

GEOTEEEMA

KAITOS

Asiakaslehti 1/2004



- **Uusi suodatinkangasluokitus käyttöön**
- **Kaupunkiradan alikulku tiiviiksi bentoniittimatolla**

Suodatinkangastoimittajat epätietoisia: mitä hyllyyn?.....2

Norjassa jo kokemuksia uudesta käyttöluokitukselta3

Lujitteiden käyttö entistä edistyneempää.....4

Oikorata on myös merkittävä lujitekohde4

Kustavintien liittymä valmistuu tiukassa aikataulussa.....5

Asset-aaltolevyrummuilla riittää käyttökohteita.....5

ALFA-Drainin edut tunnetaan lentokentillä6

Espoonportti on pohjarakentamista vaativimmillaan7

Hyvinkään ratapihan muutostyöt valmistuivat8

Pasilan siltojen vuoto-ongelmat kuriin Enkadrainilla8

Geoteema/Kaitos Oy:n asiakaslehti

Julkaisija: Kaitos Oy

Kirjapaino: Printservice Oy

Suodatinkangastoimittajat epätietoisia: mitä hyllyyn?



Kuitukankaiden uudistettu käyttöluokitus on ollut voimassa jo vuoden 2003 alusta. Siirtymäaika umpeutui viime elokuun lopussa, mutta tavarantoimittajan näkökulmasta laiva on kääntynyt kovin hitaasti.

"Vieläkään meillä ei ole täyttä varmuutta siitä, mitä kankaita meidän tulisi ensisijaisesti varastoida suurilla tilaajia varten heidän kanssa solmi-

Toimitusjohtaja Olli Böök peräänkuuluttaa tarkkaa sopimista siitä, miten varastointi- ja muut käyttöluokituksen siirtymävaiheen kysymykset ratkaistaan. Böök siirtyi vetämään Kaitosta tämän vuoden alusta alkaen. Toinen muutos on se, että tammikuun alusta Kaitos on Algol Technicsin tytäryhtiö.

Suodatinkankaan ominaisuuksien vaaditut arvot käyttöluokittain

Ominaisuus	Testimenetelmä	Maksimihajonta ¹	95% luottamusrajaa vastaavat vaaditut arvot ²				
			Käyttöluokka				
			N1	N2	N3	N4	N5
Vetolujuus, minimiarvo (kN/m), $F_{a,95}$	EN ISO 10319	-10%	6	10	15	20	26
Murtovenymä, minimiarvo maksimikuormalla (%), $\epsilon_{a,95}$	EN ISO 10319	-20%	15	20	25	30	35
Reikäkoko kartiopudotuskokeessa, maksimiarvo (mm)	EN 918	+20%	42	36	27	21	12
Energiaindeksi, minimiarvo (kN/m), $R_{a,95}$	EN ISO 10319		1.2	2.1	3.2	4.5	6.5
Nopeusindeksi ³ , minimiarvo (10^{-3} m/s)	EN ISO 11058	-30%	3	3	3	3	3
Merkittävä aukkokoko, maksimiarvo O_{95} (mm)	EN ISO 12956	± 30%	0.2	0.2	0.2	0.15	0.15
Massan maksimihajonta yksikköä kohti ⁴	EN 965		± 12%	± 12%	± 10%	± 10%	± 10%
Staatitisen puhkaisulujuuden maksimihajonta ⁴	EN ISO 12236		-10%				

¹ Valmistajan on määritettävä hajonta, tässä taulukossa annetaan maksimihajonta CE -merkin liitteessä ilmoitetulle hajonnalle.

² Hajontaa ei saa lisätä vaadittuihin arvoihin. Tuotteen 95% luottamusrajaa vastaava arvo (= nimellisarvo + / - hajonta) lasketaan ja verrataan vaadittuun arvoon

³ Jos CE -merkissä on ilmoitettu vedenläpäisevyyden arvo, lasketaan nopeusindeksi (VI_{H50}) kaavalla: $VI_{H50} = K * 50/t$, jossa K on vedenläpäisevyys ja t on geotekstiilin paksuus [mm]. Tämä riippuvuus on voimassa vain vedenläpäisevyyskokeessa, jossa veden virtaus on laminaarista.

⁴ Ominaisuuksien arvoille ei aseteta vaatimusta. Hajonnan osalta katso huomautus ¹.

Lähde: Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset, kohta 4450 Suodatinkankaat; Tiehallinto, 2003

Käyttöluokkia vastaavat tuotenimikkeet

	N1	N2	N3	N4	N5
Fibertex	F-200, F-2B	F-300	F-333	F-500	F-45M
Tipptex	GT 11	GT 16	GT 25	GT 30	GT 40
Typar	SF 32	SF 49-A	SF 70	SF 94	-

miemme vuosiosopimusten velvoitteet täyttääksemme”, Kaitos Oy:n toimitusjohtaja **Olli Böök** toteaa.

Sitä taustaa vasten viive on hänen mukaansa ymmärrettävä, että käyttöluokituksen otetaan kantaa jo suunnitteluvaiheessa ja monet käynnissä olevista hankkeista on suunniteltu ennen vuotta 2003.

”Silti tekee mieli kysyä, onko tiedottaminen ollut riittävän tehokasta ja aloitettiin se riittävän varhain. Omalta osaltamme olemme hoitaneet informoinnin asiakkaisiimme päin. Aiomme kuitenkin jatkaa tiedottamista ainakin tämän vuoden kevään ajan. Toivoo sopii, että kankaiden käyttäjät hiljalleen omaksuvat tapahtuneet muutokset”, Böök sanoo.

Luokitusmuutokset aiempaan Suomessa käytettyyn verrattuna koskevat vain muutamaa kriteeriä, mutta vaikutukset kankaiden käytettävyyteen ovat silti suuret. Perinteinen ja varsin abstrakti lujusvaran käsite

puuttuu uudesta yhteispohjoismaisesta NorGeoSpec 2002 –luokitukselta. Nyt mitataan staattista puhkaisulujuutta, joka kuvaa huomattavasti objektiivisemmin kankaiden todellista käyttäytymistä puhkaisulle alttiissa tilanteessa.

Uuden luokituksen sisältöön Olli Böök kuten muutkin kaitoslaiset ovat tyytyväisiä; nyt Kaitoksen sekä termisesti että mekaanisesti sidotut kuitukankaat täyttävät uusien käyttöluokkien vaatimukset.

”Toki toimitamme kullekin tilaajalle voimassa olevien sopimusten mukaisia kankaita. Silti se antaa lisävarmuutta, että meillä on joka tilanteessa tarjota myös vaihtoehtoja”, Böök pohtii.

Huolimatta siitä, että kankaiden käyttäjien keskuudessa on vielä epätietoisuutta uudesta luokituksesta, Böök uskoo tilanteen normalisoituvan nopeasti. Tämä on kaikkien etu, sillä selkeä tilauslinja auttaa tavarantoi-

mittajaa varastoimaan oikeat laadut toimitusvarmuuden takaamiseksi.

”Pyrimme varastoinnissa siirtymään NorGeoSpec:in mukaisiin luokituksiin. Tärkeää meille on myös se, että autamme aina tarvittaessa käyttäjiä valitsemaan oikeat käyttöluokat”, Böök sanoo.

Böök on vetänyt Kaitos Oy:tä toimitusjohtajana tämän vuoden alusta alkaen. **Timo Mettälä** siirtyi konsernin sisällä Algol Technicsin palvelukseen. Muutokset liittyvät koko Algol-konsernin uudelleenorganisointiin, jonka myötä Kaitos Oy:stä tuli Algol Technicsin kokonaan omistama tytäryhtiö.

”Organisaatiouudistustahan valmistelimme yhdessä viime vuodesta alkaen. Haluankin kiittää edeltäjäni hänen tekemästään työstä”, Olli Böök toteaa. ♦

Uusi käyttöluokitus esiteltiin ensiksi Norjassa



Vuonna 2003 Norjassa, Ruotsissa ja Suomessa yhteisesti käyttöön otettu NorGeoSpec korvaa kunkin maan aiemman erillisen luokituksen. Uutta luokituksen mukaisissa vaatimuksissa on muun muassa 95 prosentin tilastollinen luotettavuusraja, minkä seurauksena luokitus suosii lujempia kankaita. NorGeoSpec huomioi myös tuotannon laadunvalvontajärjestelmät.

Uutena parametrina mukaan on otettu energiaindeksi, joka yhdistää maksimilujuuden ja sitä vastaavan venymän. Energiaindeksin käyttöön-otto mahdollistaa alhaisen murtovenymän kankaiden käytön, kunhan tämä ominaisuus on kompensoitu suuremmalla lujuuudella.

”Uuden luokituksen myötä Pohjoismaiden markkinoilla käytettävien tuotteiden kokonaismäärä pienenee.

Nyt voisi sanoa, että hyväksyntämenettely todella vastaa pohjoismaisen rakentamisen käytäntöjä ja olosuhteita”, toteaa tekniikan tohtori **Gudmund R. Eiksund** Trondheimissa sijaitsevalta SINTEF Civil and Environmental Engineering –tutkimuslaitoksesta, joka koordinoi uuden luokituksen käyttöönottoa.

Uusi luokitus esiteltiin ensi kertaa kansainväliselle asiantuntijayhteisölle Nizzan geosyntetikonferenssissa vuonna 2002. Norjassa luokituksesta oli kerrottu jo aiemmin järjestetyissä seminaaritalaisuuksissa. Viestin perillemeno tehosti sikäläisen tiehallinnon intensiivinen tiedotuskampanja. Luokitus esitellään myös norjalaisessa tienrakennuksen käsikirjassa. Suomessa luokitus on kuvattu julkaisussa TYLT 4450.

NorGeoSpec kattaa geotekstiilien käytön tienrakennuksessa erottavina ja suodattavina kankaina. Kohteet, joissa ratkaiseva kriteeri on suuri veden virtaama kankaan suunnassa, tulisi tarkastella virtaamaindeksin pohjalta. ♦

Geovahvisteiden eli maanrakennuksessa käytettävien lujitteiden käyttö on yleistynyt valtavasti askelin kymmenen viime vuoden kuluessa. Kunnolliset suunniteluohjeet ja suunnittelijoiden perehtyminen lujitteiden mahdollisuuksiin ovat vauhdittaneet tätä kehitystä. Maahantuoja-yrityksen näkökulmasta onkin ilahduttavaa, että lujitteiden mitoitus on nykyisin vakiintunut osa geoteknistä suunnittelua. Tämän myötä vetolujuusominaisuuksien lisäksi osataan tarkastella myös muun muassa lujitteen venymäominaisuuksia sekä kestävyttä erilaisissa ympäristöolosuhteissa. ”Lujitteen ja maan yhteistoiminnan kannalta on välttämätöntä muistaa, että venymien on oltava tarkoin suunnitelluissa rajoissa. Venymät on huomioitava myös asennusvaiheessa, jottei kankaaseen jää poimuja”, ryhmäpäällikkö Mikko Smura Tielikelaitoksen Konsultoinnista toteaa.

Lujitteiden käyttö entistä edistyneempää



Oikorata on myös merkittävä lujitekohde

Kerava-Lahti –oikorata on viime aikojen merkittävimpiä liikenneinvestointeja Suomessa, mutta myös geoteknisesti monimuotoinen hanke. Viime maaliskuussa käynnistyi Hollola-Herrala –välillä hankkeen kolmas maarakennusurakka. Ensi toukokuussa valmistuvaa työtä tekee pääura-koitsijana Kesälahden Maansiirto Oy.

Yksi hankkeen haastavimpia osuuksia vajaan kilometrin mittainen kevennysrakenne. Siinä puolitoistametrinen kevytsorakerros on paketoitu HaTe-lujitekankaalla kiinteäksi, stabilointipilarikentän yläpuoliseksi keventeeksi.

”Kevennyksen käyttö rakenteeseen liittyvine lujitteineen on perusteltua, koska se varmistaa ratapenkereen stabiliteetin ja pitää painumat sallituissa rajoissa yhdessä määrämittaisen syvästabiloinnin kanssa”, toteaa ryhmäpäällikkö Mikko Smura Tielikelaitoksen Konsultoinnista.

Smura pitää tärkeänä myös lujitteen materiaaliominaisuuksia, tässä tapauksessa erityisesti kemiallista kestävyttä huomioiden syvästabilointi ja siinä käytetyt sideaineet. Myös lujuusominaisuudet ovat tärkeitä, koska rakenteet on mitoitettu tulevaisuutta silmällä pitäen suurnopeusjunan 300 km/h aiheuttamat värähtelyt.

Urakoitsija tilasi suunnittelijan määrittelemiä HaTe 100/100 polypropeenilujitekankaita lähes kolme hehtaaria.

”Limitysvaatimus oli rakenteesta johtuen peräti metri. Kevytsoraa ei tietenkään saa valua saumoista ja päällä on käyttöaikana täydet raide-liikennekuormat”, vastaava mestari Jarmo Karjalainen Kesälahden Maansiirrosta sanoo.

Karjalainen toteaa kokemukseräisenäkin käsityksensä, ettei tällaisessa tapauksessa pelkkä suodatin-

kangas riitä: venymät eivät saa olla suuria, jotta paketti pysyy kasassa. Pieni venymä suurilla jännityksillä on tässä tapauksessa arvokas ominaisuus, sillä rakenne painuu yhdeksän kuukauden ajan puolitoistametrisen painopenkereen vaikutuksesta.

Tavallista kuitukangastakin hankkeessa tarvittiin, mutta aivan toisenlaisissa paikoissa kuten louhenkereen alla ja massanavaihdon yhteydessä.

”Kankaiden käyttö on meille tuttua puuhaa, joten HaTe-lujitekankaan käsittelyssä ei ollut juurikaan uutta. Se on kuitenkin todettava, että käsittely on hyvä säästä riippumatta. Kankaan kudontatapa on sellainen, ettei lujite ime vettä ja asennus sakeleilläkin on näin ollen vaivatonta”, Karjalainen erittelee. ♦

Kustavintien liittymä valmistuu tiukassa aikataulussa

Maskun suuntaan aamu- ja iltapäivärushkan aikaan matkustavien kustavilaisten taival helpottuu oleellisesti, kun VT 8:aan kuuluva, Raisiossa sijaitseva Kustavintien eritasoliittymä ensi kesänä valmistuu. Hanke käynnistyi kahdeksan vuoden odottelun jälkeen viime kesänä, ja sitä urakoi Tieliikelaitoksen Valtakunnallinen Erikoisrakentaminen –yksikkö eli RES.

”Aikataulu tässä on tiukin haaste. Monipuolisia pohjavahvistuksia kuten paalulaattoja ja stabilointeja on myös, mutta niihin me varsinaissuomalaiset olemme hankkeissamme tottuneet”,

kertoo työmaainsinööri **Sami Kaarto** Tieliikelaitokselta.

Noin 11,5 miljoonan euron hanke on myös lujitekohteena merkittävän kokoinen. Fornit 30/30 –lujiteverkkoa tarvitaan kaikilla niillä pehmeikköpaikoilla, joilla ei ole stabiloitu eikä paalutettu.

Yksi tällainen pehmeikköpaikka on eritasoliittymien rampit. Yhteensä Fornitia asennettiin viime kesänä noin 30 000 neliometriä.

Rampit valmistuivat marras-joulukuussa, minkä jälkeen päästiin aloittamaan Marjamäen risteyssillan

rakennustyöt. Niiden on määrä olla valmiit ensi juhannukseen mennessä. Sen jälkeen on jäljellä pääasiassa viher- ja muita viimeistelytyöitä. Koko hanke on luovutuskunnossa kesällä 2005.

”Sitä ennen on vielä ratkaistava monta aikataulullisesti kiperää kysymystä. Se vaatii hyvää töiden organisointia kuten sekkin, miten hoitaa useiden koneiden yhtäaikainen liikkuminen pienellä alueella”, Sami Kaarto pohtii. ♦

Maa- ja vesirakennusala pärjäsi pitkään luonnon omilla aineksilla. Ennen geosynteettien läpimurtoa tehdasvalmisteisia tuotteita käytettiin alalla varsin vähän. Säännön vahvistava poikkeus on aaltolevyrumppujen tuoter ryhmä, joista Kaitoksen edustama Asset eli entinen ARMCO on vanhimpia. Ensimmäiset Asset-rummut asennettiin runsaat puoli vuosisataa sitten. Suomessakin niiden käytöstä on kertynyt kokemusta jo useiden vuosikymmenten ajan.

Asset-monilevyrakenteen koostuu kuumasinkityistä teräslevyistä, jotka muotoillaan tehtaalla rakennekohtaisesti vaadittuihin säteisiin. Pulttaamalla levyt yhteen saadaan aikaan haluttu aaltolevyrakenteen, joka voi olla poikkileikkaukseltaan pyöreä, ellipsi, ns. matalarakenteinen, alikulkutyyppi tai kaarirakenne.

Poikkileikkauksen muoto ja aaltolevyrakenteen mitoitus määräytyvät käyttökohteen mukaan. Niitä on lähes rajaton määrä rakentamisen eri osaluilla. Yleisimpiä sovelluksia ovat tie- ja rautatierummut, vesistö- ja viemäritunnelit sekä alikulut. Näihin kohteisiin käytetään poikkileikkaukseltaan umpinaisia rumpuja. Suomessa Assetin käyttö on painottunut halkaisijaltaan tai leveydeltään vähintään 2,5-metrisiin malleihin.

Rumpujen mitoitus tehdään maanpaineen, vesistökohteissa myös hydrostaattisen paineen sekä liikennekuormien perusteella. Ohutkin levy kestää suuria kuormituksia, sillä optimoidun aallotuksen ansiosta

Asset-aaltolevyrummuilla riittää käyttökohteita



kuormitus jakautuu tasaisena keuhpuristuksena koko poikkileikkaukselle. Samalla poikkileikkauksen muoto muuttuu. Optimaalisen muotoilun ansiosta levypaksuus on pieni, mikä helpottaa kookkaidenkin elementtien kuljetusta ja asennusta.

Maa- ja vesirakentamisessa tavallisinta MP 200 –aaltolevyrumppua on saatavilla kuutta eri paksuutta välillä 3 – 8 mm. Levyjen vakiopituudet ovat 2000 ja 3000 mm. Rummun halkaisija tai leveys voi vaihdella välillä 1,50 – 7,00 metriä. Kaikki tuotteet ovat tehtaalla kuumasinkittyjä vähintään 85 mikrometrin paksuudelta. Kun

halutaan pidentää aaltolevyrummun kestoikää, sinkitystä voidaan asiakkaan vaatimusten mukaisesti täydentää esimerkiksi epoksinnoitteella.

Lisäksi toimitamme kohteeseen mahdollisesti tarvittavat lisäosat kuten mutka- ja risteysosat, T-kappalet ja kaivot. Myös vanhojen rakenteiden jatkamiseen tarvittavat levyt tavanomaisimmilla eli 200 x 55 mm aallotusmitoilla kuuluvat toimitusohjelmaamme.

Asset-aaltolevyrumppujen suunnittelussa ja asennuksessa tarvittava tekninen apu kuuluvat luonnollisena osana palveluihimme. ♦

ALFA-DRAINin edut tunnetaan lentokentillä

Helsinki-Vantaan lentoasemalla on viime vuosina käynyt melkoinen rakentamisen vilskke. Kolmoskiitotien lisäksi Ilmailulaitos on investoinut tavallista enemmän myös muihin liikennöntialueisiin. Viime kesänä esimerkiksi laajennettiin lentoaseman asematasoa.

Runsas kolmen hehtaarin laajennusalue eristettiin aiemmin valmistuneesta, koko työn ajan lentoliikennettä normaaliin tapaan palvelleesta paikoitusalueesta. Louhintahiekka Oy:n pääurakka alkoi toukokuun lopulla ja päättyi syyskuussa. Urakka sisälsi muun muassa massanvaihtoa, putkitöitä ja pintavesikourujen asennusvalutöitä. Ainoastaan kaapelinsiirrot eivät olleet urakan piirissä, ne Ilmailulaitos hoiti itse.

Myös kaikista urakkaan liittyvien materiaalien hankinnasta täyttömateriaaleja lukuunottamatta Ilmailulaitos huolehti itse.

”Meillä aikataulut ovat useimmiten sen verran tiukat, että omat hankinnat ovat perusteltuja. Tässä työssä hankintojen pääosan muodostivat putkistot ja ALFA DRAIN –pintavesikourut”, työmaapäällikkö **Harri Heikkinen** Ilmailulaitokselta kertoo.

Heikkisellä on pitkään lentokenttätöitä vetäneenä rakentajana paljon kokemusta pintavesikourujen käytöstä. Pintavesikourua on asennettu Helsinki-Vantaan lentoaseman eri rakennushankkeissa jo 1990-luvulta alkaen.

”Lentokenttien parkkipaikoissa pintavesikourujärjestelmä on tarpeen, koska lentokoneiden jäänsulatukseen käytettävää glykolia voisi muuten kulkeutua sadevesien mukana hulevesiviemäriin. Kaivojen asemesta on syytä käyttää ALFA DRAINa, jotta glykolipitoinen vesi saadaan tehokkaasti ohjatuksi viemäriverkostoon”, Heikkinen perustelee.

Työt lentoliikenteen ehdoilla

ALFA DRAINin ominaisuudet on aikanaan kehitetty käyttökohteen ehdoilla. Lentoliikenteeseen soveltuva, luokan F mukainen tuotetyyppi ALFA-MAX 300 kestää kuormitusta 900 kN ja sen



ALFA-DRAIN –pintavesikourun asennusta Helsinki-Vantaan lentoaseman asematason laajennustyön yhteydessä.

sisäleveys on 300 mm. Tässä tapauksessa lentokoneiden pyörien piste-kuorma on suurimmillaan 250 kN. Glykolipitoisten vesien virtaama vaihtelee, mutta 300 mm levyisen kourun vedenjohtokyky riittää varmuudella kaikissa olosuhteissa.

Kaikkiaan kourua asennettiin asematason laajennusosan reunoihin 250 metriä. Olennaisen osan asennustyöstä muodostivat kourun alus- ja vierusbetonin valut. Työ vaati tarkkuutta, sillä kouru asennettiin muottiin yhden metrin pituisina

pätkinä. Kourua ympäröivä betoni on lujuusluokkaa K60, jotta se kestää glykolirasituksen.

Kaikki urakan työt oli hoidettava lentoliikenteen sujuvuuden ehdoilla. Nopea toiminta on tästä syystä keskeinen tavoite työmaan kaikissa vaiheissa. ♦

Espoonportti on pohjarakentamista vaativimmillaan

Espoon keskustan rautatieaseman itäpuolelle rakennettava Espoonportin alikulku on monessa mielessä vaativa maa- ja vesirakennustyö. Kova pohja on syvällä ja pohjavesi suhteellisen pinnassa. Kaksi ja puoli vuotta kestävä urakka on tehtävä koko ajan toimivan liikenteen ehdoilla.

”Maantiili liikenne on huomioitava koko ajan. Rautatieliikenteen kanssa työt on sovittava erityisesti niinä kahtena viikonloppuna, joiden aikana aseman uudet etelä- ja pohjoispään sillat asennetaan paikalleen”, työpäällikkö **Juha Tuppurainen** pääurakoitsijana toimivasta E M Pekkinen Oy:stä kertoo.

Kaikkiaan neljästä uudesta sillasta ensimmäinen ratasilta siirrettiin paikalleen syyskuun ensimmäisen viikonloppun kuluessa, jolloin rautaliikenne oli poikki. Vastaavanlainen runsaan kahden vuorokauden urakka on edessä huhtikuussa, minkä jälkeen siltatyöt ovat valmiit. Vajaan kymmenen miljoonan euron urakasta mittavat siltatyöt ovat vain yksi osa. Uuden katuyhteyden radan ali tuotavaan hankkeeseen kuuluu lisäksi lähikatujen kuten Kirkkojärventien ja Siltakadun uusia liikennejärjestelyjä. Kaikkein haastavin teknisessä mielessä on itse alikulun rakentaminen.

18-metrisiä pontteja, Voltexia vedenpaineeseen

Alikulun työnaikainen tuenta on poikkeuksellinen. Valmiin alikulun liikennöintipinta sijaitsee runsaat kahdeksan metriä maanpinnan alapuolella. Pohjavesi puolestaan on savisessa ja silttisessä pohjamaassa vain noin kahden metrin syvyydessä. Tästä syystä alikulun vesitiiveyteen kiinnitettiin alusta alkaen suurta huomiota sekä työnaikaisena että käyttöaikaisena kysymyksenä.

”Kova pohja on kaiken lisäksi erittäin syvällä. Ensimmäistä kertaa parikymmenvuotisen maanrakentajaurani aikana oli tilattava peräti 18-metrisiä pontteja”, Juha Tuppurainen kertoo.

Pontteja työmaalle hankittiin



yhteensä noin 800 000 kiloa. Valtaosa ponteista vedetään pois kaivannon reunalta työn loppuvaiheessa. Käyttöaikaisen maanpaineen ottaa vastaan vesitiiviistä betonista valettu kaukalorakenne.

”Betonin vesitiiveys ei yksistään riitä. Siksi tarvittiin sekä pohjalaatan alle että seinän alaosaan vesieristeeksi bentoniittimattoa. Voltexhan oli meille entuudestaan tuttu tuote, joten sen asentaminen sujui täysin odotetusti”, Tuppurainen kertoi.

Hän pitää bentoniittimattoa erittäin sopivana tämäntyyppisiin rakenteisiin. Vaihtoehtojakin hänen mukaansa olisi, mutta sellaiset ovat joko epäluotettavia tai niille tulee liikaa hintaa. Teoriassa kelvollisten ratkaisujenkin kuten liimattavien kermien ongelma on lisäksi asennuksen sääherkkyys. Näin mittavassa kohteessa talvella asentamista ei mitenkään voi välttää, vaikka hankkeen kokonaiskesto on vuosia.

Espoonportin alikulun vesitiiveys varmistetaan Voltex-bentoniittimatolla. Kaikkiaan mattoa asennetaan Espoon kaupungin teknisen keskuksen rakennuttamassa ja Sito Oy:n suunnittelemissa kohteissa noin 6400 neliometriä.

Uusiakin niksejä työmaa pääsi asennuksen nopeuttamiseksi keksimään. Ponttiseinän ja kaukalon seinän välinen tila oli sen verran ahdas, että asennus kävi näppärin työmaan nikkaroimasta telineestä. Sieltä Voltexin pystyosuuksia asennettiin siivu kerrallaan.

”Huolellisuushan tämänkin tuotteen asennuksessa on aivan a ja o”, Tuppurainen toteaa. ♦

Pääradan perusparannus välillä Helsinki-Tampere alkaa olla valmis. Viimeinen suuri urakka eli Hyvinkään ratapihan muutostyöt valmistui yli kahden vuoden työrupeaman jälkeen syksyllä 2003. Urakoitsijana Ratahallintokeskuksen rakentamassa ja Vesihydron suunnittelemissa hankkeessa toimi Oy VR-Rata Ab.

”Teimme itse sekä maanrakennus- että päällysrakennetyöt mukaan lukien kiskojen, pölkkyjen ja vaihteiden asennukset. Ratapihahankkeen kokonaisarvo on noin 15 Me, josta turvalaite- ja sähköistystöiden osuus on noin 6 Me. Loput 9 Me on maanrakennus- ja päällystystöitä”, kertoo työpäällikkö **Mika Palviainen** Oy VR-Rata Ab:sta.

Radanrakennuksesta kun on kysymys, urakoitsijan on aina sovittava työvaiheensa liikenteen ehdoilla. Tämä merkitsi paljon työtä myös öisin ja viikonloppuisin. Loppuvaiheen vihertöiden aikaan oli tässä suhteessa helpompaa. Haasteita niissäkin riitti, sillä levennetyn ratapihan reunaluiskia jouduttiin ratapiha-alueen molemmilla laidoilla jyrkentämään. Tähän tarvittiin huolella mietittyä eroosiosuojauksia, koska hieno hiekkaluiska oli uuden geometrian mukaan tehtävä jyrkkyyteen 1:1,5.

”Luiskan pituus rinteeseen noususuunnassa vaihteli luiskan tyven

Itä-Pasilan jalankulkusillat ja -tasot suunniteltiin aikanaan nykyrakentajalle oudolla ”filosofialla”. Kunnollisia vesieristeitä ei käytetty, lämmöneristyksestä puhumattakaan. Seurauksena ovat olleet jatkuvat vuodot, joihin kiinteistönomistajat ovat perin juurin kyllästyneet. Vuodot eivät ole tuoneet ainoastaan välitöntä käytettävyyshaittaa, vaan aiheuttaneet myös homeongelmia rakenteissa.

”Lisäksi maakostea betoni on tukkinut viemäreitä. Pahin puute on kuitenkin ollut vesieristykseen heppoisuus: yksinkertainen huopa ei tällaisissa oloissa todellakaan riitä”, toteaa diplomi-insinööri **Aimo Heimala** korjausrakennesuunnittelusta vastaavasta Finnmap Consulting Oy:stä.

Heimala on suunnitellut kaikkien kolmen Pasilassa hiljattain korjatun kohteen uudistetut rakenteet. Niistä Kellosilta ja Opastinsilta ovat korjattuinakin kylmiä rakenteita. Vesieris-

Hyvinkään ratapihan muutostyöt valmistuivat



Armater-luiskakennostoa asennettiin Hyvinkään ratapihan jyrkkiin hiekkaluiskiin yhteensä noin 2000 neliometriä.

kallion sijainnin mukaan. Suurimmillaan pituus oli 20 metriä, joka mitta oli kokonaisuudessaan eroosiosuojattava. Tämä tapahtui varsin vaivattomasti Armater-luiskakennostolla”, kertoo työnjohtaja **Markku Siivonen** Oy VR-Rata Ab:sta.

Siivonen kertoo työporukkinsa omaksuneen asennuksen nopeasti. ”Kennostojen leikkaaminen ja jatka-

minen oli helppoa. Asennuksen jälkeen täytimme kennostot samalla hiekalla, joka ennen asennusta oli kaivettu rinteestä pois. Sekoitimme joukkoon viitisen prosenttia turvetta.”

Hankkeen viimeisessä vaiheessa kennostoihin istutettiin noin tuhat kääpiövuorimännyn tainta. Niiden hoidosta vastaa jatkossa Hyvinkään kaupungin puisto-osasto. ♦

Pasilan siltojen vuoto-ongelmat kuriin Enkadrainilla

teenä on nyt polyuretaani-elastomeerivedeneriste, jonka mekaaniseksi suojaksi molemmissa kohteissa asennettiin Enkadrain. Toinen Enkadrainin tehtävä on luonnollisesti vesien hallittu johtaminen hulevesikavoihin.

Kaikki kolme kohdetta eli Kellosillan, Opastinsillan ja Asemamiehenkatu 2:n jalankulkutason urakoi Infratyö Oy. Yhteensä vastaava mestari **Jorma Jokela** tilasi kohteisiinsa Enkadrainia lähes 3000 neliometriä.

”Meillä oli asennuksia samalla alueella jo kesällä 2002. Rakenteita on ollut periaatteessa kahta tyyppiä, toinen lämpöeristetty ja toinen lämpöeristämätön”, Jorma Jokela kertoo.

Lämpöeristetyssä rakenteessa

Enkadrainin päällä on Finnfoam-lämmöneriste, sen päällä asennushiekka ja betonikivetys.

”Työnaikainen toimivuus jo osoitti sen, että tuote toimii tehtävässään hienosti. Sopiva tuotetyyppi valikoitui paitsi vedenjohtavuuden myös sen perusteella, että palokunnan tikasauto ja lumenaurauskalusto aiheuttavat matossa vain pientä kokoonpuristumista”, Jokela sanoo.

Kiinteistö Oy Asemamiehenkatu 2:n ja 4:n käyttäjät ja omistajat saavat pian henkäistä helpotuksesta pihaluokittensa kunnan suhteen, sillä nyt korjattujen pintojen lisäksi loputkin alueesta kunnostettaneen lähitulevaisuudessa. ♦