoidetaan kiinteistönomistajien kanssa. Maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto MTK ry on ollut mukana laatimassa suosittusopimusasiakirjoja infraverkkojen sijoittamiselle haja-asutusalueella, joita voidaan hyödyntää yksityisteillä. Yksityisteiden osalta olisi tärkeätä, että sopimuskäytäntö saataisiin yhtenäistettyä, jolloin pelisäännöt sijoittamiselle olisivat tilanteesta ja paikasta riippumattomat. Olisi tärkeätä, että kaikki yksityistiestä vastaavat osapuolet olisivat sopimuskumppaneita. Kiinteistönomistajien kanssa tulisi laatia infraverkon sijoittamisesta sopimukset heidän omistamiensa maa-alueiden kohdalla sekä lisäksi tiekunnan kanssa tulisi laatia sopimus infraverkon sijoittamisen kannalta tarvittavalta tiepituudelta. Infraverkon omistajien roolia sopimuskäytännön yhtenäistämisestä tulisi korostaa,

sillä haja-asutusalueella kiinteistönomistajilla sekä tiekunnilla ei välttämättä aina ole resursseja tai osaamista toimivan sopimuskäytännön järjestämiseksi.

Infraverkon omistajien on syytä laatia kattavat hakemukset infraverkkojen sijoittamiselle. Hakemuksilla perustellaan infraverkkojen tarpeellisuus ja laadukas rakentaminen. Laadukkailla hakemuksilla ja niihin liitettävillä suunnitelmilla tienpitäjille ja kiinteistönomistajille selkeytetään tilannetta ja osoitetaan sijoittamiseen liittyvä tietämys. Riittävän kattavien sopimusten tekeminen sopimusosapuolien välille on erityisen tärkeätä. Sopimuksella selkeytetään pelisääntöjä sopimusosapuolien välillä sekä tuodaan esille vastuuseikkoja sopimusosapuolten aiheuttamista vahingoista toisilleen.

Tienpitäjien ja infraverkon omistajien välisen yhteistyön kehittämällä parannetaan infraverkkojen sijoittamista. Infraverkon omistajien tulisi tiedottaa riittävän ajoissa Tiehallinnolle tarpeistaan sijoittaa verkkoja alueellisesti, jolloin Tiehallinnolla olisi enemmän mahdollisuuksia tutkia omia edellytyksiään ja vaihtoehtoja infraverkkojen sijoittamiselle. Yksittäisten sijoitussopimusneuvotteluiden lisäksi voitaisiin mahdollisesti pitää esimerkiksi vuositasolla neuvotteluja osapuolten välillä alueellisesti, joissa selviäisi infraverkkojen sijoittamisen tarpeet sekä tien parannus- ja rakennustoimenpiteet. Tällöin kaikki osapuolet osaisivat varautua hyvissä ajoin infraverkkojen sijoittamiseen ja sijoittamisen aikataulutusta pystyttäisiin tehostamaan. Yksityisteiden osalta verkkojen sijoittamisen tarpeista tiedottaminen voisi keskittyä tiekunnille, sillä kiinteistönomistajilla ei välttämättä ole riittävästi tietoa alueidensa läpikulkevien yksityisteiden hallinnollisista asioista. Kunnilla on hyvä tietämys taajama-alueilla sijaitsevista infraverkoista. Lisäksi yhteistyö eri osapuolien välillä on taajama-alueilla tehokasta. Kuntien pitäisi laajentaa tietämystään infraverkoista myös haja-asutusalueita koskevaksi ja kehittää osapuolien välistä yhteistyötä myös haja-asutusalueilla.

Tiehallinnossa on yhdeksän tiepiiriä, joissa jokaisessa hoidetaan alueellisesti oman alueensa infraverkkojen sijoittamiseen liittyvät lupa-asiat. Tiehallinnon eri tiepiirien käytännöissä infraverkkojen sijoittamisessa on eroavaisuuksia toisiinsa nähden. Alueellisten eroavaisuuksien minimoimiseksi Tiehallinnossa tulisi yhtenäistää ja keskittää infraverkkojen sijoittamiseen liittyvää toimintaa mahdollisuuksien mukaan.

Infraverkon omistajien välisellä yhteistyöllä voidaan kehittää sijoittamisen tehokkuutta. Esimerkiksi haja-asutusalueiden kiristyneiden jätevesien käsittelyvaatimusten takia vesiosuuskunnat suunnittelevat ja rakentavat uusia viemäriverkkoja. Erilaiset yhteistyökohteet esimerkiksi vesiosuuskuntien ja kaapeliverkon omistajien välillä tehostaisivat infraverkkojen sijoittamista.

7.4 Infraverkkojen sijoittaminen tiealueelle ja työskentely tiealueella

Sijoittamalla infraverkkoja tiealueelle tehostetaan maankäyttöä ja säästetään ympäristöä. Lisäksi tietämys infraverkkojen sijainnista kasvaa, kun ne sijaitsevat tiealueella, jolla on vaikutusta mm. turvallisuuteen. Infraverkkojen sijoittaminen tiealueelle on kokonaistaloudellisesti järkevää.

Moottori- ja moottoriliikenneteiden tiealueelle ei tulisi sijoittaa mitään pituussuuntaisia infraverkkoja. Mikäli infraverkkojen läheisyydessä on useampia teitä, verkot tulisi pyrkiä sijoittamaan alempiluokkaisen tien tiealueelle.

Infraverkot tulisi sijoittaa ensisijaisesti tiealueen reunaan, mikäli mahdollista. Muita sijoituskohteita ovat esimerkiksi tien luiskat. Tien rakenteeseen pituussuuntaisten infraverkkojen sijoittamista pyritään välttämään. Sijoitettaessa infraverkkoja tien luiskiin on tien kunnossapito sekä parannustoimenpiteet otettava huomioon ja mietittävä tarkkaa sijoittamiskohtaa. Esimerkiksi tien sisäluiskaan liian lähelle tien reunaa ei tulisi asentaa kaapeleita. Suositeltavana minimietäisyytenä päällysteen reunasta voidaan pitää yhtä metriä asennettaessa telekaapeleita (kuva 35), ja tätä minimietäisyyttä voidaan varmasti soveltaa myös sähköverkkojen osalta. Sivuojiin kunnostustoimenpiteet olisi myös otettava huomioon mietittäessä kaapelin sijoittamista tien luiskiin. On myös varmistuttava, että sähkö- ja telekaapelit on asennettu riittävään asennussyvyyteen. Kaapelin etäisyys tierakenteeseen nähden tulee pyrkiä säilyttämään mahdollisimman pitkään samana, jolloin kaapelin paikantaminen helpottuu. Poikkeustapauksissa (vaikeat olosuhteet) tulisi sallia myös infraverkkojen sijoittaminen ei-suositeltaviin kohtiin tiealueella.

Teiden alituksissa infraverkot tulee asentaa suojaputkeen, jolloin vähennetään tierakenteeseen koituvaa haittaa verkon huoltotapauksissa. Tien poikittaissuuntaiset alitukset tulisi pyrkiä tekemään tien päällystettä rikkomatta. Vähäliikenteisillä teillä alitus voidaan tehdä myös auki kaivamalla. Alituksissa tulisi kiinnittää huomiota tien rakenteen ja toimivuuden säilyttämiseen mietittäessä alitussyvyys- ja -menetelmiä.

Tiehallinto on laatinut julkaisuja maanteiden yhteyteen rakennettavien infraverkkojen sijoittamisesta, joita on noudatettava tiealueelle infraverkkoja sijoitettaessa. Lisäksi Tiehallinnon infraverkkojen sijoittamista käsittelevissä sopimusasiakirjoissa on esitetty pelisääntöjä verkkojen sijoittamiselle. Yksitysteiden osalta noudatetaan Tiehallinnon maanteitä koskevia vaatimuksia ja ohjeita. Infraverkonomistajien ja tienpitäjien vastuut vahinkotapauksissa eivät ole yksiselitteisiä, jollei ohjeistuksia ja vaatimuksia ole noudatettu.

Infraverkon omistajilla on velvollisuus omistamiensa verkkojen sijainnin näyttämiseen sitä pyydettyä. Infraverkkojen läheisyydessä työskentelevällä on myös velvollisuus pyytää infraverkon omistajaa näyttämään verkon tarkka sijainti maastossa. Jos infraverkon omistajaa ei ole pyydetty näyttämään verkkonsa sijaintia, ei vahinkotapauksissa vastuu ole yksiselitteinen. Yhteistyötä tämän asian edistämiseksi olisi tehtävä tienpitäjien, verkonomistajien sekä rakentajien välillä. Yleensä tienpitäjällä pitäisi olla tieto tieosuudella sijaitsevista infraverkoista. Näiden tietojen perusteella voitaisiin pyytää verkon omistajia näyttämään tarkat sijainnit maastossa. Verkon omistajat vastaavat tietojensa oikeudenmukaisuudesta.

Työskenneltäessä tiealueella on erittäin tärkeää, että kiinnitetään huomiota riittävästi työkohteen liikenneturvallisuuteen. Yleensä infraverkkoja sijoitettaessa teiden tiealueelle joudutaan työskentelemään liikenteen seassa tai välittömässä läheisyydessä. Vahinkojen välttämiseksi ja turvallisuuden takaamiseksi on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota työnaikaiseen liikenteenohjaukseen ja työkohteessa työskentelevien henkilöiden riittävään perehdyttämiseen. Tieturvakoulutus on tärkeä kaikkien tiealueella työskentelevien henkilöiden vähimmäisvaatimus. Lisäksi tiealueella työskenneltäessä on tärkeää saattaa tiealue vähintään ennen työn aloittamista vastaavaan kuntoon. Hait-

tojen minimoimiseksi tien vaikutusalueen ihmisille tulee tiedottaa tiealueella tehtävistä töistä.

7.5 Uudet innovaatiot sekä sijoittamiseen liittyvä ohjeistus

GPS-laitteiden yleistymisen työkoneissa tarjoaa mahdollisuuden verkkojen sijainnin tarkkaan määrittämiseen ja tiedon tallentamiseen kaapeleiden aurauksen yhteydessä. Tällöin tieto on sähköisesti saatavilla, kun myöhemmin tarvitaan kaapelin tarkka sijainti esimerkiksi tien parantamistöiden yhteydessä. Tietoa voidaan tulevaisuudessa siirtää työkoneisiin, jolloin koneen kuljettajat ovat koko ajan tietoisia työkohteessa sijaitsevien infraverkkojen sijainnista. /18/

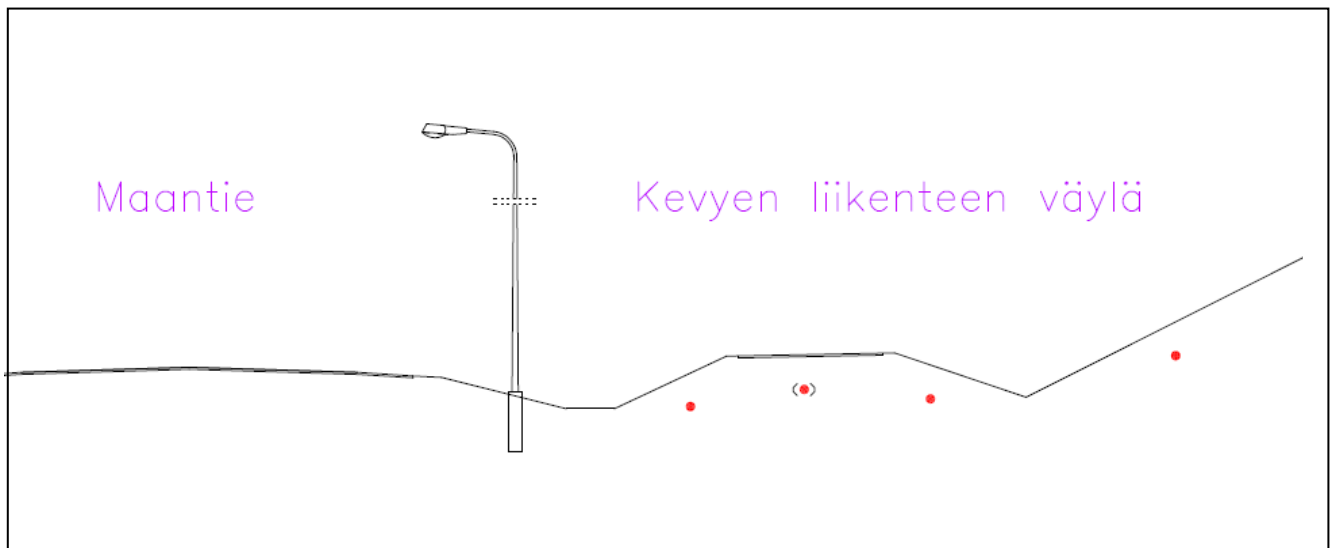
Internetin tuomat hyödyt ovat infraverkkojen sijoittamisen suhteen merkittäviä. Esimerkiksi kaapelien sijaintikarttoja, sopimusasiakirjoja sekä ohjeistuksia yms. on kaikkien asianomaisten saatavilla nopeasti, jolloin työskentely nopeutuu ja helpottuu.

Infraverkkojen sijoittamiseen liittyvää kirjallisuutta on paljon. Infraverkkojen sijoittamiselle on asetettu vaatimuksia ja ohjeita eri kirjallisissa lähteissä. Tienpitäjän vaatimuksia infraverkkojen sijoittamiselle on laajalti. Tiehallinnon vaatimukset ja ohjeistukset ovat helposti kaikkien saatavilla Tiehallinnon Internetsivuilta, mikä edesauttaa verkkojen sijoittamisen parissa työskentelevien toimintaa. Tiehallinnon infraverkkoja käsittelevien ohjeistuksien päivittäminen uuden maantielain mukaisiksi edistäisi infraverkkojen sekä tienpitäjien välistä yhteistyötä. Yksityisteiden osalta infraverkkojen sijoittamista käsitteleviä ohjeistuksia ja vaatimuksia on vähän. Lähinnä keskustelujen avaamiseksi on laadittu julkaisu infraverkkojen sijoittamisen pelisäännöistä yksityisteillä. Sopimuskäytännön kehittämiseksi yksityisteiden osalta tulisi laatia julkaisu sopijaosapuolien sopimuskäytännöistä. Maanteiden teknisiä vaatimuksia ja ohjeistuksia noudatetaan myös yksityisteillä.

7.6 Sijoittaminen kevyen liikenteen väylien yhteyteen

Kevyen liikenteen väylät ovat yleisiä taajamissa ja taajamien lievealueilla. Kevyen liikenteen väylät ovat hyviä infraverkkojen sijoittamiskohteita. Kevyen liikenteen väylät sijoittuvat yleensä maanteiden yhteyteen.

Kevyen liikenteen väyliä tulisi suosia infraverkkoja sijoitettaessa, sillä esimerkiksi infraverkkojen huoltaminen ja saneeraus haittaavat kevyen liikenteen väylien yhteydessä vähemmän ajoneuvoliikennettä. Kevyen liikenteen esteetön ja turvallinen kulku on kuitenkin varmistettava verkkoja rakennettaessa ja huollettaessa. Hyviä sijoittamiskohteita infraverkoille kevyen liikenteen väylien yhteydessä ovat luiskat sekä maanteiden ja kevyen liikenteen väylien väliin jäävät välikaistat (kuva 43). Tällöin on otettava huomioon luiskissa ja välikaistoilla sijaitsevat teihin liittyvät rakenteet ja laitteet. Sijoitettaessa infraverkkoja kevyen liikenteen väylän päällystetyn pinnan alapuolelle tulee minimoida päällysteelle aiheutuvat vahingot. Infraverkkojen asentaminen päällysteen alapuolelle on yleistä taajamien ja ahtaiden tealueiden yhteydessä, jolloin infraverkkojen sijoittaminen tealueen reunaan tai luiskiin ei ole mahdollista.



Kuva 43 Hyviä infraverkkojen sijoittamiskohteita kevyen liikenteen väylien yhteydessä ovat tealueen reunat ja luiskat sekä poikkeustapauksissa (taajamat) kevyen liikenteen väylän rakenne.

7.7 Esimerkkejä infraverkkojen sijoittamisesta tiealueella

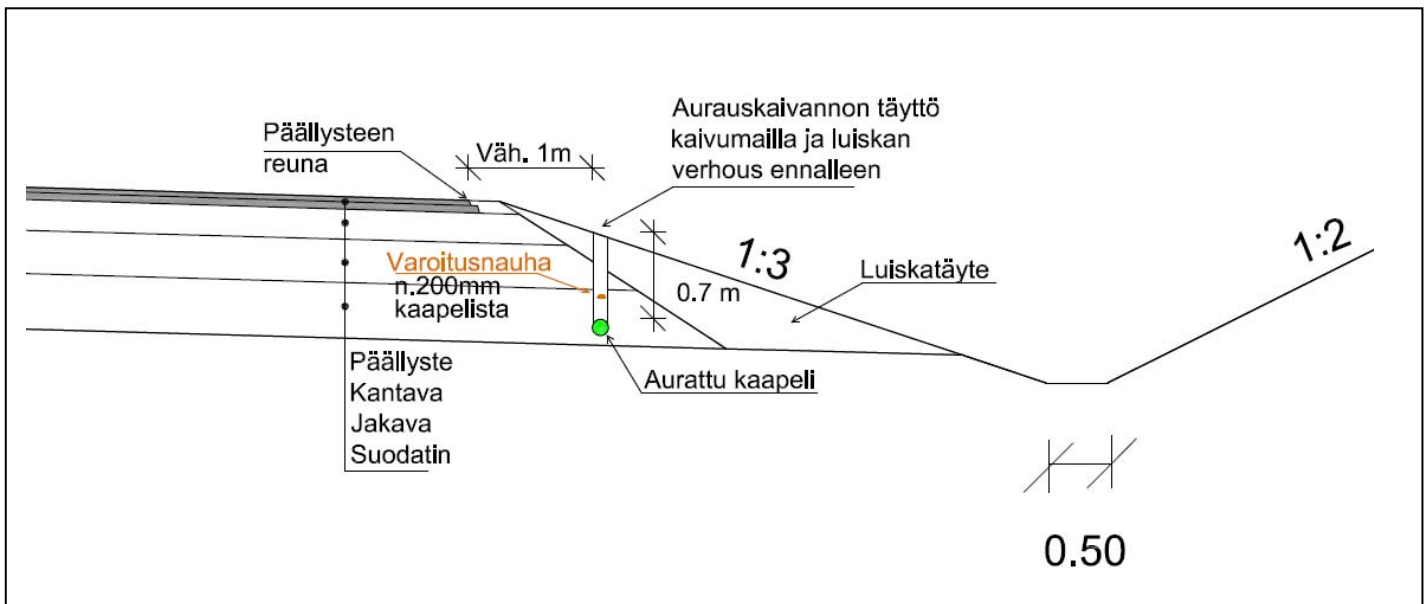
Auratut kaapelikaivannot

Kuvassa 44 on esitetty esimerkki tien luiskaan sijoitetusta auratusta kaapelista. Tien päällysteen reunasta mitattuna kaapelin tulee sijaita vähintään yhden metrin etäisyydessä. Lisäksi tulee varmistaa, että kaapeli on riittävässä asennussyvydessä. Asennussyvyyden luiskassa tulisi olla 0,7 m. /8; 13/

Olemassa oleviin kaapeleihin on auratessa jätettävä riittävä väli. Yksi metri aurausten välissä takaa kaapelille turvallisen auraamisen ilman, että olemassa oleva kaapeli on vaarassa vaurioitua.

Auratessa kaapeleita teiden luiskiin on kiinnitettävä huomiota luiskien ennalleen saattamiseen, jotta tien kuivatus toimii. Ojan pohjalle ei ole suositeltavaa sijoittaa infraverkkoja. Mikäli mahdollista, paras sijoittamiskohde tiealueelle auratessa on tiealueen reunat ja luiskat. Lisäksi auratessa kaapeleita olisi aina suositeltavaa asentaa varoituskauha maahan noin 200 mm kaapelin yläpuolelle.

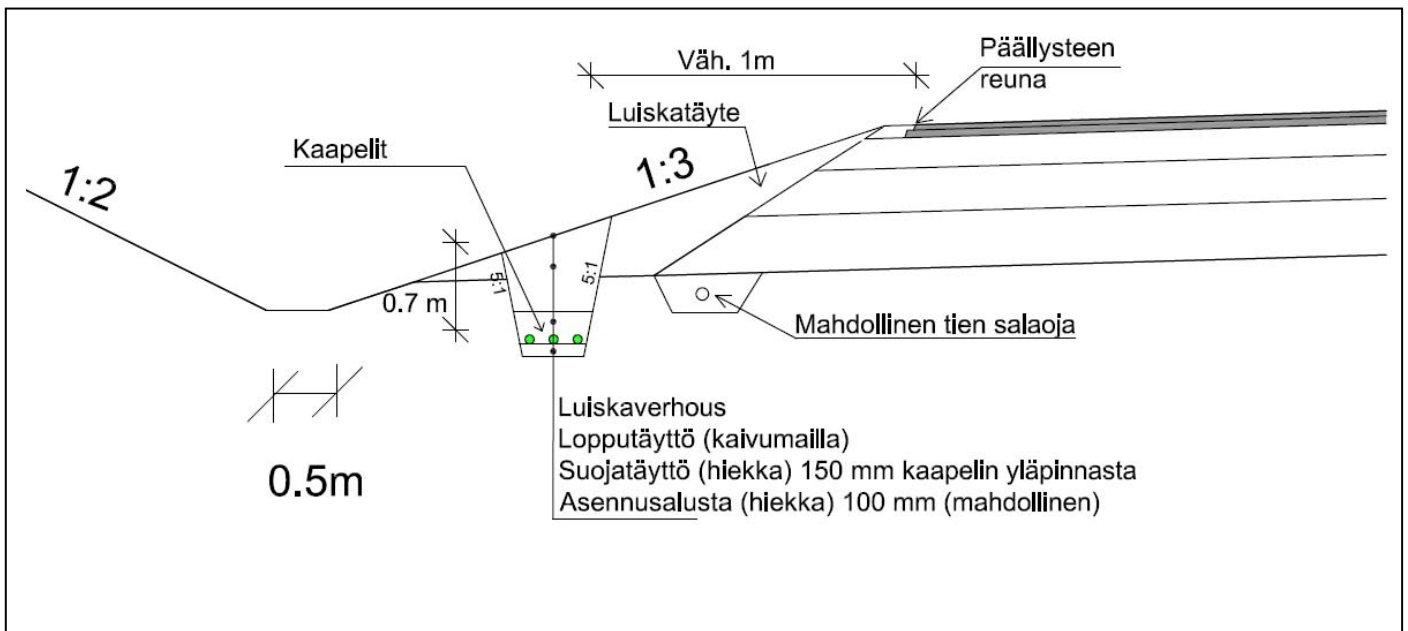
Maantien rakenteen kuivatus on otettava huomioon auratessa kaapeleita tien sisäluiskaan. Mikäli tien rakennekerrokset on kuivatettu salaojin, on varottava vaurioittamasta niitä auraustyötä tehdessä. Lisäksi on varottava vaurioittamasta tiehen liittyviä poikittaissuuntaisia rumpuja. Mikäli tien rakenteen kuivatus hoidetaan tien sivuojuilla, on huolehdittava, ettei kaapelin aurauksella sisäluiskaan aiheuteta tierakenteen kuivatukseen ongelmia.



Kuva 44 Auraamalla asennettu kaapeli tien luiskassa

Kaapelikaivannot

Kuvassa 45 on esimerkki kaapelikaivannosta tien luiskassa. Sijoitettaessa kaapelikaivantoa tien luiskaan on otettava huomioon riittävä etäisyys päällysteen reunasta sekä riittävä asennussyvyys. Lisäksi on otettava huomioon tien rakenteen kuivatuksen sujuvuus. Jos tien rakennekerrosten kuivatuksessa on käytetty salaojitusta, on kaapelikaivantoa sijoitettaessa otettava huomioon salaojituksen toimivuus. Jos tien rakennekerrosten kuivatus on hoidettu tien sivuojilla on varmistettava, ettei kaapelikaivanto aiheuta ongelmia kuivatukselle tien sisäluiskassa. Tien pintavesien kuivatuksen kannalta on erityisen tärkeää, että luiska verhoillaan ja palautetaan alkuperäiseen tilaan kuivatuksen toimivuuden takaamiseksi.

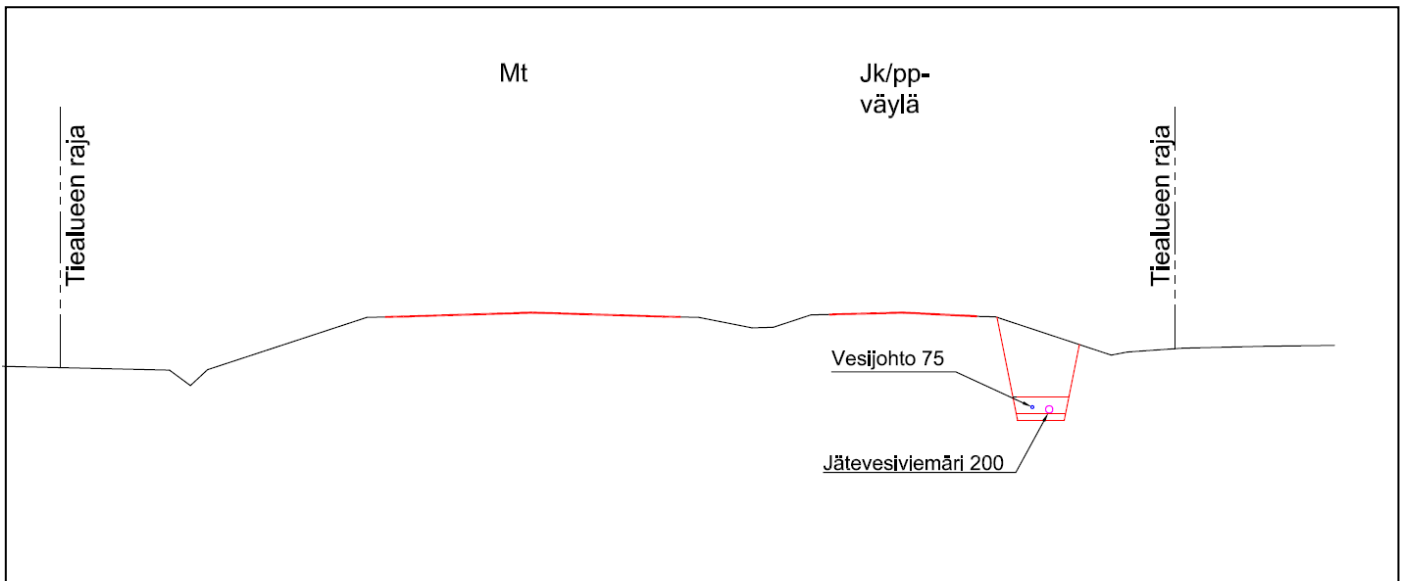


Kuva 45 Kaapelikaivanto tien luiskassa

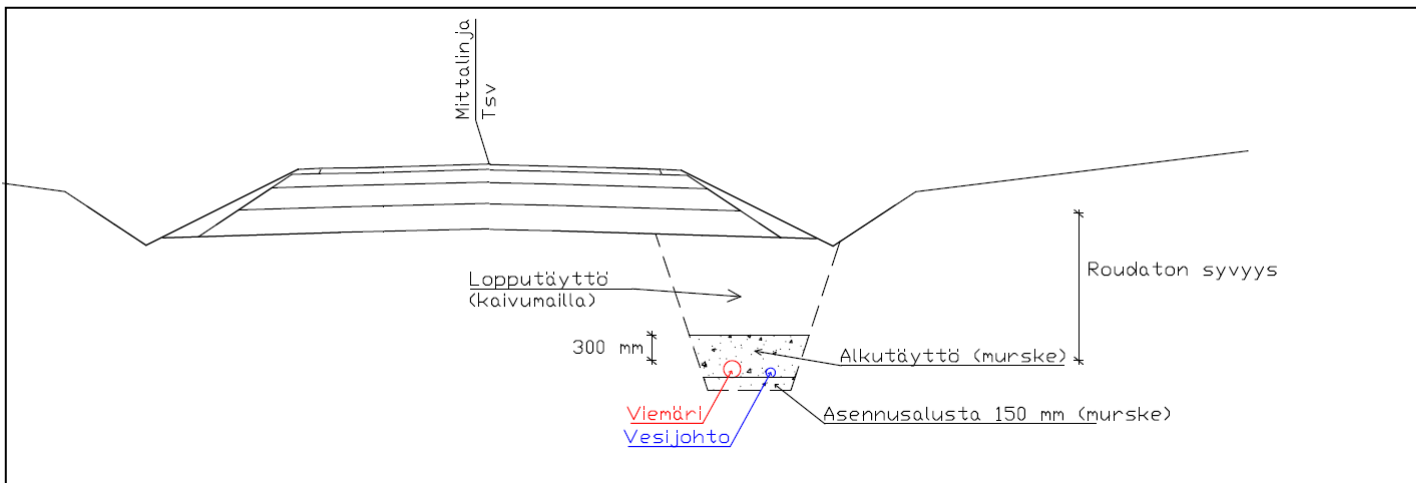
Vesihuollon kaivannot

Kuvissa 46 ja 47 on esitetty esimerkkejä vesihuollon verkkojen sijoittamisesta tiealueelle. Vesihuollon verkkojen sijoittamisessa huomattavaa on verkkojen asennussyvyys. Vesihuollon verkot asennetaan roudattomaan syvyyteen, joka vaihtelee paikkakunnasta ja maapohjasta riippuen kuvan 27 esittämällä tavalla. Vesihuollon kaivannot ovat syviä kaivantoja ja luiskakaltevuuksista riippuen saattavat viedä suuren tilan tiealueella.

Kuvassa 46 on esitetty vesihuollon kaivanto kevyen liikenteen väylän yhteydessä. Kevyen liikenteen väylä toimii näin myös huoltotienä verkkoa huollettaessa. Kuvassa 47 on esitetty vesihuollon sijoittaminen väylän luiskaan. Ahtaissa paikoissa ja esimerkiksi yksityisteiden yhteydessä voidaan vesihuollon verkko sijoittaa kuvan 47 osoittamalla tavalla.



Kuva 46 Vesihuoltokaivanto kevyen liikenteen väylän yhteydessä /45/

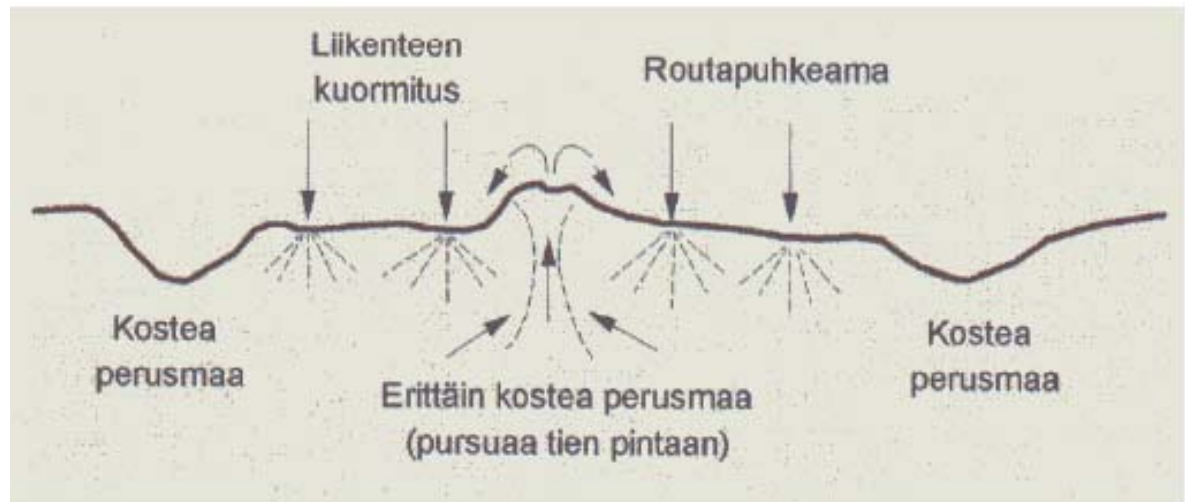


Kuva 47 Vesihuoltokaivanto tien luiskassa/reunassa

7.8 Tekniset riskit sijoitettaessa kaapelia yksityisteiden alueelle

Suurin osa yksityisteistä on rakentamattomia teitä, jolloin tien kulutuskerros on pohjamaan päällä ilman tien rakennekerroksia. Tyypillisesti yksityistiehen kuuluu yleensä kulutuskerros, pohjamaa sekä kuivatusjärjestelmä. Kulutuskerroksen tehtävänä on muodostaa tiehen tasainen ja kiinteä pinta sekä parantaa tien kantavuutta. Pohjamaan laatu vaikuttaa merkittävästi tien toimivuuteen. Kuivatusjärjestelmään yksityisteillä kuuluvat tienvarsiotjat, rummut ja laskuojat. Kuivatuksen tarkoituksena on parantaa tien kantavuutta ja vähentää routimista. Kelirikot aiheuttavat ongelmia tien rakente-

seen sijoitetuille kaapeleille ja saattavat vahingoittaa niitä. Erityisesti runkokelirikko-
vaiheessa tierungossa ja -pohjassa olevat routalinssit alkavat sulaa tuottaen runsaasti
vettä. Tierakenteen sulaminen ja liika vesi yhdessä liikennekuormituksen kanssa aihe-
uttavat tierakenteen kantavuuden alenemista. Runkokelirikkovaiheessa erittäin kosteaa
perusmaata voi pursuta tien pintaan kulutuskerroksen läpi (kuva 48). Tämän vaiheen
aikana tierunkoon sijoitetut maakaapelit ovat erityisen alttiita vaurioitumaan, minkä
takia ei ole suositeltavaa sijoittaa maakaapeleita yksityisteiden tierunkoon. Suositelta-
via sijoittamiskohteita maakaapeleille yksityisteiden yhteydessä ovat tien luiskat sekä
tien reuna-alueet, jotka eivät ole kelirikon vaikutuspiirissä. /20, s. 56 - 58/



Kuva 48 Periaate runkokelirikosta ja sen aiheuttamista ongelmista /20/

Tien luiskissa tai reuna-alueilla, joissa talvella on paksu lumikerros eristämässä rou-
dan tunkeutumista maapohjaan, ei routa aiheuta maakaapeleille ongelmia. Talvella tie-
rungon kohdalla puuttuvan lumipeitteen johdosta routa tunkeutuu syvemmälle kuin
tien reuna-alueilla, joissa lumipeite toimii eristeenä routaa vastaan.

Sijoitettaessa infraverkkoja tierunkoon on ne asennettava sellaiseen syvyyteen, ettei
routa pääse niitä vahingoittamaan.

7.9 Yhteenveto verkkojen sijoittamiseen liittyvistä vaatimuksista tiealueella ja toistensa läheisyydessä

Lainsäädännölliset vaatimukset

Vaatimuksia infraverkkojen sijoittamiselle tiealueella ja toistensa läheisyydessä on käsitelty viestintämarkkina- ja televerkkojen osalta sekä maakaasuverkkojen osalta kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä maakaasusetuksen soveltamisesta. Muiden infraverkkojen osalta ei tiealueelle sijoittamisen tai toistensa läheisyyteen sijoittamisen suhteen ole vaatimuksia infraverkkoja käsittelevissä lainsäädännöissä.

Maantielaissa on säädetty tiealueelle sijoitettavien verkkojen sijoittamisen luvanvaraisuudesta. Maankäyttö- ja rakennuslaissa on esitetty infraverkonomistajien oikeudesta sijoittaa infraverkkoja tiealueelle.

Henkilöturvallisuuteen liittyvät vaatimukset

Infraverkkojen suojaamista ja merkitsemistä maastoon voidaan pitää henkilöturvallisuuden kannalta tärkeänä seikkana. Esimerkiksi tien saneeraustapauksissa on erityisen tärkeää, että kaivettaessa sähkömaakaapeleiden läheisyydessä, varoitusnauhat varoittavat kaapelin olemassaolosta kaivajia.

Henkilöturvallisuuteen liittyvänä vaatimuksena voidaan pitää myös kieltoa sijoittaa infraverkkoja moottoriteiden ja moottoriliikenneteiden yhteyteen. Lisäksi tiealueella sijaitsevien infraverkkoihin liittyvien maanpäällisten varusteiden sijainti tiealueella vaikuttaa henkilöturvallisuuteen.

Kaivantotöiden turvallisuudessa on asetettu vaatimuksia esimerkiksi kaivantoluiskien kaltevuuksille, joita voidaan pitää henkilöturvallisuusperusteisina vaatimuksina.

Tiealueella työskenneltäessä on erityisen tärkeää, että työkohteesta on laadittu liikenteenohjaussuunnitelma ja tiealueella työskentelevät henkilöt on perehdytetty työskenn-

telyyn tiealueella. Näitä vaatimuksia voidaan pitää myös henkilöturvallisuuteen liittyvinä vaatimuksina.

Muut vahinkoperusteiset vaatimukset

Riittävien asennussyvyyksien noudattamista voidaan pitää vahinkoperusteisina vaatimuksina, sillä noudattamalla annettuja asennussyvyysvaatimuksia minimoidaan vahinkojen riskejä.

Muina vahinkoperusteisina vaatimuksina infraverkkojen sijoittamiselle voidaan pitää kaivannoissa käytettävien maa-ainesten ja täyttötöiden vaatimuksia, joilla saavutetaan pysyviä ja vahingoittumattomana säilyviä ratkaisuja.

Infraverkonomistajien velvollisuutta näyttää infraverkkojen tarkka sijainti maastossa voidaan pitää vahinkoperusteisena vaatimuksena, jolla minimoidaan vahinkojen tapahtuminen.

Infraverkkojen vaatimuksia teiden alituksille voidaan pitää myös vahinkoperusteisena vaatimuksena, joilla minimoidaan mm. tierakenteelle aiheutuvat painumat ja kohoumat.

Infraverkkojen sijoittamiskohdan sijaintivaatimukset tiealueella ovat vahinkoperusteisia vaatimuksia, joilla minimoidaan tierakenteelle ja tien kunnossapidolle aiheutuvat ongelmat ja vauriot.

Infraverkkojen toisilleen asettamia etäisyysvaatimuksia voidaan pitää vahinkoperusteisina vaatimuksina, jolloin esimerkiksi saneeraustilanteissa ei vahingoiteta läheisyydessä sijaitsevia, olemassa olevia verkkoja. Lisäksi verkkojen suojaamista ja merkittävistä voidaan pitää vahinkoperusteisina vaatimuksina, joilla minimoidaan vahinkojen syntyminen.

Viankorjaus- ja kunnossapitoperusteiset vaatimukset

Infraverkot vaativat kunnossapitoa sekä korjaustöitä, jolloin näiden töiden suorittamiseen liittyviä vaatimuksia voidaan pitää viankorjaus- ja kunnossapitoperusteisina vaatimuksina. Huolto- ja kunnossapidon aiheuttamat ongelmat esimerkiksi tieliikenteelle ja sen sujuvuudelle aiheuttavat vaatimuksia. Työskenneltäessä maantiellä infraverkkojen parissa on Tiehallinnolle tehtävä ilmoitus työskentelystä.

Vaatimuksia teiden alituksille voidaan pitää myös kunnossapitoperusteisena vaatimuksena, jolla taataan verkkojen huolto tai korjaus mahdollisimman vähän tieliikennettä haitaten.

Infraverkkojen päällekkäisasennusten minimoinnilla pyritään helpottamaan verkkojen kunnossapitoa.

Muut perusteet

Maanteiden yhteydessä on vaatimuksena luvanvaraisuus sijoitettaessa infraverkkoja tiealueelle. Tiehallinnolta on haettava lupa infraverkkojen sijoittamiselle.

Sopimuskäytäntövaatimus infraverkkojen sijoittamisesta takaa sopimusosapuolten vastuuseikkojen ja pelisääntöjen selvittämisen. Sopimuskäytännön yhtenäisyydellä varmistetaan sopimusten yhdenmukaisuus tilanteesta tai paikkakunnasta riippumatta.

7.10 Työn tavoitteiden täyttyminen

Työn tavoitteena oli selvittää erilaisten infraverkkojen ja väylärakenteiden asettamia vaatimuksia ja edellytyksiä verkkojen sijoittamiselle teiden yhteyteen. Työssä on esitetty tarvittavat tiedot niistä seikoista, jotka vaikuttavat infraverkkojen sijoittamiseen. Lisäksi työn tavoitteena oli etsiä mahdollisia ongelmia ja ristiriitoja. Selvitystyössä on tuotu esille ne asiat, jotka ovat tällä hetkellä ongelmallisia ja tarvitsevat kehittämistä.

Kehittämistä tarvitsevia asioita infraverkkojen sijoittamisen kannalta ovat mm. sopimuskäytännön epäyhtenäisyys, ohjeistuksien ajantasaisuus, ohjeistuksien puute, lainsäädännölliset eroavaisuudet ja osapuolten välinen yhteistyö.

Yhtenä työn tavoitteena oli esittää sijoittamiseen liittyviä asioita, joita voitaisiin käyttää tienpitäjien ja infraverkon omistajien välisten keskusteluiden pohjana. Työssä on esitetty ehdotuksia jatkotoimenpiteistä, joilla voidaan kehittää infraverkkojen sijoittamista. Työssä on käsitelty mm. sopimuskäytäntöjen kehittämistä. Tiehallinnon tulisi saattaa pilottihankkeiden kautta käytäntöön työssä esitettyjä jatkotoimenpiteitä. Yksityisteiden osalta ehdotukset jatkotoimenpiteistä koskevat lähinnä infraverkon omistajia. Tiehallinnon tulisi myös tarvittaessa ja mahdollisuuksien mukaan antaa tukea ja ohjeistusta yksityisteiden osalta sijoittamiseen liittyvissä asioissa.

LÄHTEET

Kirjalliset lähteet

- 1 InfraRYL 2006, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2006. Osa 1: Väylät ja Alueet. Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy. Hämeenlinna 2006.
- 2 InfraRYL 2006, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Vesihuolto, Ennakkoversio koekäyttöön. Vammala 2006.
- 3 RIL 124-2, Vesihuolto II. Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL R.Y. Helsinki 2004.
- 4 RIL 77–1990, Maahan ja veteen asennettavat kestumuoviputket. Asennusohjeet. Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL R.Y. Helsinki 1990.
- 5 KT 02, Kunnallisteknisten töiden yleinen työselitys. Suomen kuntaliitto. Helsinki 2002.
- 6 Kaapeleiden asennus auraamalla. Tiehallinto 1991.
- 7 Sähköjohdot ja yleiset tiet. Tiehallinto. Helsinki 2001.
- 8 Telekaapelit ja yleiset tiet 2002. Luonnos koekäyttöön. Tiehallinto. Helsinki 2002.
- 9 Kaukolämpöjohdot ja maantiet, suunnitteluvaiheen ohjaus. Tiehallinto ja Energiateollisuus. Helsinki 2005.
- 10 Kaukolämpöjohtojen suunnittelu ja rakentamisohjeet. Suomen kaukolämpö ry. 2003.
- 11 Maakaasukäsikirja. Maakaasuyhdistys R.Y. Helsinki.
- 12 Betoniviemärit 2003, käsikirja. Suomen betonitieto Oy. Rakennusteollisuus RT ry. Jyväskylä 2003.
- 13 Verkostosuositus. Kaapelien sijoittaminen maahan, RK 1:93. Energiateollisuus ry.
- 14 Hämäläinen, Esko. Yksityisteiden tienkäytön pelisäännöt. Suomen Tieyhdistys 2007.
- 15 Monni, Markku. Sähköverkkoasennukset. Adato Energia Oy. Hämeenlinna 1996.
- 16 Tiefakta 2007. Tiehallinto. Edita Prima Oy. Helsinki 2007.

- 17 Hämäläinen, Esko. Tiekunta ja tieosakas 2007. Suomen Tieyhdistys. Forssa 2007.
- 18 Optiset liityntäverkot. Teletekno. 2006.
- 19 Uponor paineputkijärjestelmät Profuse. Uponor Suomi Oy.
- 20 Kuusela, Rauno. Tien kunnossapito 2006. luentoaineistoa ja oheismateriaalia. Tamk 2007.

Lait ja asetukset

- 21 Sähköturvallisuuslaki 410/1996.
- 22 Sähkömarkkinalaki 368/1995.
- 23 Maantielaki 503/2005.
- 24 Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä 516/1996.
- 25 Viestintämarkkinalaki 393/2003.
- 26 Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 2005/390.
- 27 Maakaasuasetus 1993/1058.
- 28 Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös maakaasuasetuksen soveltamisesta 1993/1059.
- 29 Vesihuoltolaki 2001/119.
- 30 Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Verkkosivut

- 31 Energiateollisuus ry. [www-sivu]. [viitattu 1.12.2007] Saatavissa: www.energia.fi .
- 32 Finngrid oyj. [www-sivu]. [viitattu 1.12.2007] Saatavissa: www.finngrid.fi .
- 33 Ympäristökeskus. [www-sivu]. [viitattu 1.12.2007] Saatavissa: www.ymparisto.fi .
- 34 Energiamarkkinavirasto. [www-sivu]. [viitattu 1.12.2007] Saatavissa: www.energiamarkkinavirasto.fi .

Standardit

- 35 SFS-käsikirja 58-2, Nestekaasu ja maakaasu. Säädökset ja standardit, Osa 2: Nestekaasustandardit. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Helsinki 2005.
- 36 SFS-käsikirja, Pienjännitesähköasennukset. Osa 5: Sähkölaitteiden valinta ja asentaminen. Jakso 52: Johtojärjestelmät. 2002-03-25.

Haastattelut

- 37 Hämäläinen, Esko. Toimialajohtaja. Suomen Tieyhdistys ry. Sähköpostihaastattelu 9.10.2007.

Sopimusasiakirjat

- 38 Sopimus sähkömaakaapelin sijoittamisesta tiealueelle. Tiehallinto. 2007.
- 39 Sopimus telemaakaapelin sijoittamisesta tiealueelle. Tiehallinto. 2007.
- 40 Sopimus kaukolämpöjohdon sijoittamisesta tiealueelle. Tiehallinto. 2007.
- 41 Sopimus maakaasuputken sijoittamisesta maantien tiealueelle. Tiehallinto. 2007.
- 42 Sopimus vesijohdon ja viemäriputken sijoittamisesta tiealueelle. Tiehallinto. 2007.

Muut lähteet

- 43 Koivuranta, Kari. Valokuva-arkisto. 2007.
- 44 Repo, Sirpa. Valokuva-arkisto. 2007.
- 45 Destia, Konsulttipalvelut. Kaukolämpö, Suunnitelmakuvat. 2007.

(Verkonhaltija)

HAKEMUS

Pvm

Tiehallinto

..... tiepiiri

PL

.....

..... KV:N SÄHKÖJOHTO/MAAKAAPELI, MT, (KUNTA)

(Verkonhaltija) pyytää lupaa

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ilmajohdon, 0,4 kV | <input type="checkbox"/> Maakaapelin, 0,4 kV |
| <input type="checkbox"/> Ilmajohdon, 20 kV | <input type="checkbox"/> Maakaapelin, 20 kV |
| <input type="checkbox"/> Pylväsmuuntamon | <input type="checkbox"/> Puistomuuntamon |

asentamiseen tien no
varteen välillä tieosalla

- Johto sijoitetaan tiealueen ulkopuolelle, mutta rajoittaa rakentamista tiealueella.
- Johto/kaapeli sijoitetaan tiealueelle ja edellyttää työskentelyä tiealueella (TL 53 §).

Johdon/kaapelin sijainti on esitetty liitepiirustuksissa/valokuvissa. Työsuunnitelma sisältää tiedot aikataulusta, työmenetelmistä ja työssä käytettävistä materiaaleista. Sähköjohtoa rakennettaessa noudatetaan ohjeita Sähköjohdot ja yleiset tiet 2000.

Rakennustyö on tarkoitus suorittaa välisenä aikana.

Yhteystiedot

Allekirjoitus

LIITTEET (suunnitelmat ja kartat 3 kappaletta)

- Yleiskartta (esim. ote tiepiirin tienumerokartasta)
- Suunnitelmakartat
- Johdon/kaapelin sijaintipiirustukset erikoiskohteista
- Tien poikkileikkaus alitus-/ylityskohdista
- Valokuva (esim. alitus-/ylityskohta). Valokuvan voi lähettää myös sähköisessä muodossa (esim. sähköpostissa)
- Työsuunnitelma
- Sijoittaminen tienpitäjän laitteisiin tai rakenteisiin
- Liikenteenohjaussuunnitelma
- Työn suorittaja ja pätevyys

Maakaapelin sijoittaminen tiealueelle

SOPIMUS

Tiehallinnon _____ tiepiiri, jäljempänä tienpitäjä, ja _____, jäljempänä verkonhaltija, ovat tehneet seuraavan sopimuksen:

1. Sopimus koskee _____ kV:n maakaapeleiden ja niihin kuuluvien laitteiden asentamista tiealueelle _____ tiellä no _____ välillä _____ tieosalla _____.
2. Sopimus antaa verkonhaltijalle oikeuden sijoittaa maakaapeleita ja niihin kuuluvia laitteita tiealueelle ja tässä tarkoituksessa tehdä tiealueeseen kohdistuvaa työtä. Sopimus sisältää yleisistä teistä annetun lain 53 §:n edellyttämän luvan.
3. Ennen töiden aloittamista sopijapuolet pitävät tienpitäjän harkinnan mukaan maakaapeleiden ja laitteiden sijoituskohteessa katselmuksen tai joka tapauksessa työhön liittyviä järjestelyjä koskevan neuvottelun, josta laaditaan kirjallinen muistio. Katselmuksessa tai kokouksessa sovitaan tienpitäjän ja verkonhaltijan puolesta valvonnasta ja työstä vastaavat henkilöt.

Verkonhaltija ottaa ennen työn aloittamista yhteyttä tiepiiriin.

Asiaa hoitavat tienpitäjän puolesta _____, puh _____ ja verkonhaltijan puolesta _____, puh _____.

4. Maakaapeleiden asennustyössä noudatetaan Sähköjohdot ja yleiset tiet - ohjeita.

Kaapelin tarkka sijainti ja työtapo on esitetty liitepiirustuksissa _____.

Jos työtä ei pystytä tekemään sovitulla tavalla, verkonhaltija ottaa yhteyden tiepiiriin valvojaan.

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

5. Maakaapeleiden asennustyö ei saa aiheuttaa vaurioita tierakenteelle tai muulle tiealueelle eikä tiehen kuuluville laitteille.

Maakaapeleiden asennustyö ja tiealueelle tuodut tarvikkeet eivät saa vaarantaa tai tarpeettomasti haitata tieliikennettä.

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

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

Verkonhaltija vastaa urakoitsijoiden puolesta maakaapeleiden asennustyöhön liittyvien kaikkien sopimusehtojen noudattamisesta.

6. Työn kestäessä voidaan lisäksi antaa tarvittaessa lisäohjeita maakaapeleiden asentamisesta.
7. 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 tiepiirin 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.

d) korjaamisesta.

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

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.

Tienpitäjä vastaa verkonhaltijan maakaapeleille ja niihin kuuluville laitteille aiheutuneista vahingoista siinä tapauksessa, että vahinko on aiheutunut tienpitäjän tuottamuksesta kaivu-, maansiirto-, pengerrys-, räjäytys-, louhinta-, paalutus-, kairaus-, tms. töissä. Tuottamuksella tarkoitetaan esim. selonottovelvollisuuden laiminlyöntiä tai huolimattomuutta. Liikennemerkkejä asennettaessa tienpitäjällä on selonottovelvollisuus kaapeleiden sijainnista. Tienpitäjä tiedottaa maakaapeleiden ja laitteiden sijainnista kunnossapitoorganisaatiolle ja antaa ohjeet niiden varomisesta.

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

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

Tienpitäjä ja verkkohaltija eivät vastaa toisilleen aiheutuneista välillisistä vahingoista.

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

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

Tätä sopimusta on tehty kaksi (2) samansisältöistä kappaletta, toinen tienpitäjälle ja toinen verkkohaltijalle.

_____, _____ kuun _____ päivänä 20__.

Tienpitäjän puolesta _____ tiepiiri:

_____, _____ kuun _____ päivänä 20__.

_____ puolesta:

JOHTOALUEEN KÄYTTÖOIKEUSSOPIMUS

Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK r.y:n,
 Svenska lantbruksproducenternas centralförbund SLC r.f.n,
 Sähköenergialiitto ry Senerin,
 Finnet-liitto ry:n ja
 Sonera Oyj:n
 14.12.2000 solmiman tele- ja sähköjohtosopimuksen mukainen sopimuslomake.

JOHDONMISTAJA

Nimi	
Osoite	
Linjaosa	
Karttalehti	Työ n:ro

MAANOMISTAJA

Nimi	
Osoite	
Maksuosoite	
Tilan nimi ja rekisterinumero	
Kunta	Kylä

VUOKRAMIES

Nimi	
Osoite	
Maksuosoite	

Yllä mainittu johdonmistaaja ja maanomistaaja ovat tehneet keskenään seuraavan sopimuksen maanomistajan yllä mainittuun tilaan kohdistuvasta pysyvästä käyttöoikeuden supistamisesta ja siitä maksettavasta korvauksesta johtoverkoston rakentamista ja pitämistä varten.

1 §

Johdonmistaajalla on oikeus ottaen kuitenkin mahdollisuuksien mukaan huomioon maanomistajan toivomukset ja nn.1.2001 solmitun tele- ja sähköjohtosopimuksen A-kohta

- rakentaa ja pitää edellä mainitulla tilalla oheisessa korvauslaskelmassa ja liitekartalla esitetyt johdot, muunto- ja kytkinasemat, (jollei karttaliitettä ole, sanat "ja liitekartalla" yliviivataan), pylvää, niihin kiinnitetyt laitteet, avojohdot ja ilmakaapelit sekä maakaapelit merkkipaaluineen ja lisäksi omalla perustalla olevat jakamot (tarpeeton yliviivataan)
- tehdä edellä mainittujen johtojen, asemien ja rakenteiden suunniteltuihin paikkoihin nähden pieniä tarkistusrajoitusten mahdollisesti vaatimia muutoksia
- liikua tilalla johtojen, asemien ja rakenteiden merkitsemistä, rakentamista, kunnossapitoa ja käyttömenpiteitä suorittaessaan
- poistaa verkon rakentamisen yhteydessä rakennustyön edellyttämältä alueelta kaikki puut, pensaat ja oksat. Pihapiiriin istutettuja puita tai pensaita on mahdollisuuksien mukaan suojeltava

- e) pitää johtoalueet johtojen käyttövarmuuden ja sähköturvallisuusmääräysten / televerkon rakennemääräysten edellyttämällä tavalla vapaana puista, pensaista ja oksista vapaan tilan alueella sekä suorittaa lievää oksien karsintaa ilmakaapelireitillä ja merkkipaalinjalalla
- f) poistaa avojohdon varsinaisen johtoalueen ulkopuolelta sellaisia pieniatvaisiksi ja riukumaisiksi kehittyneitä tai muita yksittäisiä puita, jotka saattavat esimerkiksi voimakkaalla tuulella tai raskaan lumikuorman vuoksi aiheuttaa vahinkoa johdolle. Tämän edellytyksenä on, että johdonomistaja tiedottaa maanomistajalle hyvissä ajoin etukäteen kirjallisesti raivauksista ja pyytää maanomistajaa ottamaan yhteyttä, mikäli maanomistaja haluaa etukäteen sopia raivaukseen liittyvistä yksityiskohdista. Tästä maanomistajalle aiheutuvasta vahingosta on sovittava erikseen kohdan 4 D mukaan.

Johtoalueen ja vapaan tilan leveys on määritelty oheisessa korvauslaskelmassa. Ilmakaapelijohto ei vaadi normaalisti johtoaluetta, jolloin siitä ei makseta korvausta.

2 §

Kaikki puut, oksat ja pensaat, jotka johtoalueelta poistetaan, jäävät maanomistajan / johdonomistajan omaisuudeksi ja maanomistajan/johdonomistajan paikalta poistettavaksi. *(tarpeeton yliviivataan)*

3 §

Rakennustoimintaa sekä avovarastojen ja laitteiden pitämistä johdon läheisyydessä rajoittavat rakennuslain säännökset ja sähköturvallisuusmääräykset. Lähempiä ohjeita menettelystä em. tapauksissa antavat viranomaiset ja johdonomistaja.

Johtoverkon rakenteiden suojelemiseksi maanomistaja/-haltija ilmoittaa johdonomistajalle hyvissä ajoin sellaisista metsänhakuu-, räjäytys-, ojitus- ja muista niihin verrattavista hänen toimestaan suoritettavista töistä, joista johtuen verkko saattaa olla vaarassa vahingoittua. Johdonomistaja on velvollinen maanomistajan/-haltijan pyynnöstä korvauksetta näyttämään maakaapelin tarkan sijainnin maastossa sekä antamaan verkon suojelemista koskevat ohjeet. Mikäli verkon suojaamistoimenpiteet ovat vähäiset, johdonomistaja suorittaa työn kustannuksellaan.

Suorittaessaan verkon rakenteiden läheisyydessä edellä mainittuja töitä on maanomistajan meneteltävä siten, ettei verkon rakenteille aiheudu vahinkoa. Johdonomistaja antaa tarvittaessa korvauksetta kaatoapua. Kaatoapu ei tarkoita itse kaatotyötä. Maanomistajan on ilmoitettava viimeistään kolme arkipäivää ennen kaatotöiden aloittamista kaatoavun tarpeesta johdonomistajalle.

4 §

Johdonomistaja suorittaa maanomistajalle tele- ja sähköjohtosopimuksen suositusten mukaan lasketut oheisessa korvauslaskelmassa tarkemmin eriteltyt korvaukset. Korvaukset maksetaan kertasuorituksena, jollei muuta sovita:

A. Kertakorvaukset metsätalousmaalla

- | | |
|--|-------------|
| 1. Korvauksena pysyvistä käyttöoikeuden supistamisesta (maapohjasta) | _____ euroa |
| 2. Korvauksena taimikon menetyksestä | _____ euroa |
| 3. Korvauksena puuston odotusarvoisista | _____ euroa |
| 4. Korvaus työn yhteydessä kaadetuista puustosta | _____ euroa |

B. Kertakorvaukset peltoalueilla

Korvauksena pylväspaikoista ja merkkipaaluista johtuvasta pysyvistä käyttöoikeuden supistamisesta _____ euroa

C. Kertakorvaukset erityistapauksista

_____ euroa
 _____ euroa
 _____ euroa

Kertakorvauksena kohdista A, B ja C yhteensä _____ euroa

Kohtien A, B ja C mukaiset korvaukset maksetaan yhden (1) kuukauden kuluessa rakennustöiden aloittamisesta.

D. Korvaus puustosta

28.11.2003 päivitetty sopimusteksti

3

Mikäli puusto 2 §:n perusteella jää johdonomistajalle, korvataan se käyvän hinnan mukaan. Puustokorvaus maksetaan yhden (1) kuukauden kuluessa siitä, kun puutavara on mitattavissa.

28.11.2003 päivitetty sopimusteksti

4

E. Tilapäisluonteiset vahingot

Rakennusaikana sekä kunnossapito- ja käyttötoimenpiteiden yhteydessä aiheutuvien vahinkojen korvaamisesta sovitaan johdonomistajan ja maanomistajan kesken kussakin tapauksessa erikseen. Vahingonkorvaus maksetaan yhden (1) kuukauden kuluessa korvauksen sopimisesta.

F. Menettely erityistapauksissa

Mikäli tele- ja sähköjohtosopimuksen mukaiset suositukset korvausten yksikköhinnoista muuttuvat sopimus- ja maksuhetken välillä, muutetaan korvaus maksuhetken suosituksen mukaiseksi.

Mikäli korvausta ei suoriteta määräajassa, maksaa johdonomistaja ylimenevältä ajalta korkolain mukaisen viivästyskoron.

5 §

Maanomistaja voi omalla kustannuksellaan siirtää johdon/rakenteet johdonomistajan hyväksymään uuteen paikkaan. Siirron suorittaa johdonomistaja.

6 §

Luovuttaessaan omistus- tai nautintaoikeutensa edelleen sitoutuu maanomistaja ilmoittamaan uudelle omistajalle tai nautintaoikeuden haltijalle tähän sopimukseen perustuvat johdonomistajan oikeudet sekä merkityttämään ne luovutuskirjaan tai vuokrasopimukseen.

Tämä sopimus ja maksetut korvaukset sitovat kiinteistön myöhempää omistajaa tai haltijaa.

7 §

Johdonomistajalla on oikeus luovuttaa toiselle johdonomistajalle pylväiden käyttöoikeus. Luovutuksesta ei suoriteta erikseen korvausta maanomistajalle. Maanomistajalle tulee mahdollisuuksien mukaan ilmoittaa käyttöoikeuden haltijan nimi ja osoite sekä käyttöoikeuden voimassaoloaika. Tällöin käyttöoikeuden saaneella johdonomistajalla on oikeus liikkua maanomistajan maalla rakennus- ja kunnossapitotoita suorittaessaan.

8 §

Johdonomistaja voi omalla kustannuksellaan perustaa _____ kunnan _____ kylässä johdonomistajan tilan _____ RN:o _____ hyväksi erillisessä kiinteistönmuodostamislain mukaisessa rasitetoimituksessa sellaisen rasitteen, joka on edellä 1 §:ssä määritelty ja joka tarkoittaa pysyvää oikeutta johtoverkoston rakentamiseen ja pitämiseen maanomistajan edellä mainitulla tilalla. Johdonomistaja sitoutuu heti, kun johto on pysyvästi poistettu, kustannuksellaan poistamaan tämän sopimuksen mukaisesti mahdollisesti perustetun rasitteen.

9 §

Tämä sopimus tulee voimaan heti, kun se on allekirjoitettu ja se on voimassa siihen saakka, kunnes verkon rakenteet poistetaan.

Kun verkon rakenteet on poistettu, johdonomistaja saattaa johtoalueen entiseen käyttötapaan soveltuvaan kuntoon. Ilmoitus johdon poistamisesta toimitetaan maanomistajalle ja vuokramiehelle.

10 §

Tämä sopimus raukeaa, ellei rakennustöitä ole aloitettu tai korvausta maksettu yhden (1) vuoden kuluessa siitä, kun sopimus on solmittu. Mikäli rakennustöiden aloittaminen viivästyy jostakin erityisestä, johdonomistajasta riippumattomasta syystä, voi johdonomistaja pidentää sopimuksen voimassaoloaikaa enintään yhdellä (1) vuodella ilmoittamalla tästä hyvissä ajoin maanomistajalle.

11 §

Sopimusta on tehty kaksi samansanaista kappaletta, yksi kummallekin osapuolelle.

28.11.2003 päivitetty sopimusteksti

5

Edellä olevan sopimuksen ja laskelman hyväksymme:

_____ päivänä _____kuuta 20

MAANOMISTAJA

JOHDONOMISTAJA

VUOKRAMIES

Todistavat:

Liitteenä: Korvauslaskelma
Karttaliite
Ojitussuunnitelma
Tilakohtainen metsäsuunnitelma
Muu _____
(tarpeeton yliviivataan)

Yksityisteiden tienkäytön pelisäännöt

SOPIMUS YKSITYISTIEN KÄYTTÄMISESTÄ*SOPIJAPUOLET*

<i>Tiekunta tai järjestäytymätön tie tai tien/kiinteistönomistaja</i>	<i>Tienkäyttäjä</i>
<i>Yhteyshenkilö</i>	<i>Yhteyshenkilö</i>
<i>Lähiosoite</i>	<i>Lähiosoite</i>
<i>Postinumero ja -toimipaikka</i>	<i>Postinumero ja -toimipaikka</i>
<i>Puhelinnumerot</i>	<i>Puhelinnumerot</i>
<i>Sähköpostiosoite</i>	<i>Sähköpostiosoite</i>

SOPIMUKSEN SISÄLTÖ JA KORVAUSPERUSTEET

<i>Tienkäytön kuvaus (tarvittaessa eri liite)</i>
<i>Tienkäytön kesto (toistaiseksi, määräaika, muu)</i>
<i>Käyttömaksu ja sen peruste</i>
<i>Käyttömaksun suoritustapa (maksu, työsuoritus, muu)</i>
<i>Erikseen lisäksi korvattavat kunnossapito- ja/tai perusparannustyöt ja niiden korvausperusteet, katselmukset ja valokuvaukset ennen tienkäytön alkamista, vakuudet, ym (tarvittaessa eri liite)</i>
<i>Muut sopimusehdot, liikennemerkit, kohtauspaikat, kääntöpaikat, tienkäytön ajalliset rajoitukset, ym (tarvittaessa eri liite)</i>
<i>Tienpidosta vastaavalla on sopimuksesta huolimatta oikeus kieltää tai rajoittaa toistaiseksi tai määräajaksi tien kuntoa vaarantava käyttö esim. kelirikkoaikana. Kielto tai rajoitus ei oikeuta tienkäyttäjää mihinkään korvauksiin.</i>
<i>Sopimusta koskevat erimielisyydet, joista ei päästä neuvottelutulokseen, ratkaistaan tien sijaintipaikan käräjäoikeudessa.</i>

ALLEKIRJOITUKSET

<i>Tätä sopimusta on laadittu kaksi samansisältöistä kappaletta, yksi kummallekin sopijaosapuolelle.</i>		
<i>Paikka ja aika</i>		
<i>Tiekunnan tai tien edustaja</i>	<i>Tiekunnan tai tien toinen edustaja</i>	<i>Tienkäyttäjä</i>
<i>Nimenselvennys</i>	<i>Nimenselvennys</i>	<i>Nimenselvennys</i>