

Geoteema



• **Vaativaa
vedenpaine-
eristystä
Länsimetron
asemilla s. 2**

- **HaTelit asfalttihalkeamien hillitsemiseksi s. 4**
- **Concrete Canvas autopesulan altaan pohjalle s. 6**

Vaativaa vedenpaine-eristystä Länsimetron asemilla

Länsimetron rakennustyöt etenevät hyvää vauhtia. Matinkylään ja Tapiolaan valmistuvilla metroasemilla käytetään Voltex DS -vedenpaine-eristettä pohjaveden alapuolella sijaitsevissa betonirakenteissa.

Elokuussa 2016 valmistuu Länsimetron ensimmäinen vaihe, joka ulottuu Matinkylään asti. Nyt töitä tehdään tasaiseen tahtiin niin kaikilla tulevilla metroasemilla kuin niiden välisillä rataosuuksilla.

Aikataulu on tiukka, joten hyvät suunnitelmat ja johdonmukainen työskentely niiden pohjalta ovat arvossaan. Yksi kriittisistä seikoista on pohjaveden alapuolelle tehtävä vedenpaine-eristys.

Hinta-laatusuhteeltaan kilpailukykyinen tuote

Matinkylän metroasemalla mattomaista Voltex DS -vedenpaine-eristettä asennetaan metrokuilujen päälle nousevien rakenteiden sekä metrokeskuksen perustuksiin ja ulkoseiniin. Tähän mennessä tästä työstä on tehty puolet – kaikkiaan Voltex DS levittäytyy noin 3000 neliömetrin alueelle.

– Parhaillaan rakennamme betoniseinää kolmen kuilun kohdalla kohti maanpintaa. Ennen seinien vastaisia maatäyttöjä pitää saada sivutuki betoniseinille. Sitten jatkamme vedenpaine-eritystyötä, kertoo Lemminkäisen Infra Oy:n työnjohtaja **Esa Virtanen**.

Tapiolan tulevalla metroasemalla on asennettu noin 200 neliometriä Voltex DS

-vedenpaine-eristettä pohjaveden alapuolella sijaitsevien teknisten tilojen seiniin.

– Voltex kestää paineellista pohjavettä

paljon paremmin kuin tavallinen vesieristys. Lisäksi se on hinnaltaan ja laadultaan hyvin kilpailukykyinen tuote, arvioi Tapiolassa toimivan Lemminkäinen Infran työmaapäällikkö **Jyrki Perokorpi**.

Kaitokselta myös työnopastusta

Sekä Matinkylän että Tapiolan metroasemalle Lemminkäinen Infra vastasi Voltex DS:n asennuksesta. Kaitos toimitti tuotteen sovittussa aikataulussa ja antoi tarvittaessa opastusta asennustyöhön.

– Ennen toimeen tarttumista Kaitos neuvoi, kuinka homma hoituu mallikkaasti. Saimme selville muutamia mainioita kikkoja, joita meidän ei enää tarvinnut keksiä uudelleen, Perokorpi sanoo.

Perokorvella on hyviä kokemuksia Volte-xista myös muun muassa Tikkurilasta Valkoisenlähteentien alikulun toteuttamisesta. Vir-



tanen puolestaan on käyttänyt sitä aiemmin pysäköintitalossa Tapiolassa.

Suomen markkinoilla Voltex on ollut 1990-luvulta lähtien. Muualla maailmassa tuotetta on käytetty vedenpaine-eristeenä jo noin 50 vuotta.

Hyvät materiaalit ja tehokas rakenne

Voltex koostuu kahdesta polypropeenikuitukankaasta ja niiden välissä olevasta bentoniitigranulaatista.

Voltex DS:ssä on toisella puolella kuitukan- kaaseen vielä kiinnitetty HDPE-muovikalvo.

Molemmissa vedenpaine-eristeissä kuitu- kankaat on neulasidottu yhteen, minkä ansi- osta kankaiden välissä oleva bentoniittisavi kapseloituu ja puristuu paikoilleen. Matoissa käytettävä karkea granulaattimuotoinen ben- toniitti ei pääse liikkumaan kankaiden välissä asennuksen eikä koko käyttöikänsä aikana.

– Bentoniitti on vedellä kyllästettynä jopa 15 kertaa tilavampi kuin kuivana. Paisuva bentoniittisavi myös korjaa itse betoniraken- teen pienet halkeamat – erinomainen omi- naisuus tiivistettäessä esimerkiksi läpiviente- jä ja rakenteiden nurkkia, sanoo Kaitoksen myyntipäällikkö **Seija Voutilainen**.

Itsekorjautuva ja helppo kiinnittää

Itsekorjautuvuutensa takia Voltex-vedenpai- ne-eristeiden saumaukseen riittää 100 mm:n limitys. Mitään kiinnikkeitä tai erikoisia sau- maustekniikoita ei tarvita.

– Valmiiseen betoniseinään Voltex kiin- nitetään naulaamalla. Sen saa myös nidottua valumuottiin ennen seinän valua, Voutilai- nen mainitsee.

Vaakapinnoilla Voltex ei vaadi kiinnitystä. Tarvittaessa mattovuodot voi nittoa kiinni toi- siinsa limityksen kohdalla.

Voltexin hyvä säänkestävyys mahdolli- ttaa alapohjalaatan valamisen suoraan maton päälle ilman erillistä suojabetonikerrosta.

Tämä varmistaa Voltexin hyvän tartunnan alapohjalaattaan.

Metroasemilla myös Enkadrain-salaojamattoa

Voltex DS:n lisäksi Matinkylän ja Tapiolan metroasemilla on käytetty Kaitoksen Enkad- rain CKL 20 -salaojamattoa. Sitä asennettiin pystysalaojaksi kalliopinnan ja betoniseinän väliin.

Enkadrain CKL 20 koostuu avoimesta ja hy- vin vettä johtavasta sydänosasta, jonka toisessa pinnassa on suodatinkangas. Sydänosan toisen puolen peittää betonin tunkeutumista maton sydänosaan estävä polypropeenikalvo. ■

Teknisiä tietoja

	Voltex	Voltex DS
Bentoniitin määrä	4,8 kg/m ²	4,8 kg/m ²
Vetolujuus	8,0 kN/m	10,0 kN/m
Hydrostaattisen paineen kesto	70 m	70 m
Rullakoot	1,15 m x 5,0 m 2,5 m x 20 m 5,0 m x 40 m	1,15 m x 5,0 m 2,5 m x 20 m 5,0 m x 40 m



Voltexin asennuskohteita

- Kujalan biokaasulaitos, Lahti
- Tarastenjärven jätteenpolttolaitos, Tampere
- Valkoisenlähdeentien alikulkusilta, Vantaa
- As Oy Mastokatu, Helsinki

Voltexin käyttökohteita

- Vedenpaineelliset kellarin alapohja- laatat ja kellarikerroksen seinät
- Teiden ja rautateiden alikulut
- Liikennetunnelit
- Ponttiseinät
- Tunnelit ja tukimuurit

Länsimetro etenee

Pääkaupunkiseudun metroa raken- netaan Ruoholahdesta Lauttasaaren kautta Espooseen. Ensimmäisessä vaiheessa valmistuu 14 kilometriä pitkä metrolinja Ruoholahdesta Matinkylään ja kahdeksan uutta asemaa. Asemat ovat Helsingissä Koivusaari ja Lauttasaari, Espoossa Keilaniemi, Aalto-yliopisto, Tapiola, Urheilupuisto, Niittykumpu ja Matinkylä.

Länsimetron Matinkylä–Kivenlahti -osuus on länsimetron seitsemän kilometriä pitkä seuraava rakennus- vaihe. Uudet asemat ovat Finnöö, Kaitaa, Soukka, Espoonlahti ja Kiven- lahti. Sammalvuoreen rakennetaan maanalainen metrovarikko. Metro kulkee koko matkan maan alla.

Liikennöinti Matinkylään alkaa elokuussa 2016. Metron Matinkylä–Kivenlahti -osuus valmistuu aikaisi- taan 2020. Osuuden rakentaminen alkoi syksyllä 2014 työtunnelien louhintatöillä.

Rakentamisesta vastaa Espoon ja Helsingin kaupunkien yhdessä omi- tama Länsimetro Oy. Länsimetron rakentamisen maksavat valtio, Espoo ja Helsinki yhdessä.

HaTelit asfalttihalkeamien h

Liikenne ja lämpötilanvaihtelut laittavat teiden asfalttipäällysteet lujille ja aiheuttavat aikaa myöten halkeamia. Niiden syntymistä ehkäisee tehokkaasti HaTelit-asfalttilujiteverkko – nyt myös lasikuitupohjaisena.

Liikenne ja lämpötilanvaihtelut aiheuttavat asfalttiin halkeamia, jotka vähitellen läpäisevät koko päällysteen. Tavallinen uudelleenpäällystyksen ei vaikuta alemmissa kerroksissa jo oleviin halkeamiin, vaan ne alkavat kasvaa kohti uuden päällysteen pintaa. Sen seurauksena korjattu päällyste halkeilee pian uudestaan.

HaTelit-asfalttilujiteverkko kerää, siirtää ja tasoittaa asfaltissa esiintyviä vetojännityksiä laajalle alueelle, mikä parantaa koko rakenteen lujuutta. Asfaltin urautuminen pienenee, sen kuormitettavuus ja kestävyys paranevat.

HaTelit säästää moninkertaisesti siihen investoidun rahan. Kun heijastushalkeamia ei helposti synny, elinkaarikustannukset ja ekologiset haittavaikutukset pienenevät. Samalla päällysteen käyttöikä pitenee. HaTelit-asfalttilujiteverkko voidaan jyrä ja kierrättää, eikä se haittaa uudelleenpäällystystyötä.

Polyesterista tai lasikuidusta

HaTelit C -asfalttilujiteverkko valmistetaan kemiallisesti kestävästä polyesteriverkosta, johon on kiinnitetty ohut polypropeenista valmistettu kuitukangas helpottamaan asennustyötä.

– Polyesteriverkon ja kuitukankaan päälle sivelty bitumikerros parantaa HaTelitin tartuntaa verkon ala- ja yläpuolisen asfalttikerrosten kanssa. Lisäksi se suojaaa asfalttiverkkoa asennustyön aikaisilta vaurioil-

ta, sanoo HaTelit-asfalttilujiteverkkoja valmistavan Huesker Synthetics GmbH:n aluejohtaja Bernd Thesseling.

Yksittäisten halkeamien korjauksiin ja pieniin asennuskohteisiin sopii HaTelit BL. Siinä polyesteriverkkoon on laminoitu bitumikalvo.

Polyvinyylialkoholista valmistettu HaTelit XP tarjoaa taipuisana asfalttilujiteverkkona hyvät venymäominaisuudet ja kemiallisen kestävyysden. Myös suoraan betonilaattojen päälle ennen asfaltointia asennettavaksi suunniteltu SamiGrid valmistetaan polyvinyylialkoholista.

Tuoteperheen uutuus on lasikuidusta valmistettu HaTelit G -asfalttilujiteverkko.

– Perusteellisen tutkimustyön ja kokeilujen myötä onnistuimme yhdistämään ainutlaatuisen – yli 60 % bitumia sisältävän päällystemme – lasikuituun, Thesseling toteaa.

– Lasikuitu on edullinen ja luja, mutta luonteeltaan hauras materiaali. HaTelit-tuoteperheelle ominaisen bitumipinnoitteen ansiosta HaTelit G kestää hyvin asentamisen aikaisia vaurioita. Ei kuitenkaan aivan yhtä hyvin kuin kalliimpi HaTelit C, arvioi Kaitoksen tekninen päällikkö Perttu Juntunen.

Asennus on helppo homma

HaTelit asennetaan aina kahden asfalttikerroksen väliin

Alustan pitää olla puhdas, kuiva ja tasainen. Siinä ei saa olla yli 10 mm:n uurteita eikä pinnassa irtokappaleita.

Rulla levitetään manuaalisesti tai koneellisesti. Rullan alkupää kiinnitetään naulaamalla. Lujitekaistat limitetään rullan poikittais-suunnassa vähintään 150 mm ja rullan pituussuunnassa 250 mm.

Viemärien ja kansien kohdat voidaan muotoilla vaikkapa puukolla.

Asfalttilujiteverkon päällä saa liikennöidä, kun suojaava asfalttikerros on asennettu. Päällystäminen pitää tehdä viipymättä asfalttilujiteverkon asennuksen jälkeen. ■

HaTelit-asfalttiverkkojen tekniset tiedot

	HaTelit® C	HaTelit® XP	HaTelit® G	HaTelit® BL	SamiGrid®
Murtovenymä	< 12 %	< 6 %	< 3 %	< 12 %	< 6 %
Vetolujuus	50 kN/m	50 kN/m	50 kN/m, 100 kN/m	50 kN/m	50 kN/m
Päällysteen bitumipitoisuus	> 60 %	> 60 %	> 60 %	> 60 %	> 60 %
Vetolujuus asennus- vauriotestin jälkeen (DIN EN ISO 10722)	> 90 %	> 90 %	> 90 %		> 90 %
Vaurioituneen näytteen vetolujuuden suhde alkuperäiseen vetolujuuteen	> 80 % >40 kN/m	> 80 % >40 kN/m	> 60 % >30 kN/m >60 kN/m		> 80 % >40 kN/m
Materiaali	Polyesteri	PVA	Lasikuitu	Polyesteri	PVA
Leikattavuus	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Rullan pituus	150 m	150 m	100 m	15 m	100 m
Rullan leveys	5 m asti	5 m asti	5 m asti	1 m	5 m asti
Aukkokoko	4 cm	4 cm	3 cm	4 cm	4 cm

Mittavasti maailmalla

Saksalainen Huesker kehitti HaTelit-asfalttilujiteverkon jo 1970-luvun alussa.

HaTelitin käytöstä onkin kertynyt kokemuksia ympäri maailmaa ja erilaisissa ilmasto-olosuhteissa kymmenien miljoonien neliökilometrien alalta.

Asennuskohteet vaihtelevat pikku-teistä moottoritieihin ja lentoasemien kiitoratoihin.

HaTelitin käyttökohteita

- Halkeilleet uudelleen päällystettävät tiet ja kadut
- Uudet asfalttipäällysteet routivilla ja herkästi painuvilla alueilla
- Raskaasti kuormitetut kentät, varasto- ja lastausalueet sekä lentokentät
- Tien levennyksen rajakohdat
- Kaapeli- ja putkikaivantojen uudelleenpäällystykset

Auto- pesulan altaan pohjalle



Kaitoksen uusimpiin tuotteisiin kuuluu Concrete Canvas™ -betonimatto. Sen taipuisa sementillä kyllästetty kangas alkaa kovettua jo parissa tunnissa joutuessaan kontaktiin veden kanssa. Vanhan veturitallin remontissa Concrete Canvasia hyödynnettiin rakennettaessa autopesulan hiekanerotusallasta.

Savonlinnan vanhan rautatieaseman kupeessa sijaitsevassa entisessä veturitallissa on alkuvuodesta käynyt kova kuhina. Rakennusta kunnostettiin Koneveturi Oy:n liiketilaksi yrittäjien näkemysten ja Museoviraston toiveiden mukaan.

Alakertaan valmistui pienkoneiden myymälän ja huoltotilojen lisäksi autopesula.

– Täytimme betonilla umpeen vanhat rasvamontut lukuun ottamatta autopesulalle varattua paikkaa. Siinä betonivalu olisi liikaa pienentänyt hiekanerotuksen vaatimaa vedenkestävää allasta. Ratkaisuksi löytyi ohut Concrete Canvas -betonimatto, kertoo **Pasi Pekonen** veturitallin korjausrakoinnista vastanneesta Rakennusliike Pasit Oy:stä.

Concrete Canvas viimeisteli pinnan

Altaan pohjalle Kaitos asensi ensin bentoniittimaton ja sen päälle kauttaaltaan hitsatun vesitiiviin HDPE-kalvon. Concrete Canvas -betonimatto tuli vesieristetiivistekalvon suojaksi.

Asennustöiden jälkeen allas täytettiin vedellä ja Concrete Canvas sai rauhassa kovettua.

– Betonimatto viimeistelee pinnan betonimaiseksi ja kestäväksi. Nyt sitä voi nyt huoletta puhdistaa imuautolla, Pekonen arvioi.

Levitä, kiinnitä ja kastele

Concrete Canvasin toinen puoli tehdään PVC-muovista, toinen puoli kankaasta. Niiden välissä on betonin osastoiva ja paikallaan pitävä kuitukeros.

Kun käsityökaluilla muotoiltava betonimatto on saatu paikalleen, se kastellaan. Lujittuminen alkaa muutamassa tunnissa, vuorokaudessa Concrete Canvas on jo 80-prosenttisesti lujittunut.

– Concrete Canvas tarjoaa kustannustehokkaan tavan korjata vaurioituneita betonisuojaarakenteita,

-altaita ja -kaukaloita etenkin ahtaissa paikoissa, sanoo Kaitoksen tekninen päällikkö **Perttu Juntunen**.

Alkuaan suojaksi suunniteltu

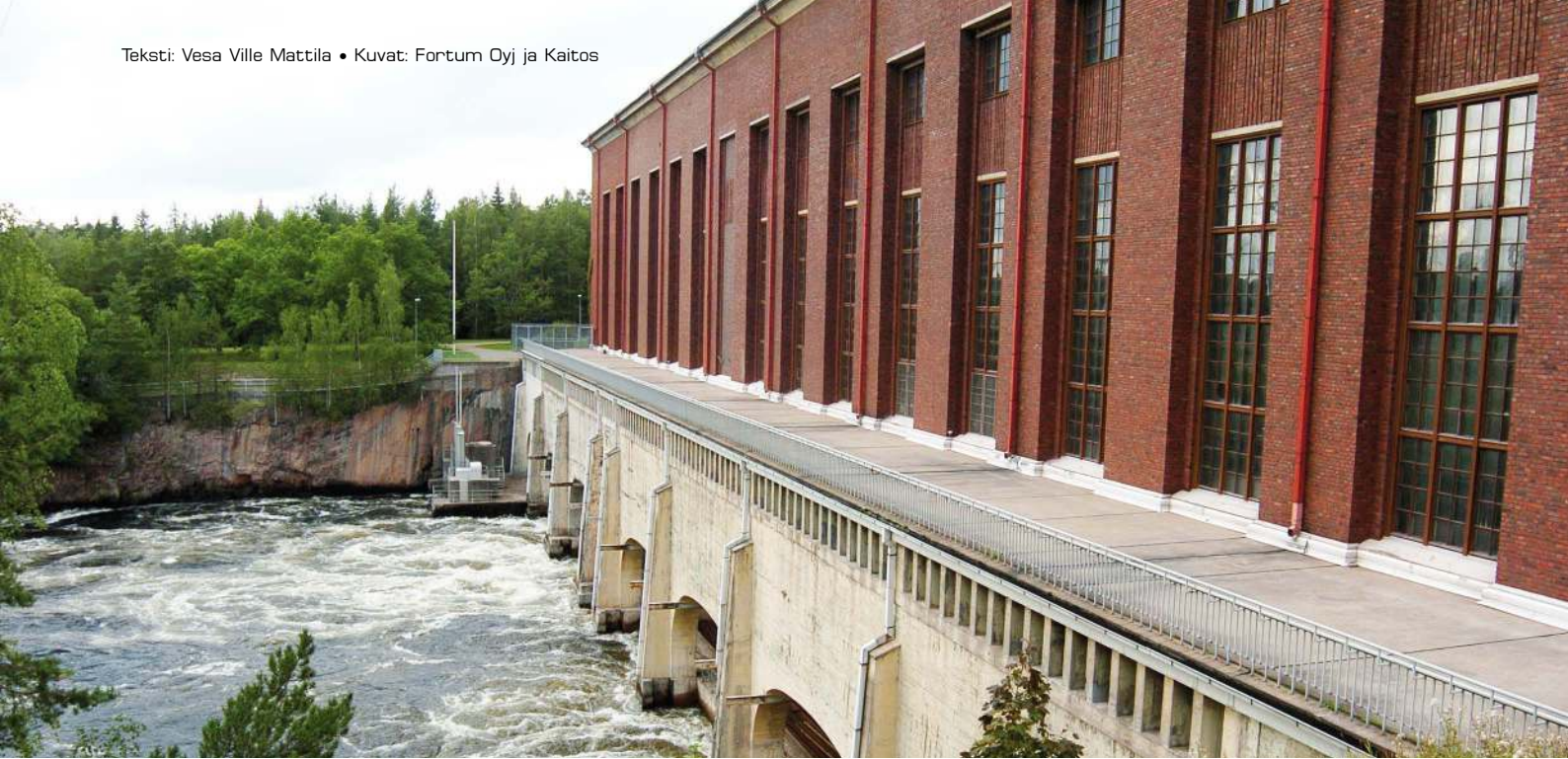
Concrete Canvas suunniteltiin alun perin esimerkiksi pakolaisleireille nopeasti pystytettäviä suojia varten. Sittenkin sen hyödyt havaittiin geosynteettialalla.

– Tavalliseen betoniin verrattuna Concrete Canvasin asennus käy 10 kertaa nopeammin, materiaalisäästö on 95 prosenttia, toteaa Concrete Canvas Ltd:n Euroopan liiketoimintajohtaja **Mark Griffiths**.

– Nykyään Concrete Canvasia käytetään yli 40 maassa muun muassa ojan pohjissa sekä luiska- ja kalliosuojauksissa. ■

Concrete Canvas Kaitoksella

		Paksuus	Paino ennen asennusta
CC 5	Varastossa	5 mm	7 kg/m ²
CC 8	Varastossa	8 mm	12 kg/m ²
CC 13	Tilauksesta	13 mm	19 kg/m ²
Rullien leveydet	CC 5:		1,0 m
	CC 8 ja CC13:		1,1 m
Peitto	CC 5:		pieni rulla 10 m ² , iso rulla 200 m ²
	CC 8:		pieni rulla 5 m ² , iso rulla 125 m ²



Litteä salaojaputki vesivoimalaan

Vesivoiman valjastaminen vaatii hyvää suunnittelua ja laadukasta toteutusta. Yksi Fortumin Imatran vesivoimalaitoksen peruskorjauksen erikoisuuksista on AdvanEDGE® – Suomen markkinoilla ainutlaatuinen litteä salaojaputki.

Fortum on viime ja tänä vuonna peruskorjannut kahta Imatran vesivoimalaitoksen koneistoa. Töiden valmistuttua laitoksesta tulee jälleen teholtaan ja tuotannoltaan Suomen suurin vesivoimala.

Peruskorjauksessa on uusittu muun muassa turbiineja, generaattoreita, sähkö- ja automaatiolaitteita sekä koneistojen vesiteitä.

– Syvensimme ja laajensimme vesiteitä. Asensimme litteän AdvanEDGE-salaojaputken johdattamaan kalliopohjan huokovettä. Sen jälkeen betonoimme kalliopinnan ja uuden levyverhouksen välin, kertoo vesivoimainvestointihankkeisiin erikoistuneen Oy Culmentor Ltd:n toimitusjohtaja **Jukka Hellgren**.

– Tavalliset salaojakaivannot eivät olisi välttämättä toimineet betonin ja kallion rajakohdassa emmekä halunneet ruveta louhintatöihin keskellä voimalaitosta. Siksi litteä salaojaputki sopi täydellisesti vesiteihin, Hellgren huomauttaa.

Litteys tehostaa toimintaa

Litteä AdvanEDGE-salaojaputki koostuu rei'itetystä suorakaiteen muotoisesta muoviytimeistä, jonka ympärillä on suodatinkangas.

Juuri litteytensä ansiosta AdvanEDGE pystyy tehokkaasti keräämään ja poistamaan vettä.

– AdvanEDGE on 300 mm leveä, mikä merkitsee kaksinkertaista kontaktipinta-alaa maahan verrattuna halkaisijaltaan 100 mm:n pyöreään putkeen. Sen kuivatustehokkuus nousee 1,7-kertaiseksi verrattuna



pyöreään putkeen, sanoo Kaitoksen tuotepäällikkö **Jari Lahtinen**.

Myös AdvanEDGEN suorakaiteen muotoinen ydin edistää veden johtamista. Ovaalin muotoiset kanavat ja niiden väliset vaakatuot kasvattavat virtausnopeutta jo pienillä painekorkeuksilla.

Mataliin ojiin tai pystyyn

Kapea 40 mm:n profiili mahdollistaa AdvanEDGEN nopean asentamisen tavallista matalampiin ojiin. Sen voi asentaa myös pystyyn. Esimerkiksi Hartelan kerrostalotyömaalla Lahdessa AdvanEDGE asennettiin pystyyn anturaa vasten.

Liitokappaleen avulla AdvanEDGE on yhdistettävissä kaikenlaisiin pyöreisiin salaojaputkiin – pystyyn, vaakaan sekä sivusta.

AdvanEDGEN käyttökohteita maailmalla ovat esimerkiksi urheiluja golfkentät, rakennusten perustukset ja tukimuurit, maanteiden reunaotjat ja jätehuollon pystysuorat kuivatuskatkot. ■

Tuotetiedot

- Putki HDPE-muovia, suodatinkangas polypropeenilla
- Putken leveydet 300 mm (varastossa) ja 450 mm (tilauksesta)
- Pituudet 30 m (varastossa) ja 152 m (tilauksesta)
- Täyttää ASTM D7001 -standardin vaatimukset

Fornit pohjustaa moottoritietä



Valtatie 8 uudistuu

Turun ja Porin välinen osuus valtatiestä 8 on merkittävä liikenneväylä Lounais-Suomessa. Tien varrella sijaitsee viisi satamaa ja runsaasti työpaikkoja.

Vuonna 2014 alkaneessa hankkeessa parannetaan valtatie 8:n turvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.

Ensimmäisessä urakassa Skanska Infra Oy muuttaa Raision ja Maskun välisen tieosuuden moottoritieksi. Toisessa urakassa moottoritietä jatketaan Maskusta Nousiaisiin asti. Urakoitsijana on Destia Oy.

Molempien urakoiden on määrä valmistua vuoden 2016 loppuun mennessä.

Fornit-lujiteverkkoa asennetaan parhaillaan Maskun ja Nousiaisten välisellä moottoritietäyömaalla. Maapohjan kantavuutta pitää parantaa pehmeikköjen vuoksi.

Kolmen kilometrin moottoritieosuus Maskusta Nousiaisiin kulkee pehmeiköstä toiseen. Maapohjan kantavuuden vahvistamisessa tienrakentajana toimiva Destia Oy käyttää Fornit-lujiteverkkoa.

Maapohjan kantavuuden parantaminen pienentää painumaeroja, mikä on erityisen tärkeää juuri pehmeiköille perustettavissa tiepenkereissä.

– Asennamme Fornit-lujiteverkkoa valtaosaan moottoritieosuudesta sekä tien pohjalle että ramppeihin, sanoo Destian työmaapäällikkö **Pauli Tuusa**.

Hyvä kestävyys, helppo asentaa

Kaksiaksiaalisella Fornit-lujiteverkolla on sama vetolujuus sekä pituus- että poikittaissuunnassa. Siksi se pystyy jakamaan kuormituksen laajalle alueelle.

Maarakentamisessa käytettäviltä lujiteverkoilta vaaditaan kestävyttä, jota testataan laboratorio- ja kenttäkokeissa. Fornit valmistetaan kulutusta kestävästä polypropeenista, jossa on polymeeripinnoite. Vaativat testit ja käytäntö ovat todistaneet, että tämä yhdistelmä toimii erinomaisesti myös kemiallisesti vaativissa olosuhteissa.

Fornitin edut tulevat esiin asennuksessakin. Se on riittävän jäykkä jakamaan kuormitusta, silti sopivan joustava helpottamaan käsitteilyä työmaalla. Fornit-lujiteverkon voi vaivatta rullata auki, leikata ja muotoilla rakenteen mittojen mukaisesti.

– Asennus käy hyvin yhdeltä mieheltä eikä vaadi mitään erikoistyökaluja, Tuusa toteaa.

Onnistunut kokonaisuus Kaitokselta

– Hyvä hinta-laatusuhde ratkaisi valinnan Fornitin hyväksi, Tuusa arvioi.

– Tilaa myös edellytti vetolujuusvaatimuksen toteutuksen näyttämistä. Kaitos pystyi siihen ja venyi vielä nopeaan aikatauluunkin.

Kaitos toimitti huhtikuussa Destian työmaalle 26 000 m² Fornit-lujiteverkkoa. Myöhemmin työmaalle tulee vielä 40 000 m²:n erä. ■

Teksti: Vesa Ville Mattila
Kuvat: Pauli Tuusa

Julkaisija