

TUUSULAN KUNTA, Pappilahaan kaava-alue Meluvallin pohjavahvistustapatarkastelu

Ramboll Finland Oy

PL 3, Piispanmäentie 5
02241 Espoo
Puhelin 020 755 611
Fax 020 755 6201
www.ramboll.fi

1. Yleistä

Tässä raportissa käsitellään Pappilahaan kaava-alueelle suunnitellun noin 500 metriä pitkän meluvallin pohjavahvistustarvetta. Meluvalli on suunniteltu 4 metrin korkuiseksi.

2. Pohjaolosuhteet

Päivämäärä 21.9.2006

Alueella on tehty pohjatutkimuksia käsittäen paino-, ja siipikairauksia sekä näytteenottoa. Pohjatutkimustulokset on esitetty tutkimuskartalla ja pituusleikkauksessa. Tutkimuspisteet on numeroitu numeroin 1-12.

Maanpinta on tasainen ja vaihtelee pääosin välillä +44-+45. Maaperä on 10-15 metrin syvyyteen pehmeää savea lukuunottamatta suunnitellun meluvallin eteläisintä nurkaa, missä savikerros ohenee nopeasti noin 2-3 metriseksi. Savikerroksen vesipitoisuus vaihtelee välillä 35 - 70 %. Siipikairauksia on tehty neljässä pisteessä. Tutkimuspisteissä 6,8 ja 12 on kuivakuorikerroksen alapuolella leikkauslujuus vaihdellut välillä 6-14 kPa. Tutkimuspisteessä 3 on saatu selvästi muita pisteitä heikommalla leikkauslujuudella: 5-8 kPa.

Savikerroksen alla on ohut, tiivis moreenikerros. Painokairaukset ovat pysähtyneet kiviin tai kallioon 4-20 metrin syvyydessä.

3. Geotekniset laskelmat

Meluvallin vakavuutta on tutkittu liukupintalaskelmin. Laskelmat on tehty kahdessa pisteessä: Tutkimuspisteessä 3 kohdalta käyttäen siinä tehdyn muita heikompia maaperän lujuuksia

antavan siipikairauksen lujuusarvoja ja tutkimuspisteen 8 kohdalta käyttäen muiden kolmen siipikairauksen mukaan arvioituja maaperän lujuuksia. Ensimmäisen laskentapisteen tuloksia voi soveltaa meluvallin eteläpään tutkimuspistevälillä 2-5 ja toisen laskentapisteen tuloksia meluvallin muuhun osaan. Laskennoissa on vaihdeltu meluvallin korkeutta, luiskakaltevuutta ja meluvallin materiaalin tilavuuspainoa. Seuraavissa taulukoissa on esitetty yhteenveto laskelmista.

Meluvallin eteläosa (tutkimuspiste 3)

Pengerkorkeus (m)	Mat. tilavuuspaino (kN/m ³)	luiskakaltevuus	Varmuuskerroin sortumiselle
3.0	16	1:2	1.24
3.0	13	1:2	1.51
3.5	9.5	1:2	1.49
4.0	16	vastapenger h=1.3,B=20	1.44

Meluvallin pohjois- ja keskiosa (tutkimuspiste 8)

Pengerkorkeus (m)	Mat. tilavuuspaino (kN/m ³)	luiskakaltevuus	Varmuuskerroin sortumiselle
2.5	18	1:2	1.63
3.0	16	1:2	1.48
3.5	13	1:2	1.53
4.0	12	1:3	1.46
4.0	12	1:2	1.44
4.0	18	1:2	0.97

3 metrinen kuivakuorisavesta (tilavuuspaino 16 kN/m³) tehty meluvalli tulee painumaan noin 400 mm ja 10 ensimmäisen vuoden aikana painumasta tapahtuu noin 250 mm.

4. Johtopäätökset laskelmista

Jos meluvalli tehdään kuivakuorisavesta tai vastaavasta maa-
materiaalista voidaan tilavuuspainoksi olettaa 16 kN/m³. Täl-
löin keski- ja pohjoisosassa voidaan meluvalli tehdä noin 3
metrin korkuiseksi ilman pohjavahvistuksia ja eteläosassa noin
2.5 metrin korkuiseksi.

Laskelmista voidaan havaita että enimmillään noin 20 metriä
leveän ja 1.3 metriä korkean vastapenkereen avulla saavute-
taan riittävä vakavuus koko vallin alueella. Vastapenger on
tehtävä molemmille puolille valliä ja valli vaatii siis tällöin tilaa
noin 40 metriä.

Laskelmista voidaan havaita myös että luiskan kaltevuuden
muutoksilla on hyvin pieni vaikutus vallin vakavuuteen.

Mikäli käytetään keveitä materiaaleja kuten kumirouhe tai pa-
laturve voidaan laskennoista havaita että eteläosassa täytyy
meluvallin materiaalin keskimääräisen tilavuuspainon olla enin-
tään 9.5 kN/m³, jotta 4 metriselle vallille saavutetaan riittävä
vakavuus. Keski- ja pohjoisosassa on tilavuuspainon vastaavas-
ti oltava enintään 12 kN/m³. Esimerkiksi kumirouheen tila-
vuuspaino on noin 6.5 kN/m³ ja jos vallista 70% tehdään ku-
mirouheesta ja 30 % kuivakuorisavesta on keskimääräinen
tilavuuspaino 9.5 kN/m³. Vallin keski- ja pohjoisosassa vaadi-
tava 12 kN/m³:n keskimääräinen tilavuuspaino saavutetaan
kun 40 % vallista tehdään kumirouheella.

4 Kustannusvertailu

Kustannusvertailu on tehty vastapenkereen ja kumirouheen
lisäksi pilaristabiloinnista. Pilaristabiloinnin k/k on 1200 mm ja
pilarikoko 600 mm.

Laskelmissa on käytetty seuraavia yksikköhintoja:

Pilaristabilointi 8 €/m

Meluvallimateriaali (kuivakuorisavi tai vastaava) 6 €/m³

Kumirouhe 13 €/m³

Vastapenger

Meluvallin massat 16 200 m³ * 6 €/m³ = 97 000 €
Vastapenkereet 17 500 m³ * 6 €/m³ = 105 000 €
Yhteensä 202 000 €

Kumirouhe

Meluvallin massat 8100 m³ * 6 €/m³ = 49 000 €
Kumirouhe 8100 m³ * 13 €/m³ = 89 000 €
Yhteensä 154 000 €
Kumirouheen käyttö vaatii ympäristöviranomaisten luvan.

Syvästabilointi

Meluvallin massat 16 200 m³ * 6 €/m³ = 97 000 €
Stabilointi 15 750 m * 8 €/m = 126 000 €
Yhteensä 223 000 €

Meluvalli- ja vastapenger materiaalin todellinen hinta saattaa poikeata tässä arvioidusta huomattavasti riippuen rakentamisajankohdan tilanteesta ja saattaa olla huomattavasti edullisempää.

Helsingissä 21.9.2006
Ramboll Finland Oy

Juhani Pylkkänen

Liitteet :
Tutkimuskartta, pituusleikkaus