

Geoteema



**Hulevedet
hallintaan
Hollolassa
s. 2**

- Yksinkertaisen tehokas geotuubi s. 4
- Kuivin jaloin asemalaiturilla s. 8

Hulevedet hallintaan



Kolme tapaa käyttää

StormTech-hulevesitunneleita käytetään kolmella tavalla, joita voi myös yhdistää toisiinsa.

Hidastus/viivytys: kun imeyttäminen on mahdotonta tai liian hidasta.

Imeytys: kun maaperän imukyky on tarpeeksi hyvä vaatimuksiin nähden.

Varastointi: kun vesi varastoidaan tulevaa käyttöä varten.

Tunnelielementit pakataan tehokkaasti, mikä merkitsee alhaisia kuljetuskustannuksia ja pientä tilantarvetta työmaalla.

1 lava StormTech RC310 = 36m³

1 lava StormTech RC740 = 64m³

1 lava StormTech MC3500 = 77m³

1 lava StormTech MC4500 = 37m³

Hollolaan valmistuvan uuden K-Supermarketin pihalla hyödynnetään ensimmäistä kertaa Suomessa StormTech®-hulevesitunneleita. Ratkaisu kerää kiitosta niin suunnittelijalta, kunnan rakennusvalvonnalta kuin urakoitsijalta.

Ranckasateiden yleistyminen Suomessa on nostanut hulevedet puheenaiheeksi. Millä keinoin nopeasti kertyvä vesimassa saadaan hallitusti hoidettua eteenpäin asfalttipäällysteisiltä teiltä, pihoilta ja katoilta?

Hollolassa Tarmontielle valmistuvan K-supermarketin tontilla hulevesiä kertyy reippaasti sekä katolta että pysäköintialueelta. Jo kaavamääräykset vaativat kiinnittämään erityistä huomiota niiden hallintaan.

– Koska rakennus sijaitsee Salpausselän harjalueen pohjavesialueella, katolta tuleva puhdas hulevesi kannattaa imeyttää omalle tontille. Siten pohjavesi saa luonnollista täydennystä.

– Pysäköintialueen hulevedet sen sijaan täytyy johtaa olemassa olevaan viemäriverkostoon, taustoittaa LVI-tekniikko **Ari Myllylä** Hollolan rakennusvalvonnasta.

Helppo suunnitella ja sijoittaa

Käytännössä Hollolan K-Supermarketin työmaalle suunniteltiin ja asennettiin kaksi erillistä hulevesijärjestelmää.

Katolta tulevat vedet ohjataan imeytysaltaan kautta maaperään. Pysäköintialueelta viemäriverkostoon johdettavaa hulevettä puolestaan pitää viivyttää ennen kuin se pääsee halkaisijaltaan 400-milliseen viemäriverkostoon.

Tähän asti hulevesiverkostoon päätyvän veden viivyttäminen Suomessa on perustunut niin sanottuun kasettijärjestelmään. Kaitoksen markkinoille tuoma yhdysvaltalainen StormTech-hulevesitunneli tarjoaa toisenlaisen ratkaisun. Polypropeenista valmistettu StormTech-hulevesitunnelin yksinkertaisuus konkretisoituu jo suunnitteluvaiheessa.

– Hulevesitunnelista saa pitkän rakenteen. Sama syvyys tunnelin alku- ja loppupäässä helpottaa muun viemäroinnin suunnittelua, ylipäättään matala peitesyvyys puolestaan mahdollistaa hulevesijärjestelmän helpon rakentamisen tien tai pysäköintialueen alle, sanoo Visatek Oy:n vastaava suunnittelija **Jari Sanamäki**.



Tunnelirakenne säästää tilaa ja tonttia

Monet muutkin StormTech-hulevesitunnelin eduista perustuvat sen rakenteeseen.

Rakenteena tunneli sopii sekä imeytykseen että viivytykseen. Kaaren muodon ansiosta tunnelirakenteeseen kohdistuu aina tavallista pienempi kuorma. Jo puolen metrin peitekerros kestää raskaita työkoneita.

Hyvä tilavuuskapasiteetti puolestaan pitää hulevesitunneleista rakennetun veden viivytysaltaan kohtuullisen kokoisena. Arvokasta rakennusmaata jää tuottavampaan käyttöön.

Sanamäki uskookin, että hulevesitunnelista saattaa kehkeytyä kova kilpailija koriratkaisuille.

Kätevä kuljettaa, säilyttää ja asentaa

Hulevesitunnelin kuljettaminen ja säilyttäminen on vaivatonta, asentaminen nopeaa.

Tunnelielementit toimitetaan pinottuina kuormalavoille. Lavojen määrä pysyy hyvin aisoissa, mikä vähentää purku- ja siirtokulustusta sekä varastointi- ja säilytystilan tarvetta työmaalla. Asennusta odottavat hulevesitunnelielementit tarvitsevat vain viidesosan korijärjestelmän elementtien vaatimasta tilasta.

Hulevesitunneli asennetaan sorapedille, ympäröidään sepelillä tai kierrätetyllä betonilla ja edelleen suodatinkankaalla. Itse elementtien asennustyö ei vaadi mitään erillisiä kiinnikkeitä tai työkaluja. Ja jopa isoimmat tunnelielementit kulkevat ja ovat asennettavissa kahden ihmisen voimin.

– Asentaminen on hyvin yksinkertaista, sillä eihän tunnelia voi laittaa väärinpäin.

Lisäksi se sallii pienet epätasaisuudet sorapedillä – toisin kuin korkeat kennostot, sanoo Hollolassa maanrakennusurakoinnista vastaavan Insinööritoimisto Scantra Oy:n työnjohtaja **Sauli Tiensuu**.

– Tunnissa ehtii asentaa noin 50 metriä tunnelia, täytön kanssa homma hoituu päivässä. Aikaa vievintä on hitsata tunnelia ympäröivää kalvoa – joskin sama työ täytyy tehdä kaikissa hulevesiratkaisuissa, Tiensuu toteaa.

Puhdistusyksikkö toimii tehokkaasti

K-Supermarketin työmaalla Hollolassa hulevesitunneleita laitettiin kahteen runsaaseen 20 metrin pituiseen riviin. Tämän viivästys- tai varastointiyksikön viereen hulevesitunneleista tehtiin imeytys- eli puhdistusyksikkö. Pysäköintialueen toiselle laidalla on vielä yksi viivästysyksikkö.

Vesi johdetaan tulokaivon kautta, joka ohjaa ensimmäisen huuhtouman hulevesitunneleista rakennettuun puhdistusyksikköön. Sen alle asennettuun vahvaan suodatinkankaaseen jäävät ensimmäisen saderyöpsäyksen huuhtomat liasta ja roskat jäävät.

Valmistajan mukaan puhdistusyksikköön jää 90 prosenttia dieselistä, 80 prosenttia kiintoaineista sekä puolet fosforista ja sinkistä. Eikä kyseessä kuitenkaan ole mikään varsinainen puhdistuslaitos.

Kaiken suodatinkankaan päälle kertyneen kiintoaineiden lian pystyy poistamaan paineveden ja -imurin avulla.

– Tuntuu tehokkaalta menetelmältä, joka varmasti vaikuttaa myönteisesti purkuvesistöön. Sehän on esimerkiksi Hollolan kunnalle pelkkää plussaa, Myllylä arvioi. ■

Tunnettu ja tunnustettu valmistaja

StormTech-hulevesitunnelit valmistaa Advanced Drainage Systems (ADS). Yhdysvalloissa vuonna 1966 perustettu yritys toimii tänä päivänä kymmenissä maissa.

ADS on maailman suurin polypropeenisten aaltoputkien valmistaja ja Yhdysvaltojen markkinajohtaja sekä niissä että hulevesijärjestelmissä.

StormTech-hulevesitunnelijärjestelmiä ADS on myynyt 10 vuoden ajan. Pohjoismaissa vahvin asema löytyy Norjasta.

– Olemme olleet jo seitsemän vuotta Norjan markkinoilla, joten tuotteemme tunnetaan siellä hyvin. Asennuskohteita on kertynyt useita satoja, eniten myymme tunnelielementtejä StormTech MC3500 ja StormTech MC4500, kertoo ADS Euroopan myyntipäällikkö **Christian Groenewegen**.

Kaikkiaan StormTech-hulevesitunnelijärjestelmiä on tähän mennessä asennettu yli 12 000. Projektien koot vaihtelevat pienistä omakotitaloista lentokenttiin ja stadioneihin. Hulevesitunnelin ovat valinneet ratkaisukseen muun muassa Hilton Hotels, Ikea, Lidl, McDonald's ja Pulkovan lentoasema Pietarissa.

Hulevesijärjestelmillä ei ole harmonisoitua standardia eikä siis sen takia CE-merkintää. ADS on kuitenkin testauttanut ja hyväksyttänyt StormTech-hulevesitunnelin monella eri taholla (BBA, CSTB, AASHTO ja ASTM).

Suomessa Kaitos tarjoaa ilmaista StormTech-hulevesitunnelien suunnitteluapua: ratkaisuehdotuksen pohjakuvan ja kustannusarvion.

Hollolan K-Supermarketin työmaalle toimitettiin:

- 50 kpl (83 m³) StormTech RC740-hulevesitunneleita viivästysaltaita varten
- 10 kpl (44 m³) StormTech MC3500-hulevesitunneleita imeytysaltaita varten
- 3,8 m x 100 m rulla kudottua suodatinkangasta puhdistusyksikköä varten

Yksinkertaisen tehokas geotuubi

Yksinkertainen on tehokasta – kuten märkien massojen kuivatus SoilTain® -geotuubin avulla. Prosessi perustuu geotekstiiliin ja painovoimaan.

Ruopattuja lietteitä kuivaava SoilTain-geotuubi valmistetaan geotekstiilistä, joka pitää kiintoaineen tuubin sisällä ja laskee veden läpi.

Kun painovoima valuttaa veden geotuubista, sen sisällä oleva liete tiivistyy ja kuivuu kiintoaineeksi. Sen jälkeen tuubia voi taas täyttää määrällä massalla. Prosessi toistuu, kunnes tuubi on täynnä kuivaa kiintoainesta.

Vedenpoisto helpottaa massojen käsittelyä ja pienentää niiden kuljetuskustannuksia.

Polymeerit tehostavat kuivatusta

Märkä massa pumpataan geotuubiin käyttämällä betoni- tai keskipakolietepumppua. Järjestelmän kuivatusteho paranee, kun märkään massaan sekoitetaan polymeerejä ennen sen pumppaamista tuubiin. Koska

polymeerit lisäävät hienoaineksen saostumista, ne ovat yleensä välttämättömiä geotuubin tehokkaan toiminnan kannalta.

Täytön alkuvaiheessa geotuubin sisäpintaan muodostuva suodatin-kerros pitää jopa viisi kertaa geotekstiilin aukkokokoa pienemmät kiintoainepartikkelit tuubin sisällä.

Tuubista poistunut vesi voidaan kerätä käsiteltäväksi tai purkaa vesistöön.

Myös massojen loppusijoitukseen

Yleisimpiä geotuubien käyttökohteita ovat kunnalliset jätevedet, maatalouden ja teollisuuden lietteet, saastuneet järvi- ja merisedimentit sekä lietealtaat.

Geotuubit soveltuvat myös massojen loppusijoitukseen ja eroosion torjuntaan. Kuivaa kiintoainetta sisältävä tuubi joko peitetään paikalleen tai siirretään muualle.

Pienempien geotuubien alustaksi käy vaihtolava, suuremmat tarvitsevat kuivausalustan tai vedenpoistoaltan.

Kaitoksella on laaja valikoima pituudeltaan ja halkaisijaltaan erikoiskoisia valmiita SoilTain-geotuubeja. Niitä voidaan valmistaa myös mittilaustyönä. ■



Diplomityö geotuubien käyttöpotentiaalista

Geotuubeja on jo vuosikymmeniä käytetty maailmalla satama-altaiden ja jokien ruoppausmassojen kuivatukseen. Nykyään niitä hyödynnetään paljon myös puhdistamo- ja teollisuuslietteiden käsittelyssä.

Suomessa geotuubi on vielä aika uusi asia myös monelle tulevaisuuden tekijälle, kuten esimerkiksi Kaitoksella diplomityötään tekevälle **Taneli Kaarelalle** vielä puoli vuotta sitten.

Ympäristötekniikkaa Oulun yliopistossa kuudetta vuotta opiskeleva 24-vuotias Taneli on erikoistunut vesi- ja geoympäristöihin. Diplomityössään hän tarkastelee geotuubin käyttöpotentiaalia Suomessa.

– Selvitän geotuubien käyttöä meillä ja maailmalla, teen pienen markkinatutkimuksen sekä testaatan laboratoriokeihin lietteiden soveltuvuutta geotuubikäsitteilyyn, Taneli kertoo.

– On motivoivaa päästä tekemään opinnäytetyö todelliseen tarpeeseen.

Vapaa-aikanakin luonnossa

Taneli hakeutui opiskelemaan ympäristötekniikkaa heti ylioppilaskirjoitusten jälkeen.

– Ajattelin, että ympäristöasioiden parissa olisi hauska työskennellä. Esimerkiksi ympäristöystävälliset jätteidenkäsittelyn ratkaisut kiinnostavat kovasti.

– On kuitenkin monesta seikasta kiinni, millaiseen työpaikkaan ja minne päin Suomea minä ja liiketaloutta opiskeleva avovaimoni aikaan asettaudumme.

Luonto ja ympäristö ovat aina kiinnostaneet Oulusta kotoisin olevaa Tanelia.

– Harrastan metsästystä ja kalastusta. Pidän luonnossa liikkumisesta, mikä mahdollisuus pitäisi pystyä tarjoamaan tulevillekin sukupolville.

Metsästysreissuilta Taneli hakee myös hyvää seuraa, rauhaa ja pienriistaa. Kerran tai pari vuodessa mies painuu sukulaisten kanssa Kolarin, Muonion ja Kittilän seuduille jahtaamaan jäniksiä ja metsäkanalintuja.

– Ukkometsä tuntuisi mehevimmältä saaliilta. Se on vielä saamatta, Taneli kertoo.



Geotuubin käyttö

1. Täyttö

Geotuubi täytetään lietteellä. Lietteen siirtolinjaan lisätään kohteeseen soveltuva polymeeriliuos.

Tuubin sisäpuolelle kehittyy suodatinkerros vaiheissa 1-2.

2. Kuivatus

Geotekstiili päästää veden läpi, mutta pidättää kiintoaineen.

3. Lujittuminen

Lietteen vesipitoisuus vähenee kuivumisen ja kokoonpuristumisen seurauksena.

4. Tyhjennys

Kuivunut materiaali voidaan maisemoida paikoilleen, hyödyntää maarakennuksessa, polttaa tai kuljettaa kaatopaikalle.



Porat ja panokset pureutuvat hämärläiseen peruskallioon ja irrottavat siitä tasaiseen tahtiin kiviainesta. Suurinta osaa siitä ei kuitenkaan kuljeteta läheistä Näsijärveä kauemmas.

– Lajitamme kaksi kolmasosaa louhinnasta kertyvästä kiviaineksesta Näsijärveen rakennuspohjaksi uusia asuinalueita ja puistoja varten. Ajamme kaikkiaan 540 000 kiintokuutiota tunnelilouhetta järveen, kertoo väylärakentamisen aluevastaava **Petri Lyly** Rantatunnelin toteutuksesta vastaavasta Alianssista.

Tunnelista tulevan kiviaineksen läjittäminen Näsijärveen säästää sekä kiviaineksen kuljetuskustannuksia että tulevien asuin- ja puistoalueiden rakennuskustannuksia.

Läjittäminen kuitenkin saa sedimentin

Tampereella louhitaan Rantatunnelia, joka kolmen vuoden kuluttua tulee osaksi vilkkaasti liikennöityä Rantaväylää. Näsijärveen asennetut silttiverhot ovat olennainen osa työmaan toteutusta.

liikelle ja sementtaa vettä. Lisäksi kiviaineksen mukana veteen saattaa päätyä räjäytyslankojen pätkiä. Jotta järvi ei laajemmalti samentuisi eivätkä mahdolliset roskat kulkeutuisi Tammerkoskeen, läjitysalueen rajalle veteen on asennettu siltti- eli ruoppausverhot.

Silttiverhot myös rajaavat työmaa-alueita Näsijärvessä, sillä läjitysalueet sijaitsevat liki pienvenesatamia.

Pinnalta pohjaan asti

Silttiverhoja asennettiin Näsijärveen sekä Ranta-Tampellassa että Santalahdessa.

Santalahdessa verhon pituus on noin 900 metriä, korkeus enintään 14 metriä. Ranta-Tampellassa joulukuussa 2013 asennettuun silttiverhoon liitettiin puolen vuoden kuluttua toinen silttiverho, jolloin yhteispituudeksi tuli lähes kilometri. Verhojen korkeus Ranta-Tampellassa on 8–24 metriä.

Verhot ulottuvat pohjasta pintaan. Kellukkeet pitävät ne pinnalla, painokettinki pohjassa.

Tampereella viranomaiset halusivat silttiverhot mahdollisimman vahvasta lujitekankaasta

– Vain massiivinen ja hyvin ankkuroitu

Silttiverhossa käytetään lujitekangasta

Ennen vuotta 2005 silttiverhot Kaitos valmisti silttiverhoja suodatinkankaasta. Vuosaaren satama Helsingissä oli ensimmäinen rakennustyömaa, jossa käytettiin lujitekangasta. Sen jälkeen Kaitos on valmistanut silttiverhoja vain lujitekankaasta. Lujitekankaasta tehdään myös geotubeja.

	Materiaali	Tuote	Määrä
Ranta-Tampella I:	Lujitekangas	Hate 175/175 DW	600 m x 12–24 m
Ranta-Tampella II:	Lujitekangas	Hate 175/175 DW	370 m x 8–23 m
Santalahahti:	Lujitekangas	Hate 175/175 DW	900 m x 4–14 m

Silttiverhot suojaavat Näsijärveä

Teksti: Vesa Ville Mattila

Kuva: Matti Vuohelainen

verho kestää täkäläiset syysmyrskyt, ankaran talven ja jäiden lähdön, Lyly toteaa.

Monesta koottu kokonaisuus

Silttiverhot räätälöidään aina tarpeen mukaan, mutta joka tapauksessa kokonaisuuteen kuuluvat kangas, kellukkeet, selkävaijerit ja painokettingit.

Siltiverhon valmistaminen vaatii monia työvaiheita ennen veteen asentamista.

Kaitos hankkii kaikki verhon tekemiseen tarvittavat materiaalit ja esivalmistelle verholohkot.

Asennuspaikalla verholohkot ommellaan yhteen ja varmistetaan, että kellukkeet, pohjakettinki ja selkävaijeria ovat paikoillaan. Kaitoksen työntekijät avustavat verhon vetämisessä veteen, tilaaja

asentaa sen paikoilleen, ankkuroi ja kiinnittää rantaan.

Verhot pois samentumisen rauhoituttua

Tampereella kaksi siltiverhoista asennettiin viime joulukuussa, kolmas tänä vuonna.

Kun louhetta ei enää läjitetä veteen ja siitä aiheutunut veden samentuminen on rauhoittunut, siltiverhot poistetaan.

– Saamme Ranta-Tampellan täytöt valmiiksi ehkä joulukuun mennessä, Santalahden keväällä. Verhot poistetaan vesitötarkkailun tulosten näyttäessä vihreää valoa. Siihen asti seuraamme säännöllisesti veden tilaa verhojen molemmin puolin, Lyly sanoo. ■

Suomen pisin maantietunneli

Tampereen kaupunginvaltuusto päätti pitkän väännön jälkeen runsas vuosi sitten, että Tampereen Rantaväylää rakennetaan ja linjataan uusiksi neljän kilometrin matkalta.

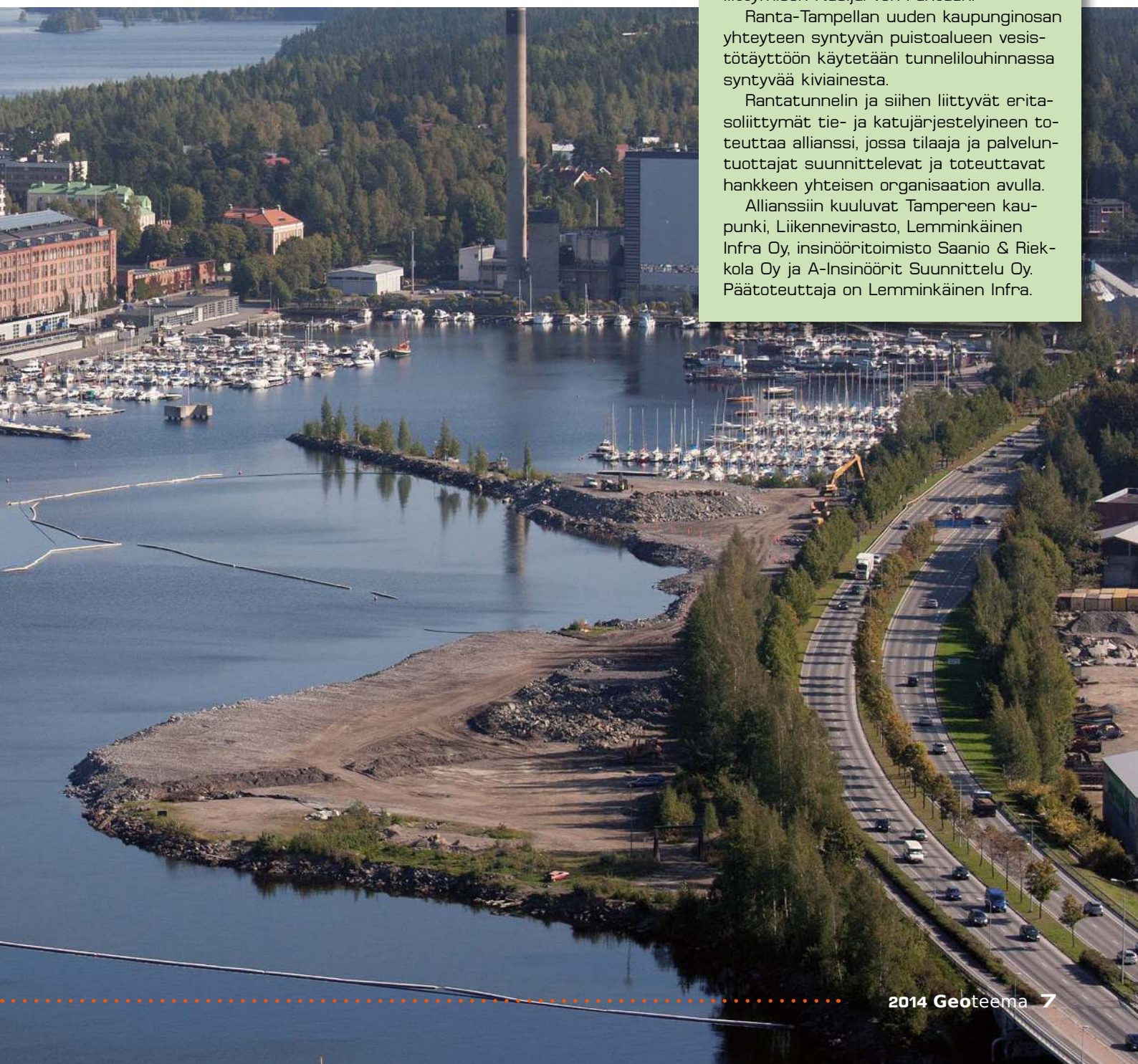
Käytännössä uusi tie erkanee vanhasta linjauksesta Santalahden eritasoliittymässä, ohittaa Tampereen keskustan ja alittaa Tammerkosken noin 2,3 kilometrin pituisena tunnelina. Kyseessä on Suomen pisin maantietunneli.

Vuonna 2017 valmistuva Rantatunneli parantaa liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta sekä mahdollistaa Tampereen pohjoisen keskusta-alueen saumattoman liittymisen Näsijärven rantaan.

Ranta-Tampellan uuden kaupunginosan yhteyteen syntyvän puistoalueen vesitötäyttyön käytetään tunnelilouhinnassa syntyvää kiviainesta.

Rantatunnelin ja siihen liittyvät eritasoliittymät tie- ja katu järjestelyineen toteuttaa allianssi, jossa tilaaja ja palveluntuottajat suunnittelevat ja toteuttavat hankkeen yhteisen organisaation avulla.

Allianssiin kuuluvat Tampereen kaupunki, Liikennevirasto, Lemminkäinen Infra Oy, insinööritoimisto Saanio & Riekkola Oy ja A-Insinöörit Suunnittelu Oy. Pää toteuttaja on Lemminkäinen Infra.



Kuivin jaloin asemalaiturilla



Materiaali	Tuote	Määrä
Polymeeribetoninen pintavesikouru	Ulma U100K	365 m

Vantaan Tikkurilaan valmistuu lähivuosina toimisto- ja liikekeskus Dixi, satoja asuntoja ja paljon pysäköintitilaa. Kokonaisuus muodostuu monista onnistuneista yksityiskohdista, esimerkiksi asemalaiturin pintavesikouruista.

Tikkurilan asema on pääradan kolmanneksi vilkkain juna-asema. Sen merkitys kasvaa entisestään, kun Kehärata valmistuttuaan vie Tikkurilasta Helsinki-Vantaan lentoasemalle.

YIT rakentaa aivan uusiksi Tikkurilan aseman tie-noon. Junaradan ja Rata-tien väliin nousee Tikkurilan toimisto- ja liikekeskus Dixi, jossa yhdistyvät 12-kerroksiset toimistotornit sekä kolmeen kerrokseen levittäytyvät kauppakeskus ja pysäköintilaitos. Rakennuksesta on sisäyhteys radan yli Tikkurilasta Jokiniemeen rakennettavaan asemasiltaan.

Dixin ensimmäinen vaihe valmistuu tämän vuoden lopulla. Koko toimisto- ja liikekeskus on valmis vuonna 2019.

Kaadoton kouru, kapearakoinen ritilä

Dixin yhteydessä sijaitsevan asemalaiturin päästä päähän on asennettu Ulma-pintavesikouruja.

– Jouduimme purkamaan vanhan asemalaiturin rakentamisen tieltä. Uuteen asensimme pintavesikourun poistamaan vesivirrat. Ilman sitä sadevesi voisi valua laiturin jatkeena olevan bussiterminalin kävely- ja oleskelualueelle, kertoo YIT:n työnjohtaja **Kalle Jääskeläinen**.

Polymeeribetonista valmistettu Ulma-pintavesikouru koostuu metrin mittaisista sisäpohjaltaan kaltevista tai tasasyvyisistä kouruista ja niiden päälle kiinnitettävistä ritilöistä.

YIT valitsi sisäleveydeltään 100 millimetrin kaadottoman kourun, jossa on kapearakoinen, valuraudasta valmistettu, uraritilä.

– Asemalaiturin pienen pitkittäissuuntaisen kallistuksen ansiosta ja monien poistoviemäreiden takia meille sopi parhaiten kaadoton kouru. Kapearakoista ritilää taas tarvitsimme, jotta naisten kenkien korot eivät jäisi siihen kiinni, Jääskeläinen sanoo.

Hallitusti huolimatta suunnitelman muutoksesta

Asemalaiturille asennettiin kaikkiaan 365 metriä Ulma 100K -pintavesikourua.

Kourun asentaminen maakostean betoniin sujui ongelmitta. Yksi suunnitelman muutos kuitenkin vaikutti käytännön työhön. Asemalaiturin teräskatoksen pilarit tulivat suoraan pintavesikourun linjalle.

– Teimme kourun pilarin väli kerrallaan. Onneksi sadevedenpoistoja oli jo entuudestaan riittävästi, Jääskeläinen toteaa.

– Kaitokselta saimme asiantuntevaa neuvontaa ja suunnitteluapua. Tavarat tulivat sovitusti – myös terästolppien takia tarvittut päätykappaleet, jotka tilasimme ihan viime vaiheessa. ■

Hämeenlinna Festival Park on kohta Suomen suurin tapahtumapuisto. Entisen saha- ja teollisuusalueen muuttaminen huvikäyttöön edellyttää pilaantuneen maa-aineksen merkitsemistä huomioverkolla.

Hämeenlinnan kaupunki, Live Nation ja Linnan Oy tekevät Hämeenlinnassa sijaitsevasta Kantolan alueesta Suomen parasta ja kansainvälisestikin merkittävää tapahtumapuistoa.

Peräti 123 000 neliön suuruinen tapahtumapuisto on suunniteltu jouhevasti muuntautumaan muutaman tuhannen henkilön tilaisuuksista massiivisiin kymmenien tuhansien fanien ulkoilmakonsertteihin.

Ensi kesänä käyttöön otettava Hämeenlinna Festival Park nousee entiselle saha- ja teollisuusalueelle, jonka maaperään on vuosikymmenten aikana päätnyt monenmoista. Pahiten saastunut maa-aines on kuljetettu pois, mutta lievemmin pilaantunut jää alueelle uusien rakennerakennusten alle.

Huomioverkko erottaa pilaantuneen ja puhtaan maan toisistaan.

Peräti 90 000 neliötä

Huomioverkko (Environmental Net) levitetään pilaantunutta maata sisältävälle alueelle ennen kuin kaivanto täytetään puhtaalla maa-aineksella. Se mukautuu hyvin maanpintaan, on suunniteltu kestävässä maassa ilmenevät rasitukset ja erottuu erinomaisesti kirkkaan keltaisen värinsä ansiosta.

Kantolan tapahtumapuiston rakennushankkeessa huomioverkkoa asennettiin kaikkiaan 90 000 neliötä.

– Laitoimme huomioverkkoa rakennerakennusten ja perusmaan väliin. Huomioverkolla paketoitiin myös alueelle rakennettu täyttömäki, kertoo Destia Oy:n työpäällikkö **Asko Markoff**.

Huomioverkko Suomen suurimpaan tapahtuma- puistoon

Myöhemmin mahdollisesti tehtäviä kaivutöitä varten huomioverkon sijainti merkittiin sekä sähköisiin että paperisiin suunnitelmakarttoihin.

Ensimmäinen pikatoimituksella Tanskasta

Kaitos on jo vuosikausia myynyt tanskalaisen EXPO-NET Danmark A/S:n valmistamia huomioverkkoja. Hämeenlinnan Kaitos toimitti EXPO1515-nimistä huomioverkkoa neljä metriä leveissä ja 100 metriä pitkissä rullissa.

Toimituksen aikataulu oli todella tiukka. Kun kaupoista perjantaina päästiin sopimukseen, jo keskiviikkona tuli työmaalle muutama rulla pikatoimituksena. Ensimmäinen isompi toimitus toimitettiin perille pari päivää myöhemmin, toinen hieman sen jälkeen.

Markoff kiittelee toimituksen ja asiakaspalvelun nopeutta.

– Meidän piti kiireesti saada ensimmäinen erä huomioverkkoa tien alle ja täyttömäelle. Muuten olisi mennyt viikko hukkaan, mikä taas olisi myöhäistänyt siirtomurmen asentamista ja juurtumista ennen pakkasia. ■



Materiaali	Tuote	Määrä
Polypropeeni	Huomioverkko Expo1515	90 000 m ²

Vihersillat

Syyskuun alussa otettiin käyttöön Koskenkylästä Kotkaan ulotuva moottoritieosuus, joka on osa kansainvälistä E18-tietä. Tien ylittää viisi vihersiltaa, joiden rakenteiden suojaaminen oli tavallista vaativampaa.



Upouudella moottoritiellä Koskenkylästä Kotkaan taival taittuu nopeasti ja turvallisesti. Tarkkaavainen tienkäyttäjä saattaa kuitenkin kummastella McDonald'sin logoa muistuttavia betonisia kaarisilloja. Ne ovat hirville ja muille eläimille suunniteltuja vihersilloja, joiden sijaintia Liikennevirasto ja riistanhoitoyhdistykset miettivät yhteistuumin.

Kaitos on toimittanut bentoniittimatot ja tiivistyskalvon kaikkiin viiteen vihersillan sekä hoitanut niiden asennuksen joko osittain tai kokonaan.

Holvikaari hankala suojata

Vihersiltojen holvikaarirakenne perustuu sekä ekonomiaan että esteetiikkaan. Sen rakentaminen säästää terästä ja betonia, sen katseleminen viehättää silmää. Muoto kuitenkin aiheutti suuria haasteita siltien rakenteiden suojaustyölle.

– Tavallisesti sillat suojattaisiin bitumilla, sanoo vihersiltojen rakentamisesta Työyhteenliittymä Pulterissa vastannut **Jani Kiili**.

– Kuumen bitumin käsittely holvikaarirakenteessa olisi tuonut suuria työturvallisuusriskejä. Bitumi myös vaatii kohtuullisen lämmintä keliä ja kuivaa betonia, joten meidän olisi pitänyt pystyttää telta kunkin sillan suojaksi.

Vihersilloista kolme tehtiin viime vuonna, kaksi tänä vuonna. Jo-kaiseen niistä asennettiin rakenteiden päälle kaksi kerrosta bentoniittimattoja ja tiivistyskalvo.

Viime vuonna Työyhteenliittymä Pulteri vastasi bentoniittimattojen levittämisestä ja Kaitos tiivistyskalvon asennuksesta hitsaus-töineen. Tänä vuonna Kaitos teki vihersiltojen suojauksen kokonaisurakkana.

Suojattavaa pinta-alaa jokaisessa sillassa oli 2500 neliometriä.

Linjat kuntoon hyvän sään aikana

Vaikka bentoniittimattoihin ja suojakalvoon päädyttiin työtekni- sten etujen vuoksi, ei holvikaarirakenne päästänyt helpolla niidenkään asentajia.

– Materiaalin itsetiivistyvyyden ja -korjautuvuuden ansiosta bentoniittimattojen saumoissa riittää limitys. Suorien linjojen saaminen rullalta vaati silti suurta tarkkuutta – kuten myös tiivistyskalvon saumojen hitsaus, kertoo Kaitoksen tuotepäällikkö **Perttu Juntunen**.

– Teimme töitä pääasiassa iltaisin ja öisin, jolloin tuuli tyyntyi.

Kiilin mielestä Kaitos suoriutui urakastaan hyvin. Kohteen vaikeuden vuoksi työ eteni hitaasti, mutta tasaisen varmasti. ■

viimeisen päälle

Teksti: Vesa Ville Mattila
Kuva: Matti Vuohelainen



Materiaali

Bentoniittimatto
LLDPE-tiivistyskalvo

Tuote

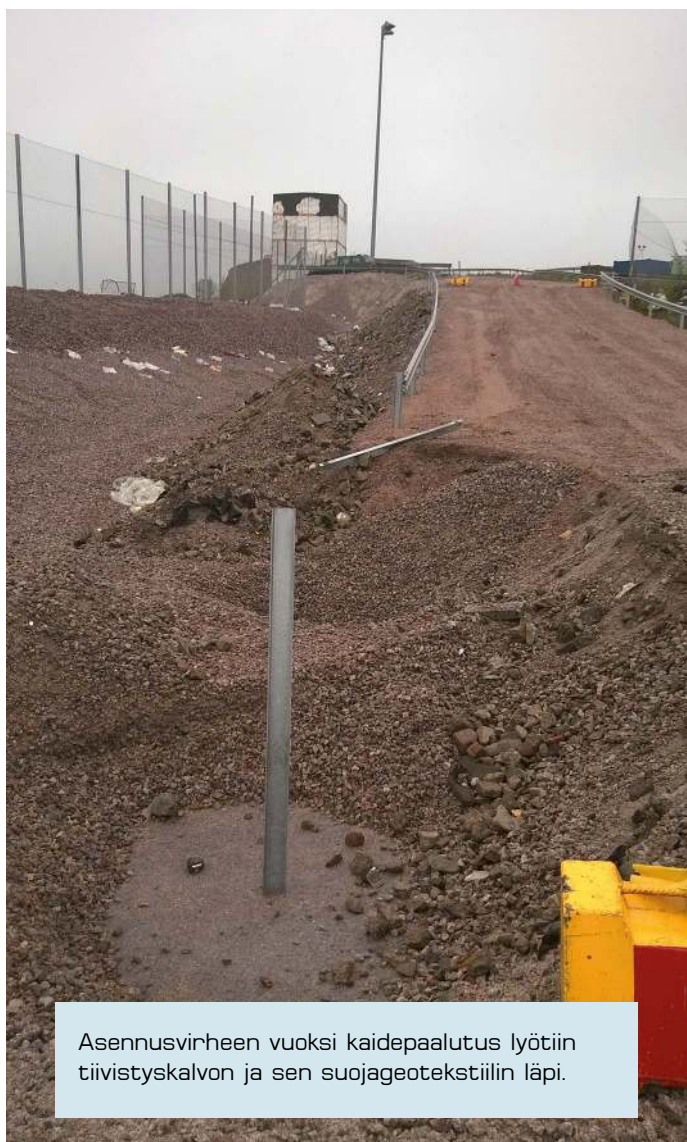
Bentomat NS70-140
GSE UltraFlex 1,5 mm

Määrä

28 000 m²
16 000 m²

Vuodontarkkailujärjestelmä valvoi – ja hälyytti heti

Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksen uuden läjitysalueen vuodontarkkailujärjestelmä on todistanut tehonsa. Pohjarakenteen suojakalvoon puhkotut reiät aiheuttivat heti hälytyksen, mikä ansiosta vuodot voitiin pikaisesti paikantaa ja korjata.



Asennusvirheen vuoksi kaidepaalutus lyötiin tiivistyskalvon ja sen suojageotekstiiliin läpi.

Virheettömästäkin asennettu kalvo vuotaa, kun oikein huonosti käy. Juuri niin kävi Ämmässuon S2-nimisellä sekajätteen läjitysalueella.

Vaikka S2 otetaan käyttöön vasta hamassa tulevaisuudessa, sen pohjarakenne on jo tehty valmiiksi. Keväällä S2:n alueelle kuitenkin tehtiin ajotietä. Työn touhussa muutamat suojakaiteen teräksiset kaidetolpat puhkaisivat pohjarakenteen suojakalvon.

Seuraavana aamuna Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY:n vesienhallintaryhmä sai asiasta hälytyksen.

Anturit mittaavat sähkövirtaa

Ämmässuon jätteenkäsittelykeskukseen valmistui muutama vuosi sitten neljän hehtaarin suuruinen sekajätteen läjitysalue S2. Sen pohjaeristerakenteen yhteyteen asennettiin Kaitoksen toimittama Geologger-vuodontarkkailujärjestelmä.

– Halusimme vuodontarkkailujärjestelmän, sillä alimmaisissa jätekerroksia läjitettäessä pohjarakenne joutuu kovalle koetukselle. Yli-ajava jätejyvä saattaa survaista syvälle pitkät ja terävät esineet, kertoo HSY:n automaatioinsinööri **Juha Arvas**.

Vuodontarkkailujärjestelmän mittausanturiverkko sijoitettiin murskebentoniittikerrokseen – tiiviin suojakalvon alapuolelle – ja syöttöanturit kalvon yläpuolelle.

Anturit mittaavat kerran vuorokaudessa suojakalvon läpi menevän sähkövirran ja jännitteen. Jos näissä havaitaan paikallisia muutoksia, kalvossa on reikä.

Järjestelmä tekee havaitsemastaan vuodosta data-analysoinnin ja lähettää siitä sähköpostilla hälytyksen ennalta sovituille henkilöille.

Nopeasti havaittu on helppo korjata

Arvas kiittelee Geologger-vuodontarkkailujärjestelmän tehneen luvatun ja osoittautuneen kaikin puolin luotettavaksi. Edes ukkoset eivät ole haitanneet sen toimintaa.

Paikannusmittaus paljasti kaidetolpat keväisen hälytyksen syyksi. Sen jälkeen korjaus sujui sukkelaan.

HSY kaivoi vuotokohtat esille ja poisti kaidetolpat. Kaitos täytti jäljelle jääneen reiän bentoniitilla ja peitti sen uudella kalvolla. Samalla paikattiin suojageotekstiilit.

– Mikäli vaurio on vasta pieni eikä sitä paina metrien paksuinen jätekerros, korjaaminen onnistuu kohtuullisen helposti, Arvas muistuttaa.

Ämmässuolla Geologger-vuodontarkkailujärjestelmän avulla voitiin myös varmistaa korjaustyön onnistuminen. ■

Teksti: Vesa Ville Mattila
Kuvat: Kaitos Oy

Julkaisija