

Järjestöyhteistyö pitää paalutuksen puolia

Vesa Tompuri, toimittaja

Paalutuksen tärkeys heikosti kantavassa maaperässä on jokaiselle rakentamisen ammattilaiselle itsestään selvyytä. Tiukoiksi puristettujen aikataulujen paineessa paalutus ei silti aina suju niin kuin pitäisi. Suomen geoteknillinen yhdistys SGY ja Rakennusteollisuus RT ry ovat tehneet yhteistyötä paalutusprosessin kehittämiseksi 1990-luvulta asti, ja työskarkaa riittää yhä.

Paalutuksella Suomessa ja muissa Pohjoismaissa on näiden maiden geologiasta johtuvia piirteitä, jotka poikkeavat ratkaisuista paalutuksesta muualla Euroopassa. Täällä on totuttu kivisyyteen ja siihen, että maakerrokset vaihtelevat tiheästi sekä syvyyssuunnassa että maanpinnan tasossa. Lisäksi täkäläisissä oloissa on totuttu siihen, että kantava moreeni- tai kalliopohja on tavoitettavalla syvyydellä. Tästä syystä tukipaalu ja etenkin lyöntipaalu ovat markkinoilla hallitseva paalutyypit. Paalutuskoneet ovat tulleet markkinoille pääasiassa tätä paalutustapaa palvelemaan, mutta sittemmin ne ovat kehittyneet myös toisenlaisille paaluille soveltuviksi.

Lyöntipaalu siirtää suurimman osan kuormastaan paalun kärjen kautta kovaan pohjaan, mutta myös vaippakitka otetaan huomioon.

”Lyöntipaalutuksen idea on se, että kallio tai muu riittävän kova pohja löytyy kohtuulliselta syvyydeltä. Esimerkiksi Keski-Euroopassa on toisin: samat, usein kitkamaakerrokset saattavat ulottua niin

syväälle, että kitkapaalu on mielekäs ratkaisu”, toteaa SGY:n paalutustoimikunnan puheenjohtaja *Teemu Riihimäki*.

A-Insinööreillä suunnittelutehtävissä työskentelevä Riihimäki on projekteissaan usein tekemisissä myös Eurokoodien kanssa. Pohjoismaisesta näkökulmasta ne sisältävät Riihimäen mukaan myös sellaisia kohtia, joita ei voi Pohjoismaissa soveltaa. Yksi esimerkki tästä on paikallavalettu paalu, joka Pohjoismaiden ulkopuolella on varsin yleinen. Se sopii käytettäväksi vähäkivisissä ja paksuissa tasalaatuisissa kitka- tai koheesiomaapohjissa. Yleensä tällaisia kaivinpaaluja kokonaistaloudellisempi ratkaisu on käyttää esivalmistettuja paaluja. Paikallavalettuja paaluja asennettiin hiljattain Kemin biotuotetehtaan koepaalutuksessa, mutta lopullisessa pohjarakennusratkaisussa päädyttiin esivalmistettuihin paaluihin.

”Koepaalutus ei tässä kohteessa antanut erityisen lupaavia tuloksia. Sen sijaan toinen kohde, Lappeenrannan Iso Kristiina -kauppakeskus oli tässä suhteessa onnistuneempi”, Riihimäki kertoo.

Mainitut kohteet ovat – lyöntipaalutuksessa tehtävän jatkuvan parantamisen lisäksi

- esimerkkejä siitä, että paalutusosalalla haetaan ennakkoluulottomasti uusia ratkaisuja vanhojen hyviksi havaittujen täydennykseksi. Tällaisessa kehittämisessä tarvitaan tavanomaisesta kilpailusta erillään olevaa paalutusammattilaisten keskinäistä yhteistyötä, mille SGY:n ja RT:n yhteistyö luo hyvän perustan.

Uutta suunnitteluun

Suomen geoteknillisen yhdistyksen merkitys ensimmäisten paalutusohjeiden laadinnassa oli aikanaan keskeinen. SGY:n paalutustoimikunta julkaisi ensimmäiset lyöntipaalutusohjeet vuonna 1972, ja niitä on sittemmin päivitetty säännöllisesti. Viimeisin paalutusohje on vuodelta 2016, jolloin myös eurooppalaiset paalutuksen toteutusstandardit uudistuivat.

Nykyinen paalutustoimikunta koostuu kattavasti ja tasapuolisesti suunnittelijoiden, urakoitsijoiden, viranomaisten ja tutkimuslaitosten sekä paaluvalmistajien edustajista. Toimikunta tekee myös tiivistä kansainvälistä yhteistyötä sekä tekee paalutukseen liittyvää tutkimus- ja kehittämistyötä. Tällä hetkellä yhtenä ajankohtaisena aiheena on tietomallinnuksen käyttö paalutuksen suunnittelussa



1

1 Huolellisilla pohjatutkimuksilla turhat "paalukannot" saadaan minimoitua suunnitteluvaiheessa.

ja myös työmailla. Se on hyvä esimerkki puhtaasti teknisestä kehittämiskohteesta, joka on yhteinen koko alalle.

"Koko alaa koskevassa yhteisessä kehittämistyössä on tärkeää siirtää kilpailuasetelmat sivuun. Kun tekniikka kehittyy, sitä hyötyvät lopulta kaikki", Betoniteollisuus ry:n paaluliikunnan puheenjohtaja Reijo Mustonen pohtii.

Tietomallinnus on oleellinen osa nykyaikaista suunnitteluprosessia, myös paalutusta suunniteltaessa. Itse mitoitus on ennallaan, se kun perustuu kauan sitten kehitettyihin mitoituksaavoihin. Ja vaikka jokainen tontti tai tienpätkä on erilainen, paalutuksen suunnittelua helpottamaan on betoni.com -sivustolla tarjolla maksuttomia paaluperustusten suunnittelutyökaluja ja mitoitustaulukoita. Niiden luvut puolestaan perustuvat laajoihin tutkimuksiin ja niiden tuloksiin. Konkreettisia esimerkkejä tästä ovat hiljattain toteutetut kehityshankkeet, joissa selvitettiin keinoja mitoituksen tarkentamisesta entisestään.

"Laskennallinen kantavuus on parantunut tarkemmalla mitoitusavalla noin kymmenen prosenttia", Reijo Mustonen kiteyttää.

Parempaan paalutusprosessiin

Niin kauan kuin paalutustöitä on Suomessa tehty, lähes jokaisessa hankkeessa pohjatutkimusten tarpeellisesta laajuudesta on keskusteltu kriittisesti. Ammatitaitoinen rakennuttaja on tässä asiassa avainasemassa: jos hankkeeseen ryhtyvä ymmärtää riittävien pohjatutkimusten ja maaperäanalyysien välttämättömyyden, geotekninen suunnittelija ja pohjarakenteiden suunnittelija saavat oikeat lähtötiedot ajoissa. Näin pystytään laatimaan tarkemmat suunnitelmat, jolloin toteutustyö tehostuu ja paaluhukka pienenee, minkä tuloksena kustannukset alenevat ja hiilidioksidipäästöt pienenevät. Silti näin ei läheskään aina tapahdu.

"On myös huonoa kulttuuria rakennus- ja alalla. Suomessa on vallalla käytäntö, että paaluttajat ja perustusten tekijät ovat työmaalla yhtäaikaa, koska aikataulu on puristettu niin tiukalle. Ruotsissa ja kaikkialla muuallakin paaluttaja saa tehdä työnsä rauhassa ja vasta sen jälkeen muut rakentajat tulevat työmaalle", Reijo Mustonen kertoo.

2 Koepaalutukset ovat tärkeä perusta paalujen mitoitusmenetelmien kehittämisessä.



Reijo Mustonen

2

Liian tiukka aikataulu on omiaan lisäämään myös turvallisuusriskejä. Mitä enemmän on toimijoita kohteessa yhtäikaa, sitä todennäköisempiä ovat tapaturmat. Keskeistä on myös se, että paalutuskalusto on kunnossa. Betoniteollisuus ry:n jaospäällikkö *Ari Mantila* viittaa myös paalutus-alustan suunnittelun tärkeyteen. Alustan on toisin sanoen oltava sellainen, että se on mitoitettu kestäämään lähes sadan tonnin painoisen koneen.

”Myös paalutuskoneiden valmistajien panos on merkittävä tässä asiassa suunnitteluohjeita kehitettäessä. Heiltä saadaan painekaaviot, jotka kuvaavat maapohjaan kohdistuvaa kuormitusta koneiden erilaisissa työskentelyasennoissa”, Teemu Riihimäki kertoo.

Myös paalutusalan koulutuksen kehittäminen on oleellista sekä tekniikan että työturvallisuuden kehittämisessä. Tässä SGY:n paalutustoimikunta on ollut keskeisenä aloitteentekijänä ja toimijana. Koulutusta on järjestetty muun muassa paalutuskoneen kuljettajille, mutta myös paalutuksen työnjohtolle ja suunnittelijoille. Tiedonvälityksessä moni kokee tärkeäksi myös Betoniteollisuus ry:n perinteisen Paaluseminaarin.

Suunnittelijoille on ollut erityisen tärkeää perehtyä eurokoodien käyttöön, koska Väylävirasto, rakennuttajista keskeisin, on määrännyt Eurokoodi-suunnittelujärjestelmän ainoaksi suunnittelujärjestelmäksi. Eurokoodien päivitys on parhaillaan menossa, ja uudet versiot tulevat voimaan vuonna 2027.

Betoniteollisuus ry:n Paaluseminaari 2024 järjestetään Tampereella Nokian Areenan yhteydessä Lapland Hotels Areenan kokoustiloissa 12.9.2024.

Mikäli et ole saanut ennakkokutsua seminaariin, voit tilata sen osoitteesta nina.loisalo@rt.fi.

SGY:n paalutustoimikunta:

- Teemu Riihimäki, A-Insinöörit Oy, puheenjohtaja
- Jukka Haavisto, Tampereen yliopisto, sihteeri
- Juha Auvinen, WSP Finland Oy
- Ossi Hakanen, KFS Finland Oy
- Hannu Jokiniemi, Scandia Steel
- Jussi Kinnunen, Pirkan Rakentajapalvelu, SGY:n hallituksen edustaja
- Ari Kivistö, KFS Finland Oy
- Petri Koivunen, Emeca Oy
- Reijo Mustonen, HTM Yhtiöt Oy
- Antti Perälä, SSAB Europe Oy
- Tarmo Tarkkio, Skanska Infra Oy
- Veli-Matti Uotinen, Väylä
- Hannu Uusitalo, Sweco Rakennetekniikka Oy
- Hannu Vesämäki, Kankareen Paalutus Oy

Varajäsenet

- Tommi Hakanen, KFS Finland Oy
- Anssi Hyvärinen, SSAB Europe Oy
- Jorma Ilkka, Lujabetoni Oy
- Heikki Kangas, Vantaan kaupunki
- Teemu Repo, Junttan Oy
- Ari Savolainen, SITO Oy

Betoniteollisuus ry:n paaluvaliokunta

- Reijo Mustonen, HTM Yhtiöt Oy, puheenjohtaja
- Jorma Ilkka, Lujabetoni Oy, varapuheenjohtaja
- Ari Mantila, Betoniteollisuus ry, sihteeri
- Jukka Haavisto, Tampereen yliopisto
- Heikki Haho, Siikajoen Betonitukku Oy
- Kimmo Ikkala, Emeca Oy
- Petri Koivunen, Emeca Oy
- Antti Leino, Leimet Oy
- Joni Loikala, HTM Yhtiöt Oy
- Taneli Murtoperä, Lujabetoni Oy
- Teemu Tupala, Leimet Oy
- Tuomas Vähä-Jaakkola, Kokemäen TB-Paalu Oy