

## RAKENNETTAVUUSSELVITYS Kuusankosken länsikeskusta

### Tutkimuskohde

Kuusankosken kaupungin toimeksiannosta olemme tehneet maaperätutkimuksia Kuusankosken Länsikeskustan perustamisolosuhteiden selvittämiseksi.

### Tehdyt tutkimukset

Tutkimusalueelta on käytössämme ollut Kuusankosken kaupungin pohjakartta ja joenpohjan vaaitustiedostot, sekä tietoja kaupungin aikaisemmin alueella tekemistä pohjatutkimuksista.

Maaperän koostumusta ja kerrosrakennetta on tutkittu täry- ja painokairalla yhteensä 23 tutkimuspisteestä (Geotestin tutkimuspisteet numerot 1-24, muut piirustuksissa esitetyt pisteen kaupungin). Kahdesta tutkimuspisteestä on otettu häiriintymättömiä maanäytteitä, jotka on tutkittu Tampereen teknillisen korkeakoulun geotekniikan laboratoriossa. Yhdestä tutkimuspisteestä on lisäksi otettu häiriintyneitä maanäytteitä, jotka on tutkittu laboratoriossamme.

Viidestä tutkimuspisteestä on tehty siipikairaukset.

Pohjaveden korkeusaseman selvittämiseksi on alueelle asetettu kaksi kappaletta pohjaveden havaintoputkia.

Tutkimuksissa on lähtökorkeutena käytetty Kuusankosken kaupungin korkeuskiintopistettä nro 96a, jonka korkeus on + 55,16.

Tutkimustulokset on esitetty pohjatutkimuspiirustuksissa.

### Ympäröivät rakennukset

Tutkimusalueella sijaitsee vanha pappila ja urheilukenttä. Alueen länsi-, itä- ja pohjoispuolella on runsaasti rakennuksia. Eteläpuolelta tutkimusalue rajoittuu Kymijokeen.

### Pintasuhteet

Tutkimusalue on pääosin suhteellisen tasaista loivasti etelään Kymijokeen päin viettäen noin korkeustasolla +54...+52. Kymijoen rannassa on jyrkkä luiska, joka jatkuu veden alla joen pohjaan saakka. Luiskan yläreuna on tasolla

+51,5...+54 ja luiskan jyrkkyys vaihtelee pienipiirteisesti kaltevuuksin 1:1..1:5, keskimääräisen kaltevuuden ollessa noin 1:3. Joen vesipinta oli tutkimusajankohtana tasolla +46,43 ja vesisyvyys noin 8-10 metriä.

Kymijoen rannassa on tutkimusalueen kohdalla kolme syöpymää, jotka muodostavat kohtisuoraan jokea kohti viettävät painanteet. Painanteista itäisin, urheilukentän vieressä sijaitseva, on suurin.

## Pohjasuhteet

Tutkitulla alueella on pintamaana olevan ohuen humusmaakerroksen ja paikoin 0,5 – 1,0 m paksun täytemaakerroksen alla lujuudeltaan vaihtelevista kerroksista koostuva koheesio- ja välimaalajikerros. Savisesta siltistä ja hiekkaisesta siltistä koostuvassa koheesiomaassa on pinnassa 1- 4 metriä paksu kuivakuorikerros, joka ohenee Kymijokea kohti. Kuivakuorikerroksen alla on länsiosassa 5 – 7 metriä paksu hyvin pehmeä kerros. Itäosassa pehmeä kerros on paikoin yli yhdeksän metriä paksu ja siinä on välissä ohut hieman tiiviimpi kerrostuma.

Silttisen kerroksen alaosa on sitkeää ja koko kerroksen paksuus vaihtelee 7 – 16,5 metriä. Kerroksen alla on tiivis moreeni noin 7 – 16,5 metrin syvyydessä tasolla +34...+45, moreenipinta laskee alueen länsipään suuntaan.

Kairaukset ovat päättyneet 7 - 19 m syvyydessä maanpinnasta tiiviiseen moreeniin, kiviin, lohkaraisiin tai kallioon.

## Laboratoriotutkimukset

Tutkimuspisteessä nro 19 syvyydeltä 1,0 - 4,0 m otetut näytteet olivat maalajiltaan lähinnä savista ja hiekkaisista silttiä. Näytteiden vesipitoisuus vaihteli 24 - 29%.

Tutkimuspisteistä 5 ja 14 otetuista häiriintymättömistä näytteistä tehtiin Tampereen teknillisellä korkeakoululla ödometri- ja kolmiaksaalikokeet, tutkimustulokset ovat liitteinä.

## Siipikairaukset

Tutkimuspisteistä 4, 5, 13, 14 ja 19 tehtyjen siipikairausten mukaan kuivakuoressa on havaittu häiriintymättömänä 70-80 kN/m<sup>2</sup> leikkauslujuuksia, jotka pienenevät jokirannan suuntaan tasolle 30-50 kN/m<sup>2</sup>.

Pehmeämmän kerroksen leikkauslujuudet häiriintymättöminä ovat 12-30 kN/m<sup>2</sup> ja häiritynä 1-5 kN/m<sup>2</sup>.

## Pohjavesihavainnot

Tutkimuspisteeseen nro 5 asennetusta pohjavedenpinnan havaintoputkessa oli vesipinta 26.01.1999 tasolla +49,35 eli n. 2,1 m syvyydessä maanpinnasta.

Tutkimuspisteeseen nro 14 asennetussa pohjavedenpinnan havaintoputkessa oli vesipinta 26.01.1999 tasolla +53,73 eli n. 0,2 m syvyydessä maanpinnasta (todennäköisesti pintavesiä).

Kymijoen vesipinta oli tutkimusajankohtana tasolla +43,43.

Pohjavesipinnan vaihtelua ei ole selvitetty.

## Alueen rakennettavuus

## Rakennusten sijoitus

Jokipenkereestä tehdyn vakavuustarkastelun perusteella on rajattu alue, jonka eteläpuolelle (Kymijoen puolelle) ei saa sijoittaa rakennuksia. Laskennoissa on käytetty kokonaisvarmuuden vaatimuksena liukusortumaa vastaan  $F \geq 1,8$ .

Laskelmat on tehty sekä  $\varphi=0$  menetelmällä häiriintymättömiin siipikairauslujuuksiin perustuen, että C- $\varphi$  menetelmällä kolmiaksaalikokeella määritettyihin tehokkaisiin parametreihin perustuen.

Rakennusten alapohjat on suunniteltava lähelle nykyistä maanpintaa, jotta suuria korotuksia nykyisiin maanpinnankorkeuksiin ei tarvitse tehdä. Kuivakuorikerroksen puhkaisemista on vältettävä.

Alueen maakerrokset ovat erittäin häiriintymisherkkiä.

## Rakennusten perustaminen

### Kerrostalot ja raskaat rakenteet

Paksuista kokoonpuristuvista pehmeistä maakerroksista johtuen maaperää kuormittaessa tulevat painumat olemaan huomattavia. Painumien johdosta on isot, raskaat rakennukset perustettava moreenikerrokseen lyötävien tukipaalujen varaan.

### Kevyet rakennukset

Kevyet yksi/kaksikerroksiset pientalot voidaan perustaa maanvaraisesti esikuormitetun perusmaan varaan, mikäli niille sallitaan pienet tasaiset painumat (10 – 20mm).

Ilman esikuormitusta painumat, liitteenä olevien laskelmien mukaan, tulevat olemaan noin 50 – 80 mm.

Painumalaskelmissa pehmeät maakerrokset on käsitelty ylikonsolidoituneena TTKK:n koetulosten mukaisesti. Jos koetulosten mukainen esikonsolidaatiojännitys ylittyy vähänkin pehmeimmässä kerrostumassa, kasvaa laskennallinen painuma suuruusluokkaan 200 – 300 mm. Maanvarainen perustaminen on siis mahdollista vain kevyiden rakennusten osalta täyttöjen ollessa ohuita.

## Aluerakentaminen

Jokipenkereessä, ranta-alueella on syytä välttää suuria maaleikkauksia ja pengerryksiä. Raskaan liikenteen kulkuväyliä ei saa sijoittaa ranta-alueelle, kevyen liikenteen väylät (jalankulu- ja pyörätiet) on suunniteltava nykyisen maanpinnan tasoon tai lievään leikkaukseen.

Mikäli rantaluiskaa loivennetaan, on maanleikkaus aloitettava koeluontoisesti tarkistamalla koekuopasta kyseisen kohdan kuivakuorikerroksen paksuus ja pehmeämmän kerroksen häiriintymisherkkyys (kuivakuorikerros ohenee joen

rannassa). Leikkausluiska on verhoiltava suodatinkankaan päälle rakennetulla noin 0,5 m paksulla murskekerroksella, luiskakennoilla tms. luiskavanvahvistusmenetelmällä. Leikatuille alueille on syytä istuttaa kasvillisuutta pian leikkaustyön jälkeen.

Rannassa olevien syöpymien kohdalla mahdollisesti tehtävät täytöt tulevat aiheuttamaan painumia, mikä on huomioitava suunnittelussa. Erityisesti urheilukentän vieressä oleva iso painanne on huomioitava.

#### Jatkotoimenpiteet

Kohteen suunnittelun edistyessä on tehtävä rakennuskohtaiset pohjatutkimukset ja pohjarakennussuunnitelmat, joissa määritellään pohjamaan geotekninen kantavuus, kyseisen rakennuksen painumat, paalupituudet, routasuojaus- ja salaojitustarve, piha-alueiden päällysrakennekerrokset sekä annetaan tarpeelliset ohjeet maan rakennustöiden suorittamiseksi.

Insinööritoimisto Geotesti Oy  
Markku Valtonen, Jukka Metsäranta



KYMIJOKI 0+443

Kytököön saneeraus

0 10 20 30  
EI RAKENNUSRAAJAN  
KIVÄÄN PÄÄLLELLE ALUELLE