

Enkadrain pitää Kampin pihakannet kuivina



Enkadrainin asennusta Kampissa. Kaikkiaan mattoa asennetaan Kampin keskuksen työmaille vähintään kaksi hehtaaria. Metrin leveän vakiorullan pystyy nostamaan ja levittämään yhden asentajan voimin. Myöskään hukkaa ei synny, sillä rinakkaisten mattokaistojen sauma on puskusauma.

Helsingin ydinkeskustan näkymät mullistavaa Kampin keskusta rakennetaan korkeiden laatuksiteerien mukaan myös piharakenteiden osalta. Hehtaari lämmitettyä kantta ja 2,5 hehtaaria lämmittämätöntä varustetaan kolmin-, jopa nelinkertaisin vedeneristyskermein ja kunnollisin salaojituskerroksin. Viime mainitun on muiden tärkeiden rakennekerrosten tapaan toimittava luotettavasti vuosikymmeniä. Jo suunnitteluvaiheessa salaojakerrokseksi valittiin Enkadrain siksi, että sen rakenteen optimaalisuus ja suuri vedenjohtokyky on osoitettavissa sekä laboratoriokokein että vuosikymmenten käyttökokemuksin ja siksi, että rakenteen käytettävissä oleva kokonaispaksuus on rajallinen. Lisäksi maton tulee kestää myös huoltoliikennekuormia kuten Enkadrain äärimmäisen vähän kokoonpuristuvana salaojamattona kestää.

”Jo tähän asti asennettujen osuuk-sien perusteella voi huoleti sanoa, että matorakenne todella toimii. Sulamisvedet virtaavat maton kautta vauhdilla”, lämmitettyjen pihankansialueiden rakentamisesta vastaava vedeneristystöiden työnjohtaja **Juha Rissanen** SRV Viitosen Oy:stä toteaa.

Lämmitetty, Enkadrainilla varustettu ja betoniholvin kannatteleva pihakan-sirakenne on kooditettu Kampissa rakennetyypinimellä YP 16. Enkadrainin kuivana pitämä rakenne pysyy lämpimänä 140 mm Finnfoam-levyn ansiosta. Kantava rakennekerros on 100 mm:n teräsbetoni-laatta, pintaan asennetaan 100 mm vahvuinen graniittilaatoitus. Graniittilaattojen asennus yhtenäiseksi ja tasaiseksi jalankulkutasoksi ja säilyminen sellaisena on milloist kiinni. Myös siksi rakenteen optimaalinen kuivatusratkaisu on Enkadrain.

YIT asentaa Kampin kauppatorin rakenteet

Enkadrain on määrätty myös YIT Rakennus Oy:n urakoiman Kampin Kauppatorin lämmitettyihin, kuivatus-tekniisesti kriittisiin rakenteisiin. Noin 7000 neliömetrin laajuinen tori on hankkeen yläpohjatyyppejä YP15. Myös tässä tapauksessa kivilaattapintaisen rakenteen mitta- ja kokoonpuristumataoleranssit ovat äärimmäisen tiukat.

”Maton tulee kestää pysyvästi kokoonpuristumatta myös huoltoliikenteen aiheuttamat kuormitukset”, työpäällikkö **Markus Lahtinen** YIT Rakennus Oy:stä toteaa. ♦

Ajankohtaista Kaitokselta

Kaitos YT-messuilla Lahdessa

Kaitos on jälleen mukana omalla osastollaan yhdyskunta-alan vuositteisessa suurtahtumassa YT-messuilla. Tällä kertaa kolmipäiväinen näyttely järjestetään Lahdessa 25.-27.5.2005.

Tervetuloa tapaamaan meitä osastollemme n:o K2!

Suodatinkankaiden varastovalikoima kasvaa

Suodatinkankaiden taloudellisuus on muustakin kuin neliöhinnasta kiinni. Limitysten optimoimiseksi olemme hankkineet varastoomme myös 6 metriä leveitä suodatinkankaita. Lisäksi olemme perustaneet oman 'kakkosvarastomme' Unkariin. Puoli miljoonaa neliömetriä Tiptexiä Suomen toimituksiin takaa entistä paremmin sen, että saat kankaasi kiireisimpinäkin vuodenaikoina ajoissa.

Tieluiskien pohjavesisuojausrakenteita koskevat Tiehallinnon määräykset ovat kiristyneet viime marraskuusta lähtien. Ennen muutosajankohtaa suunnitellut kohteet voi vielä rakentaa vanhan TYLTin mukaan, mutta kaikissa uusissa on sovellettava uusia TYLT-kriteerejä.

Uusi TYLT vaatii ojanpohjiin sovellettua, bentoniittimaton ja ohuen muovin muodostamaa yhdistelmätiivistettä käytettäväksi entistä useammin. Toisin sanoen nyt bentoniittimaton lisäksi on käytettävä muovia myös sisäluiskassa. Samalla myös sekundääritiivisteinä toimivan polyeteenikalvon minimipak-suusvaatimus muuttuu 0,3 mm:stä 0,5 mm:iin.

”Uusi vaatimus koskee myös kloridisuojauksia, koska haluamme varmistua muun muassa siitä, ettei kloridien vaikutus heikennä suojausrakenteen tiiviyttä missään olosuhteissa”, perustelee diplomi-insinööri **Jorma Immonen** Tieliikelaitoksen Konsultointiyksiköstä,

”Tieluiskiinkin ei voi soveltaa suoraan samaa käsitteistöä kuin esimerkiksi patoihin tai kaatopaikkarakenteisiin”, arvioi erikoistutkija Hans Rathmayer.

joka on tehnyt TYLT-kriteerien täydennystyön Tiehallinnon toimeksiannosta.

Bentoniittimattoja koskevat tekniset kriteerit sen sijaan poikkeavat uudesta TYLTissä vanhaan verrattuna vain muutamilta osin. Muun muassa veto- ja

Myös CEN-standardi tulossa Bentoniittimattojen uudet TYLT-ohjeet aiempaa tiukemmat

repäisylujuusrajat sekä bentoniitin määrä ovat aiempaa hieman suuremmat. Maton vetolujuuden tulee olla nyt EN ISO 10319 –standardin mukaan mitaten sekä kone- että poikkisuunnassa vähintään 9 kN/m. Repäisylujuuden vaadittava minimiarvo on samaa standardia soveltaen 60 N/100 mm – 100 mm:n siirtymäalueen keskiarvotuloksena.

95 prosentin luotettavuusraja korvaa minimiarvot

Yksittäisiä numeroarvomuuutoksia tärkeämpi bentoniittimattojen valintakriteerejä koskeva muutos on ominaisuuksien hyväksymisrajan uudenlainen asettaminen. Aiemmin määräävänä oli minimiraja, joka kaikkien ominaisuuksien oli kaikilla mittauskerroilla ylitettävä. Nyt raja määritellään 95 prosentin luotettavuusrajana. Tämä on looginen kehitysskaskel, sillä samaa luotettavuusrajaa sovelletaan jo useimpiin muihin geosyntetisituotteisiin.

Samalla kun uusi TYLT otettiin käyttöön, bentoniittimatot tulivat mukaan myös ensi vuonna voimaan astuvan CEN-standardin piiriin, vaikka infrarakenteita koskeva EU-tasoinen standardi

valmistuu vasta vuonna 2006.

”Tieluiskiinkin ei kuitenkaan voi soveltaa suoraan samaa käsitteistöä kuin esimerkiksi patoihin tai kaatopaikkarakenteisiin. Tästä syystä tieluiskien pohjavesisuojaus koskeva EN astuu kommenttijat ja siirtymäkaudet mukaan lukien koko EU:n alueella voimaan vuoden 2007 loppuun mennessä”, arvioi erikoistutkija **Hans Rathmayer** VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikasta.

EN on tiivistemateriaalien harmonisoitu sovellusstandardi, joka velvoittaa valmistajat noudattamaan tiettyä tuotteiden laadunvalvontaohjetta CE-merkin saamiseksi. Tällä on käytännössä lähinnä se vaikutus, että CE-merkittyjen tuotteiden laaduntarkistus voi perustua vähäisempään ulkopuoliseen valvontaan kuin niiden, joista CE-merkintä puuttuu.

Vaikka infrarakenteita koskeva EN-standardi lopullisesti astuu voimaan pakollisena vasta vuonna 2007, sitä voi soveltaa heti, kun esistandardi on julkaistu. Uusi jo tällä hetkellä sovellettava bentoniittimattojen TYLT-ohjeistus on myös linjassa liikennealueiden pohjavesisuojausta koskevan EN-sovellusstandardin kanssa. ♦

Vanhat suunnitelmatkin uusiksi

Useimmat käyttäjät omaksuneet uuden N-luokituksen

Tiehallinnon vanavedessä muutkin suodatinkankaita paljon käyttävät rakennuttajat ja urakoitsijat ovat hiljalleen siirtyneet jo viime vuonna voimaan astuneeseen NorGeoSpec

2002 -luokitukseen. Tiehallinto itse täsmensi vuodenvaihteessa N-luokituksen soveltamisohjeita. Nyt kaikki ennen vuotta 2004 tehdyt vielä toteuttamattomat suunnitelmat on määrätty uudistettaviksi kuitukankaita koskevilta osiltaan.

Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset eli TYLT määrittelee osassa ’Penger- ja kerrosrakenteet’ laatuvaatimukset muun muassa suodatinkankaille. Kohdan 4450 laatuvaatimukset koskevat sekä materiaalia että työn tekemistä ja valvontaa.

Joulukuun lopulla 2004 Tiehallinnossa tehtiin edelliseen suodatinkankaita koskevaan TIEH 2200017-v-03 -versioon muutamia korjauksia ja muutoksia, erityisesti kohtaan 4450.5. Tämän vuoden maaliskuun alusta voimaan tulleen täsmen-

nyksen mukaan kyseisessä kohdassa mainitun laatusertifikaatin tulee olla NorGeoSpec 2002 -järjestelmän mukaisen QC-menettelyn mukainen laatusertifikaatti.

Tämän vaatimuksen tärkein seuraus on se, että rakennushankkeen vanhoissa suunnitelmissa suodatinkankaita koskevat vaatimukset on muutettava N-luokituksen mukaisiksi.

”Kohdekohtaisesti pyritään selvittämään, mikä uuden luokituksen N-luokka soveltuu kohteeseen. Ellei tarkempaa selvitystä aikataulu- tai muista syistä voi tehdä, siirretään VTT-GEO -luokkaan merkitty kangas NorGeoSpec (N) -järjestelmään seuraavasti: VTT-GEO 2 -> N2, VTT-GEO 3 -> N3, VTT-GEO 4 -> N4 ja VTT-GEO 5 -> N5”, toteavat tie- ja geotekniikan kehittämisspäällikkö **Kari Lehtonen** ja tiensinööri **Pentti Salo** asiaa koskevassa Tiehallinnon tiedotteessa.

Saman tiedotteen mukaan suodatinkankaiden laatuvaatimukset pohjautuvat tuotteiden materiaalivaatimusten osalta

Ontelolaatan ja betoniseinän perinteisesti harjaterästen avulla toteutettu liitos on ollut vuosikausia betonielementtiteollisuuden pienten potentiaalisten kehityskohteiden joukossa. Lujuusopillisia ongelmia vanhakaan liitos ei ole tuottanut, mutta ajoittainen veden kertyminen laattaan kolottuihin reikiin on ollut kiusallista.

”Tämä on ollut imagollisesti haitallinen seikka, olkoonkin että kyseessä on pieni yksityiskohta. Remontin yhteydessä korjaaja on nimittäin saattanut koloon jäänyttä vettä syliinsä”, toteaa projektipäällikkö **Juhani Toivonen** Parma Oy:stä.

Toivosen mainitsema vesipesäongelma on koskenut yhtä lailla kaikkia Suomen elementtitehtaita. Pelkäs-tä imagoseikasta ei kuitenkaan ole kysymys uuden PASI-betonielementti-lenkin käyttöönotossa. Ontelolaatan ja elementtiseinän liittäminen harjaterästen avulla on nimittäin ollut työteknisesti hankalaa.

”Innovaatio lähti liikkeelle **Tuure Jakovuori** -nimisen rakennustyöntekijän ihmettelystä, miksei ontelolaattaa voisi varustaa taipuisilla lenkeillä seinään liittämistä varten. Idea eteni meillä, kun **Matti Raukola** keksi menetelmän Pasi-lenkin luotettavaksi kiinnittämiseksi ontelolaattaan”, Toivonen kertoo.

PASI koostuu lenkiksi kietaistusta, halkaisijaltaan 4 mm:n sinkitystä vaijerista, joka upotetaan tuoreeseen ontelolaattavaluun tehtaalla. Seinään lenkki kiinnitetään vastaavasti tehtaalla. PASI-lenkkien sidonta toisiinsa tapahtuu niin sanotun rengasterästyksen välityksellä työmaalla. Yhden sidontapisteen kiinnitystarvikkeiden yhteishinta on viiden euron tietämissä eli saman verran kuin perinteisissä ratkaisuissa. Nyt saadaan lisäarvona huomattavasti helpompi asennus ja parempaa kosteusteknistä turvallisuutta.

PASI-betonielementtilenkki helpottaa ontelolaatan ja seinän liittämistä

”Viime mainittu etu perustuu siihen, että PASI asennetaan tuoreeseen valuun – siis ainetta rikkomattomasti”, Toivonen perustelee.

Viranomaisten hyväksymä normiratkaisu

PASI on ollut markkinoilla jo pari vuotta. Toissa syksynä käyttö alkoi kasvaa vauhdilla – sen jälkeen, kun Suomen Betoniyhdistys ry oli virallisesti hyväksynyt ratkaisun. Menetelmälle ja sen metalliosille on haettu betoninormien vaatimusten mukaisesti Betoniyhdistyksen käyttöseloste. Sen myötä PASIn käyttö on hyväksytty, alan suomalaisten viranomaisten suosittelema asennusratkaisu.

Hiljalleen myös betonirakenteiden suunnittelijat ovat tutustuneet uuteen kiinnitystekniikkaan ja alkaneet suosittelaa sen käyttöä ontelolaattojen ja seinien liittämiseksi toisiinsa.

Kaitos toimittaa PASI-betonielementtilenkkejä yksinoikeudella Suomessa. Olennainen osa toimitusten hallintaa on lenkkien kiinnityslaite.

On odotettavissa, että ratkaisu ajan myötä tulee käyttöön koko betonielementtiteollisuudessa.

”Ei pelkästään ontelolaattojen, vaan myös seinien tuotannon ja erityisesti työmaan näkökulmasta ratkaisulla on mielestäni pelkkiä etuja”, projektipäällikkö **Erkki Myllymäki** Parmasta kertoo.

Työmaan työmäärä myös pienenee, koska perinteiseen kiinnitystapaan liittyneiden kolojen paikkailu jää pois. ♦



PASI-lenkki kiinnitetään tuoreeseen valuun tehtaalla.

muun muassa geotekstiilejä koskevaan eurooppalaiseen tuotestandardiin SFS-EN 13249.

Uusi luokitus sekä siihen tehdyt soveltamismääräykset löytyvät myös Tiehallinnon verkkosivuilta osoitteesta www.tiehallinto.fi/thohje. Myös Ruotsin ja Norjan tielaitos käyttävät samanlaista luokitusta.

Helsingin kaupunki soveltanut N-luokitusta jo vuoden

Odotettuun tapaan ensin tierakennuksen tarpeisiin kehitettyä N-luokitusta ovat jo soveltaneet muutkin suuret rakennuttajat. Esimerkiksi Helsingin kaupunki on noudattanut hankinnos-

saan N-luokan kriteerejä jo vuoden 2004 keväästä lähtien.

”Olemme käyttäneet lähinnä kolmosluokan kangasta, katurakenteissa murskeen alla sekä vesihuoltotoissa. Vielä on mainittava Viikin Latokartanon uusi asuinalue, jonka vuonna 2012 valmistuvasta kokonaisuudesta on meneillään neljäs osa-alue”, kertoo vastaava mestari **Veijo Hämäläinen** Helsingin kaupungin katurakennusosastolta.

Pienen osaan Helsingin vuosittaisista noin 200 000 neliömetrin tilaustarpeista on Kaitoksen **Aarre Salomaan** mukaan sovellettu myös vanhan luokituksen mukaisia kriteerejä. ♦

Yksityisteiden virtapaikat kulkukuntoon Asset multiplate® rumpuputkisillalla

Kevättulvan aikaan moni yksityistie on kulkukelvottomassa kunnossa. Pahimmillaan tulva saattaa huuhtoa tien maa-ainesta tai putkijohtoja mensesään. Näin oli käydä viime vuoden huipputulvien aikaan esimerkiksi Riihimäen Kalliorannan yksityistiellä. Tänä vuonna tiehoitokunta kunnostutti tiensä pysyvästi luotettavan kuntoiseksi teettämällä vuolaimpaan virtapaikkaan Asset multiplate® -rumpuputkisillan.

”Pilarien kannatteleva betoninen tai teräksinen silta olisi ollut vähintään tuplahintainen kuin nyt toteutettu rumpuputkisilta”, arvioi **Osmo Vuorinen** Vuorenpeikot Oy:stä.

Vuorisen vuodesta 1993 luotsaama yritys on vuodesta 2003 lähtien ollut Oy VR-Rata Ab:n tytäryhtiö. Perustaja Osmo Vuorinen on jättänyt sen jälkeen toimitusjohtajan tehtävät pojalleen **Jari Vuoriselle** ja työskennellyt itse päätoimisena hallituksen jäsenenä. Vuorenpeikoissa tämä ei kuitenkaan merkitse vähäistä yhteyttä työmaihin; Osmo Vuorinen veti maaliskuisen rumpuputkisiltatyömaan alusta loppuun.

Kalliorannan yksityistie ylittää Hirvijärvestä Suolijärven ja Kytäjärven kautta Vantaanjokeen laskevan vesistön. Hirvijärven korkeuden säätelemiseksi vesihallinto on aikanaan rakentanut jokeen säännöstelypadon, mistä johtuen vesistön virtaaman vuodenaikaisvaihtelu on erittäin suuri. Tiehoitokunta halusi poistaa kerralla tästä johtuvat ajoittaiset kulkukelpoisuusongelmat.

Jotta rumpuputkisillan asennus voitiin tehdä kuivatyönä, Hirvijärven pato suljettiin viikkoa ennen asennuksen alkua. Edellisenä päivänä joki oli lisäksi padottava, koska virtaamaa oli vähän jäljellä.

”Sen jälkeen asennus sujui hyvin”, Osmo Vuorinen kertoo.

Matalarakenteinen 2,85 metriä leveä ja 1,95 metriä leveä rumpuputkisilta asennettiin hiljaksen virtaavaan uo-



Kankaanpäässä yksityistienä toimiva Aaruntie on nyt pysyvästi kulkukelpoinen; Asset multiplate® rumpuputkisilta asennettiin huhtikuun alussa (Kuva: Elja Kivikoski)

maan maaliskuussa. Yhdeksän metrin pituinen rumpuputkisilta nostettiin 60 cm vahvuiselle sora-arinalle yhtenä elementtinä ja ankuroitiin kerroksittain tiivistäen ja keilaamalla päät päällekkäin ladotuin betonipaluuin.

”Näin rumpuputkisillan vierustäyttöhiekka saatiin pysymään sekä asennuksen aikana että myöhempien rajujen tulvien sattuessa”, Vuorinen perustelee.

Kankaanpäässä ehdittiin juuri ennen kevättulvaa

Talvi on yleensä otollisinta aikaa rumpuputkisiltojen asennuksiin. Silloin vesistöjen virtaamat ovat normaalisti pienimmillään, ja nostokalusto pysyy tukevasti routaantuneen maan pinnalla. Viime talvi oli tunnetusti poikkeus, mutta onneksi maaliskuun pakkasten myötä kevättalvi muodostui otolliseksi asennusajankohdaksi.

Kankaanpäässä kaupunki oli varautunut rumpuputkisillan asennukseen jo

tammikuussa, ja pääsi parin kuukauden odottelun jälkeen vihdoin asennustyöhön. 60 tonnin autonosturilla ja neljällä järeällä ristikkotaljalla uomaansa nostettu rumpuputkisilta saatiin paikalleen juuri ennen kevättulvia.

”Huhtikuun alun jälkeen meille jäi vielä tehtäväksi kaiteita ja muita viimeistelytyöitä, mutta kulkukelpoisuuden kannalta tärkeimmän vaiheen saimme onneksi tehdyksi”, kertoo tiemestari **Jukka Tutti** Kankaanpään kaupungin teknisestä virastosta.

Insinööritoimisto Jorma Huura Oy:n rakennesuunnittelema silta on 4500 mm korkea ja 6000 mm leveä matalarakenteinen rumpuputki. Teräsohutellevyn pintakäsittely on Suomen olosuhteissa tavalliseen tapaan kuumasinkitys. Mitoituskuormana on maanpaineen ohella vuolaimman virtauksen aikaan jopa viisi metriä syvästä uomasta kertyvä vedenpaine. ♦

GEOTEEMA

Kaitos Oy:n asiakaslehti 2/2005

Julkaisija: Kaitos Oy • Toimitus: Aviador Oy

Taitto: Sosiaali-info Oy