

Vantaan Energia Sähköverkot

Aviapolis-Keimola 110kV Sähkö- ja magneettikenttätarkastelu

31.3.2026



Lausunto

1 Tarkasteltava kohde

Tässä lausunnossa tarkasteltiin Vantaan Energia Sähköverkkojen suunnitteleman 2x110 kV ilmajohdon sähkömagneettisten kenttien voimakkuutta välillä Aviapolis-Keimola.

1.1 Tarkastelumenetelmä ja lähtötiedot

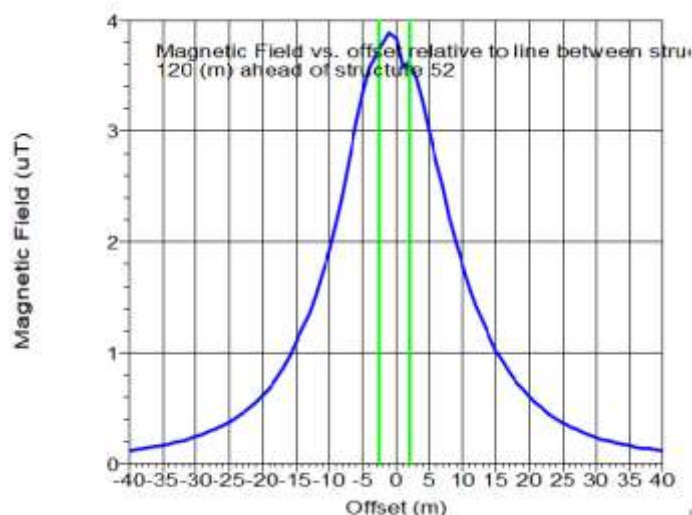
Tarkastelu suoritettiin laskennallisesti PLS-CADD ohjelmistolla jännevälin riippuman alimmassa kohdassa eli kohdassa, jossa virtajohdin on lähimpänä maanpintaa. Sähkömagneettisten kenttien lasketut arvot ovat metrin korkeudella maanpinnasta. Virtapiirien vaihejärjestykset pistesymmetrisesti, jolloin magneettikenttävaikutukset minimoidaan.

Tarkastelu on tehty neljällä eri kuormitusstilanteella:

- Normaalitilanne, joka esiintyy johdon normaalissa käyttötilanteessa (Kuormitusvirta 500 A)
- Korkean kuormituksen tilanne (Kuormitusvirta 1000 A)
- Huippukuorma, jolloin verkossa on maksimikuormitus ja Fingridin sähköasema on pois käytöstä. Tämän tilanteen esiintyminen on epätodennäköistä. (kuormitusvirta 1500 A)
- ACSR 2-Duck johtimen suurin sallittu kuormitettavuus (kuormitusvirta 1690 A)

1.1.1 Tulokset ja johtopäätökset

Normaalin kuormitus tilanteen magneettivuon tiheyden arvo etäisyyden funktiona voimajohdon keskilinjasta on esitettyä kuvassa 1.

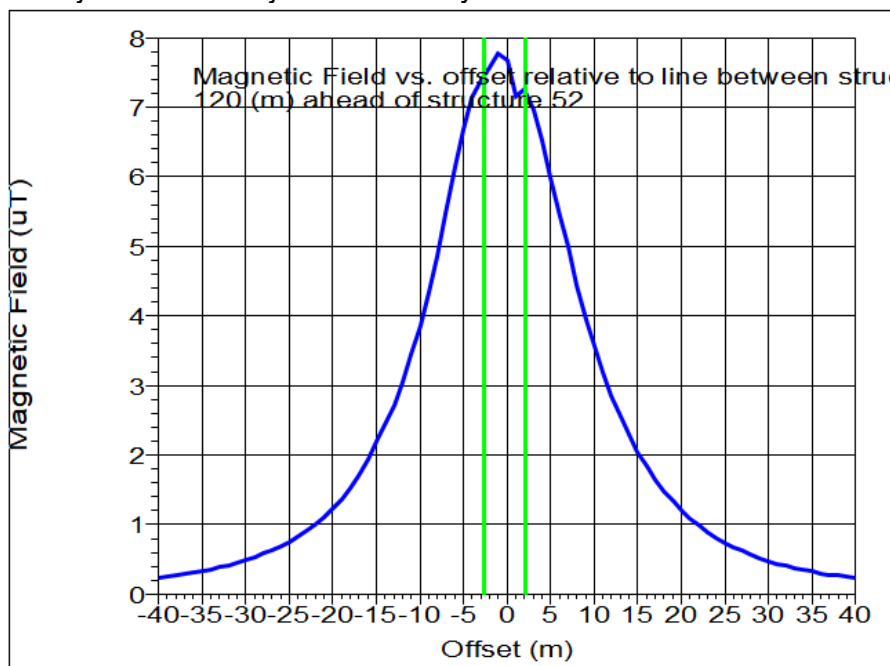


KUVA 1, NORMAALIKUORMITUSTILANNE

Kuvaajasta nähdään, että magneettikentän voimakkuutta kuvaavan magneettivuon tiheyden maksimiarvo suoraan voimajohdon alla on normaalitilanteessa maksimissaan noin 3,8 μT (Teslan miljoonasosaa). Magneettikentän voimakkuus laskee jyrkästi siirryttäessä

sivusuunnassa poispäin voimajohdosta ollen 25 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta alle $0,4 \mu\text{T}$.

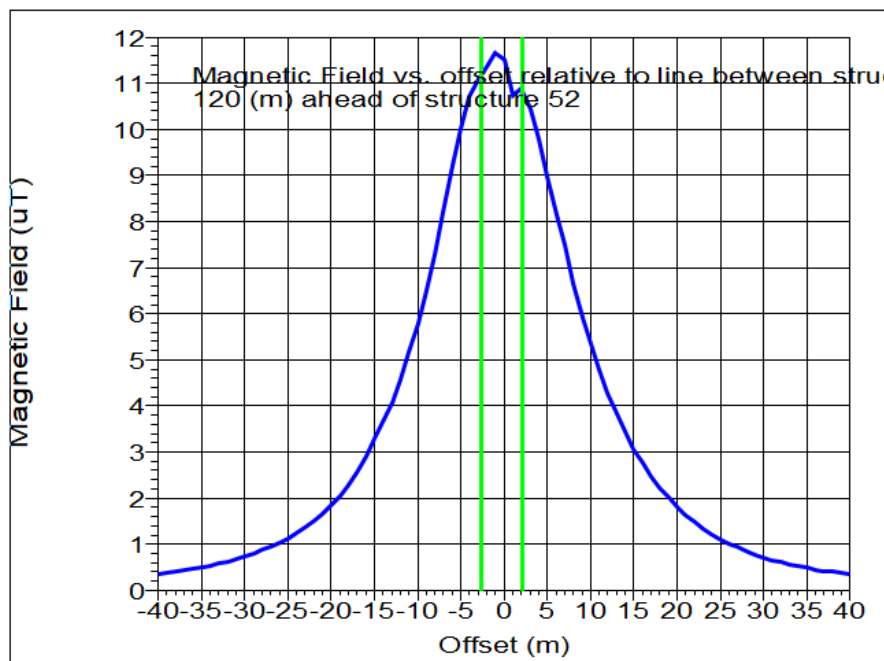
Korkean kuormituksen tilanteen magneettikentän voimakkuus etäisyyden funktiona voimajohdon keskilinjasta on esitettyä kuvassa 2.



KUVA 2, KORKEA KUORMITUS ($I=1000\text{A}$)

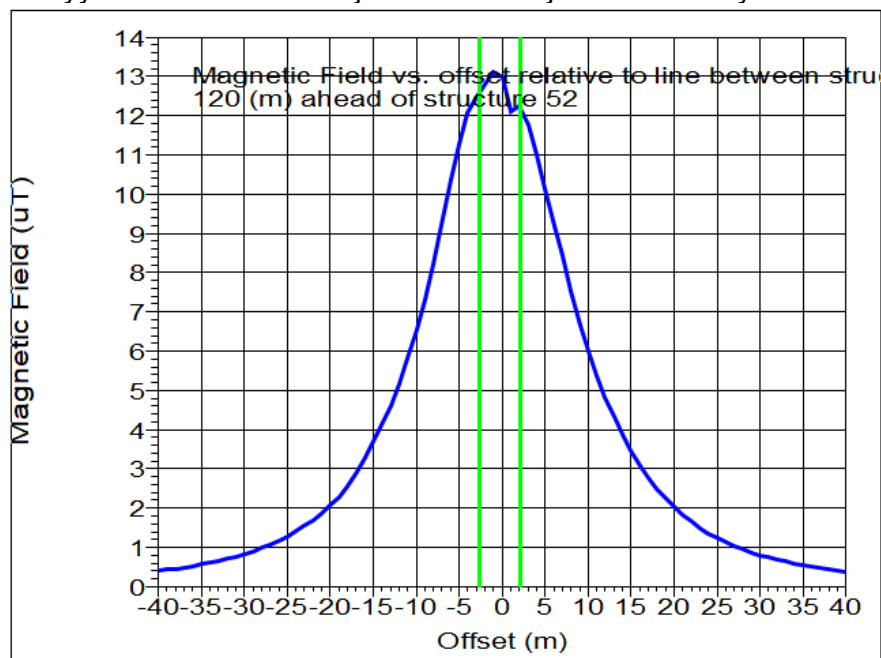
Korkealla kuormituksella magneettivuon tiheyden maksimiarvo on noin $7,8 \mu\text{T}$ suoraan johdon alla ja noin 32 metrin etäisyydellä keskilinjasta alle $0,4 \mu\text{T}$.

Huippukuorman magneettikentän voimakkuus etäisyyden funktiona voimajohdon keskilinjasta on esitettyä kuvassa 3.

KUVA 3, HUIPPUKUORMITUS ($I=1500\text{A}$)

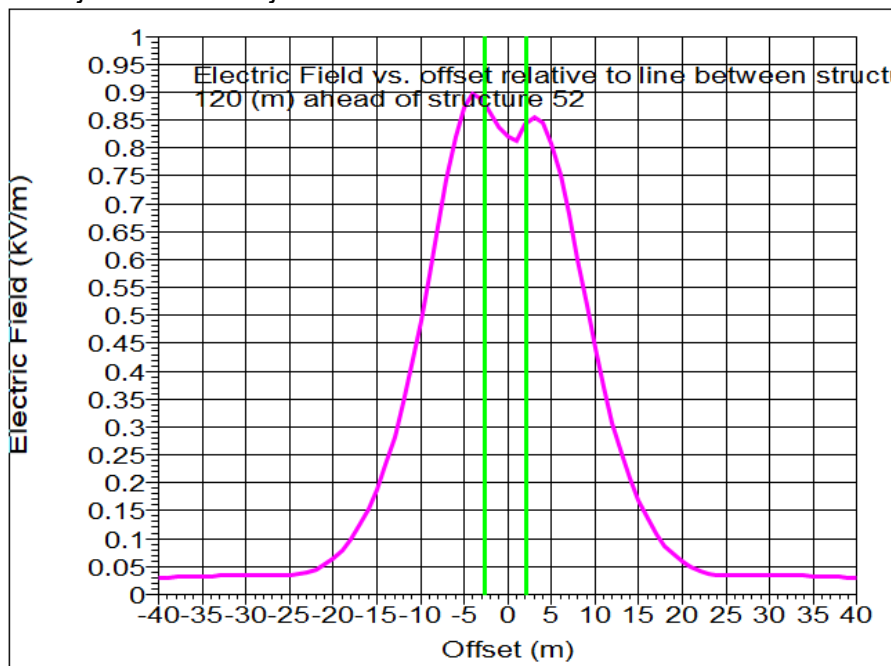
Huippukuormalla magneettivuon tiheyden maksimiarvo on noin 11,6 μT suoraan johdon alla ja noin 37 metrin etäisyydellä keskilinjasta alle 0,4 μT .

ACSR 2-Duck johtimen suurimmalla sallitulla kuormitusvirralla magneettikentän voimakkuus etäisyyden funktiona voimajohdon keskilinjasta on esitettyä kuvassa 4.

KUVA 4, 2-DUCK SUURIN SALLITTU KUORMITUSVIRTA ($I=1690\text{A}$)

Suurimman sallitun kuormitusvirran magneettivuon tiheyden maksimiarvo on noin $13,2 \mu\text{T}$ suoraan johdon alla ja noin 40 metrin etäisyydellä keskilinjasta alle $0,4 \mu\text{T}$.

Kuvassa 5 on esitetty voimajohdon sähkökentän voimakkuus etäisyyden funktiona voimajohdon keskilinjasta.



KUVA 5, SÄHKÖKENTÄN VOIMAKKUUS

Suurin sähkökentän voimakkuus on noin 5 metriä sivuun keskilinjasta kentänvoimakkuuden ollessa $0,9 \text{ kV/m}$.

Sosiaali- ja terveysministeriön asettama raja-arvo sähkökentän voimakkuudelle 50 Hz taajuudella on 5 kV/m ja magneettivuon tiheydelle $200 \mu\text{T}$. Kyseiset raja-arvot alittuvat suunnitellulla voimajohdolla aina.

Standardin SFS-EN 50341-2-7 luvussa 5.9.3 FI.1 määritellään voimajohdon pienimmät sallitut ulkoiset etäisyydet rakennuksista ja avovarastoista seuraavasti:

Jos avojohtimen tai päällystetyn johtimen vaakasuora etäisyys lämmitettyyn rakennukseen on alle $3,0 \text{ m} + D_{\text{el}}$, sen pystysuoran etäisyyden pitää olla vähintään $4,0 \text{ m} + D_{\text{el}}$. Vaakasuoran etäisyyden parvekkeeseen ja ikkunaan pitää kuitenkin olla vähintään $5,0 \text{ m} + D_{\text{el}}$.

Etäisyys D_{el} on 110 kV jännitetasolla 0,9 metriä, jolloin vaakasuora etäisyys voimajohdon virtajohtimesta mitattuna parvekkeeseen tai ikkunaan tulee olla minimissään 5,9 m. Kyseinen etäisyys täyttyy suunnitellulla voimajohdolla aina.

Säteilyturvakeskus (STUK) suosittelee rakentamaan uudet voimajohdot siten, että niiden asuinrakennuksiin aiheuttaman magneettikentän pitkäaikainen keskiarvo olisi korkeintaan $0,4 \mu\text{T}$, jos se kohtuullisin toimenpitein on mahdollista. Tämä suositus on huomioitu voimajohdon sijoittelussa.