

Tukimuuri halaspuolikkaista eli halkaistuista hirsistä

Johdanto

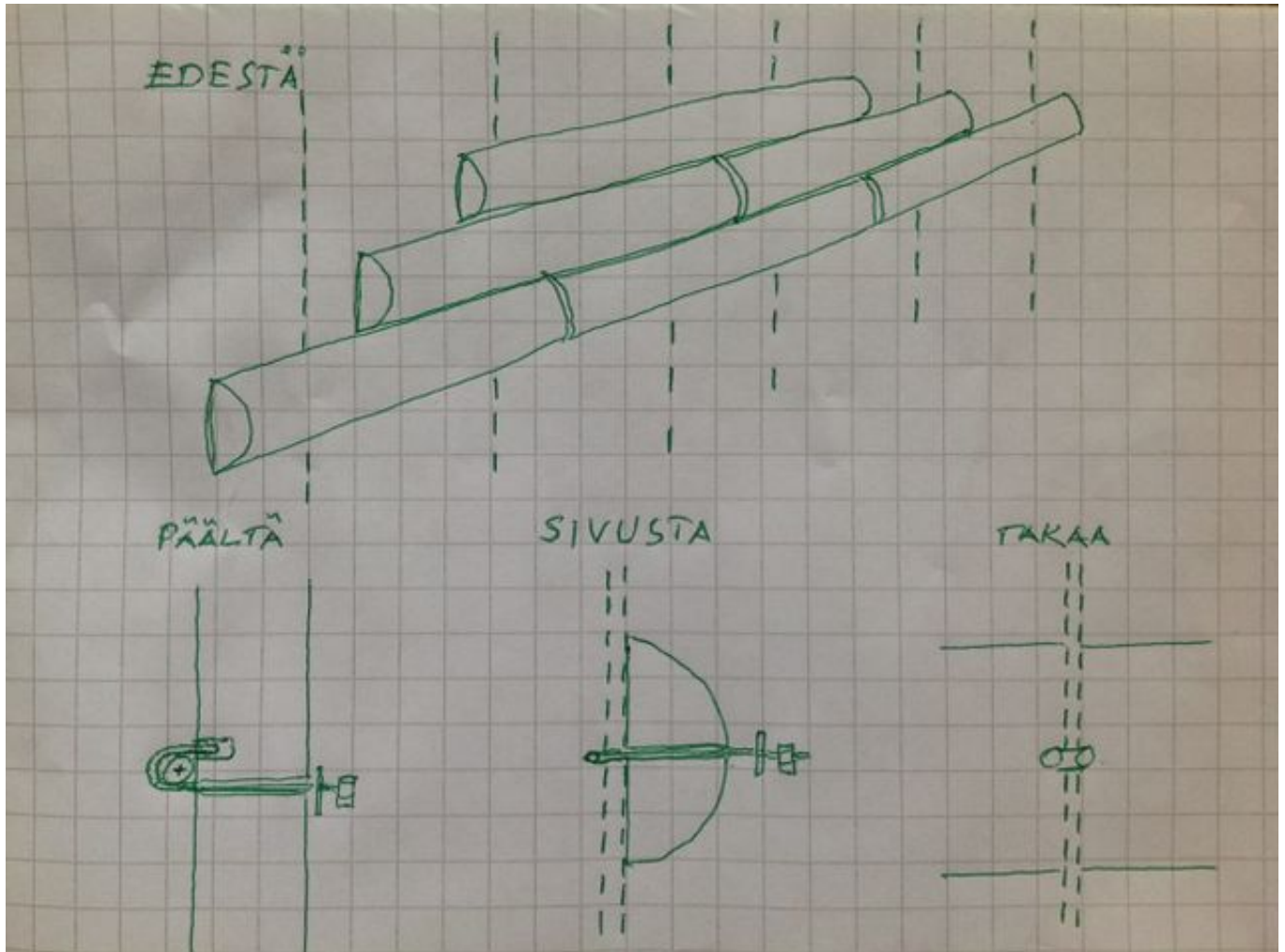
ESITETÄÄN hirsi-SANOJEN KORVAAMISTA SANOILLA halaspuolikas tai hirrenpuolikas.

Tämä hirsinen tukimuuri on tarkoitettu kohtuullisen siistin näköisten, mutta pitkäaikaisten tukimuurien rakentamiseksi yksinkertaisesti ja kohtuullisen edullisesti akuuttiin tarpeeseen.

Tukimuuria voidaan hyödyntää maapengerryksen tekemisessä. Pengerryksellä estetään esimerkiksi kuivan hiekan tai vettyneen maa-aineksen valuminen pois paikoiltaan, kuten tapahtui esimerkiksi *Tampereen Kaarilassa* sijaitsevassa rivitalossa, jolloin rakennuksen kaikki asukkaat joutuivat siirtymään evakkoon. Vastaavankaltaisia esimerkkejä löytyisi muitakin, kuten hiekkaisille kummuille tai vastaavaan rinteiseen kangasmaastoon perustetut **mökittai** muut pienet rakennukset. Pintahiekan valuminen talon alta pois ei yleensä aiheuta mitään välitöntä romahdusvaaraa, anturan ollessa syvemmällä maan alla, vaan kyse on lähtökohtaisesti kosmeettisesta haitasta, mutta esimerkiksi **tienpientareen** valuminen ojaan päin esimerkiksi rankkasadekuurojen vaikutuksesta on akuutti ongelma, koska kelirikosta johtuva syrjätien ajokelvottomuus saattaa motittaa ihmisiä. Myöskin rakennusten suojaamiseen **kevättulvilta**, esimerkiksi Pohjois-Suomessa, voidaan hyödyntää tukimuureja. Lisäksi esimerkiksi mäkisessä maastossa olevia **peltoja** voidaan pengertää tiettyjen viljelykasvien viljeltävyyden helpottamiseksi (esimerkiksi Sveitsissä ja Kiinassa).

Rakentamisen työvaiheet

Rakennusmateriaalit ja tarvikkeet valitaan tapauskohtaisesti.



1. **Suunnitteleminen:** mikäli pengerrettävä maamassa sisältää humusta, muurin läpi sivusuunnassa tapahtuva muurinvastaisen kostean maan jäätyminen sekä siitä johtuva sadeveden patoutuminen pengerrettyyn maamassaan sekä sitten sen routiminen keväisin tulee taivuttamaan muuria rumasti etukenoon, ellei sitä tueta. Tukemiseen voidaan käyttää maamassan sisään jäännitettäviä ruostumattomia sidos-tankoja tai -vaijereita tai -kettinkejä, mutta sen lisäksi tai mikäli sidostankoja ei pystytä maan sisään asentamaan, routavaurioita voidaan torjua suunnittelemalla tukimuuri monikulmaiseksi ("siksakin muotoiseksi") sekä (muurin ollessa korkeampi, esim yli metrin korkeusero) eristämällä muurin maanvastaista kylkeä, eli jotta maaperästä virtaava lämpö pitäisi muurinvastaisen pengerretyn maamassan sulana talvipakkasillakin. Koska hirsisestä tukimuurista tulee lähtökohtaisesti pysyvä "kiinteä" rakennelma maastoon, esteettisiin tekijöihin kannattaa uhrata ajatus, vaikka kyse olisi akuutista tulvapengertämisestä (kiireellinen ja intuitiivisesti ajatellen väliaikainen siksak-tukimuuri, mutta käytännössä lopulta ei pidetäkään järkevänä purkaa muuria).
1. **"Larsseenit":** tulevan tukimuurin vastainen maamassa sidotaan aluksi paikoilleen esimerkiksi kiilaamalla se esimerkiksi harjaterästä olevin pystytangoin **väliaikaisesti** paikoilleen. Tällaisia tuentoja saattaa tarvita jopa 10 sentin välein, saattaa riittää myös paksumpien harjaterästen lyöminen maahan harvakseltaan, ja niiden välille vaakaan lankkua sitomaan pintamaata valumiselta ja sitä kautta koko tulevaa kaivua lovahtamiselta. Nämä "larsseenit" tuetaan yläpäästä esimerkiksi kiristysliinoin, jotka ankkuroidaan esimerkiksi muutaman metrin päähän tukimuurilta löytyihin kiilatappeihin, joita voidaan lyödä useampia ristiin.
1. **Tolpitus:** edellä selostettujen "larsseenitankojen" yhteydessä kannattaa samalla lyödä varsinaiset tukimuurin pystyrunkotolpat paikoilleen (katkoviivat yllä olevassa periaatepiirroksessa). Ne lyödään esimerkiksi ohjuritelineen avulla mahdollisimman

pystysuoraan alaspäin, mahdollisen routaeristyksen paksuus huomioiden. Ruostumaton harjateräs soveltuu aivan hyvin pystyrunkotolppien materiaaliksi, sinkitty ruuvipaalu on tietysti tukevampi ja ehkä kätevämpi, mutta arvokkaampi runkotarvike.

1. **Sidostangot anturablinteineen:** anturablinit kaivetaan pengerrettävän maamassan sisään routarajan alapuolelle, esimerkiksi 2 metrin etäisyydelle tulevasta muurista. Blintiksi soveltuu esimerkiksi graniittilohkare, jonka läpi on ankkuroitu kemiallisesti sekä/taikka tangon pää pokkaamalla ruostumaton harjaterästanko (esim. $d=10\text{mm}$), joka harjaterästanko kaivetaan vaakaasuunnassa tukimuurille (tai "injektoidaan" muurilta blintille). Anturablinttien kaivut täytetään tiiviiksi ennen varsinaista tukimuurin vastaista kaivua. Sidosorsien ei tarvitse olla tolppien kohdissa muuria, mutta niitä tarvitaan hirsien mittaisella tiheydellä/jaolla (taikka tapauskohtaisesti arvioiden).
1. **Tukimuurin vastainen kaivu:** tukimuurin linja kaivetaan varovasti auki.
1. **Muurin kokoaminen:** hirsien, parrujen, lankkujen tms. asentaminen tapahtuu siten, että aluksi merkitään paikoilleen asennettavan hirren kohdalla olevien tolppien paikat puun takalapepintaan ja sitten porataan tolpanpaikan molemmille sivuille reiät, jotka käsitellään esimerkiksi tervasprayllä. Toinen rei"istä ulottumaan hirren läpi, toinen ei. Reikien etäisyys tisistaan on sama kuin ankkurointikoukkujen J-taivutuksen d . J-koukut valmistetaan esimerkiksi $d=10\text{mm}$ ruostumattomasta jenkaraudasta tai kärjestään jengatusta harjaterästangosta, joiden koukut taivutettu esimerkiksi ns. käsivengillä. Koukut loppukiristetään nylonlukitemutterein hirsien etupinnasta joko saman tien tai sitten vasta lopuksi kaikki. Loppukiristyksen jälkeen jenkarauta voidaan katkaista mutterin tyven tuntumasta ja mutterit käsitellä lopuksi tervasprayllä, jotta muttereita voidaan myöhemmässäkin vaiheessa käyttää esimerkiksi kun yksittäisiä hirsii tarvitsee vaihtaa uusiin. Pyöröhirret kannattaa sahata halki kaikki paksuudeltaan samoiksi, jotta muurin etupinnasta tulisi siisti. Päällekkäiset varvit voivat olla sahauslappen suunnassa eripaksuisia, kunhan saman varvin kaikki puut ovat samaa tavaraa, jotta varvin yläpinta ei porrastelisi.
1. **sidostankojen kiinnittämiset:** hirteen, jonka kohdassa on sidostangon pää, porataan siihen kohtaan reikä. Sidostankoa jengataan päästään tarpeeksi kauas, jotta myöhemmässä vaiheessa mahdollisesti ilmennyt anturablintin vähäinen liike maan sisässä voidaan jälkikiristää pois tarvitsematta irrottaa hirttä. Sidostankojen loppukiristykset (pysty- tai vaakalinjaaminen) sekä mutterien ruostesuojaamiset vasta aivan lopuksi.

Tukimuurin 'shit-hits-the-fan' -rakentamistapa

Mikäli esimerkiksi teknisistä syistä johtuen (esimerkiksi kiireestä tai siitä, että kangasmaan kuivaan hiekkaan ei pysty "larssaamaan", koska hiekka valuu) edellä selostettu työjärjestys ei toimi, niin voidaan harkita seuraavaa vaihtoehtoista menetelmää, jossa lisäetuna voidaan edellistä kätevämmiin suorittaa useita työvaiheita samanaikaisesti, mikäli työvoimaa löytyy.

1. Aluksi mallataan tukimuurin toteutus maastoon ja tehdään **tolpittaminen** mahdollisimman kohtisuoraan alaspäin, ohjuritelinettä mahdollisesti apuna käyttäen.
1. Seuraavaksi kaivetaan tukimuurin linjaa sen verran, että voidaan **kiinnittää ja loppukiristää päällimmäinen varvi hirsii** runkotolppien yläpäihin.
1. Sitten kaivetaan sen verran alaspäin, että seuraavaksi ylin varvi saadaan asennetuksi paikoilleen. Kaivukohtaa tarvittaessa kastelemalla kiinteyttäen. Tällä tavalla jatketaan, kunnes päästään routarajan alapuolelle. Paikoilleen asennettuun varviin routarajan alapuolella

porataan sidostankojen reiät, jotka reiät muiden reikien tavoin suojataan esim tervaspölyllä, . Sidostankojen reikiin "injektoidaan" päästään jengattu ja mutteroitu sidostanko esimerkiksi tukilankkuohjurin kanssa lekalla kohtisuorasti hirren läpi vaakasuorasti maan sisään vasaroiden. Mutteri prikkoinen pyöritellään etukäteen tankoon, jotta tukilankun päällä koholla olevaa tankoa on helpompi vasaroida ja koska jenkaus vaurioituu päästään tankoa vasaroitaessa.

1. Kaivetaan kunkin **sidostangon pää tai kärkiosan kylki** esimerkiksi pohjatonta peltiämpäriä apuna käyttäen näkyviin ja nyt voidaan vaikka valaa sidostanko betoniblintin sisään, johon blinttiin voidaan valun yhteydessä pudotella sekaan kivenlohkareita. Valua vasten tuleva hiekka on esikasteltava runsaalla vesimäärällä taikka vuorattava muovilla tai kivenlohkareilla, jottei betonivalu kuivahda liian äkkä ja täten jää hauraaksi. Valun sisälle jäävän sidostangon osaa pokataan edes vähäisissä määrin käyräksi, mikäli valun sisälle jäävän harjateräksisen sidostangon osuus on *alle 50 x harjateräksen paksuus*, jolloin suora harjateräs ei pysy betoniblintissä kiinni kiristettäessä, vaan luistaa ulos betonista ennen täyteen vetolujuuteensa kiristämistään. Tällöin tukimuurin jälkikäteinen kuntotarkastaminen sekä huoltaminen muttereita löysäillen ja kiristellen ei onnistu luotettavasti. Peltiämpäri voidaan nostaa pois, kunhan betoni on ehtinyt jähmettyä. Betonin jähmettymisen aikaisesta kastelemisesta huolehdittava.
1. Tukimuurin routarajan alapuoliset varvit kannattaa **routaeristää**, mikäli maa-aines on kostea ja/tai humuspitoista (routimisvaara). Tukimuurin ylemmän maanpinnan edusta kannattaa heti maisemoida rämekasvustolla, jotta sadekuurot eivät huuhtoisi santaa tukimuurin lävitse. Hiekkamaasta saa tehtyä "erittäin huonosti vettä läpäisevää" sekoittamalla hiekkaan hienoa savea.