

Liite: Valokuitukaapelin suojaaminen teräs- ja muovikouruilla

IIVANNOSTE-hankkeessa talkootyöntekijät osallistuivat poikkeuksellisesti yleisten teiden varrella tarvittavien erityisrakenteiden asentamiseen. Saarensalmen kalliiossa maastossa kaapelin suojaaminen vaati erityisen suuren suunnitelmia ylittävän lisäpanoksen, joka saatiin aikaan urakoitsijan myötämielisellä ohjeistuksella ja talkoolaisten utteralla työllä.

Tässä liitteessä kuvataan työtä koskevia määräyksiä, asennukseen tarvittavia maanomistajien ja sähköyhtiön lupia, työn organisointia ja varsinaisia rakentamismenettelyjä.

1. Viranomaismääräykset

Valokaapelin kouruttaminen perustuu tieviranomaisen ohjeeseen: *Liikenneviraston määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle* (LIVI/4978/06.04.01/2016). Ohjeeseen on syytä tutustua, vaikka rakennuttaja ei itse osallistuisikaan kaapeleiden suojakourujen rakentamiseen. Tämä on oleellista ainakin valvonnan toteuttamisessa.

Liikenneviraston ohjeessa todetaan, että alle 30 cm syvyyteen asennettu kaapeli pitää päällystää kallioon tai suureen maakiven pintaan kiinnitetyllä konekaivun kestävällä sinkityllä teräskourulla ja 30 cm - 50 cm syvyydelle sijoittuvat osuudet päällystetään UV-suojatulla halkaistulla putkella, jonka seinämäpaksuus on vähintään 9 mm. Yli 50 cm syvyydelle sijoitettua kaapelia ei tarvitse suojata.

Asennussyvyys (m)	sisäluiska	ojan pohja ¹⁾	ulkoluiska ja muu tiealue ojan takana ³⁾
paljas kallio	ei sallittu	ei sallittu	konekaivun kestävä ²⁾
0,2...0,29	konekaivun kestävä ^{2, 3)}	konekaivun kestävä ^{2, 3)}	konekaivun kestävä ²⁾
0,3...0,49	muoviputki A ⁴⁾ tele: (halkaistu) putki	sähkö: konekaivun k. ²⁾ tele: (halkaistu) putki	sähkö: muoviputki B ⁶⁾ tele: (halkaistu) putki
0,5...0,69	sähkö: muoviputki B ⁵⁾ tele: ei suojausta	sähkö: muoviputki A ⁴⁾ tele: ei suojausta	sähkö: muoviputki B ⁵⁾ tele: ei suojausta
0,7...0,79	ei suojausta	ei suojausta	ei suojausta
vähint. 0,8	ei suojausta	ei suojausta	ei suojausta

Taulukko. Kaapelin asennussyvyys ja suojaustapa loivaluiskaisella tiellä (LIVI/4978/06.04.01/2016, s. 13)

2. Asennusvaihtoehdot ja niiden aiheuttamat kustannukset

Suojakourujen asentaminen ei ole ainoa kaapeliamentamisen keino kalliomaastossa. Kallioon voi vaihtoehtoisesti ns. rammer-koneella leikata asennuslovea, mutta kyseinen menetelmä tulee paljon

kalliimmaksi kuin teräskourujen asentaminen. On myös puhuttu porauksesta, josta rakennuttajalla ei ollut muuta aikaisempaa kokemusta kuin sellainen tieto, että asennushinta kasvaa monikymmenkertaiseksi. Naapurikylässä, Moisiovaarassa on toiminut alaan erikoistunut yritys, joka kuitenkin on sittemmin lopettanut toimintansa.

Saarensalmen kivikkoisessa maastossa kyseisten vaihtoehtoisten menetelmien käyttö olisi ollut suorastaan mahdotonta. Niiden käytön edellytyksenä on että maastossa on yhtenäistä kalliota. Raskaan suojaustyön etuna oli, että kyläyhdistys sai tuotettua runsaasti, hankkeessa kipeästi kaivattua vastikkeetonta työtä, jota tarvittiin kustannusten omavastuuosuutta varten.

3. Kiinteistöomistajien ja energiayhtiön asennusluvat

Hankkeen runkoreitin itäisessä päässä oli kivinen mäki. Asentajat tiesivät etukäteen, että työosuus vaatii erityisjärjestelyjä. Pirkanmaan ELY:n alkukatselmukseen määräämä konsultti oli nimenomaisesti kieltänyt rakentamasta kallion päälle penkkaa, johon kaapeli olisi piilotettu. Näin toimittiin edeltävässä NOSTE-hankkeessa, mutta nyt konsultti kielsi kyseisen menetelmän soveltamista.

Kyläyhdistys oli etukäteen linjannut, että kivikkoisen alueen kiertävä osuus hoidetaan talkootyönä. Hankepäällikkö hankki näin ollen yksityisiltä maanomistajilta sijoitusluvat, niin että rakentajat saattoivat reitin päässä kiertää kivikkoiset alueet yksityisillä mailla.

Asennuksen aikana kävi selväksi, että asentajat joutuisivat myös risteilemään sähköyhtiön johtokadulla. Loisteen aluejohtaja Markku Tervo suostui siihen, että rakentajat saivat asentaa runkokaapelia myös energiayhtiön hallinnoimalla alueella. Ehtona oli, että asennuksesta piti valmistaa kartat ja että reitti piti merkitä kepeillä. Materiaalitoimittajalta Ouneva Oy:ltä löytyi keppi, jossa on KAAPELI-merkintä ja heijastintarra. Keppi ankkuroidaan asennuskiekon avulla maahan. Tuotteen sähkönumero on 6436014.

4. Kyläaktiivien asennustyön ohjaus ja työn valvonta

MRL Voitto Pulkisen Oy:n uusi työnjohtaja on lainkuuliainen ja tehtäviensä tasalla oleva työntekijä, joka osasi taitavasti ohjeistaa kaapelin suojaamista määräyksien mukaisesti. NOSTE-hankkeen jäljiltä on löytynyt toisen urakoitsijayhtiön vajaasyydydelle tehtyjä asennuksia, joissa ei ole sovellettu viranomaisen määräämää suojausmenetelmää. NOSTE-hankkeessa oli valvojana kallis ammattilainen, jolta nämä virheet jäivät huomaamatta.

Tämä, toki takuuvastuun piiriin kuuluva, asennusnopeutta tavoitteleva huoleton asennustapa, johtaa tieviranomaisen valitukseen, monimutkaisiin ja hyvää yhteistyöilmapiiriä vahingoittaviin reklamointimenettelyihin. Nämä ylimääräiset selvittelyt vievät energiaa varsinaiselta rakennustyöltä. Pahimmassa tapauksessa virheet huomataan tilanteessa, jossa takuu ei enää ole voimassa.

IIVANNOSTE-hankkeen suunnittelijat eivät tienneet, että Saarensalmen pään, yli parin kilometrin alue oli yhtä ns. kivipeltoa. Suojakourua tilattiin ensin 20 kappaleen erissä. Sitten kun kallioista maastoa koskeva koko totuus selvisi, määrät kasvoivat. Hankepäällikkö tilasi 30 kpl ja 40 kpl salkoeria. Vasta tässä vaiheessa huomattiin, että alussa pieneltä näyttävä hankinta olisi ollut syytä kilpailuttaa. Rakennuttaja saikin viimeiseen erään määrälennusta vaihtamalla materiaalitoimittajaa. Asennusten paljous yllätti siinä määrin, että materiaalien lisähankintoja piti suorittaa toistuvasti. Käytössä oli 35 mm teräskouruja ja 120 mm halkaistuja muovisia kaapelisuojakouruja.

Materiaaleissakin tarvittiin hiukan säätöä: Alussa käytössä olleet kiviporan terät olivat liian pitkiä, jolloin terät katkeilivat nopeassa tahdissa. Siirtymällä terään jonka pituus oli 45 mm, poraterät rupesivat kestäämään. Tämän oppii kerralla, kun käy kesken urakan hankkimassa teriä Kuhmon rautakaupasta. Samanlaista säätöä tarvittiin ruuvien pituuden ja proppujen osalta. Tässä suhteessa materiaalien toimittajillakin olisi opettelu paikka. Taitavat kouruttajat osasivat kuitenkin kerralla antaa oikeita korjaavia ohjeita.

Työtä tehtiin yleensä yhdellä tai kahdella porukalla, joiden lisäksi asennustyöhön osallistui lapiomies. Taitavimmat asentajat, Hannu Pulkkinen ja Timo Haverinen olivat varsinaisia teräskourun muotoilun taitajia. Rälläkän käyttö, kallioporaus ja kourun muotoilu onnistui mestarillisesti. Tässä on kylätoiminnan vahvuus, että maanviljelys- ja metsätöissä harjaantuneet toimijat osaavat tällaiset tehtävät taitavasti aikaisemman kokemuksen perusteella.

5. Työn organisointi

MRL Voitto Pulkkinen työnjohtaja Mika Pikkarainen opasti aluksi kyläaktiiveja. Sen jälkeen työ hoidettiin omin päin. Tästä opastusjärjestelystä oli sovittu urakka- ja tukipäätösneuvottelujen aikana Kainuun ELY:n ja urakoitsijan kanssa.

Työ tapahtui nopeasti, mutta talviolosuhteet olisivat vaatineet vielä nopeampaa toimintaa. Urakoitsija ilmoitti jälkikäteen, että nyt kaapelin auroajat olivat joutuneet odottamaan asentajia, ettei nopeusrajoitusalueen maksimipituus ylittyisi. Näin kouruttamisesta tuli jonkin verran asennusvauhtia hidastava tekijä.

Kyläyhdistyksen tiimi käsitti enimmillään 7 talkootyöntekijää. Toisen yksikön muodostaminen oli mahdollista vain suuren akkuvaraston ja aggregaatin avulla. Kolmannen tiimin muodostamiseen olisi tarvittu lisää väkeä ja työvälineitä. Siihen eivät talkoopanoksen organisoijan taidot eivät riittäneet.

6. Rakennustyön menetelmä

Sen jälkeen kun kalliainen reitti on kaivettu esiin, lapiotyötä suorittava talkoolainen puhdisti reittiä lapiolla ja harjalla. Apuna oli kolmas talkoolainen, joka siirsi tarvikkeita avustavan kuorma-autosta reitin varrelle ja huolehti siitä, että rakennustarvikkeita oli koko ajan riittävästi reitin varrella.

Asentaja asettaa kourun paikoilleen ja merkitsee tussikynällä kourun taivutuskohdat. Sen jälkeen muotoilu tapahtuu rälläkällä. Asentaja tekee loven kohtiin, joissa kourua pitää taittaa. Leikatun loven toisen puolen reunat lyödään vasaralla sisäänpäin, jonka jälkeen asentaja taivuttaa kourua polvellaan ja vääntää asennuskohteessa kourua oikean muotoiseksi.

Kallioporaus tehtiin aluksi kiinnityslenkin mallikappaleen mukaisesti, myöhemmin suoraan silmämääräisesti. Sitten kouru kiinnitettiin pala kerrallaan lenkeillä kalliioon. Lopulta teräs- ja muovikourut peitettiin soralla, niin ettei viimeistelyä suorittava kaivinkone riko valmiita suojarakenteita.

Oheisissa valokuvissa kuvataan työvaiheita, sillä tavalla kuin työntekijä Timo Haverinen kuvasi työn toimenpiteitä. Tässä, yhdessä Haverisen kanssa tallennetussa kuvasarjassa esitellään vain varsinaisen teräskourun muotoilun vaiheita:



Kuva 1. Taivutusloven leikkaaminen kouruun (in015.jpg)

Tämä vaativa työtehtävä sujui helposti asennustöihin tottuneilta kokeneilta Juttuan viljelijöiltä ja metsätyömiehiltä.



Kuva 2. Kourun muotoilu, taivutus polvella (in026.jpg)

Apuna oli asennuspakki. Timo säilytti työvälineitä kuivina pakissa ja joskus asennusreitin varteen heitetyissä muovikourussa.



Kuva 3. Muodon viimeistely asennuskohteessa (in025.jpg)

Rakentajien käytettävissä oli useampi akusto. Toista akustoa ladattiin samanaikaisesti kuorma-autossa, samalla kun toinen akusto oli suojakourun rakentajan käytössä.



Kuva 4. Reikien poraaminen kiinnitysproppuja varten (in029.jpg)

Asentajilla oli tarkat käsitykset rakennustarpeiden mitoista.



Kuva 5. Valmis kaapelin suojakouru (kuva Arto Malinen. mms_20171128_094703)

Yleensä valmis vajaasyvyyteen sijoittuva reittiosuus näyttää siltä, että keskellä on kaapelin peittäviä muotoiltuja teräskouruja ja molemmissa päissä tarpeellinen määrä metrin mittaista muovikourua (joita niitäkin joskus muotoillaan rälläkällä sopivaksi). Halkaistua muovikourua käytetään kaikkialla missä asennussyvyys on 30 cm – 50 cm.

Valokuvat IIVANNOSTE / Ph. Donner ja Arto Malinen