

GEOTEEEMA

KAITOS

Asiakaslehti 2/2008



HaTelit hillitsee halkeamat

Katujen ja teiden päällysteiden halkeamat ovat kalliiksi käyvä ongelma. Hyvä keino ongelman ratkaisemiseen on lujittaa asfaltti verkolla. Liikenneväylien ylläpito-organisaatioilla ja suurilla asfalttiurakoitsijoilla on hyviä kokemuksia HaTelit-lujiteverkosta.

Huesker Synthetics GmbH kehitti HaTelit-asfalttilujiteverkon Saksassa jo 1970-luvun alussa. Tuotteen ainoa käyttötarkoitus on alusta asti ollut halkeamien rajoittaminen asfalttipäällysteissä.

HaTelitin käytöstä on pitkäaikaiset kokemukset eri puolilta Eurooppaa tie- ja katukohteista, mutta myös lentokenttien kiitoratojen asfalttipäällysteistä. Yhteensä HaTelitia on asennettu

vuodesta 1971 lähtien yli 50 miljoonaa neliömetriä.

Suomessa käyttö on ollut toistaiseksi laajinta katurakentamisessa ja kevyen liikenteen väylissä. Niihin asfalttoinnin yhteydessä asennettava HaTelit auttaa pienentämään ylläpitokustannuksia. Vanhan asfaltin päälle asennettu HaTelit ottaa vastaan usein riittämättömästä kantavuudesta aiheutuvia halkaisuvioita ja pitää näin päällysteen ehyenä.

Talvivaarassa löytyi tekemisen rytmi
s. 4



SE Mäkisen uuden logistiikka-keskuksen pihat pystyöjitetaan
s. 6



Kivikori elävöittää ja vaimentaa Raahentiellä
s. 7





**Destia kunnosti syksyllä 2008
Nokian kaupungin katuverkkoa
HaTelitin avulla. (kuvat: Tanja
Mikkola)**



"HaTelit jakaa päällysteeseen kohdistuvaa kuormitusta laajemmalle alalle. Erittäin tärkeä merkitys on HaTelitiin tehtaalla sivellyllä bitumipinnoituksella. Se parantaa verkon ala- ja yläpuolisen asfaltin välistä tartuntaa", lisää diplomi-insinööri **Bernd Thesseling** Huesker Synthetics GmbH:sta.

Kaitos Oy:ssä HaTelitin asiantuntijana toimiva myyntipäällikkö **Tomi Neva** kertoo HaTelitin kysynnän kasvaneen tasaisesti viime vuosina.

Destialla jo arkipäivää

Destia Oy on asentanut tänä vuonna HaTelitia vajaaseen kymmeneen kohteeseen.

"Kokemustemme perusteella HaTelit sopii erityisen hyvin kevyen liikenteen väyliin ja lähinnä henkilöautoilla liikennöitäviin teihin. Yksi tuore esimerkki tästä on päällystysurakka Hämeenlinnan ja Lahden välisellä tieosuudella", kertoo H 2 -päällystysurakan projektivastaava **Matti Raitia**.

Raitialla oli HaTelitista hyviä kokemuksia jo entuudestaan. Lahden

seudulla hänen työmaatiiminsä verkotti liki kilometrin pituisen patkan kevyen liikenteen väylän asfalttipäällystettä.

"Niin Lahdessa kuin Hämeenlinnassakin vanha päällyste oli halkeillut lähinnä pituussuunnassa. Pääasiallisena syynä oli ollut riittämätön kantavuus, minkä seurauksena tie oli pyrkinyt leviämään ojiin päin. HaTelitin tehtävänä on saattaa kuriin tästä johtuva päällysteen halkeilu", Raitia perustelee.

Syvät ojat ovat Raitian mukaan omiaan lisäämään halkeiluongelmaa. Siitä päästään lujiteverkon avulla, kunhan asennus tehdään oikein.

"Asennus on aika helppoa. Meillä oli huoltoautoon kiinnitettynä vetolaite, jonka avulla auki rullattava verkko saatiin sopivan kireäksi ennen kuin se naulattiin loppupäästään vanhaan asfalttiin", Raitia kertoo.

Heinäkuussa asennetussa Hämeenlinnan kohteessa vanhan päällysteen pituussuuntaiset halkeamat olivat leveydeltään noin nelisenttisiä. Ennen HaTelitin asennusta ne oli tilkitty liima-

seoksella, joka samalla toimi HaTelitin ja päällysteen välisenä tartuntamassana.

Myös Lemminkäiselle tuttu ratkaisu

Lemminkäinen Infra Oy urakoi Destian tapaan paljon kohteita sekä Tiehallinnolle että Suomen kunnille. Päällystämisen hinnan noustessa ja elinkaarikustannusten näin kasvaessa päällysteen pitkäikäisyyden merkitys entisestään korostuu.

"Päätökset asfaltin lujittamisesta tekee yleensä tilaaja. Oma kokemuksemme on, että HaTelit on parhaimmillaan torjuttaessa keskisaumahalkeamia", kertoo piiripäällikkö **Ville Villberg** Lemminkäinen Infra:sta.

Yksi HaTelitista hyviä kokemuksia hankkineista tilaajista on rakennusmestari **Juha Rinta-Koivula** Kangasalan kunnasta.

"Olemme käyttäneet HaTelitia sekä kevyen liikenteen väylissä että ilman painorajoituksia liikennöidyillä kaduilla", Rinta-Koivula kertoo. ♦

SYKE:n tarkastaja auditoi Talvivaaran geomembraanit

Talvivaaran kaivoshanke geosyntetisrakenteineen on ainutlaatuinen paitsi laajuutensa myös rakentamisen dokumentoinnin osalta. Jotta saumaustyön ja koko pohjarakenteen laatu tulisi todennetuksi riippumattomasti ja mahdollisimman asiantuntevasti, Kaitos tilasi työn jälkeä tarkistamaan tiivisrakennekohteisiin perehtyneen asiantuntijan, **Heikki Jyllilän** Suomen ympäristökeskuksen ympäristögeotekniikkaryhmästä.

”Kävin läpi Kaitoksen laatukäsikirjan, jollaiset yhtiö oli laatinut sekä työntekeijöille ja työnjohdolle että tilaajalle. On todettava, etten ole toistaiseksi tavannut yhtä yksityiskohtaista ohjeistusta tällä alalla”, Jyllilä kertoo.

Hän toivoo laatukäsikirjoilta laajemminkin vastaavaa tasoa, mutta toteaa niissä olevan edelleen suuria eroja.

Kaitos Oy:n Talvivaaraa ja muitakin geomembraanikohteita varten laatimat laatukäsikirjat sisältävät yksityiskohdalliset kuvaukset muun muassa siitä, kuinka hitsatun sauman tiiviys sekä veto- ja repäisylujuus mitataan. Jyllilä tarkisti käsikirjojen sisällön ja sisällön mukaisten toimenpiteiden vastaavuuden käytännössä; hän vietti juhannusviikolla työmaalla ja raportin kirjoitusvaiheessa konttorilla useita päiviä, ja totesi työn jäljen hyväksi.

”Ainoa kysymykseni liittyi saumojen painekokeissa käytettävien ilmanpaineittareiden kalibroimiseen. Osoittautui, että asentajat olivat huolehtineet tästäkin oma-aloitteisesti, ilman että kukaan oli asiasta erikseen muistuttanut.”

Kansainvälisiä asennusryhmiä

Pieni huolenaihe oli työmaan alkuvaiheessa ollut Jyllilän mukaan se, miten eri äidinkieliä puhuvat asentajat kommunikoivat keskenään.

”Ilmeisesti oli ollut myös pientä kilpailuasetelmaa sen suhteen, tekeekö oma ryhmä vielä parempaa jälkeä kuin naapuri. Lopputulemaksi syntyi se, että kaikki Kaitos Oy:n asennusryhmät, niin virolaiset ja suomalaiset kuin unkarilaisetkin, tekivät yhtä korkeatasoista saumaustyön jälkeä”, Jyllilä toteaa ja korostaa kannanottojen olevan hänen omiaan, ei niinkään SYKE:n.

Jyllilän asiantuntemus tiivisrakenteiden auditoijana ja ulkopuolisena



riippumattomana rakennus- ja laadunvalvojana perustuu lukuisiin eri kokoiisiin teollisuuden ja yhdyskuntien jätehuolto- ja muihin ympäristörakennuskohteisiin. Kertyneen kokemuksen myötä hänellä on perusteltu näkemys myös hyväksyttävälle työolosuhteille asetettavista vaatimuksista.

”Vesisateellahan geomembraaniasennuksia ei tule tehdä. Tämä kesä ei ole ollut helpoimpia tässä suhteessa, mutta silti työmaalla on syntynyt suhteellisen lyhyessäkin ajassa satoja tuhansia neliöitä geomembraanieristeistä pohjarakennetta ja kaikki tämä hyväksytyissä olosuhteissa”, hän sanoo. ♦

Heikki Jyllilä Suomen ympäristökeskuksesta vakuuttui Talvivaaran geosyntetisrakenteiden tasaisen hyvästä laadusta. ”Ulkopuolista auditointia hankkeessa tarvittaneen jatkossa aikaisintaan parin vuoden päästä. Laatukäsikirjojen tason ja havaitsemani työn jäljen perusteella suosittelin sisäisen eli asennusryhmien toisilleen ristiin tekemää auditointia ja työnjohdon asennusryhmille tekemää auditointia.”

40 hehtaarin suuruinen osa suuremmasta sekundääriliuotuskentästä valmistui tänä vuonna. Vielä kookkaampia primäärikenttiä valmistui kolme kappaletta; lisäksi valmiiksi tuli noin 30 hehtaarin kipsisakka-allas ja useita pienempiä altaita. Kokonaisasennusmääräksi vuodelle 2008 kertyy ennätyselliset lähes 300 hehtaaria.



Talvivaarassa löytyi tekemisen

Talvivaaran nikkelikaivoksen pohjaeristystyöt ovat edenneet suunnitelmien mukaisesti. Huolimatta Kainuun sateisimmasta kesästä kymmeneen vuosiin bioliuotuskenttää valmistui tänä vuonna yhteensä lähes 150 hehtaaria.

”Paras päiväsaavutus oli 14 000 neliömetriä yhtä hitsauskonetta kohden. Kaikkiaan meillä oli enimmillään toistakymmentä asennusryhmää 5-6 päivänä viikossa”, kertoo Kaitoksen projektipäällikkönä Talvivaarassa viime huhtikuussa aloittanut **Jukka Voutilainen**.

Ennen Talvivaaraan tuloaan hän oli vetämässä betonielementtitehdashanketta Vierumäelle. Kun Mikkelin Betonin tehdas oli saatu käyntiin, avautui tilaisuus, johon Lahdessa asuva Voutilainen ei voinut olla tarttumatta.

”Tuntumaa pohjaeristysmateriaaleihin oli sen verran, mitä oli kertynyt Icopalin

kattokohteista. Tämä vuosi Talvivaarassa on opettanut sen, että täällä laadunvarmistus ja sen dokumentointi on vielä huomattavasti perusteellisempaa kuin kattoja tehtäessä, oli kattomateriaali mikä tahansa”, hän kertoo.

Asennusryhmät Talvivaarassa koostuvat suomalaisista, virolaisista, unkarilaisista ja slovakialaisista ammattimiehistä. Yhteisen kielen puutteesta huolimatta yhteistyö ryhmien kesken on sujunut hyvin. Pientä kilpailuakin on esiintynyt, mikä on Voutilaisen mielestä ollut pelkästään hyväksi vaativassa aikataulussa pysymiseksi. Koko työn etenemisen kannalta nimenomaan kalvojen



rytmi

saumausnopeus on kriittinen tekijä. Nopeus on kuitenkin koko ajan määrittynyt laadun ehdoilla. Siitä on pitänyt huolen Kaitoksen oma laaturyhmä, jota vetää Talvivaarassa **Juha Karvanen**.

”Minulle Talvivaara on ainutlaatuinen haaste, jonka halusin logistiikan maailmasta lähes kaiken kokeneena ottaa vastaan. Laatu tarkoittaa tällä työmaalla käytännössä sitä, että jokainen sauma koetetaan työmaan omassa laboratoriossa. Näytteet lähetetään tilaajan palkkaamalle ulkopuoliselle laatuksensuorittajalle, joka käy joka ikisen koetuloksen läpi”, hän kertoo.



Näytteet Texasissa asti

Kaitos on omassa tilaajalle esittämässään laatusuunnitelmassa sitoutunut testauttamaan kalvosaumat myös riippumattomassa laboratoriossa. Tässä tarkoituksessa saumanäyte jokaista valmistunutta 500 000 neliötä vastaa lähetetään Texasissa sijaitsevalle TRI-tutkimuslaitokselle.

”Lisäksi materiaalien valmistajat lähettävät joka erästä materiaalitodistuksen, jonka me liitämme kyseistä kenttääluetta koskevaan dokumentaatioon. Dokumentaation laajuutta kuvaa se, että esimerkiksi primäärikenttä ykkösen dokumenttiaineistossa oli noin 2000 sivua”, Jukka Voutilainen kertoo.

Dokumentointi ei tietenkään ole itsetarkoitus. Se on välttämätön paitsi laadunvalvonnan kannalta myös siksi, että se palvelee työn suunnittelulle välttämättömien levityspiirustusten tekoa. Jokainen kalvo-, bentoniittimatto- ja salaojamattorulla numeroidaan, ja niiden todelliset asennuspaikat piirretään levityspiirustukseen. Näin voidaan seurata työn etenemistä mahdollisimman tarkasti.

Työn eteneminen on kiinni paitsi saumaustyön nopeudesta myös muiden urakoitsijoiden vauhdista.

”Meidän tahtimme riippuu asennuspohjaa tekevän Destian työstä. Me taas teemme mestaa sorastusurakoitsijalle”, Voutilainen kertoo.

Tärkeimpänä työn etenemisen takeena hän silti pitää sitä, että saumaustyölle on ison työmaan edetessä löytynyt oikea resurssointi ja rytmi.

”On muistettava, että täällä on tosiasiassa yhden saumaustyömaan sijasta useita ajallisesti limittäin valmistuvia työmaita. Niiden optimaalinen miehitys ja täsmälliset materiaaliveirrat ovat oikean rytmin salaisuus. Sen löytäminen on taannut sen, että valmista syntyy oikeaan tahtiin”, Voutilainen kiteyttää. ♦

Laatupäällikkö Juha Karvanen (kuvassa oikealla) ja projektipäällikkö Jukka Voutilainen eivät ole Talvivaarassa juurikaan ehtineet kehittää tuoretta perhokalastusharrastustaan.





SE Mäkisen uuden logistiikkakeskuksen pihat pystyjitetaan

Autojen maahantuontiin liittyviin logistiikkapalveluihin erikoistunut SE Mäkinen Logistics Oy rakennuttaa uutta logistiikkakeskusta Vantaan Luhtaanmäkeen. Hanke toteutuu kahdessa vaiheessa, joiden yhteinen kerrosala on noin 70 000 kerrosneliömetriä.

Liki 50 miljoonaa euroa maksavaa hankettaan varten SE Mäkinen Logistics on ostanut Vantaan kaupungilta 15 hehtaarin tontin. Tontti on geoteknisesti haasteellinen, ja sovellettavien pohjavahvistusmenetelmien kirjo monipuolinen: teräs- ja teräsbetonipaaluista stabilointiin ja pystyjitukseen. Pystyjoja asennetaan piha-alueille hankkeen ensimmäisessä vaiheessa noin 200 000 juoksumetriä.

”Hanke on suuri, mistä syystä painuma-aikaa on käytettävissä riittävästi. Nykyäänhän kiire toteutuspäätösten jälkeen on monissa hankkeissa niin kova, että tarvittavan painuma-ajan varaaminen voi olla pieni pulma”, kertoo logistiikkakeskushankkeen rakennuttajakonsulttina toimiva **Jouko Stenroos** Rakennuttajainsinööri-toimisto Stenroos Oy:stä.

Savikolle perustamisesta kun on kysymys, geoteknisellä asiantuntemuksella on tietysti tärkeä rooli. Hankkeen geoteknisenä suunnittelijana toimii diplomi-insinööri **Juha Pulkka** Insinööri-toimisto Pohjatekniikka Oy:stä.

”Päädymme piha-alueiden esirakentamisessa pystyjitukseen sekä taloudellisista että teknisistä syistä. Stabilointi olisi maksanut huomattavasti enemmän. Painuma-aika on riittävä, kun annamme pihan painua noin vuoden; asfaltointi tehdään vasta seuraavana keväänä”, Pulkka kertoo.

Menetelmän valintaan vaikuttivat oleellisesti kokemukset Hämeenlinnan moottoritien rakentamisesta 1980-luvun lopulla.

”Nyt pystyjitusta käytettiin perustamistapana tällä samalla savikolla hyvällä menestyksellä vastaavissa olosuhteissa”, Pulkka perustelee.

Kokeneet urakoitsijat asialla

Maarakennusurakasta kokonaisuudessaan vastaa Joki-oisten Maanrakennus Oy. Urakka sisältää suuria määriä syvästabilointia sekä paalutusta rakennusten kohdalla ja pystyjitusta piha-alueilla.

”Myös perustukset ja suuri määrä massatöitä sisältyy urakkaamme”, kertoo **Jani Lehtomurto** Jokioisten Maanrakennus Oy:stä.

Pystyjituksen toteutti aliurakkana nakkilalainen Geopaalu Oy, jonka omistaja **Kullervo Kares** on tehnyt pystyjituksia jo 1980-luvulla.

”Menetelmähän on parhaimmillaan syvissä savikoissa, pääasiassa siis Uudenmaan ja Varsinais-Suomen alueilla. Hiesumaa ei välttämättä luovuta vettä tarpeeksi nopeasti. Tärkeää on myös se, että penkka ehtii painua riittävästi”, Kares toteaa.

Kares on nähnyt myös alan kalustokehityksen vaiheet. Nykyisillä asennuskalustoilla 200 kilometriä pystyjojaa uppoaa maahan muutamassa viikossa. ♦

Kivikori elävöittää ja vaimentaa Raahentiellä

Raahen kaupunki ja Tiehallinto rakennuttivat kuluvana syksynä Valtatie 8:n varteen yli kaksi kilometriä pitkä kevyen liikenteen väylän. Samassa yhteydessä asukkaat saivat asumis-viihtyvyytensä parantamiseksi kauan odotetun meluesteen.

”**H**aimme alusta asti ratkaisua, joka sekä vaimentaa tieliikennemelun että täyttää maisemalliset vaatimukset. Kivikori toteuttaa nämä ehdot”, luonnehtii hankkeessa pääsuunnittelijana toiminut **Pertti Partanen** Destiasta.

Partasen mukaan kivikorirakenne oli myös kustannuksiltaan järkevä valinta. Lähinnä kilpaileva vaihtoehto olisi ollut teräsrakenteinen melueste, mutta sen hinta olisi ollut selvästi kivikoria kalliimpi. Näin oli siitä huolimatta, että kivikorimuuri oli epätyypillisen rakenteensa takia paalutettava.

”Paalutus oli stabiiliteetin varmistamiseksi tarpeen, koska muuri pystytettiin vain 40 senttimetriä leveänä korkean ja kapean murskepengerpatjan päälle”, perustelee kivikorin asentamisesta vastannut työpäällikkö **Matti Sakaranaho** ululaisesta Viherrakennus Oy:stä.



Kivikorien asentaminen on nopeaa, mutta vaatii käsi-työmäistä asennetta.



Kivikoreista tehty melueste miellyttää sekä asukkaita että rakentajia ja maisema-arkkitehteja



Työpäällikkö Matti Sakaranaholla on 20 vuoden kokemus vaativista kivi- ja vihertöistä.

Kolmen metrin välein lyödyt teräksiset putkipaalut varmistavat 1,5 metriä korkean kivikorirakenteen stabiiliteetin kaatumista vastaan. Ulkonäön elävöittämiseksi kivikorirakenteseen jätettiin noin 32 metrin välein teräskehikolla varustettuja aukkoja. Kuhunkin niistä asennettiin 17 pystyhirren muodostama rakenne, joka pultattiin reunoistaan kivikoreihin.

Kivikorien täyttömateriaali on tässä tapauksessa raekooltaan 100-150 mm murskettua. Sinkityn verkon silmäkoko puolestaan on 750 mm. Koko asennustyö vei aikaa muutama viikon.

"Mitä kapeampi kivikorirakenne on, sitä vaativampaa on asennus. Asennus toki onnistui tässäkin tapauksessa normaalilla ammattitaidolla, mutta aikaa oli varattava hieman tavallista enemmän", Sakaranaho kertoo.

Kivitöiden ammattilainen

Yli 600 metriä pitkä kivikorirakenne muodosti pääosan aliurakasta, jonka Viherrakennus teki pääurakoitsija NCC Roads Oy:n lukuun. Myös koko hankkeen vihertyöt istutuksiin kuuluivat aliurakoitsijalle.

"Meidän 30-40 työntekijästämme runsaat 20 tekee pääasiassa kivitöitä infrapuolelle. Toki vastuita otamme tarvittaessa myös putki- ja sähkötöistä sekä luonnollisesti vihertöistä", Matti Sakaranaho kertoo.

Toinen Sakaranahon yrittäjäveljeksistä vetää yhtiön Helsingin toimipistettä, joka niinkään urakoi viher- ja kivitöitä ja tarvittaessa tätäkin laajempia kokonaisuuksia. Työkanta jakautuu suurin piirtein tasan uudis- ja korjausrakentamisen kesken. Merkittäviä tilaajia yhtiön töille ovat kunnat, joille Viherrakennus Oy urakoi muun muassa leikkipuistoja ja niiden saneerauksia.

"Erikoistuminen kivi- ja vihertöihin on tuonut osaamista, joka mahdollistaa oman ideoinnin yhdessä suunnittelijoiden kanssa. Tästä on ollut hyötyä myös tässä kivikorityössä."

NCC Roadsin rakennustyöpäällikkö **Tomi Yli-frantti** pitää kivikorimuuria Vt 8:n urakassa yhtenä haasteellisimmista osista.

"Kiitokset hyvin suoritetusta työstä kuuluvat Viherrakennukselle. Toinen vaativa urakan osa oli 22 metriä pitkän Pattijoen raittisillan rakentaminen, jonka toteutti Vehkon Oy", Yli-frantti kertoo. ♦