

Voimajohdot
Tuomas Puranen

1.4.2026



Lausunto

Jakelu
Veikko Haataja
veikko.haataja@hotmail.com

Tiedoksi
Marko Manninen / Kajave Oy
Janne Pauna / Kajave Oy

Viite: Lausuntopyyntö ajoharjoitteluradan rakentamisesta 110 kV voimajohdon Metsälamminkangas - Vuolijoki johtoalueelle, Veikko Haataja, lausuntopyyntö 26.3.2026.

RISTEÄMÄLAUSUNTO

Tämä lausunto liitteinen on jaettava suunnittelijalle ja kaikille työmaalla oleville.

Lausuntopyynnössä on pyydetty johdonomistajan lupaa rakentaa ajoharjoittelurata 110 kV voimajohdon Metsälamminkangas - Vuolijoki johtoalueelle. Hanke koskee pylväsväliä 69–71. Hankkeen sijoittuminen suhteessa pylväisiin on esitetty kartalla liitteessä 1.

Rata on tarkoitus rakentaa niin, että reitti raivataan puhtaaksi esimerkiksi kannoista, jonka jälkeen se sorastetaan ja reunoille kaivetaan matalat ojat. Radan leveys on noin 10 m. Rataa varten ei rakenneta johtoalueelle muita rakenteita, kuten valoja, kylttejä tai sähköjä.

Voimajohdon johtoalue on esitetty liitteessä 2. Johtoalue koostuu 26 m (13+13 m) johtoaukeasta ja 10 m reunavyöhykkeestä. Kajaven voimajohdon vieressä kulkee Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohto. Fingridiltä on pyydettävä erillinen lausunto hankkeen toteutuksesta.

Kajave ei omista maata voimajohdon alla, joten hankkeeseen tarvitaan maanomistajien lupa sekä tarvittavat muut luvat.

Etäisyydet ajoharjoittelurataan

Tarkastelussa on selvitetty ajoharjoitteluradan riittävät etäisyydet voimajohdon jännitteisiin osiin voimajohtonormin (SFS-EN 50341-2-7, Vaihtosähköilmajohdot yli 1 kV jännitteellä) mukaisesti. Standardin mukaan johtimen etäisyys yksityistien pintaan on oltava vähintään 6,4 m. Liitteenä 3 olevassa johtoprofiilissa radan pinnan etäisyys johtoon on mallinnettu ja vaadittu suojaetäisyys täyttyy, joten uusi ajoharjoittelurata voimajohdon alle voidaan rakentaa. Tien pinnan saa rakentaa enintään 0,3 m korkeuteen nykyisestä maanpinnasta, kun ollaan 13 m säteellä voimajohdon keskilinjasta.

Ajoharjoitteluradan toteutuksessa on huomioitava mahdollisen radalta suistumisen aiheuttama törmäys pylväisiin tai haruksiin. Törmäminen pylväisiin tai haruksiin tulee luotettavasti estää esimerkiksi sopivasti sijoitetuilla vallirakenteilla.

Korvausvastuu

Kajavella on huolto- ja kunnossapitovastuu omistamallaan voimajohdolla, kunnossapidossa ja huolloissa voidaan johtokadulla ajaa työkoneilla. Kajave ei vastaa jälkikäteen tehtyihin teihin tulevista vahingoista, joita tulee kunnossapidosta tai kulkemisista johtuen.

Valmistuneen hankkeen dokumentointi

Valmistuneesta hankkeesta ilmoitetaan sähköpostiin risteamalausunnot@insplan.fi. Valmistuneesta hankkeesta on toimitettava lopulliset piirrokset, jotta muutos voidaan dokumentoida johdonomistajan järjestelmään.

Työturvallisuus

Mikäli 110 kV johdon läheisyydessä tai alla työskennellään, on siitä toimitettava turvallisuusilmoitus Kajaven käyttökeskukseen osoitteeseen Valvomo@loiste.fi sekä Kajaven käytönjohtajalle. Mikäli 110 kV johdon alla tehdään maanrakennustöitä, niin käyttökeskukseen on myös ilmoitettava töiden aloittamisesta ja pyydettyä pikajälleenkytkentöjen poistamista käytöstä töiden ajaksi. Tämä estää virran automaattisen takaisin kytkeytymisen onnettomuustilanteessa. Kajaven käytönjohtaja on:

Marko Manninen, marko.manninen@kajave.fi, puh. +358504015198

Työskenneltäessä johtokadulla tai jännitteisten johtimien läheisyydessä, tulee lisäksi ottaa huomioon seuraavat yleiset rajoitukset ja sähkötyöturvallisuusvaatimukset:

- Työkoneen tai auton ja kuormauslaitteen työskentelyalue, taakka mukaan luettuna, ei saa ulottua pystysuoraan mitattuna 3 m lähemmäs 110 kV johdon johtimia silloin, kun työskentelyalue sijaitsee vaakasuoraan mitattuna 5 m säteellä virtajohtimista.
- Johtoaukealle ei saa rakentaa kahta metriä korkeampia rakenteita ilman Kajave Oy:n erillistä lupaa.
- Turvallisuussyistä polttoaineen säilytys, tankkaus ja varastointi on johtoaukealla kielletty.
- Suoritettaessa kaivua tai läjitystä johtokadulla on otettava huomioon, ettei pylväsalalla saa liikkua työkoneella tai autolla. Pylväsalat ulottuvat 3 m päähän maanpäällisistä perustus- ja harusrakenteista. Pylväsalalla ei saa suorittaa kaivua, läjitystä tms. Jos pylväsalan läheisyydessä suoritetaan läjitystä, läjitysmaat eivät saa sortua pylväsalalle.

- Mahdollisista louhintatöistä on tehtävä erillinen ilmoitus, jotta sen vaatimista toimenpiteistä voidaan sopia etukäteen.
- Töitä suoritettaessa tulee ottaa huomioon, että johtokadulle on mahdollisesti sijoitettu kuparisia maadoituselektrodeja noin 70 cm syvyyteen. Liitteenä 4 olevien pylväsmaadoituskuvien mukaan suunnitellulla työalueella ei kuitenkaan lähtökohtaisesti pitäisi sijaita maadoituselektrodeja. Mikäli maadoitukset kuitenkin vahingoittuvat, on ne korjattava ennalleen sähköisesti luotettavalla tavalla. Korjauksen voi tehdä vain Kajaven hyväksymä toimija. Katkenneesta tai vahingoittuneesta maadoitusjohtimesta on ilmoitettava välittömästi Kajave Oy:n käyttökeskuksen vikailmoitusnumeroon.

Kaikista vahingoista sähköverkon rakenteille on ilmoitettava Kajave Oy:n käyttökeskukseen, vikailmoitusnumero 0800 9 2500.

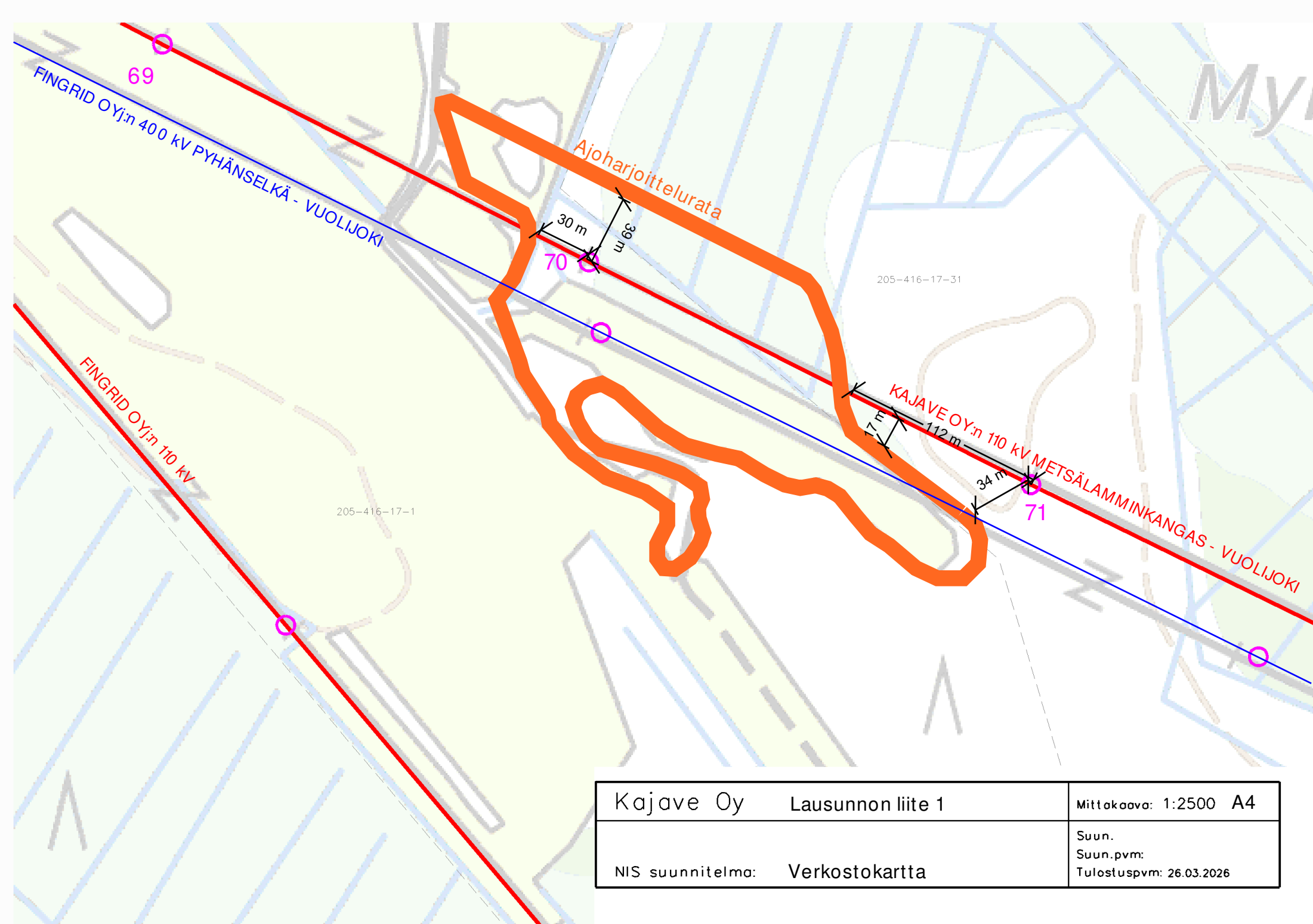
Lausuntoon liittyviä lisätietoja antavat Insplan Oy:ssä Tuomas Puranen, risteamalausunnat(at)insplan.fi, puh. 040 824 0332.

LIITTEET:

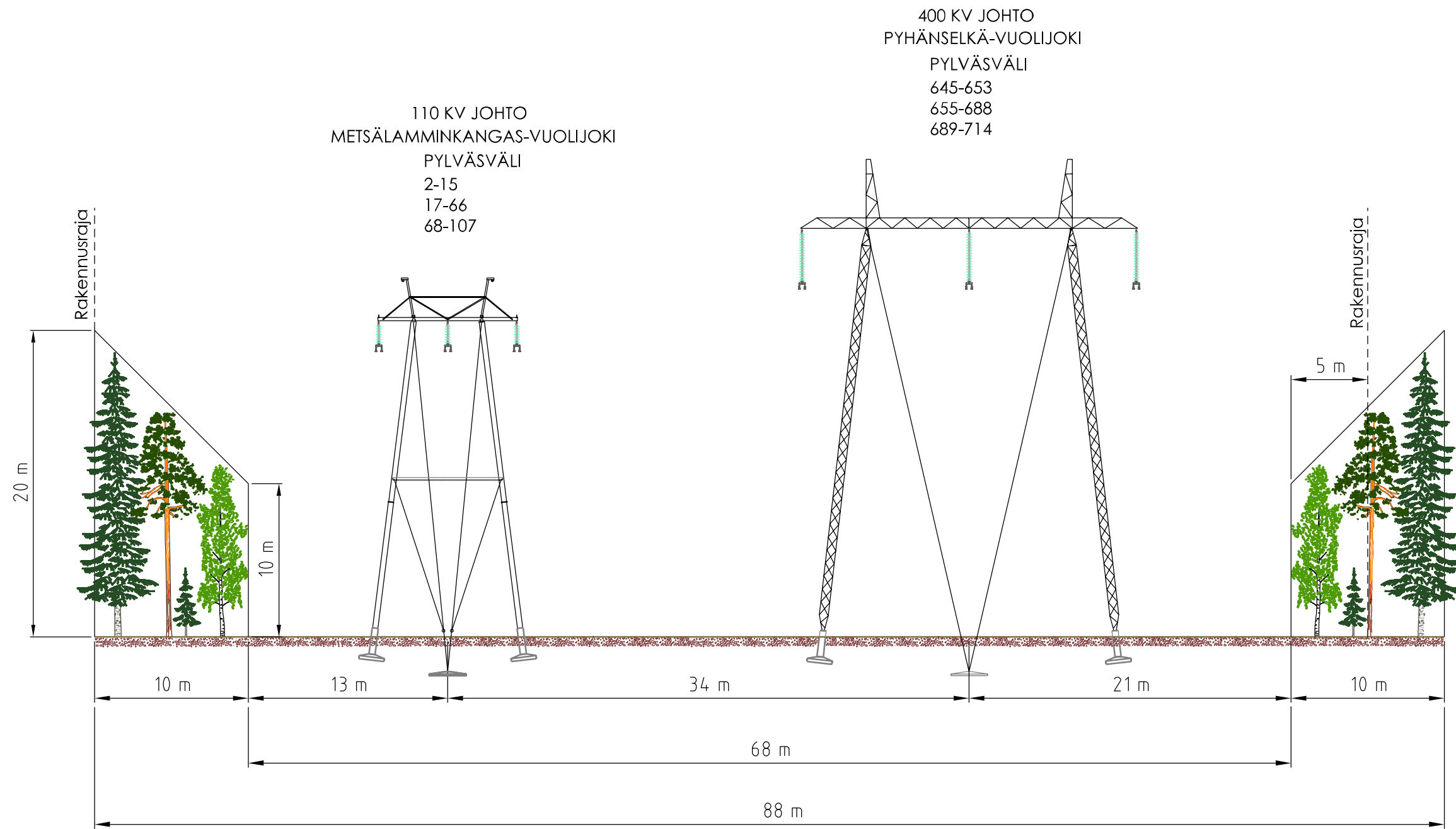
- Liite 1: Verkostokartta
- Liite 2: Johtoaluekuva
- Liite 3: Johtoprofiili, jännevälit 67–73
- Liite 4: Maadoituskuvat, pylväät 69–71
- Hengenvaara-esite
- Lausuntopyynnön mukana tullut liite

ERILLISENÄ TIEDOSTONA MUKANA:

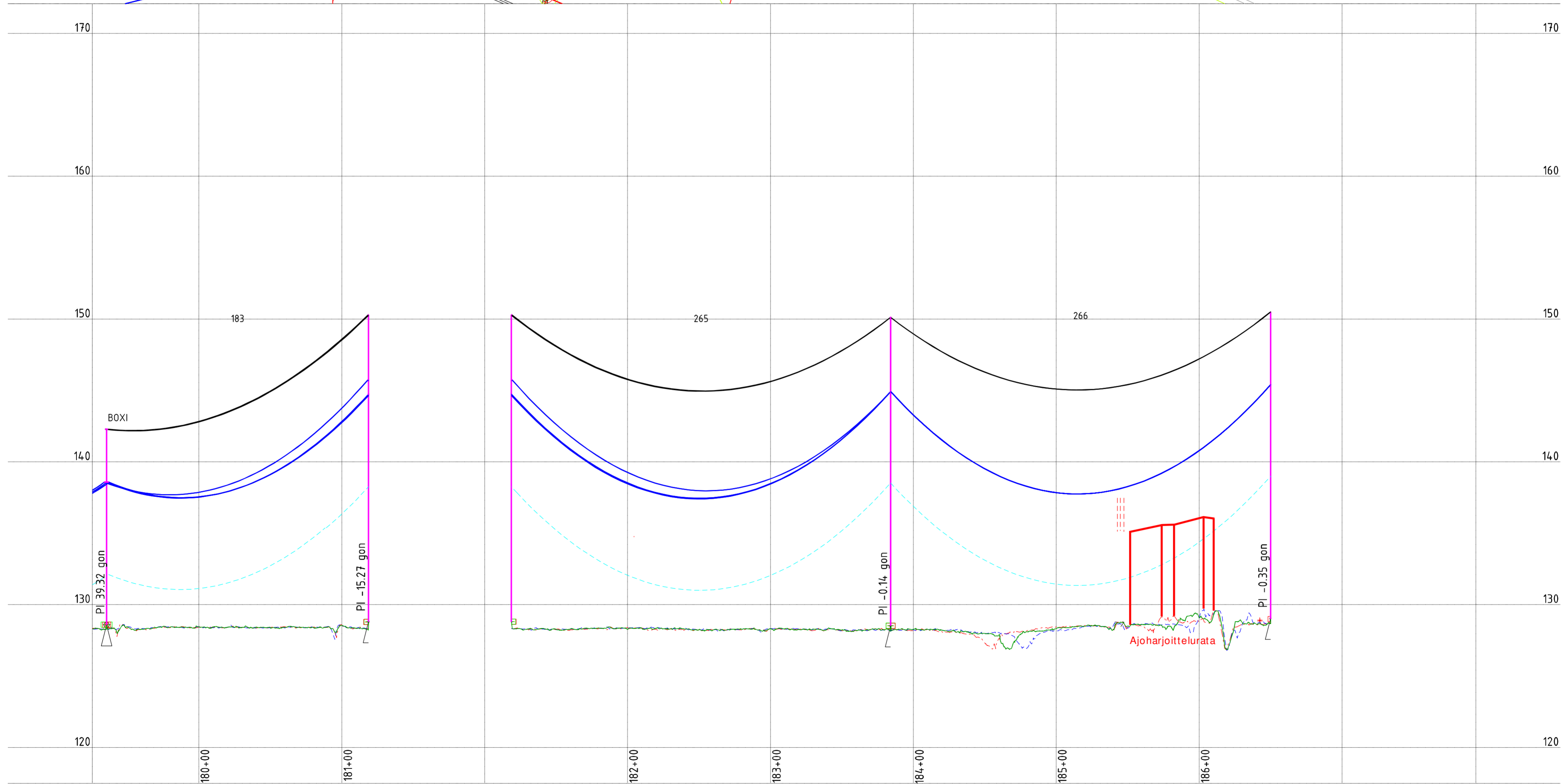
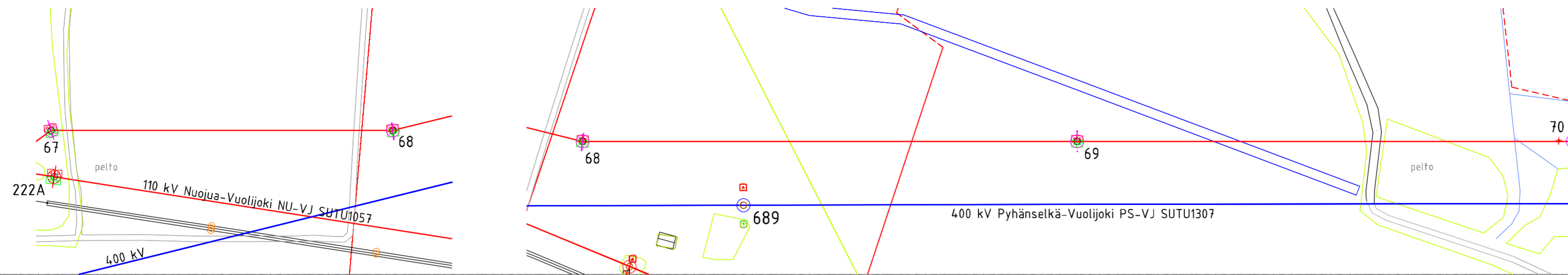
Kajave turvallisuusilmoitus - word



Kajave Oy	Lausunnon liite 1	Mittakaava: 1:2500 A4
NIS suunnitelma:	Verkostokartta	Suun. Suun.pvm: Tulostuspvm: 26.03.2026

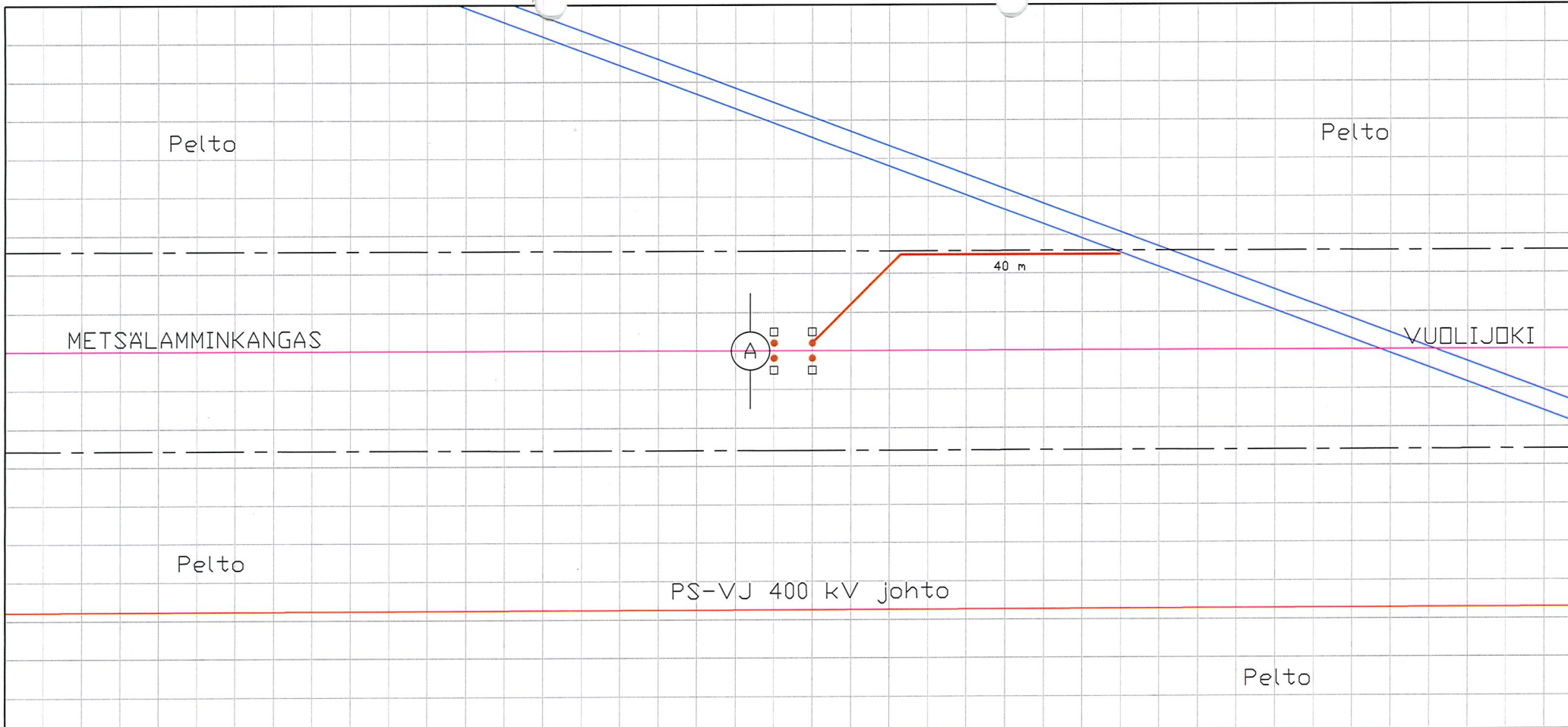


Koko A3	Suunnittelija H.Sipilä/16.8.2019	Tarkastaja M.Raninen/16.8.2019	Hyväksyjä N.Löf/16.8.2019
Asiakas Kajave Oy		Otsikko 110 KV JOHTO METSÄLAMMINKANGAS-VUOLIJOKI JOHTOALUEKUVA	
		Piirustusnumero REJ-8600125-2-2	Muutos M0
		Sivu 2/7	



JOHTIMET		1x3x2-DUCK 60N/mm ² + 1xZTT OPGW 75/51 95 N/mm ² & 1xSustrong 80 N/mm ²	
PYLÄSNUMERO	67	68	69
PYLÄSTYYPPI,KORKEUS	4Y10	2Y18	1Y18
PYLÄÄN PERIAATEPIIRUSTUS	4025-31-10	4025-31-7	4025-31-6
ETAISYYS ALUSTA	17935	18119	18384
JUURIPAALU	128,27	128,20	128,12
SUMMA Y	-6,78	3,49	-0,24
TUULIJÄNNE	150,1	224,3	265,6
			70
			1H18
			4025-31-1
			18650
			128,67
			-0,23
			270,3

Tilaaja	KAJAVE OY	Johdantuote	Antti Pitkänen Oy	Ohjelmisto	110 kV JOHTO METSÄLAMMINKANGAS-VUOLIJOKI	Mittakaava	1:2000 / 1:200	Lehtiä	41	Koko	2	Kohde	3809	Asiatunnus	75	Numero	1	Lehti		Muutos	M0
Suunnittelija	Rejlers Finland Oy	Rakentamisen jälkeinen päivitys	H.Sipilä 16.11.2021	Suunnittelut	M.Raninen 26.11.2019	Tarkastajat	M.Karhapää	Hyväksynyt	T.Torvinen	KARTTA JA PITUUSLEIKKAUS											



- 1cm = 5m
- = Pelto
 - = \square ja
 - = Tie
 - = Maad. kupari
 - - - = Vanha maad.
 - = Voimajohto
 - = Korkeuskäyrä
 - = Vesistö
 - = Rakennus

kajave

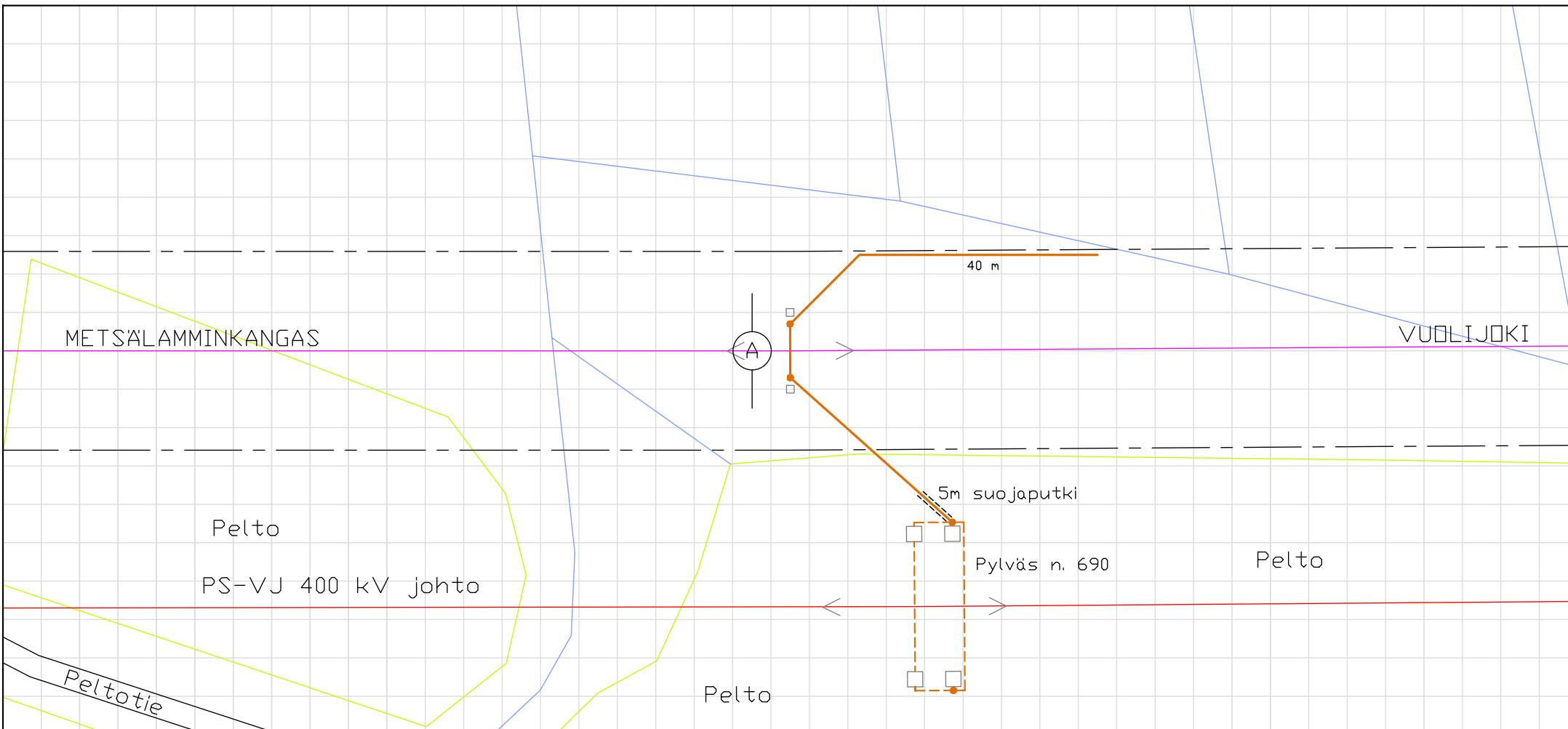
MAADOITUSPÖYTÄKIRJA

Mittaus	A		B		C		D	
a (m)	R(Ω)	ρ (Ω m)	R(Ω)	ρ (Ω m)	R(Ω)	ρ (Ω m)	R(Ω)	ρ (Ω m)
1	34,8	219		0		0		0
2	10,4	131		0		0		0
4	5,4	135		0		0		0
8	3,9	198		0		0		0
16	2,3	233		0		0		0

Johdo: MLG-VJ Mittaaja(t): Tukiainen, Smolander Pylväsnumero ja laji: 69, 1Y18
 Sutu: 3809 Mittaus pvm: 16.10.2019 Jännitetaso: 110 kV

Maadoitus suunnitelma		Huomioitavaa	
Odottavissa R_{50Hz}/R_{ekv}	7,4	Ω	
25 mm ² CU-köyttä	60	m	
70 mm ² CU-köyttä		m	
Eristysmuoviputkea(PVC)		m	

Maadoitustyö				Huomioitavaa			
Valmistunut: 11 / 5 / 2021							
25 mm ²	CU-köyttä	60	m				
70 mm ²	CU-köyttä		m				
Eristysmuoviputkea(PVC)			m				



- 1cm = 5m
- = Maad. kupari
 - = Pelto
 - = Oja
 - = Tie
 - = Vanha maad.
 - = Voimajohto
 - = Korkeuskäyrä
 - = Vesistö
 - = Rakennus

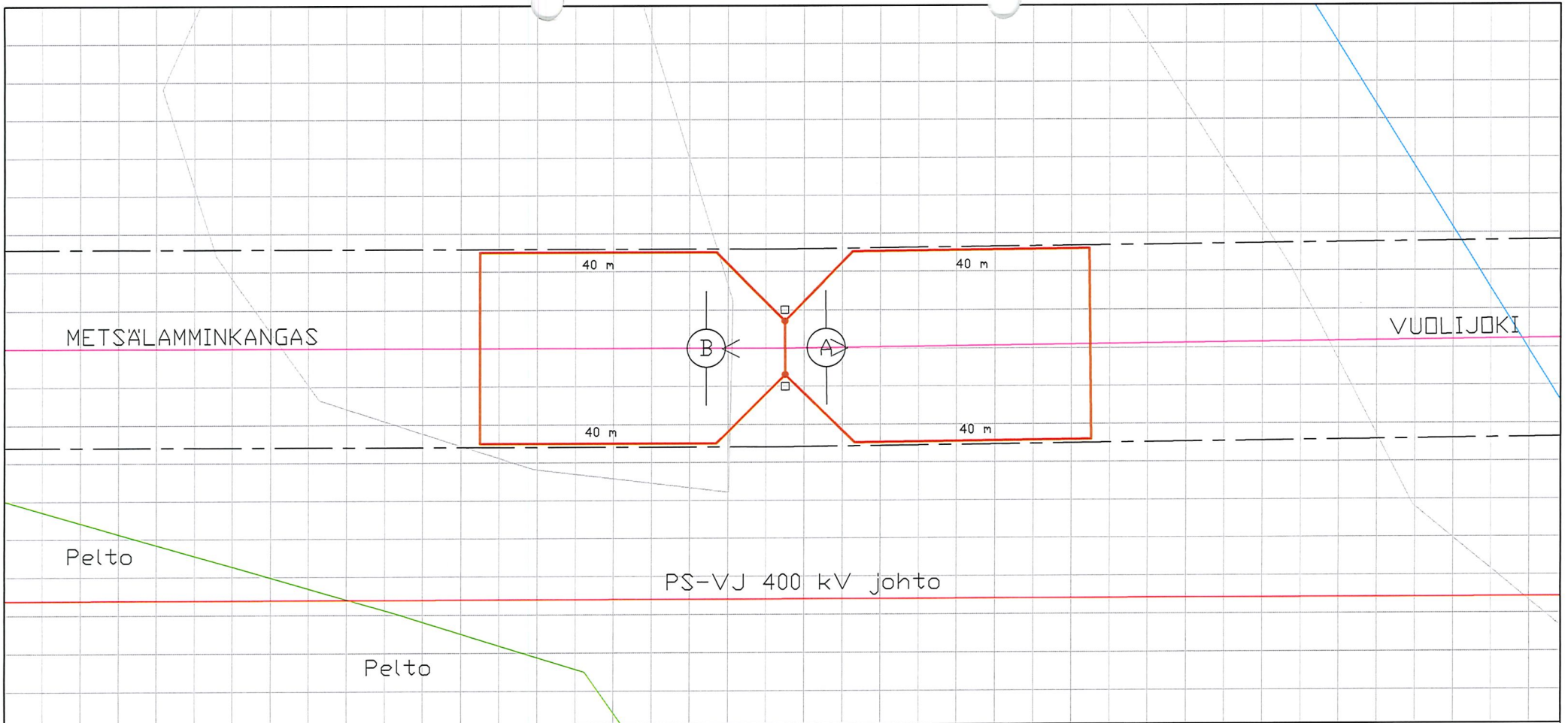
kajave

MAADOITUSPÖYTÄKIRJA

Mittaus	A		B		C		D	
a (m)	R(Ω)	ρ(Ωm)	R(Ω)	ρ(Ωm)	R(Ω)	ρ(Ωm)	R(Ω)	ρ(Ωm)
1	27,1	170		0		0		0
2	16,8	211		0		0		0
4	11,8	297		0		0		0
8	7,0	349		0		0		0
16	4,2	421		0		0		0

Johto: MLG-VJ Mittaaja(t): Tukiainen, Smolander Pylväsnumero ja laji: 70, 1H18
 Sutu: 3809 Mittaus pvm: 16.10.2019 Jännitetaso: 110 kV

Maadoitussuunnitelma			Huomioitavaa		Maadoitustyö				Huomioitavaa		
Odotettavissa R_{50Hz}/R_{ekv}	10,1	Ω	Maadoitukset yhdistetään Fingridin voimajohdon maadoituksiin, yhdistyksissä on käytettävä suojaputkea ja avattavia liittimiä. Varottava rinnakkaisen voimajohdon maadoitusten rikkomista.		Valmistunut: 11 / 05 / 2021						
25 mm ²	CU-köyttä	110			m	25 mm ²	CU-köyttä	110			m
70 mm ²	CU-köyttä				m	70 mm ²	CU-köyttä				m
Eristysmuoviputkea(PVC)	5	m			Eristysmuoviputkea(PVC)	5	m				



- 1cm = 5m
- = Pelto
 - = Oja
 - = Vanha maad.
 - = Voimajohto
 - = Tie
 - = Korkeuskäyrä
 - = Vesistö
 - = Rakennus

kajave

MAADOITUSPÖYTÄKIRJA

Mittaus	A		B		C		D	
a (m)	R(Ω)	ρ(Ωm)	R(Ω)	ρ(Ωm)	R(Ω)	ρ(Ωm)	R(Ω)	ρ(Ωm)
1	512,0	3217	873,0	5485		0		0
2	279,0	3506	629,0	7904		0		0
4	129,0	3242	252,0	6333		0		0
8	45,9	2307	70,8	3559		0		0
16	14,5	1458	19,6	1970		0		0

Johto: MLG-VJ Mittaaja(t): Tukiainen, Smolander Pylväsnumero ja laji: 71, 1H18
 Sutu: 3809 Mittaus pvm: 16.10.2019 Jännitetaso: 110 kV

Maadoitussuunnitelma			Huomioitavaa		Maadoitustyö			Huomioitavaa			
Odottavissa R_{50Hz}/R_{ekv}	55,4	Ω	Ei päästä tavoitteeseen.		Valmistunut: 11 / 5 / 2021						
25 mm ²	CU-köyttä	230			m	25 mm ²	CU-köyttä			230	m
70 mm ²	CU-köyttä				m	70 mm ²	CU-köyttä				m
Eristysmuoviputkea(PVC)					m	Eristysmuoviputkea(PVC)					m

TIEDÄ

ENNEN KUIN TOIMIT

sähköverkon läheisyydessä





TIEDÄ ENNEN KUIN TOIMIT

Sähkö on välttämätön osa arkipäiväämme. Luotettava sähkön saanti turvataan tuomalla sähkö lähelle käyttäjiä ja erilaisia yhteiskunnan toimintoja. Sähköä siirtyy ilmojen halki ja maan uumenissa. Ilmajohdot ja maakaapelit on aina otettava huomioon työskenneltäessä ja toimittaessa – sähkötapaturmien vaara on todellinen sähköverkon läheisyydessä.

Tämä esite sisältää työmaiden turvallisuussuunnittelussa ja työmailla työskentelyssä tarvittavat perustiedot sähköverkon huomioimisesta.

-
- » Selvitä aina etukäteen työskentelyalueella olevien ilmajohtojen ja maakaapelien sijainti.
 - » Ota yhteyttä alueen sähköyhtiöön työskentelyohjeiden ja -lupien ja tarvittaessa maakaapelinäytön tai puunkaatoavun saamiseksi.
 - » Sijoita varastot ja lastauspaikat riittävän etäälle johdoista ja suunnittele kuljetusreitit etukäteen.
 - » Noudata turvaetäisyyksiä.
 - » Ohjeista kaikki työntekijät, erityisesti työkoneiden kuljettajat.
-



MUISTA VAROETÄISYYS ILMAJOHTOIHIN – SÄHKÖ HYPPÄÄ!

Vuosittain on sattunut vakavia vahinkoja, kun kuorma-auton lava tai nosturi, pumppuauton puomi tai metsätraktorin kuormain on osunut ilmajohtoon.

Johtoon ei välttämättä tarvita edes kosketusta, koska sähkö hyppää ilmapälin yli. Ilmapälin pituus riippuu johdon jännitteestä ja jossain määrin myös sääolosuhteista. Mitä suurempi jännite – tai kosteampi sää – sitä pidemmän matkan sähkö hyppää.

Työskenneltäessä ilmajohtojen läheisyydessä on noudatettava taulukossa olevia turvaetäisyyksiä, jotka ovat ehdottomia vähimmäisetäisyyksiä. Mikään koneen, kuorman tai taakan osa ei saa vahingossakaan mennä tätä lähemmäs johtoja.

Etäisyyden arviointi voi olla vaikeaa. Pysy johdoista reilusti kauempana kuin silmämääräisesti arvioitu etäisyys edellyttäisi!

Johdon jännite	Varoetäisyys metreinä (m)		
	avojohto		riippujohto
	alla	sivulla	
0,4 kV*	2*	2*	0,5**
20 kV	2	3	1,5
110 kV	3	5	-
220 kV	4	5	-
400 kV	5	5	-

1 kV = 1 000 V

* Pienjännitteiset 400 V (0,4 kV) avojohdot ovat nykyisin hyvin harvinaisia.

** Etäisyys koskee myös 1 000 V riippujohtoja.

Muista varoa myös törmäystä sähköjohtojen pylväsrakenteisiin. 110–400 kV voimajohtojen pylväiden suoja-alue ulottuu **kolmen** metrin etäisyydelle kaikista pylvä- ja harusrakenteista. Suoja-alueella ei saa kaivaa, läjittää eikä liikkua työkoneella.

JOS OSUT ILMAJOHTOON

- » Ajoneuvon sisätiloissa olet aluksi turvassa.
- » Yritä ajaa työkone irti sähköjohdosta.
- » Jos työkone syttyy tuleen tai renkaat savuavat, hyppää työkoneesta ulos tasajalkaa.
- » Älä kosketa työkonetta ja maata yhtä aikaa.
- » Poistu työkoneen läheisyydestä tasajalkaa hyppien tai loikkien niin, että vain toinen jalka on kerrallaan maassa.
- » Turva-alue alkaa noin 20 metrin päästä onnettomuuspaikasta.
- » Ota välittömästi yhteys sähköyhtiöön, vaikka sähköjohto ei olisikaan näkyvästi vaurioitunut.
- » Varmista onnettomuuspaikan vartiointi.



PUUNKAATOTYÖT ILMAJOHTOJEN LÄHELLÄ

Puu voi kaadettaessa osua johtoon tai liian lähelle sitä. Tämä voi aiheuttaa vian sähköverkkoon ja vaaraa henkilöturvallisuudelle. Ennen puiden kaatamista on varmistuttava työskentelyn turvallisuudesta ja pyydettävä ohjeita sekä tarvittaessa puunkaatoapua sähköyhtiöltä.

- » Älä kaada johdon lähellä olevaa puuta ilman sähköyhtiön ohjeita. Puu johtaa sähköä.
- » Pyydä sähköyhtiöltä puunkaatoapua ajoissa!
- » Varmista puun kaatumissuunta johdosta poispäin.
- » Tutustu puunkorjuutöiden turvallisuusmääräyksiin.
- » Varastoi puutavara riittävän etäälle johdoista.

JOS PUU KAATUU JOHDOLLE

- » Keskeytä työskentely välittömästi.
- » Älä yritä poistaa johdossa kiinni olevaa puuta. Älä koske puuhun tai johtimeen.
- » Poistu välittömästi puun luota tasajalkaa hyppien tai loikkien siten, että vain toinen jalka on kerrallaan maassa. Puussa voi olla jännite, tai siihen voi tulla jännite uudelleen.
- » Ilmoita asiasta sähköyhtiöön.
- » Henkilövahingon sattuessa soita hätänumeroon 112.





VARO MAAKAAPELIA KAIVAESSASI

Kaivutöissä on vahinkojen ja turhien käyttökeskeytysten välttämiseksi huomioitava työalueella oleva sähköverkosto, josta saa tietoja yhteydenotolla sähköyhtiöön. Sähköyhtiöiden toimialueilla on niiden omistamia ja hallinnoimia maahan asennettuja sähkö- ja ulkovalaistusverkon maakaapeleita sekä sähköverkon ohjauskaapeleita.

- » Selvitä kaivualueella olevien maakaapeleiden sijainti hyvissä ajoin etukäteen.
- » Hanki ajan tasalla oleva kaapelikartta.
- » Ota yhteyttä sähköyhtiöön ja pyydä ohjeita ja tarvittaessa kaapelinäyttöä.
- » Tee kaapelin lähestyminen aina käsikaivuna.
- » Älä siirrä kaapeleita omatoimisesti.
- » Jos kaivutilanteessa paljastuu yllättäen kaapeleita, ilmoita asiasta heti sähköyhtiölle ja pyydä ohjeita.

JOS OSUT MAAKAPELIIN

- » Poistu välittömästi kaapelin vauriokohdasta tasajalkaa hyppien tai loikkien siten, että vain toinen jalka on kerrallaan maassa.
- » Siirrä kaivinkoneen kauha pois kaivannosta.
- » Ota välittömästi yhteys sähköyhtiöön, vaikka kaapeli ei olisikaan näkyvästi vaurioitunut.
- » Varmista, etteivät sivulliset pääse lähelle kaivantoa.

Hengenvaara



ONNETTOMUUSTILANTEESSA

Tee nopea tilannearvio

- » Jos kyseessä on suurjännitejohto tai -kaapeli ja jos onnettomuuden uhri on jotenkin kosketuksissa johtoon, on johto saatava jännitteettömäksi ennen kuin kukaan voi mennä uhrin luo. Ilmoita tapahtumasta hätänumeroon 112 avun saamiseksi.
- » Jos kyseessä on pienjännitejohto tai -kaapeli ja onnettomuuden uhri on jäänyt jotenkin kiinni siihen, irrota hänet itseäsi vaarantamatta. Käytä irrottamiseen eristävää välinettä, esim. kuivaa laudanpätäkää, narua tai vaatetta. Älä käytä kosteaa tai metallista esinettä. Ilmoita tapahtumasta hätänumeroon 112 avun saamiseksi.

Anna ensiapua

- » Tarkista autettavan tila: Jos henkilö menettää tajuntansa tai näyttää elottomalta, koeta herätellä häntä puhuttelemalla tai ravistelemalla.
- » Jos henkilö hengittää normaalisti, käännä hänet kylkiasentoon ja valvo hengitystä ammattiavun tulon saakka.
- » Jos hengitys ei ole normaalia, aloita painelu-puhalluselvytys. Jatka elvytystä, kunnes vastuu siirtyy ammattihenkilölle tai hengitys palautuu.



SÄHKÖTAPATURMIA

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) tietoon tulee vuosittain vakavia ilmajohtoilla ja maakaapeleilla sattuneita tapaturmia, jotka pahimmassa tapauksessa ovat johtaneet ihmishenkien menetykseen. Tukesin ylläpitämästä vaurio- ja onnettomuusrekisteristä (VARO-rekisteri) löytyy 2000-luvulta yli 40 tällaista onnettomuustapausta, joista suurin osa on tapahtunut työ- ja nostokoneilla. Alla muutama VARO-rekisteriin kirjattu tapaus.

- Autonkuljettajan tarkoituksena oli purkaa apulantasäkki kuormasta. Kuljettaja nosti kuorma-auton lavan suojakuomun 20 kV avojohtoon ja sai kuolemaan johtaneen sähköiskun nojattessaan autoon olkapäällään.
- Koneurakoitsija oli oikaisemassa 110 kV avojohdon rakennustyömaalla tukirakenteen pylvästä. Hän ohjasi maassa seisten traktoriinsa kiinnitetyn nostimen puomin kiinni viereiseen, jännitteiseen 110 kV avojohtoon. Urakoitsija kuoli ja lähistöllä ollut apumies sai vammoja. Tilanteessa syytti myös maastopalo.
- Aliurakoitsija oli tekemässä kadunvarsikivetystyötä. Työntekijä osui rautakangella keskijännitekaapelin suojaputken läpi ja edelleen 10 kV kaapeliin. Hän yritti irrottaa kankea muovisella lippusiimajalustalla, jolloin tapahtuneesta oikosulusta loukkaantui kaivannon toisella puolella ollut toinen työntekijä. Hän sai pahoja palovammoja ja hänet toimitettiin hoitoon.
- Mies oli kaatamassa puita. Hän oli kertomansa mukaan tietoinen vieressä sijaitsevasta 20 kV avojohdosta. Jossain vaiheessa kuitenkin asia unohdettiin, ja hän kaatoi keskikokoisen koivun suoraan johdon päälle. Huomatesaansa, että puu kaatuu johdolle, hän lähti juosten pois päin johdosta. Silloin hän tunsu sähköiskun molemmissa jaloissaan. Sähköiskun saadessaan hän ei ollut kiinni johtimiin nojaavassa puussa. Mies sai sähköiskun ilmeisesti ns. askeljännitteestä poistuessaan paikalta. Ambulanssi tuli paikalle ja mies vietiin sairaalaan tarkkailtavaksi seuraavaksi vuorokaudeksi.

Ilmajohtotapaturmia on sattunut eniten juuri 20 kV johdoilla. Näitä linjoja on hyvin paljon ja ne sijaitsevat lähellä asutusta, eikä niitä huomaa yhtä helposti kuin isoja siirtolinjoja.

AMKA-johto



20 kV avojohto



TYYPILLISIMMÄT ILMAJOHDOT

Pienjänniteilmajohtoja ovat jännitteeltään enintään 1 000 voltin johdot ja suurjännitejohtoja ovat yli 1 000 voltin johdot: 20 kV, 110 kV, 220 kV ja 400 kV (kilovoltti, kV = 1 000 voltia).

400/1 000 voltin riippukierrejohto (AMKA)

AMKA-johto on ns. riippukierrejohto, jossa mustalla muovilla eristetyt vaihejohtimet on kierretty kannatusköytenä toimivan paljaan metalliköyden ympärille. Johto on ripustettu puupylväisiin kiinnitettyjen kannattimien varaan.

Johtoa käytetään pääasiassa taajamien ulkopuolella jakeluverkoissa sekä katujen, teiden ja lenkkipolkujen tms. valaistusverkoissa.

Johdon korkeus maasta on yleensä vähintään 4 metriä ja tiestä 5,5 metriä. Pienjännitteisten riippukierrejohtojen varoetäisyys sekä sivuilla että alla on vähintään 0,5 metriä.

20 kV avojohto

20 kV avojohto rakentuu kolmesta paljaasta metallisesta vaihejohtimesta, jotka ovat yleensä rinnakkain. Johtimet on kiinnitetty orressa oleviin eristimiin. Pylväät ovat useimmiten puuta.

Johtoa käytetään pääasiassa jakeluverkkoyhtiöiden verkoissa taajamien ulkopuolella paikalliseen voimansiirtoon sähköasemien ja kuluttajamuuntajien välillä.

Johdon etäisyys maasta on yleensä vähintään noin 5 metriä ja tiestä noin 6 metriä.

Turvallinen työnteko edellyttää avojohtojen sivuilla vähintään 3 metrin ja niiden alapuolella vähintään 2 metrin varoetäisyyttä.

**Harustamaton yksijalkainen
vapaasti seisova pylväs**



PAS-johto



**Harustettu kaksijalkainen
puupylväs**



110 kV eristinketju



PAS-johto, päällystetty avojohto

20 kV avojohto voidaan rakentaa myös käyttäen ohuella muovi-kerroksella päällystettyjä johtimia. Tällaisissa PAS-johdoissa johtimet ovat selvästi lähempänä toisiaan kuin tavallisessa 20 kV avojohdossa. PAS-johtoihin pätevät samat varoetäisyydet kuin muihinkin 20 kV johtoihin.

110–400 kV avojohdot

110–400 kV johtoja käytetään Suomen kantaverkkoyhtiö Fingridin valtakunnallisessa voimansiirtoverkossa; 110 kV johtoja myös alueellisessa voimansiirrossa.

110–400 kV johtojen jännitteen voi tunnistaa eristinketjun pituudesta ja eristinlautasten lukumäärästä.

Johdon jännite	Eristinketjun pituus	Eristinlautasten lukumäärä
110 kV	noin 1 metri	6–8
220 kV	noin 2 metriä	10–12
400 kV	noin 4 metriä	18–21

110–400 kV avojohdoissa on tavallisesti 3 vaihejohdinta (tai johdinparia) ja 2 ukkosjohdinta (ylimmät johdot).

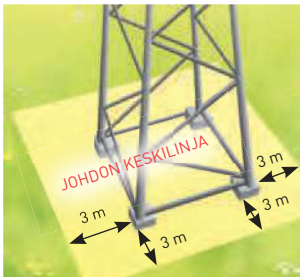
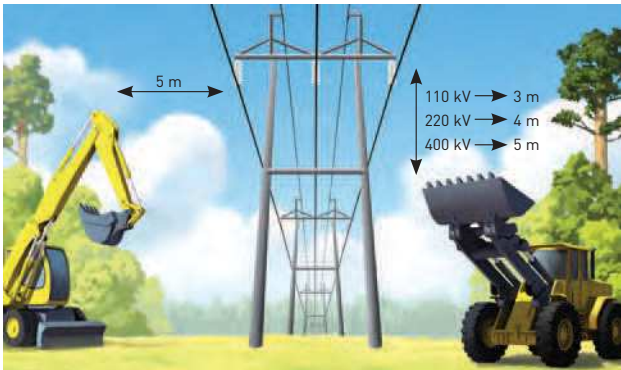
110–400 kV johdot voi tunnistaa myös pylväiden ulkonäöstä. Taajamien ulkopuolella käytetään tavallisesti harustettuja kaksijalkaisia portinmuotoisia pylväitä. Vapaasti seisovia yksijalkaisia ristikkopylväitä käytetään yleensä kaupunkialueilla.

110 kV johdon pystysuora etäisyys maasta on yleensä vähintään noin 6 metriä ja tiestä noin 7 metriä, 220 kV johdolla vastaavat etäisyydet ovat noin 6,5 metriä ja noin 7,5 metriä ja 400 kV johdolla noin 8 metriä ja noin 9 metriä.

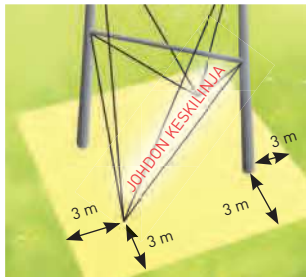
TYÖSKENTELY VOIMAJOHTOJEN LÄHEISYYDESSÄ

Käsiteltäessä pitkiä tai suurikokoisia esineitä tai työskennellessä työkoneella ei mikään esine tai koneen osa saa vahingossakaan joutua sivusuunnassa tai alapuolella oheisissa kuvissa olevia mittoja lähemmäksi jännitteisiä johtimia.

Voimajohtopylväiden pylväsala ulottuu kolmen metrin päähän pylvään maanpäällisistä perustus- ja harusrakenteista. Pylväsala on suoja-alue, jolla ei saa liikkua työkoneilla, kaivaa tai läjittää.



Harustamaton yksijalkainen pylväs



Harustettu kaksijalkainen pylväs

KIINNITÄ TARRA TYÖKONEESEESI!

VARO SÄHKÖJOHTOA!

Pidä sähköjohtoihin vähintään taulukossa oleva turva-etäisyys johdon alla ja sivulla! Mikään koneen tai kuorman osa ei saa vahingossakaan alittaa näitä etäisyyksiä.

Johdon jännite	Turvaetäisyys virtajohtimiin metreinä (m)		
	avojohto		riippujohto
	alla	sivulla	
0,4 kV	2	2	0,5
20 kV	2	3	1,5
110 kV	3	5	-
220 kV	4	5	-
400 kV	5	5	-

Varo törmäystä myös sähköjohtojen pylväsrakenteisiin! Voimajohtopylväiden suoja-alue ulottuu kolmen metrin etäisyydelle kaikista pylvä- ja harusrakenteista.

VARO SÄHKÖJOHTOA!

Pidä sähköjohtoihin vähintään taulukossa oleva turva-etäisyys johdon alla ja sivulla! Mikään koneen tai kuorman osa ei saa vahingossakaan alittaa näitä etäisyyksiä.

Johdon jännite	Turvaetäisyys virtajohtimiin metreinä (m)		
	avojohto		riippujohto
	alla	sivulla	
0,4 kV	2	2	0,5
20 kV	2	3	1,5
110 kV	3	5	-
220 kV	4	5	-
400 kV	5	5	-

Varo törmäystä myös sähköjohtojen pylväsrakenteisiin! Voimajohtopylväiden suoja-alue ulottuu kolmen metrin etäisyydelle kaikista pylvä- ja harusrakenteista.

Elenia Verkko Oy
Energieateollisuus ry
EPV Alueverkko Oy
Fingrid Oyj
Fortum Sähkönsiirto Oy
Helen Sähköverkko Oy
INFRA ry
Itäsuomalaisten sähköyhtiöiden yhteenliittymä
Tukes
Vantaan Energia Sähköverkot Oy



Pidetään klikkeri nollassa.

HAAPALANKANKAANTIE 920



Tulostettu Maanmittauslaitoksen palvelusta 18.3.2026.

PITUUS 1150 m

LEVEYS n. 10 m

x Pylväät