

Suurpellon kunnallistekniikka ja pohjavahvistukset vaativia rakenteita

Sampsa Heilä, diplomi-insinööri, MBA

Espoon Suurpelto on betoniteollisuudelle, urakoitsijoille ja suunnittelijoille pääkaupunkiseudun suurimpia aluerakennuskohteita. Betonin, sementin ja myös kiviainesten käyttöä lisäävät vaativat pohjaolosuhteet, jotka edellyttävät mittavia paalutuksia ja pohjanvahvistuksia sekä järeää kunnallistekniikkaa.

Betoni-lehden numerossa 2-2013 esiteltiin Espooseen Kehä II:n ja Turunväylän läheisyyteen rakennettavan Suurpellon puisto-kaupungin rakentamisen tavoitteita sekä betonista päiväkotihanketta ja betonisiltoja. Tässä artikkelissa sukellaan maan alle: Suurpelto on betonirakentamisen suuryhteisö paitsi alueen laajuuden myös pehmeän ja vaativan maaperän takia. Betonia ja sementtiä käytetään mittavia määriä pohjarakentamiseen ja kunnallistekniikkaan.

”Suurpellon alueen rakentamiselle on leimallista heikot pohjaolosuhteet ja aggressiivinen maaperä, jotka ovat heijastuneet kunnallistekniikan rakentamiseen ja betonin käyttöön”, projektipäällikkö *Simo Koivuniemi Ramboll Finland Oy:n* Alue- ja kunnallistekniikka-yksiköstä sanoo.

Kaikkia suunnittelu- ja materiaalivalintoja ohjaa voimakkaasti se, että kunnallistekniikan edellytetään kestävästi vaativissa olosuhteissa vähintään sata vuotta.

Savinen maaperä on vaatinut mittavia pohjanvahvistuksia pilaristabiloinnilla. Alueella on käytetty myös paalulaatastoja.

”Savikot ovat Suurpellossa todella syviä, laajoilla alueilla noin 20 metriä ja paikoin vielä syvempiä. Joissakin kohdissa Suomen syvimmälle yltävä pilaristabilointikonekaan ei riittänyt”, Koivuniemi sanoo.

Aggressiivinen maaperä on sulfidisavea

”Jos sulfidisavi joutuu hapen kanssa tekemisiin, syntyy suolahappoa, joka ruostuttaa betonite-

räksiä. Siksi betonin suojaetäisyyksien pitää olla normaalia suurempia”, Koivuniemi sanoo.

Raskaille rampeille tukeva perusta

Ramboll Finland on ollut vahvasti mukana Suurpellon suunnittelussa jo kymmenen vuoden ajan hankkeen alkuvaiheista lähtien.

”Olimme suunnittelijoina jo osayleiskaava-vaiheessa ja laadimme alustavat kunnallistekniikan yleissuunnitelmat sekä laskimme alustavia kustannuksia. Sen jälkeen mukana on ollut muitakin suunnittelijoita, mutta olemme laatineet yli kaksi kolmasosaa Suurpellon yleisten alueiden suunnitelmista yleissuunnittelusta toteutus suunnitteluun asti.”

Tällä hetkellä Ramboll laatii muun muassa maankäytön muutoksiin liittyviä suunnitelmia I-asemakaava-alueelle ja Opinmäen koulukeskuksen suunnitelmia sekä viimeistelee V-asemakaava-alueen rakennussuunnitelmia ja on mukana VI- ja VII-asemakaava-alueiden alustavien suunnitelmien laatimisessa.

Maarakennusliike E. M. Pekkinen on saanut valmiiksi Lukusolmun liittymän rakentamisen, joka oli sopimuksen tekohetkellä Espoon kaupungin kaikkien aikojen suurin infraurakka.

”Reilun 20 miljoonan euron urakka vuosina 2011–2013 oli myös Pekkisen historian suurin urakka. Siltojen ja ramppien perustaminen on ollut heikon maaperän takia vaativa ja merkittävä osa koko hanketta”, työpäällikkö *Timo Partanen* sanoo.

Suurpellon saviselle pellolle rakennettavan 325 hehtaarin puistokaupungin pohjanvahvis-

1 Suurpellon alueella käytännössä kaikki rakennukset perustetaan teräsbetonipaaluille. Paaluja on käytetty paljon myös siltojen ja raskaiden pengerrysten perustamiseen.

Esimerkiksi Opinmäen koulun kampusalueella lyötiin 50 km teräsbetonipaaluja ja paalulaattoihin valettiin 4500 m³ valmisbetonia.

2 Savinen maaperä on vaatinut mittavia pohjanvahvistuksia pilaristabiloinnilla. Alueella on käytetty myös paalulaatastoja.



1

E.M. Pekkinen Oy



2



3



4

3 Lukusolmun siltatyömaa itään.

4 Lukusolmun siltatyömaa länteen.

5 Kehä II:n ali kulkevat betoniputket. Suurpellon alueelle asennetaan hule- ja jätevesiviemäreiksi erikokoisia betonisia EK-putkia kymmeniä kilometrejä.

E.M. Pekkinen Oy



5

tustöiden laajuudesta saa jonkinlaisen kuvan siitä, että pelkästään Lukusolmun liittymän ramppien ja Kehä II:n ylittävien siltojen perustamiseen on tarvittu 350 kilometriä kalkkisementtipilaristabilointia ja 50 kilometriä teräs-betonipaaluja.

”Siltoihin ja paalulaattoihin käytettiin betonia noin 10 000 m³. Kaivuja ja täyttöjä oli 100 000 m³”, Partanen sanoo.

Eritasoliittymän yhteyteen on asennettu myös paljon betonisia EK-putkia, joiden halkaisija on 300 – 1400 mm.

”Suurpellon halki virtaava Lukupuro alittaa Kehä II:n neljässä 1400 mm:n betoniputkessa, joiden asentaminen toteutettiin kiertoteiden avulla.”

Opinmäen kampus paalujen varassa

Raskaat työkoneet ovat vaatineet savisessa maaperässä runsasta työalustojen käyttöä. Osa töistä on tehty talvella ja hyödynnetty routaa työalustojen ja työkoneiden kantavuuden parantamiseen.

E. M. Pekkinen on toteuttanut myös Opinmäen koulun kampusalueen 4,5 miljoonan euron urakan, jossa lyötiin 50 km teräs-betonipaaluja ja paalulaattoihin valettiin 4500 m³ valmisbetonia. SRV käynnisti kesällä Opinmäen kampusalueen 35 miljoonan euron rakennusurakan.

Eritasoliittymän työn lisätyönä E. M. Pekkinen Oy rakensi myös Suurpellon Angry Birds-puiston lukuun ottamatta leikkivälineitä, jotka hankki ja asensi Lappset Oy.

Perustamisratkaisujen suunnittelun ja toteutuksen vaativuutta lisää se, että Kehä

II:n ylittävän sillan itäpääty on kalliolla, kun taas Suurpellon puoleinen pääty ja rampit on perustettu pehmeälle savikolle paalujen ja paalulaatan varaan.

Pekkisen Lukusolmun eritasoliittymän urakkaan teräs-betonipaalut toimitti *Lujabetoni*, valmisbetonin *Rudus* ja betoniset EK-putket *Rudus Betonituote*. Opinmäen urakassa paalutoimittaja oli Rudus Betonituote ja valmisbetonitoimittaja *Ruskon Betoni*.

”Valmisbetoni ja teräs-betonipaalujen betoni on ollut sulfaatinkestävää niiltä osin kuin rakenteet ovat olleet kosketuksissa maahan.”

E. M. Pekkinen on tehnyt mittavia urakoita Suurpellossa jo aiemmin. Yhtiö oli urakoitsijana Suurpellon I- ja II-asemakaava-alueiden urakka 5:ssä. Vuosina 2008–2010 toteutetun urakan kokonaishinta oli 15 miljoonaa euroa.

”Suurpellossa ei ollut silloin mitään, alue oli pelkkää peltoa. Urakkaan sisältyi alueen pääkatujen rakentamisen edellyttämiä pohjavahvistuksia ja kunnallistekniikan rakentamista. Suurena avo-ojana alueen halki virrannut Lukupuro siirrettiin 250 metrin matkalla kulkemaan maan alla kahdessa vierekkäin asennetussa 1400 mm:n betoniputkessa”, Timo Partanen sanoo.

EK-putket kestävät liikennekuormia

Suurpellon alueelle asennetaan hule- ja jätevesiviemäreiksi erikokoisia betonisia EK-putkia kymmeniä kilometrejä, ennen kuin koko alue on valmis. Alueen laajuus näkyy myös suurimpien kokoojaviemärilinjoiden halkaisijassa, jotka ovat järeää 1400 mm:n putkea.

Etenkin hulevesiputkien peitesyvyydet ovat alueella melko pieniä ja putkikoot suhteellisen suuria, ja siksi liikennekuormien kestävyys on ollut yksi tärkeä putkimateriaalin valintaan vaikuttava tekijä. Varsinkin suuremmissa halkaisijoissa käytetään paljon betoniputkia.

Myös betonisia EK-kaivoja asennetaan yhteensä tuhansia.

”Rudus Betonituote on toimittanut tähän mennessä Suurpeltoon noin kolme kilometriä EK-putkia ja 600 betonikaivoa”, tuoteryhmäjohtaja *Mika Tulimaa* Rudus Betonituote Oy:stä sanoo.

Suurpellossa myös putkien alle on tehty tukevat rakenteet pitkän kestoian varmistamiseksi. Kestävyys ja elinkaariajattelu ovat keskeisiä lähtökohtia materiaalivalinnoissa, sillä putkien on kestävä käyttökunnossa vähintään sata vuotta.

Koska Suurpeltoon kaavaillut noin miljoona kerrosneliometriä toteutetaan vähitellen, Suurpellon I-asemakaava-alueella on käytetty pyöreän EK-putken ohella myös munanmuotoista betonista Qmax-putkea. Putki huuhtoutuu muotonsa ansiosta hyvin myös pienemmillä virtauksilla.

Putkea on käytetty osuuksilla, joihin liitetään myöhemmin toteutettavia kaava-alueita. Putkea on käytetty Espoossa myös monilla muilla alueilla.

Huoltokustannusten säästö voi olla pitkällä aikavälillä huomattavan suuri sellaisilla alueilla, joilla virtaama vaihtelee paljon ja pyöreitä putkia täytyy huuhtella säännöllisesti tukosten estämiseksi.



6,9 Opinmäen kampukselle toimitetaan vesiseulottua kapillaarikatkoa, jolla pyritään minimoimaan kosteuden kapillaarinen nousu maaperästä rakenteisiin. Suurpellon erityispiirteitä ovat runsas jatkopaalujen osuus ja sulfaatinkestävän SR-sementin käyttö betonissa. Maaperän suuret kemialliset rasitukset edellyttävät SR-sementin käyttöä.

7 Opinmäen kampusalueen rakentaminen Suurpelttoon käynnistyi heinäkuussa ja sen on tarkoitus valmistua keväällä 2015. Opinmäen kansainvälinen koulu on avoimuuteen perustuva digitaalisen ajan oppimisympäristö. Rakennukseen tulee 1000 oppilaan suomenkielinen ja kansainvälinen peruskoulu, päiväkoti, auditorio, kirjasto ja liikuntahalli. Hankkeen koko on 16.700 brn². Opinmäki palvelee iltaisin ja viikonloppuisin myös nuorisotyötä ja aikuiskoulutusta sekä urheilutapahtumia. Lisätietoja: www.era.fi

8 Suurpellon alueella käytännössä kaikki rakennukset perustetaan teräsbetonipaaluille.

Sampsa Heilä

6



Sampsa Heilä

7



8

9





10 Opinmäen koulun illustraatiokuva.

"Munanmuotoinen putki on vanha keksintö. Jo muinaiset roomalaiset aikanaan huomasivat, että näinhän se putki pitää tehdä, jotta huuhtoutuvuus on mahdollisimman hyvä. Nykyaikainen toteutus perustuu samaan ajatukseen", Simo Koivuniemi Rambollista sanoo.

Suurpellossa on kiinnitetty erityistä huomiota putkien huolelliseen asennukseen ja laadunvarmistukseen. Kaikki putket myös kuvataan.

Jatkopaalujen osuus suuri

Suurpellon alueella käytännössä kaikki rakennukset perustetaan teräsbetonipaaluille. Paaluja on käytetty paljon myös siltojen ja raskaiden pengerrysten perustamiseen.

"Suurpelto on ollut meille ja kaikille muillekin paaluvalmistajille ja alan urakoitsijoille merkittävä työmaa. Olemme toimittaneet paalut esimerkiksi Suurpellon koulun ja sen piha-alueiden sekä betonisen päiväkodin perustamiseen", Petteri Lahtinen Rudus Betonituote Oy:stä sanoo.

Jatkossa paalujen tarpeeseen vaikuttaa uusien kaava-alueiden teiden ja kunnallistekniikan rakentamisen lisäksi muun muassa alueen asuntorakentamisen etenemisvauhti.

"Suurpellon erityispiirteitä ovat runsas jatkopaalujen osuus ja sulfaatinkestävän SR-sementin käyttö betonissa. Maaperän suuret

kemialliset rasitukset edellyttävät SR-sementin käyttöä", Lahtinen sanoo.

Suurpelto on merkittävä aluerakentamiskohde Ruduksen kaikille yksiköille.

"Olemme toimittaneet Suurpellon alueen siltoihin, paalulaattoihin ja talonrakentamiseen lähes 30000 m³ valmisbetonia lähinnä Konalan, Vanttilan ja Jätkäsaaren betonitehtaimme. Tämä on suuri määrä etenkin kun ottaa huomioon sen, että kaikilta tehtailtamme on Suurpeltoon yli kymmenen kilometriä ja kuljetuskustannusten osuus on raskaassa tuotteessa melko suuri", Valmisbetoni Etelä-Suomen myyntipäällikkö Petri Kuutti Rudus Oy:stä sanoo.

Alueen rakentaminen vasta alkuvaiheessa

Kiviaines Etelä-Suomi-yksikön päällikkö Janne Paaso Rudus Oy:stä kertoo, että Rudus on toimittanut viimeisten kolmen vuoden aikana vuosittain yli 50 000 tonnia kiviaineksia Suurpellon rakentamiseen. Kehä II:n ylittävä silta rampeineen oli viime vuosien suurin kohde.

"Suurin osa on perusmurskeita, mutta esimerkiksi Opinmäen kampukselle toimitamme myös vesiseulottua kapillaarikatkoa, jolla pyritään minimoimaan kosteuden kapillaarinen nousu maaperästä rakenteisiin", Paaso sanoo.

Hän korostaa, että Suurpelto tulee olemaan tärkeä kohde maarakennusallalle ja kiviainestoitimittajille sekä betoniteollisuudelle ja talonra-

kentajille vielä pitkään, kun talonrakentaminen etenee ja uusien kaava-alueiden toteutus käynnistyy kunnallistekniikan ja pohjavahvistusten rakentamisella.

"Suurpellon rakentaminen on vasta alussa."

Demanding public works and ground reinforcement required in Suurpelto

Espoo Suurpelto development is a major project in terms of concrete construction not only due to the extent of the development, but also because of the soft and demanding ground. Concrete, cement and aggregates are used in vast amounts in ground construction and public works.

All design and material selections are steered by the one-hundred-year minimum lifespan requirement of public utilities in the demanding conditions. The clayey ground has made extensive ground reinforcement with column stabilisation necessary. Pile cap systems have also been used in the Suurpelto area.

The aggressive soil is sulphide clay. When sulphide clay comes into contact with oxygen, it produces hydrochloric acid, which causes corrosion of concrete reinforcement. Thus longer protective distances are required for concrete than in normal conditions.

The scope of the ground reinforcement works required in the development of the 325-hectare garden city in the clayey fields of Suurpelto is



11

reflected by the foundation works of the ramps of the Lukusolmu interchange and the overpasses over Ring Road III: more than 350 kilometres of lime cement column stabilisation and 50 kilometres of reinforced concrete piles.

Tens of kilometres of concrete EK pipes are laid in Suurpelto as storm and wastewater sewerage. The cover depths of particularly storm sewer pipes are quite small in the area and the pipe sizes are relatively large, which has made resistance to traffic loads an important factor to be considered in the selection of the pipe material. Concrete pipes are used extensively, particularly for large diameters.

In practice, all buildings in Suurpelto are built on reinforced concrete pile foundations. Piles are used abundantly also in the foundations of bridges and heavy embankments. Suurpelto development is particularly characterised by the large share of spliced piles and the use of sulphate resistant SR cement in concrete.

Suurpelto will be a significant project for civil engineering, concrete and construction industries for a long time as building construction progresses and the development of new plan areas starts with public works and ground reinforcement projects.

11 Lukinmäen silta.

12 Suurpellon Angry Birds puisto.



12