

Kunnantalon asemakaava, Kempele

Arvio värinäntorjunnan kustannusvaikutuksista

1612883.3A

20.12.2019

1 JOHDANTO

1.1 Tilaaja

Kempeleen kunta
Asemantie 1, PL 12
90440 Kempele

Kaija Muraja
kaija.muraja@kempele.fi

p. 050 316 3769

1.2 Tekijä

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
puh. 0207 911 888, fax. 0207 911 778

Timo Huhtala
timo.huhtala@ains.fi

p. 040 643 3762

1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus

Rakennuskohde: Kunnantalon asemakaava
Osoite: Kempele

Tehtävä: Arvio tärinätorjunnan kustannusvaikutuksista

Kempeleen kunnantalon alueen asemakaavamuutokseen liittyen on tarpeen arvioida tärinätorjunnan kustannusvaikutuksia. Selvitys rajautuu kuvan 1 mukaisille tonteille. Selvitysalueelle on suunniteltu yleisten rakennusten alue (Y), toimitilarakentamista (KTY) sekä liikerakentamista (KL). Kohde sijaitsee Oulu-Liminka rataosuuden varrella sen länsipuolella Kempeleen rautatieaseman kohdalla. Asemakaavamuutokseen liittyen on aiemmin laadittu tärinäselvitys (AINS 1612883.2, 29.7.2019).

Tässä selvityksessä arvioidaan aiempien selvitysten perusteella tarvittavan tärinätorjuntaratkaisun soveltuvuutta, laajuutta sekä kustannusvaikutuksia maankäytön suunnittelun tueksi. Selvityksessä on otettu kantaa myös siihen, jos suunnittelualueelle haluttaisiinkin sijoittaa asu-
mista.



Kuva 1. Kunnantalon alueen kaavaluonnos, jossa selvitysalueelle mahdollistetaan yleisten rakennusten alue (Y), toimitilarakentamista (KTY) sekä liikerakentamista (KL).

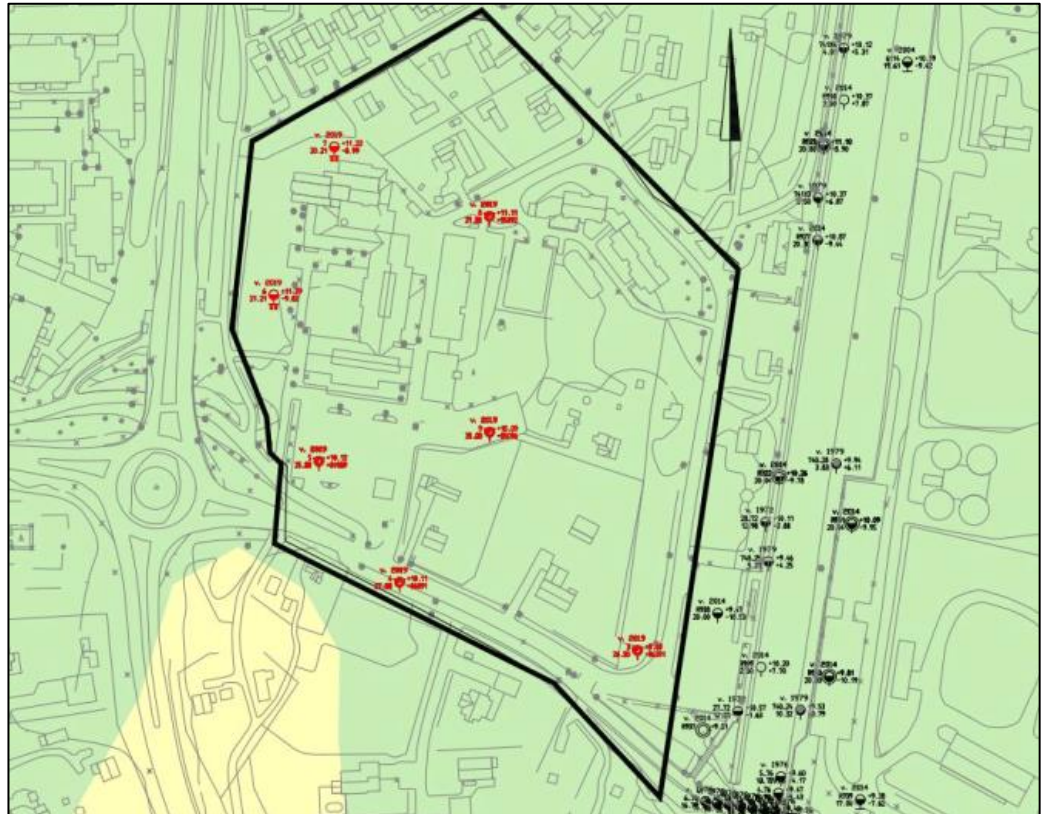
2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Maaperä

Kunnantalon alueelle on laadittu rakennettavuusselvitys (Ramboll 1510045824, 12.7.2019). Selvityksen perusteella alueen maanpinta on suhteellisen tasainen. Maanpinta vaihtelee välillä +9,5...+11,5 maanpinnan viettäessä etelään päin. Kuvassa 2 on esitetty alueen maaperäkarta. Maaperäkartan perusteella kitkamaa-alueen pohjamaa on hiekkaa. Kairauksien perusteella pintaosan 2...5 m paksun tiiviimmän hiekka/sora/moreenikerroksen alapuolella on löyhiä hiekkaisia ja silttiä sisältäviä maakerroksia ja osassa kairauksia havaittu ohuehko 1...2 m savikerros, mikä vaikuttaa maaperän rakennettavuuteen.

Maakerrokset pintaosan tiiviiden kerrosten alapuolella ovat kairausvastusten perusteella löyhiä noin 11...20 m syvyyteen. 1-2-kerroksiset pientalot voidaan mahdollisesti perustaa maanvaraisesti, mutta tätä korkeammat rakennukset tai painumaherkät pientalot tulee perustaa paaluilla kantavan maakerroksen varaan. Paalupituudet vaihtelevat likimäärin 15...25 m. Perustamista- ja paalupituudet tulee tarkentaa rakennuspaikoilta tehtyjen pohjatutkimusten perusteella.

Pohjavedenpinnasta ei ole havaintotietoa lähiajoilta. Ajankohtina 5.-8.10.1984 ja 11.5.1989 pohjavedenpinta on havaittu tasolla +8,5...+9,7 (korot muutettu N2000-järjestelmään).



Kuva 2. Maaperäkartta ja tehtyjen pohjatutkimusten sijainnit (Ramboll 1510045824, 12.7.2019).

2.2 Tärinän tavoitearvot

Aikaisemman selvityksen mukaisesti asuntojen osalta tavoitearvona käytetään tärinän tunnuslukua $v_{w,95}$ enintään 0,30 mm/s, joka vastaa tärinäluokituksen luokkaa C. Toimisto- ja liikerakennusten tai muiden vähemmän tärinälle herkempien toimintojen osalta voidaan soveltaa tunnuslukua $v_{w,95}$ enintään 0,60 mm/s, joka vastaa tärinäluokituksen luokkaa D.

Yleisten rakennusten alueelle (Y) voidaan rakentaa julkisen hallinnon ja julkisten palvelujen rakennuksia. Näitä ovat mm. kunnan ylläpitämät palvelut kuten peruskoulu, sosiaali- tai terveydenhuollon toimipaikka, kirjasto, museo ja kunnan hallintotoimi. Näistä suurimmassa osassa käyttäjät ovat liikkeessä eikä niissä edellytetä tärinän osalta häiriöttömiä olosuhteita, jolloin tärinäluokka D on riittävä. Tärinäluokkaa C voidaan edellyttää saavutettavan lähinnä esimerkiksi päiväkodeissa, hoivalaitoksissa tai muissa vastaavissa, joissa yövytään tai nukutaan.

Toimitilarakentamisen (KTY) sekä liikerakentamisen (KL) osalta ei ole tarpeen soveltaa tärinäluokkaa C, vaan tärinäluokan D mukaisen tunnusluvun saavuttaminen riittää.

2.3 Arvioidut tärinätasot

Tämä selvitys perustuu nykytilanteen mukaiseen liikennöintiin, jonka havaittiin olevan mitoitettava tilanne aikaisemmassa selvityksessä. Aikaisemman selvityksen perusteella tärinäluokan D ylärajaa vastaava etäisyys on n. 40 metriä, luokan C ylärajaa vastaava etäisyys n. 90 metriä

ja luokan B ylärajaa vastaava etäisyys n. 200 metriä. Edellä esitetyt arviot perustuvat maaperästä arvioituihin värinätasoihin, jolloin rakennusten resonanssi ei voimista värinätasoa.

3 Tärinätorjunta

3.1 Resonanssimitoitus

Rataa lähimmäksi suunnitellun liike- ja toimitilarakentamisen etäisyys lähimmästä raiteesta on noin 45 metriä. Näin ollen tavoiteltava värinäluokka D on mahdollista saavuttaa, jos rakenteiden resonanssi ei voimista värinää.

Yleisten rakennusten alueen etäisyys lähimmästä raiteesta on noin 95 metriä. Näin ollen värinäluokka C on mahdollista saavuttaa, jos rakenteiden resonanssi ei voimista värinää. Värinäluokka C on tarpeen saavuttaa vain, jos alueelle sijoitetaan esimerkiksi päiväkotia, hoivalaitos tai muu vastaava, jossa yövytään tai nukutaan. Muussa tapauksessa värinäluokka D on riittävä.

Rungon osalta merkittävimmät taajuuskomponentit olivat 8...10 Hz terssikaistoilla. Rakennusten rungon ominaistajuus laskee korkeuden kasvaessa ja on enimmillään matalilla 1-2 kerroksisilla pientaloilla noin 10 Hz. Näin ollen suunniteltujen rakennusten osalta on suositeltavaa toteuttaa rakennukset vähintään kolme kerroksisina.

Lattioiden osalta merkittävimmät taajuuskomponentit olivat 8...12,5 Hz terssikaistoilla. Rakennusten suunnittelun yhteydessä on varmistettava, että lattioiden ominaistajuus on em. taajuusalueen yläpuolella. Käytännössä tähän voidaan vaikuttaa jänneväljen lyhentämällä, välipohjarakenteiden jäykkyydellä ja reunatuennoilla sekä tarvittaessa lisätuilla.

3.2 Vaimennusrakenne maaperään

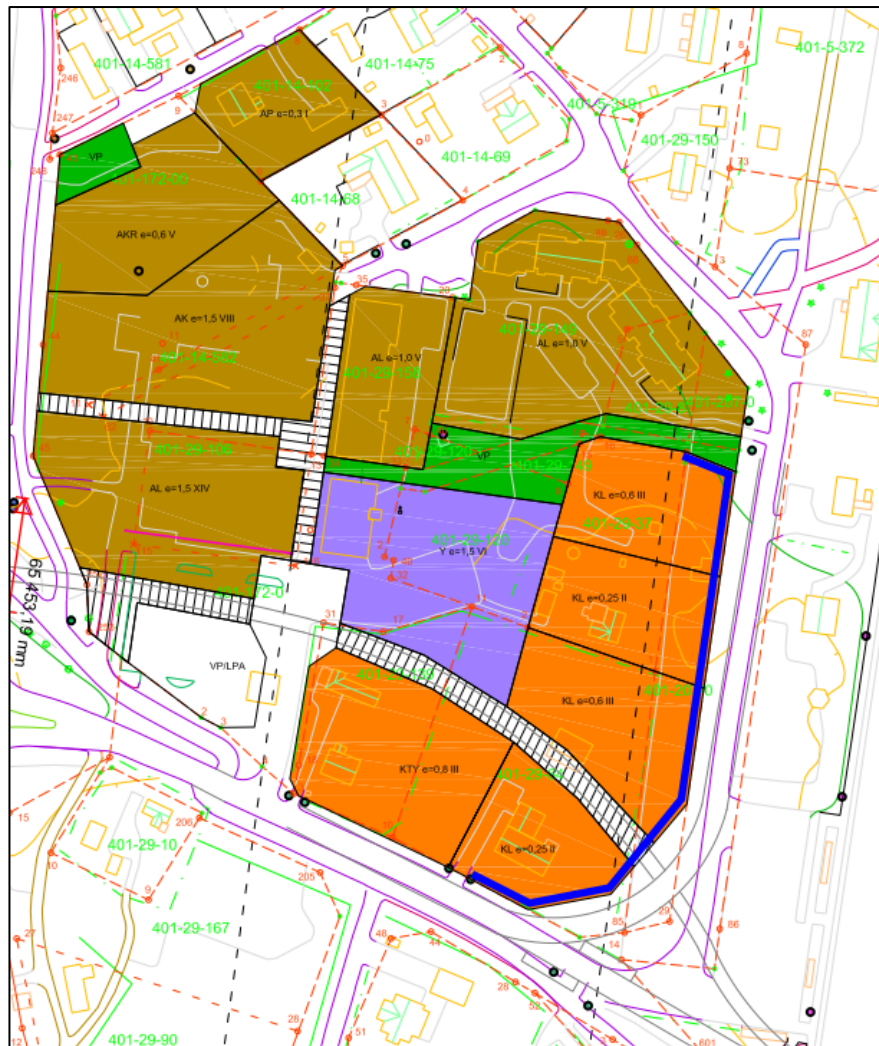
Mikäli alueelle suunnitellaan sijoitettavan asumista ei kohdassa 3.1 esitetty resonanssimitoitus yksinään ole riittävä värinävaimennustoimenpide luokan C arvojen saavuttamiseksi. Stabilointirakenteella on viime aikaisissa tutkimuksissa saavutettu vaimennus, joka mahdollistaisi yhdessä resonanssimitoituksen kanssa värinäluokan C saavuttamisen myös rataa lähimpien tonttien osalta. Tämä edellyttää kuitenkin huolellista suunnittelua, toteutusta sekä tarvittavien maaperätutkimusten tekemistä suunnittelualueelta. Vasta tarkempien maaperätutkimusten jälkeen voidaan yhdessä geosuunnittelijan kanssa arvioida tarkemmin stabilointirakenteen toteutusmahdollisuus.

Mahdollisten tulevien rakennusten osalta voidaan värinätasoa alentaa toteuttamalla maaperään vaimennusrakenne tonttien alueelle lähelle suunniteltuja rakennuksia. Vaimennusrakenne on periaatteessa mahdollista toteuttaa myös teräsponttiseinä, mutta aikaisempien tutkimusten perusteella teräsponttiseinä on huomattavasti kalliimpi etenkin, jos se pitää toteuttaa ankkuroituna. Näin ollen suositeltavampi toteutustapa on kalkkisementtistabilointi, jota on onnistuneesti toteutettu vastaavissa kohteissa viime aikoina [1]. Molempien osalta toivottavaa on, että se toteutetaan pystysunnassa koko matkalle pehmeiden maalajien osalta. Käytettävissä olleiden maaperätietojen (kpl 2.1) vähimmäissyvyys voidaan toteutusteknisistä syistä pitää tässä vaiheessa noin 20 metriä.

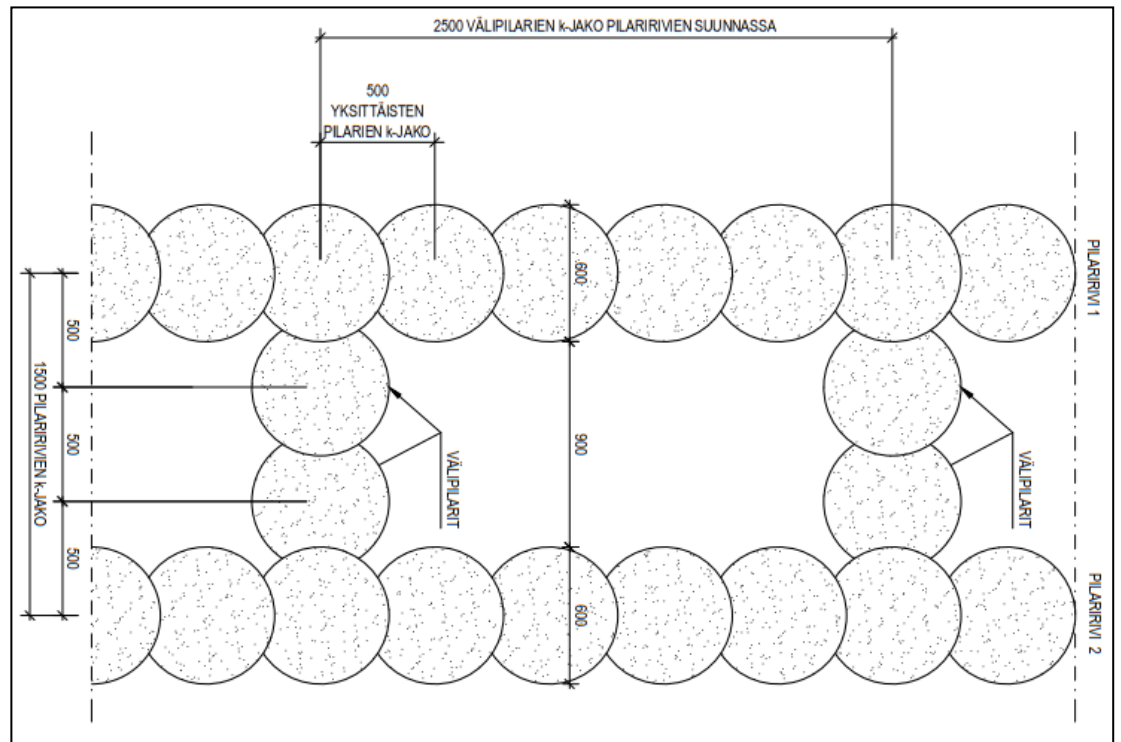
Stabilointirakenteen arvioitu laajuus on noin 185 jm ja alustava sijainti on merkitty kuvaan 3. Alustavan arvion mukaisesti stabilointirakenne on kuvan 4 mukainen lokerikkoomainen rakenne, joka muodostuu kahdesta pilaririvistä ja näitä yhdistävistä välipilareista. Keskimääräisellä pilaripituudella 20 metriä ja aikaisemman kohteen toteutuneiden kustannusten perusteella arvioituna kustannus vaimennusrakenteelle on noin 205 000€ (0% alv.) sisältäen työmaanjohto- ja tilaajatehtävät.

Edellä esitetyn toteutuskustannusarvion lisäksi kustannuksia aiheutuu myös ennen ja jälkeen stabilointirakenteen toteutusta tehtävistä liikennetärinän lähtötietomittauksista. Kustannusarvio näiden osalta on noin 7500€ (0% alv.)/kerta eli yhteensä 15 000€ (0% alv.). Lisäksi vaimennusrakenteen suunnittelusta, maaperätutkimuksista ja urakka-asiakirjojen laadinnasta arvioidaan syntyvän kustannuksia noin 30 000€ (% alv.). Edellä esitetyn perusteella kokonaiskustannusarvio on noin 250 000 (0% alv.).

Selvitysalueen pohjoispuolelle on suunnitteilla myös asuin-, liike- ja toimistorakentamista. Näiden osalta todennäköisesti tarvitaan tärinätorjuntatoimenpiteitä etenkin, jos alueelle tullaan toteuttamaan asumista. Näin ollen mahdollinen stabilointirakenne kannattaisi ulottaa suojaamaan myös nämä alueet.



Kuva 3. Arvioitu stabilointirakenteen sijoitus merkitty sinisellä viivalla. Laajuus noin 185 jm ja keskimääräinen pilaripituus noin 20m.



Kuva 4. Kalkkisementtistabiloinnin periaatepiirros.

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY

Timo Huhtala, suunnittelujohtaja

LÄHTEET

1. Huhtala, T., Ruohonen, M. & Kylläinen, M. 2017. Kalkkisementtistabiloinnin teknistaloudellinen soveltuvuus liikennetärinän vaimennukseen. Rakennusfysiikka seminaari 2017. Tampere, 26.10., Tampereen teknillinen yliopiston Rakennustekniikan laitos ja Rakennusinsinöörien liitto RIL Ry.