

Geoteema



**Visenttiaitus
pysyy kunnossa
ja kuivana
Enkadrainilla
s. 2**

- Kivikori sopii myös julkisivuihin s. 4
- Jätkäsaaren Pacific on suunniteltu sadaksi vuodeksi s. 6

Visenttiaitausta pysyy kunnossa ja kuivana Enkadrainilla

Mitä tapahtuu maapohjalle, kun tuhat kiloa silkkaa visenttiä kuormittaa sitä? Entä kuinka aitausta pysyy kuivana ja puhtaana ilman, että työn tekijä pääsee villien eläinten keskelle.

Jokainen Korkeasaaren kävijä tietää klassisen eläintarhamme rajalliset tilat. Kuitenkin toiminnan keskiössä on lisästä uhanalaisia lajeja; kookas visentti kuuluu niihin. Näiden näkökohtien yhteensovittaminen vaatii tilankäytöltään tarkkaan mietittyä, eläinten viihtyvyyden huomioon ottavia rakenteita.

Visenttiaitauksen uusimisen myötä syntyy noin 3000 neliömetrin yhdistetty laidunnus- ja jaloittelualue, jonka maapohjan on oltava sopivan huokoinen, joustava ja silti painumaton.

”Pääosa seoksesta on seulottua hiekkaa, johon on lisätty laavakivituhkaa ja portlandsementtiä”, kertoo vastaava työnohtaja **Olli Riihimäki** STARasta eli Helsingin kaupungin rakentamispalvelusta.

Riittävän huokoisuuden seokseen tuova laavakivituhka tulee Islannista; sementti tietenkin lujittaa pohjaa. Laavakivituhkan etuna geoteknisiltä ominaisuuksiltaan samantyyppiseen lentotuhkaan nähden on puhtaus. Näiden ohella käytettiin erityistä savimineeraalia, hevosten kaviosalvoissakin käytettävää pallosavea, joka on sideaineominaisuuksiltaan sopiva maapohjan lujittamiseksi.

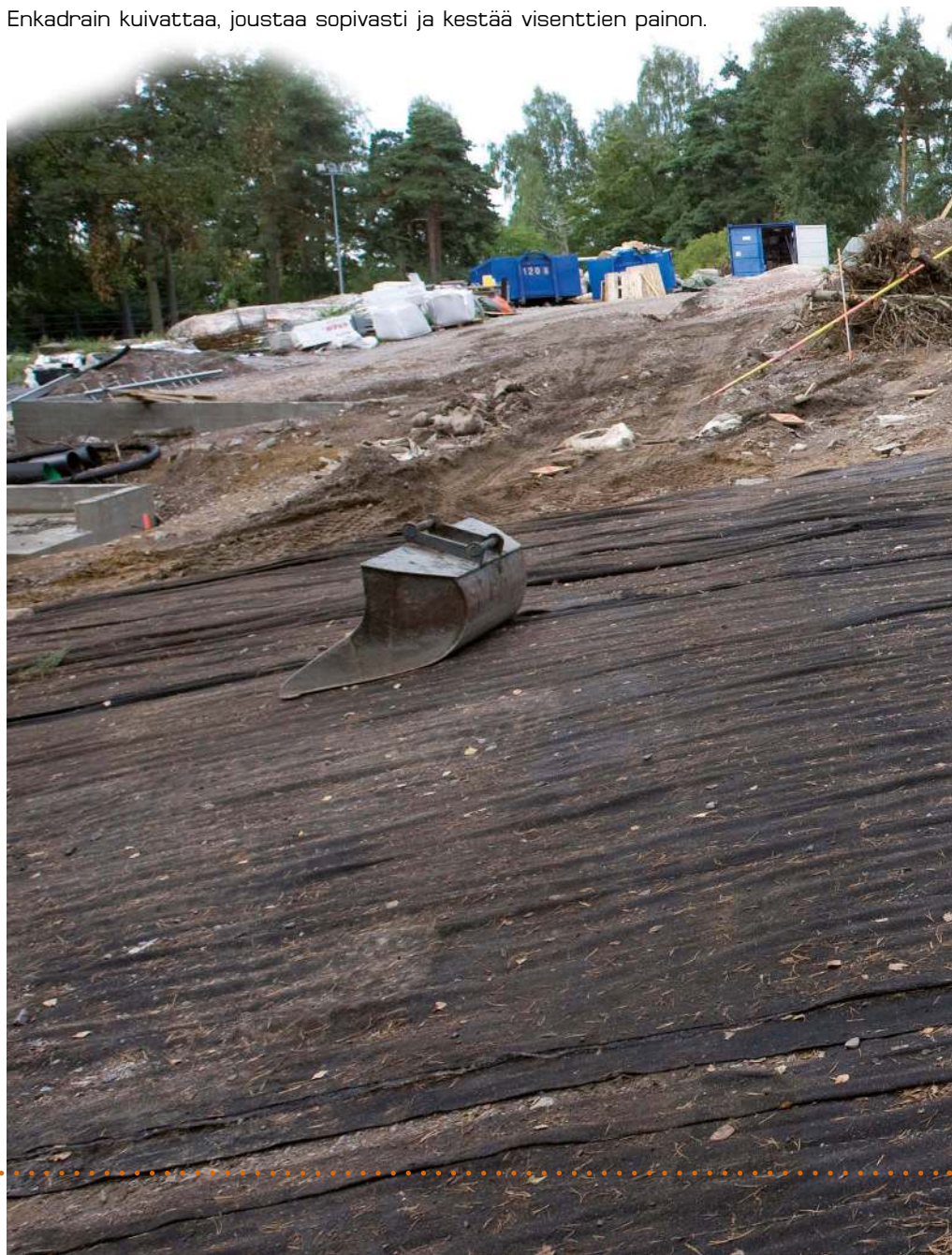
”Visenttien takia on käytettävä puhdasta materiaalia. Kaiken kaikkiaan eläinten etu on ollut suunnittelussa tärkein lähtökohta”, toteaa rakenteen ja seoksen suunnittelusta vastaava, Helsingin yliopistolla työskentelevä tutkija **Outi Salminen**.

Salminen kertoo, ettei täysin vastaavia ratkaisuja ole toteutettu eläintarhoissa maailmalla. Lähimmiksi vertailukohdiksi hän mainitsee yhdysvaltalaisen Cornell Universityn

opetustilalleen kehittämät lihakarjanautojen aitausten maapohjat ja Suomessa Helsingin yliopiston ja Helsingin kaupungin yhteistyönä toteutetut katupuiden kantavat istutus-alustat.

”Visenttien aiheuttaman mekaanisen rasituksen sekä ravinnekuormituksen hallinnan näkökulmasta visenttiaitauksien muistuttaa Cornellin karja-aitauksien ja Helsingin kaduilla kokeiltujen puualustojen ennakkoluulotonta yhdistelmää.”

Enkadrain kuivattaa, joustaa sopivasti ja kestää visenttien painon.





Uhanalaisen visentin viihtyvyys oli tärkein suunnittelukriteeri.

Pintavedet pois ja eroosio kuriin

Visenttiaitauksen maaperästä on tehty huokoinen, mikä mahdollistaa sekä veden että kaasujen hallitun liikkeen. Nämä ominaisuudet on tarpeen ennen kaikkea eläinten viihtyvyyden, mutta myös Korkeasaarella kävijöiden kannalta.

Visenttiaitauksen kaltevuuskulma on enimmillään kymmenen astetta. Jotta sadevedet ja niiden mukanaan huuhtomat ravinteet saadaan hallitusti aitauksesta pois, tarvittiin mahdollisimman ohut, varmatoiminen ja tukkeutumaton salaojitus. Sopiva Enkadrain-tyyppi valittiin maapohjarakenteeseen kaltevuuden, kuormituksen ja virtauskapasiteetin perusteella.

”Enkadrainin avulla pintavedet saadaan hallitusti johdetuksi aitauksen ulkopuolelle, niin sanottuun vihreään painanteeseen ja sieltä edelleen rakennettuun puhdistuskosteikkoon. Visenttiaitauksen maaperä säilyy puhtaana ja maanpinnan noroeroosio saadaan estetyksi”, Outi Salminen perustelee. ■



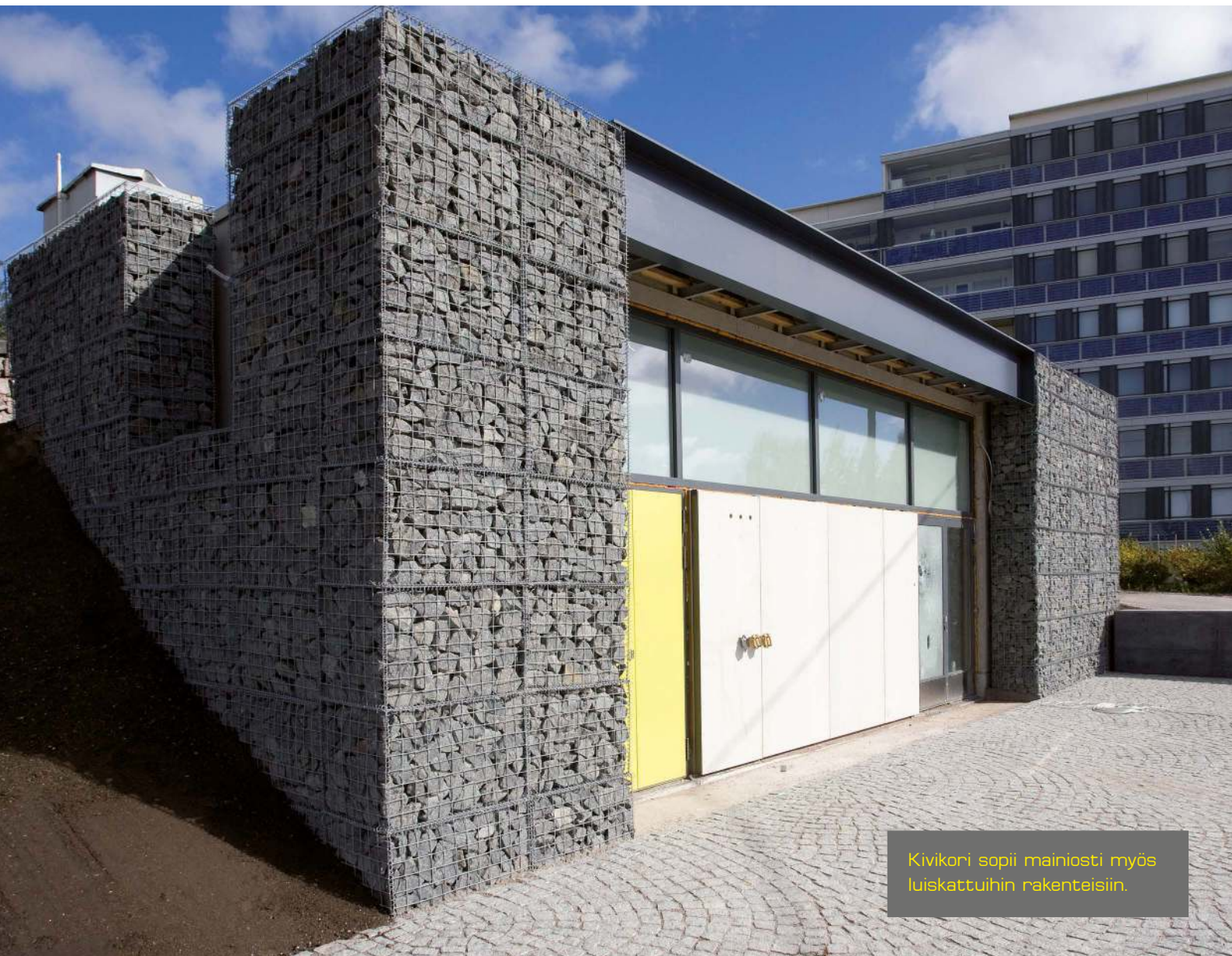


Kivikori sopii myös

Infrarakentamisessa totuttu kivikorirakenne on käyttökelpoinen myös julkisivuratkaisuna talonrakennushankkeissa. Vantaan Havukosken paloasema ja Viikin väestösuoja ovat tästä tuoreita esimerkkejä.

Alun perin Italiassa järeäksi vesirakenteiden eroosiosuojaukseksi kehitetyt, myös gabioneiksi kutsutut kivikorit ovat saavuttaneet vankan aseman kaikessa infrarakentamisessa. Myös Suomessa monikäyttöinen, maisemaan tyylikkäästi istuva ja kustannustehokas kivikorirakenne on luotetussa ja vakiintuneessa maineessa. Ratkaisun käyttö ei kuitenkaan rajoitu pelkästään infrarakentamiseen.

”Saimme Arabianrannan Portaali-toimistotalossa hyviä kokemuksia kivikorien käytöstä osana julkisivurakennetta. Näiden kokemusten rohkaisemana valitsimme kivikorit hiljattain valmistuneen Viikin väestösuojan sisäänkäyntirakenteeseen”, kertoo arkkitehti **Jussi Murole** Arkkitehtuuritoimisto B & M Oy:stä.



Kivikori sopii mainiosti myös luiskattuihin rakenteisiin.

ös julkisivuihin

Murole viittaa vaivattomaan tapaan sulauttaa kivikorit tyylikkäästi ympäröivään maastoon, muttei vähättele myöskään ratkaisun kustannustehokkuutta.

”Sekin vaikutti ratkaisua puoltavasti, että muuallakin Viikissä on käytetty luonnonkiveä aika paljon”, hän perustelee.

Kivikorit muodostavat Viikin väestönsuojan sisäänkäynnin ympärillä 14 metriä pitkän ja runsaat neljä metriä korkean muurin. Asennus oli toleranssivaatimuksiensa takia tarkkuutta vaativa.

”Lähes pystyyn rinteeseen sijoitetun muurin sovittaminen paikalleen oli millipeliä. Tämäkin puolsi kivikoriratkaisua”, kertoo toimitusjohtaja **Raino Sojakka** kivitöihin erikoistuneesta Damados Oy:stä.

Havukosken paloasema valmistuu jouluksi

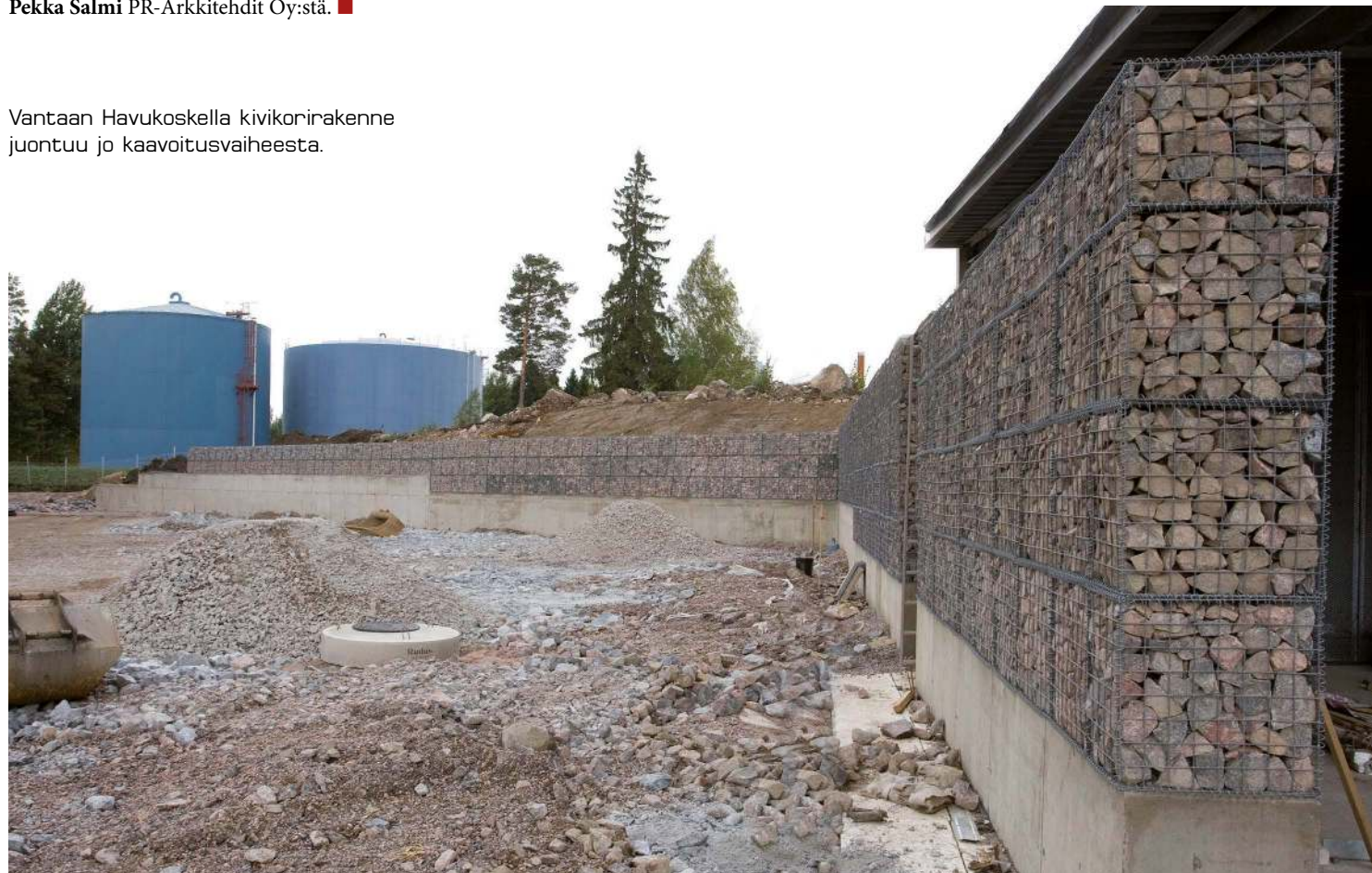
Vantaan Havukosken uuden paloaseman työmaalla kivikorien asennustyöt valmistuivat syyskuun puolivälissä. L-muotoinen kivikorimuuri koostuu 35 metrin ja 25 metrin pituisista osuuksista, joilla kivikorit on sijoitettu 2-4 kerrokseen.

”Ensi kertaa kivikorirakennetta asentaneena voin todeta, että tehokaimman työmenetelmän löytäminen vaati kokeilua”, sanoo vastaava mestari **Valter Karlsson** Fira Oy:stä, joka toimii työmaan pääurakoitsijana.

Myös Havukoskella kivikorirakenne toimii osana rakennuksen julkisivua. Rakenteen valinnassa oli arkkitehtoninen näkökulma sielläkin merkittävä.

”Kivikorin valinta juontuu jo kaavoitusvaiheesta, kun oli tiedossa, että kohteessa tulee tehtäväksi kallioleikkaus. Lopputuloksesta voi todeta, että tavoiteltu kaupunkikuvallinen laatu toteutui mainiosti”, toteaa arkkitehti **Pekka Salmi** PR-Arkkitehdit Oy:stä. ■

Vantaan Havukoskella kivikorirakenne juontuu jo kaavoitusvaiheesta.





Jätkäsaaren Pacific on suunniteltu sadaksi vuodeksi

Tallinkin pääkonttoriksi valmistuva KOy Jätkäsaaren Pacific on pohjarakennusteknisesti vaativa hanke. Vedenpaine-eristys hoituu Voltexilla, jonka on äärimmäisissä tulvaolosuhteissa kestettävä kolmen metrin vedenpaine.

Vuosaaren sataman valmistuttua 'kuokka' on alkanut heilua Jätkäsaareissa ripeään tahtiin. Yksi käynnistyneistä hankkeista on Rakennusosakeyhtiö Hartelan KVR-urakoima, Tallinkin pääkonttoriksi valmistuva KOy Jätkäsaaren Pacific.

Kuudesta maanpäällisestä ja yhdestä kellarikerroksesta koostuva rakennus on suunniteltu

sadan vuoden käyttöiälle. Tavoite on vaativa, sillä merelliset olosuhteet asettavat erityisesti julkisivujen kestävyysvaatimukset.

"Päädyimme muun muassa tästä syystä tiilipintaiseen julkisivuun – asiakkaan ja suunnittelijoiden kanssa keskusteltuaamme", kertoo työpäällikkö **Hannu Räikkönen** Hartelalta.

Räikkönen pitää kuitenkin hankkeen suurimpana teknisenä haasteena maanpinnan alapuolisia rakenteita. Kellarin pohjalaatta sijaitsee meren keskivedenpinnan alapuolella. Lisäksi nykyiset Helsingin kaupungin määräykset velvoittavat ottamaan huomioon ilmastomuutosennusteiden mukaiset tulvakorkeudet. Tästä syystä vedenpaine-eristeetkin on nostettava kellarinseinällä kolmen metrin korkeuteen.

Rakennesuunnittelija **Marko Könönen** A-Insinöörit Oy:stä pitää tällaisissa kohteissa

bentoniittimattoa parhaana vedenpaine-eristysratkaisuna. Esimerkiksi kermieristysten käyttö olisi vaatinut kaksi erillistä pohjalaattaa ja moninkertaiset kermit niiden väliin.

"Kermeissä on kaiken lisäksi rikkoutumisriski. Bentoniittipohjaiset vedenpaineeristeet sen sijaan paikkaavat itse itsensä", hän perustelee.

Asennus sisältyi materiaalitöimitukseen

Työmaapäällikkö **Tauno Vienosella** on kokeen kautta bentoniittipohjaisten vedenpaineeristeiden asennuksesta entuudestaan. Jätkäsaaren Pacificin työmaalla Voltex asennetaan sekä kellarin pohjalaatan alle että siihen liittyvien maanpaineellisten seinien taakse.

"Vaakasuntainen asennus on sujunut sutjakkaasti: neljän asentajan ryhmä on saanut aikaiseksi noin 400, jopa 500 neliötä työpäivässä. Kellarin seinien vedenpaine-



Voltexissa käytetään granulaattimuotoista bentoniittia, jonka raekoko on suurempi kuin bentoniittijauheen. Lisäksi Voltexissa bentoniitti on kahden vahvaan kankaan välissä. Näistä syistä Voltex kestää erinomaisesti vesisadetta.

eristyksissä bentoniittityö toteutetaan kaivannoissa vaiheittain perusmuuritäyttöjen mukaisesti”, hän kertoo.

Tässä kohteessa Voltexin asennukset sisältyivät asiakkaan ja Kaitoksen väliseen hankintasopimukseen. Kaitoksen toimitusjohtaja **Olli Böök** kertoo tällaisen käytännön lisäantyneen kahdesta syystä.

”Haluamme ottaa vastuun lopputuotteen toimivuudesta sekä materiaalin että sen asennuksen osalta. Tämä on yhä laajemmin mahdollista, koska olemme voineet kasvat-
taa resurssijamme vuosien ajan jatkuneissa vedeneristysrakenteiden asennuksissa Talvi-
vaaran kaivoksella. Kymmenien siellä työskentelevien ammattimiesten joukosta löytyy helposti osaava asennusryhmä lyhytkestoisempiin asennuksiin”, Böök kertoo. ■

Tommi Piirainen oli valvomassa Bentomatin asennusta Kuhmon vanhan kaatopaikan peitteeksi.



Kainuun kunnat urakoivat kaatopaikkaeristystyksiä

Kainuun jätehuolto elää siirtymävaihettaan: keskuskaatopaikka on Kajaanissa, ja kunnat sulkevat vanhoja kaatopaikkojaan. Tiukentuneiden tiiveysvaatimusten mukainen rakenne toteutetaan bentoniittimatolla kuudella eri kaatopaikalla.

Vanhojen kaatopaikkojen sulkemismuutami on jatkunut jo vuosia. Nykyään bentoniittimatto on yleensä perusratkaisu, koska sopivan moreenin tai saven löytäminen on vaikeaa. Toisaalta bentoniittimaton edullisuus ja asennuksen helpous ovat edesauttaneet bentoniittimaton käyttöä.

”Sopivaa moreenia ei löytynyt, joten bentoniittimatto oli selkeästi paras vaihtoehto. Tavoitteenamme on saada mahdollisimman suuri osa 1,9 hehtaarin laajuinen alue peitettyksi vielä tänä syksynä”, kertoo Vaalan kun-

nan tekninen johtaja **Juha Airaksinen**.

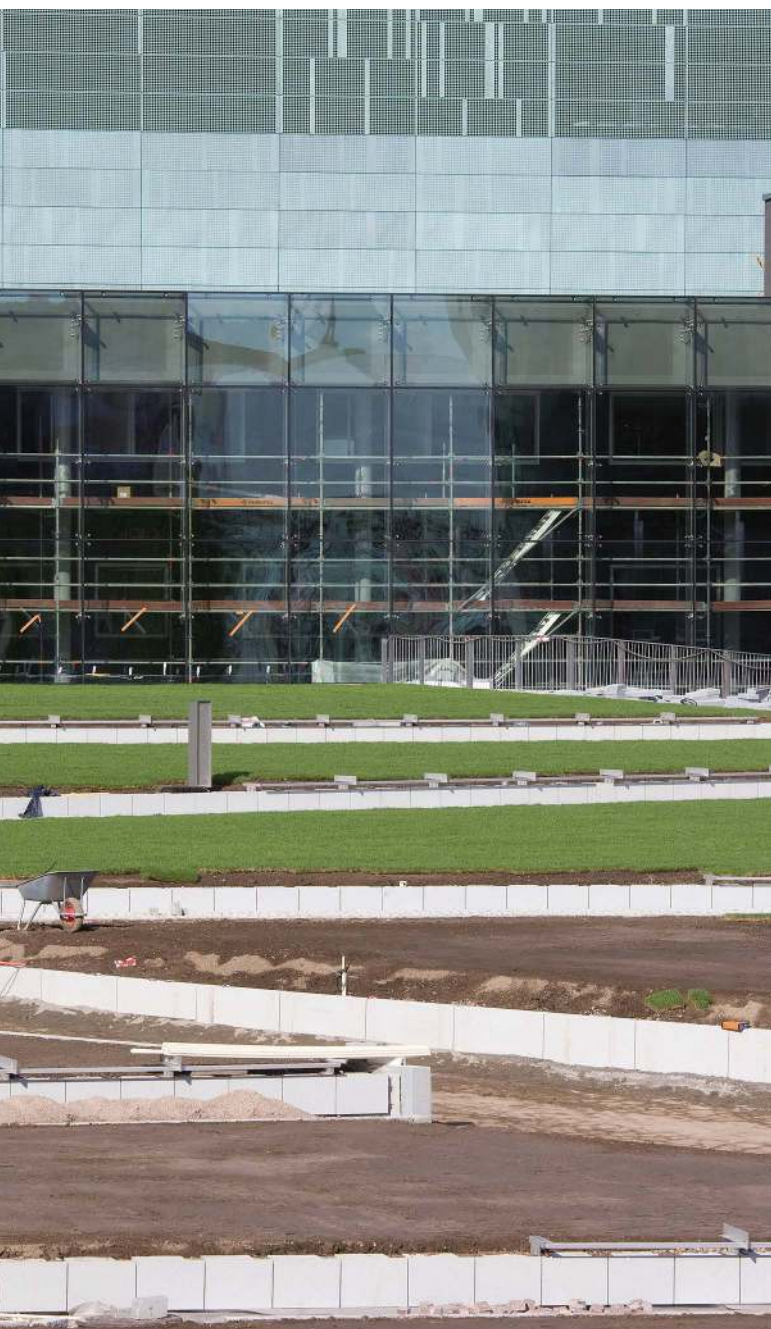
Työt Vaalan kunnan vanhalla kaatopaikalla alkavat lokakuun alussa. Suomussalmella puolestaan on meneillään 37 000 neliömetrin laajuinen vastaava hanke. Siellä bentoniittimattotyöt ovat hiljattain alkaneet ja valmistuvat ensi kesänä.

Kuhmossa runsaan kolmen hehtaarin laajuisen kaatopaikan peittäminen saatiin valmiiksi jo heinäkuun lopulla. Omana työnä tehtyä hanketta suosivat sääat poikkeuksellisella tavalla.

”Meillä oli ainoastaan pari sadepäivää kesä-heinäkuussa. Teimme bentoniittimattoasennukset omana työnä noin puolessatoista kuukaudesta. Työ onnistui muutenkin mainiosti, ja matot mukautuivat helposti vaihteleviin kaltevuuksiin ja pinnanmuotoihin”, kertoo Kuhmon kaupungin kunnallistekniikan työnjohtaja **Tommi Piirainen**.

Ensi vuonna valmista tulee Suomussalmen lisäksi myös Hyrynsalmella ja Sotkamossa, jotka niin ikään ovat päätyneet bentoniittimaton käyttöön vanhojen kaatopaikkojensa eristysrakenteissa. ■

Musiikkitalon viherkatto pitää ja pidättää vettä



Eduskuntataloa vastapäätä, Mannerheimintien takana sijaitseva viherkatto on suunniteltu ja toteutettu niin, että sadevedet poistuvat katolta mahdollisimman hitaasti. Siksi rakenteeseen tarvittiin Ritter-vedenpidätyskennosto.

Kiikkeää loppusuoravaihetta elävä Helsingin Musiikkitalon työmaa sisältää monia rakenneteknisiä hienouksia, joista yksi on talon Kiasman puoleisessa päädyssä sijaitseva viherkatto. Paraatipaikalla, aivan Eduskuntataloa vastapäätä sijaitsevan viherkaton alapuolinen siipi on varattu Musiikkitalon teknisille tiloille sekä kahviolle.

Tasakatto on vedeneristyksensä suhteen aina vaativa rakenne. Erityisen vaativa se on, jos pinnalle satava vesi on pidettävä vedeneristysrakenteen päällä; tämä on viherkatoissa välttämätöntä, jotta kasvukerros pysyy riittävän kosteana. Tämän varmistamiseksi myös Musiikkitalon viherkattoon valittiin Ritter-vedenpidätyskennosto.

Betonikannen, mursketäytön ja tasaushiekan päälle asennettavan kennoston tehtävänä on pidättää sadevettä niin, että kennoston yläpuolinen kasvukerros saa riittävästi ja riittävän tasaisesti kosteutta. Ylimmäksi rakenteessa tulee siirtonurmi.

Ritter-kennoston noin 1800 neliömetrin kokonaismäärästä oli syyskuun puoliväliin mennessä asennettu runsaat kaksi kolmasosaa. Sen hankinta ja asennus sisältyi YIT Rakennus Oy Infrapalvelujen viher- ja kivityöurakkaan.

”Kennoston asennus kävi todella vaivattomasti”, luonnehtii vastava työnjohtaja **Kari Kärki**.

YIT:n urakka päättyy lokakuun loppuun mennessä. Musiikkitalo, jota SRV toteuttaa projektinjohtourakana, on valmis vuonna 2011. Talon pääkäyttäjät tulevat olemaan Sibelius-Akatemia, Radion sinfoniaorkesteri ja Helsingin kaupunginorkesteri.

Ritter-tuoteperhe sopii moneen

Ritter valmistaa HD-polyeteenistä muitakin kennostoja kuin vedenpidätykseen tarkoitettuja. Suomessa on kokemusta Ritter-nurmikkokennostoista, joita käytetään hälytysajoneuvojen käyttämien hätäteiden rakentamiseen. Hätätiet on usein rakennettava viheriöiden halki, ja Ritter-nurmikkokennoston avulla näin voidaan tehdä nurmikkoa tarvelemättä.

Myös paikoitusalueet ovat tehtävissä viherpintaisina, kun ne toteutetaan Ritter-nurmikkokennoston avulla.

”Tuote valitaan tietysti käyttökohteen mukaan. Niin Ritter-vedenpidätyskennostolla kuin myös -nurmikkokennostolla on käyttötarkoituksen mukaiset ominaisuutensa, jotka kannattaa ottaa suunnittelussa ja hankinnassa huomioon”, muistuttaa myyntipäällikkö **Tommi Neva**.

Erityisesti hän tähdentää suunnitteluvaiheen tärkeyttä oikean ratkaisun valitsemisessa. Ritterin kennostoilla on kullakin toisistaan poikkeavat käyttötarkoituksensa.

”Ne ovat kaikki erikoistuotteita, joilla on varattava riittävästi toimitusaikaa. Käyttökohteeseen soveltuvan tuotteen valitseminen ajoissa on järkevää hankkeen kaikkien osapuolien kannalta.” ■

Julkaisija