

GEOTEEMA

Geosynt Oy:n asiakaslehti 2021



**Vuosaarenhuippu
kasvoi kaatopaikasta s.6**

**Mallikasta meluntorjuntaa
kivikoreilla s.10**

**Polymeerikontti nopeutti
kiertovesialtaan tyhjentämistä s.16**



GEOSYNT



Parastakin palvelua pitää kehittää

Geosyntin toiminnan ensimmäinen kolmi-vuotiskausi lähenee loppuaan. Kauden aikana koronakurimus vahvisti asemaamme luotettavana yhteistyökumppanina eikä aiheuttanut kuin muutaman raaka-ainepulaan perustuvan logistisen yllätyksen.

Parhaillaan laadimme strategiaa seuraavaksi kolmeksi vuodeksi.

Geosyntin liiketoiminta

jakaantuu jatkossakin

kahteen osaan: materiaalityyppiin ja projektiliiketoimintaan.

Haluamme edelleen kehittää molempia hakemalla maltillista ja kannattavaa kasvua. Lisäksi teemme töitä jo nyt erinomaisen työturvallisuutemme edistämiseksi.

Geosynt aikoo kiinnittää erityistä huomiota Suomessa vahvasti nousevan kaivosliiketoiminnan palveluun. Toiminnassamme näkyy myös infra-alan isojen hankkeiden käynnistyminen. Onhan eri puolilla maata työn alla ja näköpiirissä muun muassa lukuisia tuulivoimahankkeita ja raitininvestointeja, jotka jatkavat alan hyvää kehitystä tulevinakin vuosina.

Geolinja-konserniin kuuluu nykyään kaksi tytäryhtiötä: Geosynt ja Heapson. Keväällä 2020 konserniin yhdistetty Heapson toimii Terrafamen kaivosalueella prosessiputkistojen parissa. Keskeiseen asemaan kummassakin yhtiössä nousee yhdessä tekeminen – niin niiden sisällä, kesken kuin asiakkaiden kanssa.

Geosynt on asiantuntijayritys, joka haluaa toimia liki asiakkaitaan. Kuuntelemme asiakkaita ja haemme ratkaisuja heidän kanssaan. Tähtäämme yhteistyön syventämiseen ja hyvään asiakaskokemukseen. Koska parhaankin asiakaspalvelun kehitystyö on jatkuvaa, otamme mieliihyvin vastaan asiakkaiden antaman palautteen.

Geosyntteetit tarjoavat korvaavia ratkaisuja maamassojen ja kiviainesten käytölle. Ne edistävät osaltaan ilmastotavoitteiden saavuttamista. On viime kädessä kiinni loppuasiakkaiden tahdosta sekä suunnittelijoiden tiedoista ja taidoista, millaisia ratkaisuja halutaan ja valitaan.

Suunnittelijoita varten olemme järjestäneet eri aihealueisiin ja tuotteisiin pureutuvia webinaareja. Tätä toimintaa aiomme jatkaa.

Innovaatioiden ja uusien ratkaisujen käyttöön ottaminen on Suomessa pitkä tie. Uskon, että jatkossa yleistyvät kevennetyt allianssit, jotka hakevat rohkeasti uudenlaisia ratkaisuja myös geosyntteeteissä.



Olavi Nätti

toimitusjohtaja

Geosynt Oy

Kaisantunneli keskelle kaupunkia

Helsingin päärautatieasema on Suomen vilkkaimpia paikkoja. Nyt ratapihan raiteita alittamaan rakennetaan Kaisantunnelia, joka valmistuttuaan palvelee pyöräilijöitä ja kävelijöitä. Vedenpaine-eristeenä tunnelissa käytetään Voltex-bentoniittimattoa.

Kaisantunnelista tehdään 220 metriä pitkä, 8 metriä leveä ja 3 metriä korkea. Mitat ovat maltillisia, mutta tunnelin sijainti huippuhaasteellinen.

Kaisantunneli rakennetaan Helsingin päärautatieaseman ratakiskoja ja laituriin alle. Tunnelin toinen pää sijoittuu Töölönlahdenkadulle, toinen Kaisaniemenpuiston lounaiskulmaan.

Vilkkään junaliikenteen lisäksi rakennustöissä täytyy ottaa huomioon niiden vaikutukset viereisiin kiinteistöihin, rautatieasemaan ja matkustajiin. Lisämausteena ovat maan alle yli 100 vuoden aikana asennettu infrastruktuuri sekä sijainti pohja- ja orsivesialueella.

Kaisantunnelin pääurakoitsijana toimii Destia Oy.

Lohkoittain pohjalle ja seiniin

Kaisantunnelia rakennetaan lohkoittain.

– Jokainen lohko on oikeastaan erillinen silta, joka valmistuttuaan muodostaa tunnelin. Kaikkiaan Kaisantunneli koostuu 13 lohkoista, selittää urakoinnista vastaavan Destia Oy:n työmaainsinööri **Al-Sheikh Atiye Bilal**.

Voltex-vedenpaine-eriste on Atiye Bilalille tuttu tuote aiemmiltakin työmailta. Kaisantunnelissa sitä asennetaan kunkin lohkon pohjalaatan alle ja seiniin.

Ensimmäisissä lohkoissa pohjalaatat olivat kooltaan 450 ja 500 neliömetriä, seinät 165 neliömetriä. Lohkojen koot kuitenkin vaihtelevat, koska Kaisantunneliin rakennetaan muun muassa pyöräpysäköintipaikka.

Paikasta toiseen – tai parkkiin

Kaisantunneli rakennetaan Helsingin päärautatieaseman nykyisen jalankulkutunnelin pohjoispuolelle. Yhdyskäytävä yhdistää tunnelit.

Kaisantunneliin tulee 4 metriä leveä pyöräkaista ja 3,5 metriä leveä jalankulkukaista. Valmistuttuaan tunneli sujuvoittaa kevyttä liikennettä yhdistämällä Kansalaistorin ja Kaisaniemenpuiston.

Kaisantunnelin yhteyteen rakennetaan myös pyöräkeskus ja pyöräpysäköinti noin 1500 polkupyörälle.

Urakan arvioidaan valmistuvan syksyllä 2023.

Lokakuussa 2021 Kaisantunnelin urakka valittiin vuoden kaivutyömaaksi Helsingin kaupungin ensimmäistä kertaa järjestämässä Vuoden katutyömaa -kilpailussa. ■



Voltex Kaisantunnelissa

Geosynt Oy toimittaa Kaisantunneliin 4500–5000 m² Voltex-vedenpaine-eristettä eri rullakokoina. Vuoden 2021 loppuun mennessä vedenpaine-eristeestä on asennettu noin puolet.

PET vai PVA?

Lujiteverkoissa ja -kankaissa käytetään paljon polyesteristä (PET) valmistettuja tuotteita. Materiaaliksi pitää kuitenkin valita polyvinyylialkoholi (PVA), jos asennuspaikan olosuhteet ovat emäksiset. Tällöin myös redusointitaulukkojen tiedot kannattaa kyseenalaistaa.



Hydrolyysi on yleensä hapon tai emäksen katalysoima kemiallinen reaktio, joka vettä lisättäessä hajottaa yhdistettä. Se siis muuttaa materiaalin koostumusta. Puhutaan esimerkiksi sisäisestä ja ulkoisesta hydrolyysistä – käytännössä kumpikin heikentää ja haperoittaa vaikkapa lujiteverkkoa tai -kangasta.

Oikeanlaisen lujiteverkon ja -kankaan valitsemiseksi täytyy tarkastella niiden valmistusmateriaalin pH-suosituksia.

– PET eli polyesteri kestää hyvin, kun sitä ympäröivän aineksen pH on 4–9. Mikäli pH ylittää tämän, tarvitaan toisenlaista materiaalia. Kyseeseen tulee joko PVA eli polyvinyylialkoholi tai PP eli polypropeeni, sanoo Geosynt Oy:n tekninen johtaja **Perttu Juntunen**.

– Emäksisyys ei juurikaan vaikuta PP:hen. Melko suuren virumataipumuksensa vuoksi PP-tuotteet eivät silti sovellu asennettavaksi kohteisiin, joiden lujitteissa vallitsee jatkuva jännitys. Sellaisia ovat useat esimerkiksi luiskat, tukimuurit, vahvistetut pengerrakenteet sekä paaluhattu- ja pilarirakenteet.

Mikäli pääosa mitoitusjännitteestä aiheutuu liikenteen kaltaisesta tilapäisestä kuormasta, PP-tuotteita voi käyttää.

Asennuspaikan olosuhteet tiedettävä

Happamuus ja emäksisyys sekä materiaalin kestävyys niiden suhteen vaikuttavat keskeisesti tuotteen käyttöikänsä. Tämän takia lujiteverkon ja -kankaan asennuspaikan olosuhteet tulisi tietää jo rakenteen suunnitteluvaiheessa. Jos olosuhteet muuttuvat esimerkiksi rakennusmateriaalien vaihtamisen vuoksi, on lujitemateriaalin valintaa tarkasteltava uudelleen ennen tuotteiden tilaamista.

– Emäksiset olosuhteet voivat vallita, kun rakenteessa on käytetty vaikkapa kierrätysmateriaalia tai maa-ainesta on parannettu lisäaineilla. Luonnon maa-aines on yleensä melko neutraali, Juntunen kertoo.

– Emäksisiä olosuhteita ovat esimerkiksi kalkki- tai sementtistabiloinnit, vaahtolasi tai kevytsorakevennykset. Sulfidisavet, jotkut jätteet ja teollisuuden lietteet voivat tehdä olosuhteista myös happamia.

Jotta lujiteratkaisu saataisiin kerralla kestäväksi, Juntunen aina tarkistaa keskeiset koordinaatit asiakkaan kanssa. Mihin käyttötarkoitukseen lujiteverkko- tai kangas aiotaan asentaa? Mitkä ovat asennusolosuhteet?

– Valitettavasti asiakaskaan ei aina tiedä, mitä suunnitelmissa on ajateltu. Tällöin pyydämme häntä selvittämään asian kohteen suunnittelijan kanssa.

Redusointitaulukot uuteen tarkasteluun

Lujitetuotteen valitsemiseksi geosynteettialan suunnittelijat ja myyjät tukeutuvat yleisesti niin sanottuun redusointitaulukkoon. Sitä käytetään mietittäessä tuotteen mitoitus.

Lujitteiden redusointikertoimet ympäristövaikutuksille perustuvat kokeeseen, jossa lujite alistetaan kemialliselle rasitukselle. Jonkin ajan kuluttua katsotaan, paljonko näytteen lujuus on heikentynyt verrattuna alkuperäiseen näytteeseen. Havaintojen pohjalta lasketaan redusointikerron kestävydestä emäksisyyden suhteen.

Saksalaisen Huesker Synthetic GmbH:n tutkijat ovat kuitenkin havainneet, että kemiallinen rasitus ei yksinään vaikuta tuotteen heikentymiseen. Siihen vaikuttaa voimakkaasti myös se, millaisessa jännityksessä lujite on ollut kemiallisen altistumisen aikana. Jatkuva vetojännitys moninkertaistaa ja nopeuttaa kemiallista hyökkäystä.



PET-tuotteen vetolujuuden testitulokset

Mekaaninen jännitys, %	Jäännösvetolujuus, %	Redusointikerroin, A_4
0	93,5	1,07
10	88,4	1,13
25	64,6	1,55
50	-	-
75	-	-

- Upotus kalsiumhydroksidiin
- 21 vuorokautta
- Jatkuva jännitys
- 40 asteen lämpötila

Lähde: Olivier Detert & Stepan Koroliuk: Acceleration of chemical degradation of polyester reinforcement products under mechanical stress in high alkaline conditions. 11th International Conference on Geosynthetics. September 16–21, 2018, Coex, Seoul, Korea.

Emäksisyys edellyttää PVAta

Hueskerin tutkijat havaitsivat PETin jäännösvetolujuuden heikkenevän huomattavasti emäksisissä olosuhteissa jo kolmessa viikossa. Kun kokeessa samanaikaisesti nostettiin mekaaninen jännitys 25–50 prosenttiin nimellislujuudesta, PET ei enää kestänyt.

Sokea tukeutuminen redusointitaulukkoon voi siis johtaa ratkaisuihin, joissa rakenteen varmuustaso jää paljon suunniteltua matalammaksi – ja yllättävän nopeasti. Eikä rakenteen pettämistäkään pystytä täysin pois sulkemaan.

– Hueskerin tutkijoiden mukaan PET-lujitteita ei tulisi käyttää olosuhteissa, joissa pH-arvo on yli 10. Varmin materiaali tällöin on PVA, Juntunen tiivistää.

Hyvällä ratkaisulla on hintansa. Juntunen arvioi, että PVA-tuotteet maksavat keskimäärin 40–80 prosenttia enemmän kuin vastaavat PET-tuotteet. ■



Vuosaarenhuippu

Vuosaarenhuippu on yksi suomalaisen maanrakentamisen ja maisemoinnin menestystarinoista. Osittain entiselle kaatopaikalle toteutetulle virkistysalueelle Geosynt toimitti bentoniitti- ja salaojamattoja.

Helsingin Vuosaassa vuoteen 1988 asti toimineelle kaatopaikalle kertyi monenmoisten yhdyskunta- ja teollisuusjätteiden cocktail.

Kaatopaikan sulkemisen jälkeen alueelle rakennettiin suotovesien keräysjärjestelmä ja Suomen ensimmäinen kaatopaikkakaasujen talteenottojärjestelmä. Alue rajatiin maapadoilla ja jätteiden päälle levitettiin ylijäämämaita. Tiivistä pintarakennetta ei tuolloin kuitenkaan edellytetty rakennettavaksi.

Kaatopaikan itäreunalle nousi 1990-luvun loppupuolella korkea maantäyttöalue kaupungin ylijäämämaista.

Kaltevuudet kuntoon maamassoilla

Koska kaatopaikan keräysjärjestelmät eivät enää 2000-luvun alkaessa toimineet kunnolla, alueesta muodostui ympäristö- ja terveysriski. Eivätkä kaatopaikan lakialueen pintakaltevuudet riittäneet pintavesien poisjohtamiseksi – vuosikymmenen aikana tapahtuneen jätetäytön painumisen vuoksi.

– Lisätäyttöjen avulla saimme kaltevuudet suunnitelmien ja ympäristöluvan mukaisiksi, kertoo Helsingin kaupungin massa-koordinaattori **Mikko Suominen**.

Täyttöissä hyödynnettiin kaupungin rakentamiskohteiden kaivumaita – muun muassa kitkamaita ja stabiloituja sedimenttejä Jätkäsaaresta – yli puoli miljoona kuutiota eli enemmän kuin viiden Eduskuntatalon verran.

Kunnostamisen yhteydessä uusittiin sekä kaatopaikkakaasujen



kasvoi kaatopaikasta

talteenottojärjestelmä että suotoveden keruu-järjestelmä. Kaatopaikka peitettiin tiiviillä pintarakenteella. Kasvukerrokseksi kierrätettiin kaupungin hankkeissa kerty-neitä pintamaita.

Salaoja- ja bentoniittimatot joka puolelle

Helsingin kaupungin rakentamislakepalvelu Staran rakennus päällikkö **Veli-Pekka Perttinän** mukaan Vuosaaren vanhan kaatopaikan viimeisin kunnostus oli mittavuudestaan huolimatta selkeä työmaa. Vain pohjoispuolelle piti tehdä mas-siivinen puupaalutus ja sen päälle vastapenger stabiliteetin vahvistamiseksi.

Ympäristövaatimukset olivat kuitenkin muuttuneet kaatopaikan ensimmäisestä kunnostuskerrasta, jolloin alueella ei lainkaan käytetty geosyntettejä.

– Nyt osaan aluetta asennettiin salaojamatto kaasunkeräyskerrokseen, sen päälle bentoniittimatto tiivistyskerrokseen ja jälleen salaojamatto

kuivatuskerrokseen. Muualla rakenne on sama ilman kaasunkeräyskerrosta, Perttinä esittelee.

Alueen ympärille savipohjaan asennettiin bentoniittimatto reuna-rakenteeksi tehostamaan suotovesien keruuta.

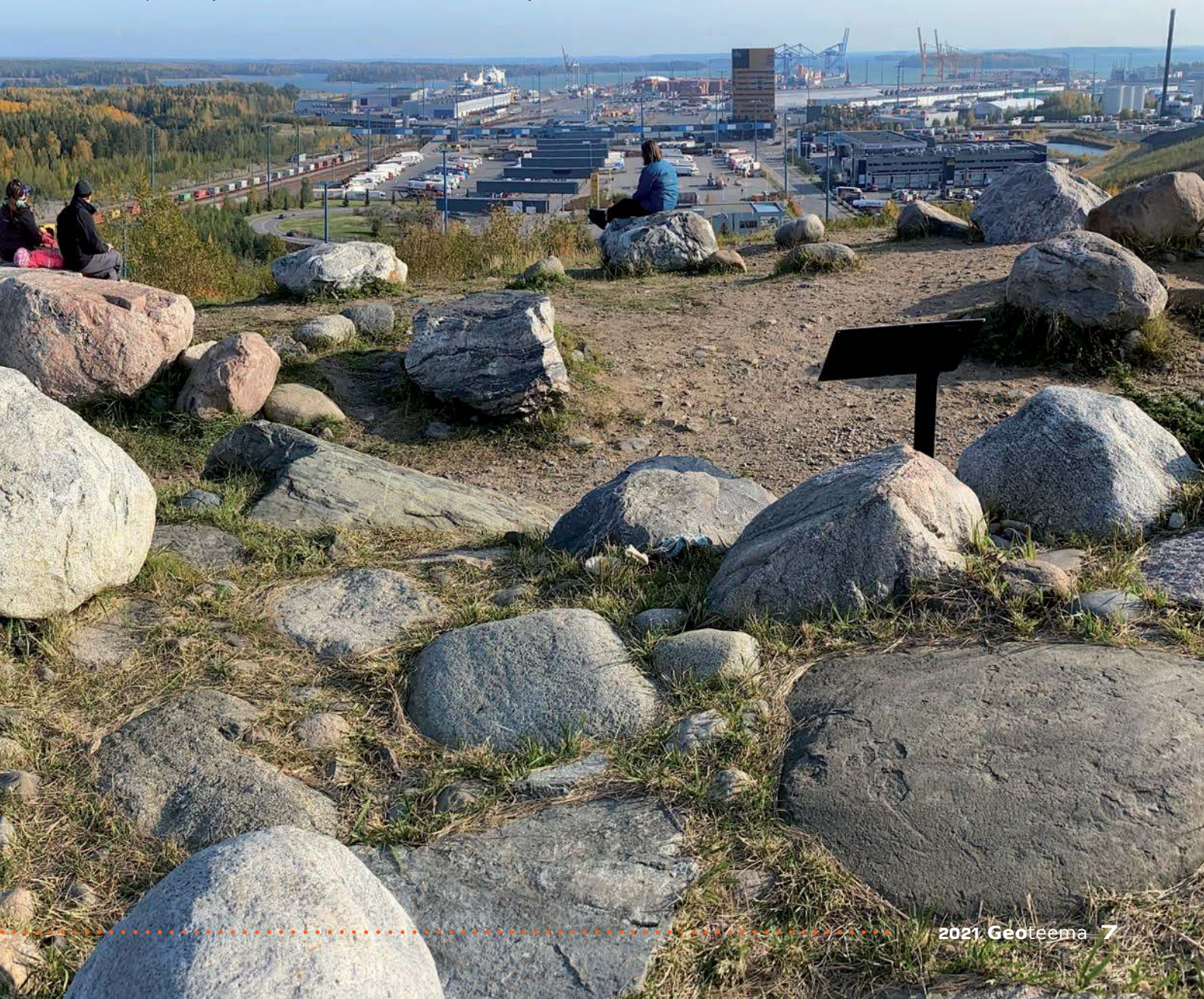
Hyvät tuotteet kilpailukykyisesti ja ajallaan

Geosynt Oy (entinen Kaitos Oy) toimitti työmaalle materiaaleja säännöllisesti vuodesta 2015 lähtien. Vuosittain huhti-lokakuun aikana rekat toivat bentoniitti- ja salaojamattoja viikon tai kahden välein.

– Laadimme alusta alkaen tuotteille tarkat speksit ja vaadimme dokumentointia muun muassa kitkapintojen ominaisuuksista. Geosynt pystyi vuosittain toimittamaan hyviä tuotteita kilpailukykyiseen hintaan ja laaditun aikataulun mukaisesti.

Perttinä kiittelee myös saatua suunnitteluapua. Sitä tarvittiin esimerkiksi yli 200 metrin pituisten loivasti kallistuvien luiskien toteut-

Vuosaarenhuippu avattiin yleisölle syksyllä 2021. Alue on saanut useita palkintoja luonnon monimuotoisuuden edistäjänä.



tamisessa. Kuinka rakennetta pystytään parantamaan, milloin väliin täytyy tehdä salaoja?

Suominen muistuttaa tavarantoimittajilta vaaditun vastuullisuuden kasvavan koko ajan infrarakentamisessakin. Tuotetiedoissa korostuu päästödatan merkitys, työmailla opastus ja ohjeistus. Näissä Geosynt on jo pitkällä.

Erityisen varovaisesti jyrkimmissä rinteissä

Staran vastaava työnjohtaja **Jouko Salo** ei ollut työskennellyt geosyntteettien kanssa ennen Vuosaaren työmaata.

– Asiantuntijoiden avulla opimme nopeasti tärkeimmät seikat, kuten salaojamattojen ytimien yhteen sitomisen sekä bentoniittimattojen limisaumojen ja läpivientien huolellisen tekemisen. Hyvän lopputuloksen toteuttamista auttoi se, että saatoimme levittää mattojen alle ja päälle käytettyä hiekoitushiekkaa.

Kaatopaikan korkeuserot aiheuttivat asennukselle omat haasteensa. Rinteiden jyrkimmissä kohdissa vaadittiin erityistä varovaisuutta käsiteltäessä painavia bentoniittimattoja.

Luonto ja asukkaat hyötyvät

Tunturinäkymää tavoittelevalla täyttömäellä kukoistavat kotimaiset niitty- ja kallio-olosuhteissa viihtyvät luonnonkasvit. Myös muun muassa hyönteiset, linnut, kyykäärmeet, ketut ja hirvet ovat kotiutuneet sinne. Alue onkin saanut useita palkintoja luonnon monimuotoisuuden edistäjänä.

Vuosaarenhuippu avattiin kokonaisuudessa yleisölle syksyllä 2021. Ulkoilu-, hiihto- ja ratsastusreittien lisäksi alueelle on suunniteltu esimerkiksi pyöräilyrataa sekä lumilautailuun ja mäenlaskuun sopivia rinteitä. ■

Kokonaisuus kahdesta osasta

Helsingin Vuosaaren kaatopaikka toimi vuosina 1966–1975 ja 1979–1988.

Kaatopaikalle vietiin sekä talous- että teollisuusjätteitä – todennäköisesti myös ongelmajätteitä – yli kolme miljoonaa tonnia. Kaatopaikka-alueen yhteydessä oli myös pilaantumattomien maiden vastaanottopaikka ja pilaantuneiden maiden loppusijoitusalue.

Vuosaaren vanha kaatopaikka-alue koostuu kahdesta osasta: 25 hehtaarin kokoisesta kaatopaikasta ja 35 hehtaarin kokoisesta täyttömäestä, joka kohoaa 65 metrin korkeuteen. Kokonaisuutta kutsutaan nykyään Vuosaarenhuipuksi.

Luonto ja asukkaat hyötyvät

Tunturinäkymää tavoittelevalla täyttömäellä kukoistavat kotimaiset niitty- ja kallio-olosuhteissa viihtyvät luonnonkasvit. Myös muun muassa hyönteiset, linnut, kyykäärmeet, ketut ja hirvet ovat kotiutuneet sinne.

Alue onkin saanut useita palkintoja luonnon monimuotoisuuden edistäjänä.

Vuosaarenhuippu avattiin kokonaisuudessa yleisölle syksyllä 2021. Ulkoilu-, hiihto- ja ratsastusreittien lisäksi alueelle on suunniteltu esimerkiksi pyöräilyrataa sekä lumilautailuun ja mäenlaskuun sopivia rinteitä.





**Geosynt toimitti
Vuosaaren vanhalle kaatopaikalle:**

- Bentomat NS75-N self -bentoniittimattoa 298 000 m²
- Fabrinet ST-E B120 -salaojamattoa 393 000 m²

Mallikasta meluntorjuntaa kivikoreilla

Siltakadulla loivasti
kaareutuvan kivi-
koriaidan pituus on
830 metriä, leveys
0,8 metriä ja
korkeus 1 metri.

Joensuun Siltakadulle rakennettiin
kivikoriaita vaimentamaan melua.
Kokonaisuudesta tuli tehokas,
tyylikäs ja kustannuksiltaan edullinen
verrattuna muihin vaihtoehtoihin.

Joensuun Siltakatu toimi pitkään kaupungin sisääntuloväylänä. Ohitustien valmistumisen jälkeen sen liikennemäärät kuitenkin vähenivät niin paljon, että toinen ajoradoista päätettiin muuttaa pyörätieksi.

Viereisen pientaloasutuksen vuoksi kaupunki halusi hoitaa myös meluntorjunnan kuntoon. Kadun toiselle puolelle rakennettiin korkea maavalli. Toiselle puolelle tasatun matalan penkan päälle pystytettiin aita Betafence Soundblock -kivikoreista.

– Massiivinen maavalli ei mahtunut kadun ja uuden pyörätien väliin ja lauta-aidasta olisi tullut turhan iso, taustoittaa Joensuun kaupungin rakennuttaja **Mikko Honkonen**.

Koreihin ratasepeliä ja seulottua hiekkaa

Loivasti kaareutuvan kivikoriaidan kokonaispituudeksi tuli peräti 830 metriä, leveydeksi 0,8 metriä ja korkeudeksi 1 metri. Aita rakennettiin 5 metrin pituisista Betafence Soundblock -kivikoreista lukuun ottamatta päätyjä, joihin asennettiin 3 metriä pitkät korit.

Siltakadun kivikoreihin haluttiin laittaa 32–64 millimetrin ratasepeliä, joten korien silmäkooksi valittiin 25 x 200 mm.

Meluntorjunnan vuoksi jokainen Betafence Soundblock -kivikori sisältää geotekstiilisäkin. Kun korit oli asennettu paikoilleen, säkit täytettiin seulotulla hiekalla ja ratasepeli peittää säkit myös päältä.

– Koska kivikoriaita jää suhteellisen matalaksi, halusimme sulkea ja peittää geotekstiilisäkit joka puolelta. Ratkaisu ehkäisee hiekan pölyämistä ja yhtenäistää ulkonäköä, Honkonen selittää.

Asiakkaiden mittojen ja toiveiden mukaan

Tavalliset Betafence-kivikorit ja meluntorjuntaan suunnitellut Betafence Soundblock -kivikorit toimitetaan osittain koottuina. Kokoon taitettujen korien pohja ja kansi on kiinnitetty yhdeltä sivulta ja kaikissa pystysaumoissa ovat tehdasasennetut kiinnityskierteet.

Mukana tulevat myös määrämittaiset sidontakierteet, kulmiin laitettavat lukkotapit ja korien sisään asennettavat määrämittaiset sidetangot.

– Kivikoriemme kasaus käy nopeasti. Ei muuta kuin kori auki, pohja kiinni, kääntö toisin päin ja täyttämään. Ajan säästämiseksi pohjan kiinnittämisessä kannattaa käyttää pneumaattista C-klipsi-puristinta, sanoo Betafence Groupin Pohjoismaiden myyntipäällikkö **Jarno Kauhanen**. ►



Alusinkityt Betafence ja Betafence Soundblock -kivikorit

- Alusinkitty (Zincalu® Ultra, sisältää 95 % sinkkiä ja 5 % alumiinia), lanka painaa 350 g/m²
- Lankavahvuudet 3,0 mm ja 4,55 mm
- Yleisimmät silmäkoot 76,2 mm x 76,2 mm ja 100 mm x 100 mm
- Käyttöikä yli 60 vuotta

Betafence-kivikorit valmistetaan asiakkaan mittojen ja toiveiden mukaan. Yhden kivikorimoduulin pituus on 2–10 metriä ja metrin korkuisia koreja voi laittaa kuusi päällekkäin.

Ripeästi pienellä porukalla

Syksyllä 2020 Siltakadulle rakennetun kivikoriaidan tilaajana ja urakoitsijana toimi Savon Kuljetus Oy.

– Kun saimme penkan tasoitettua hienolla murskeella, muutama työntekijä ryhtyi kasaamaan koreja. Kaivinkoneen nostettua ne penkalle paikalle tuli täyttöporukka toisen kaivinkoneen kanssa, kertoo työmaapäällikkö **Harri Pyöriäinen**.

Seulottu hiekka tasoitettiin lankun avulla geotekstiilisäkkeihin ja korien laidat täytettiin ratasepelillä. Jotta kaikki täytetyt kivikorit varmasti pysyisivät kuosissaan, niihin vielä laitettiin kaksi sinkittyä rautalankaa poikittaistueksi.

Kaikkiaan urakkaan kului 20 työpäivää.

Rakennuttaja Mikko Honkonen on tyytyväinen tyylikkääseen ja kustannustehokkaaseen lopputulokseen.

– Kivikorien alla sijaitsevaan maavalliin käytimme muuhun tienrakentamiseen sopimattomia maamassoja – rakennekerroksia ja mursketta – eikä perustuksia tarvinnut tehdä. Koska kivikoriaitaa ei tarvitse huoltaa, säästämme myös ylläpitokustannuksissa. ■

Pitkäaikaisia ja tyylikkaitä ratkaisuja

Kivikorit soveltuvat kaikkiin maa- ja vesirakennuskohteisiin sekä piharakenteisiin, joihin halutaan pitkäikäistä ja tyylikästä muuri-, seinä- tai aita-pintaa.

Joustava kivikorirakenne kestää hyvin pohjamaan epätasaisuudesta tai routanousuista aiheutuvia rasituksia. Perustaminen voidaan yleensä tehdä routasyvyyden yläpuolelle tiivistetyn 300–500 mm murskekerroksen varaan.

Alle 3 m korkeissa kivikorirakennelmissa suositeltava lankapaksuus on 3 mm, korkeammassa 4 mm tai enemmän. Veteen asennettaessa kannattaa käyttää koreja, joiden langat on PVC-pinnoitettu.

Koska kivikorirakenne johtaa tehokkaasti vettä, sen seinän taakse ei muodostu stabiileittia vaarantavaa hydrostaattista painetta. Mikäli taustatäytössä käytetään silttiä tai hienoa hiekkaa, seinän taakse voidaan asentaa suodatinkangas estämään eroosiota.

Jos taustatäyttö on savea tai muuta huonosti vettä läpäisevää maa-ainesta, kivikorin takana kannattaa käyttää salaojamattoa.

Kivikorien pinnat eivät ole alttiita ilkeivallalle eivätkä kivikorit tavallisesti tarvitse lainkaan ylläpitoa.

Meluntorjunnan vuoksi jokainen Betafence Soundblock -kivikori sisältää geotekstiilisäkin. Kun korit oli Joensuussa asennettu paikoilleen, säkit täytettiin seulotulla hiekalla ja peitettiin ratasepelillä.

Mikromuovien määrää minimoimaan



Eläinten ja ihmisten elimistöön kertyy yhä enemmän mikromuoveja. Pitkäikäisissä geosynteettituotteissa mikromuovien syntymistä voidaan minimoida koko elinkaaren ajan.

Mikromuovit ovat alle 5 millimetrin kokoisia muovin kappaleita. Alkuperänsä perusteella ne jaotellaan kahteen ryhmään.

Primäärit mikromuovit vapautuvat luontoon valmiiksi pieninä partikkeleina. Niitä aiheuttaa esimerkiksi ajoneuvojen renkainen kuluminen ajossa. Suomessa tieliikenne on merkittävin yksittäinen mikromuovin lähde.

Sekundäärit mikromuovit syntyvät, kun esimerkiksi muovipussit, juomapullot ja kalastusverkot hajoavat vähitellen pienempiin osiin. Merten mikromuovit ovat enimmäkseen tällaisia.

Geosynteetit ovat pitkäikäisiä

Geosynteettituotteet muodostavat vain pienen osan teknisten tekstiilien markkinoista. Ne on myös suunniteltu kestämaan pidempään kuin useimmat muut tekniset tekstiilit. Esimerkiksi tiivistyskalvojen, lujitteiden, bentoniittimattojen ja suodatinkankaiden suunniteltu käyttöikä on jopa yli 100 vuotta.

Asianmukaisesti ja auringon ultraviolettisäteilyltä suojaan asennetut geosynteetit eivät valmistajien mukaan juurikaan aiheuta mikromuovipäästöjä. Tarkempaa tietoa asiasta saadaan tekeillä olevien tutkimushankkeiden tuloksista.

Valmistuksesta kierrätykseen

Oleellista mikromuovien ehkäisemisessä on kiinnittää huomiota geosynteettituotteiden koko elinkaareen.

Valmistuksessa keskiöön nousevat materiaalitehokkuus, kierrätysraaka-aineiden hyödyntäminen ja muovipakkausten vähentäminen. Kohteiden suunnittelussa korostuvat materiaali- ja tuotevalinnat.

Asennusvaiheessa erityistä huomiota tulee kiinnittää ohjeiden ja määräysten noudattamiseen sekä huolelliseen työskentelyyn. Asennuksen jälkeen pakkaus- ja hukkamateriaali pitää kierrättää tai hävittää.

Kun geosynteettituotteita aikanaan uusitaan, oleellista on vanhojen tuotteiden kierrättäminen. Kierrätysmateriaalien hyödyntämisen lisäämiseksi tarvitaan jatkuvaa tuotekehitystä.

Rajoituksia suunnitteilla

Euroopan kemikaalivirasto ECHA on ehdottanut toimia mikromuovien vähentämiseksi.

ECHA kieltäisi Euroopan markkinoilta sellaiset tuotteet, joista käytön aikana vapautuu ympäristöön niihin lisättyä mikromuovia. Tällaisia ovat esimerkiksi mikromuovia sisältävä kosmetiikka sekä pesu- ja puhdistusaineet.

Ehdotuksessaan ECHA puuttuu myös muun muassa lannoitteisiin ja tekonurmikentillä käytettävään kumirouheeseen. Lisäksi se haluaisi pakkausmerkintäohjeistuksen mikromuoveja sisältäviin tuotteisiin sekä raportoinnin mikromuovien pääsystä luontoon. ■

eco
LINE



Lujitetuotteet kokonaan kierrätetystä PET-muovista

Hueskerin ecoLine on maailman ensimmäinen geosynteettien tuotesarja, jossa käytetään vain kierrätettyä PET-muovia. Muihin lujite- tuotteisiin verrattuna ecoLine-sarjan tuotteet säästävät luonnonvaroja ja vähentävät hiili- dioksidipäästöjä – tinkimättä laadusta ja luotettavuudesta.

Geosynteetit ovat jo lähtökohtaisesti kestävää kehitystä tukevia tuotteita. Voidaanhan niiden avulla vähentää huomattavasti esimerkiksi terästen ja betonin käyttöä työmailla sekä maamassojen kuljetuksia.

Huolellisesti valitut ja asennetut geosynteetit pienentävät kohteen huoltotarvetta ja pidentävät sen elinkaarta. Geosynteettien avulla

pystytään myös vaikkapa suodattamaan tai sitomaan ympäristölle haitallisia aineksia.

Saksalainen Huesker Synthetic GmbH on nyt tuonut markkinoille ecoLine-tuotesarjan. Tuotesarjaan kuuluvat Fortrac T eco -lujiteverkot ja HaTelit C eco -asfalttilujiteverkot.

Lujiteverkkoja käytetään muun muassa lujitemaaratkaisuihin, kantavuutta lisäävissä ratkaisuihin ja vajoamien ylityksissä. Asfalttilujitteet tai -kankaat pidentävät tierakenteen käyttöikää vähentämällä urautumista ja heijastushalkeamia.

Kestävän kehityksen ratkaisut korostuvat

– Kestävän kehityksen ratkaisut ovat yhä tärkeämpiä erityisesti julkisen sektorin asiakkaille ja heidän projekteilleen. Tämä voi vaikuttaa merkittävästi myös tarjouskilpailujen kriteereihin, arvioi Hueskerin Senior Brand Manager **Enis Erdal**.



Erdal myöntää, että kierrätysmateriaaleista valmistettujen geosynteettien arvostus ja merkitys vielä vaihtelevat maakohtaisesti. Hueskerille kierrätysmateriaalien hyödyntäminen on linjaratkaisu.

– Energian ja resurssien vastuullinen ja huolellinen käyttö ovat keskeinen osa vastuullisuusstrategiaamme ja arvoketjuamme.

Hyvät ominaisuudet ennallaan

Fortrac T eco -lujiteverkoissa ja HaTelit C eco -asfalttilujiteverkoissa käytetty PET-muovi on kokonaan peräisin kierrätetyistä muovipulloista. Tutkimustulosten mukaan PET-muovin käyttö ecoLine-tuotteissa ei heikennä niiden erinomaisia ominaisuuksia.

– Uuden ecoLine-sarjan tuotteet kestävät ja toimivat yhtä hyvin kuin tavalliset lujitetuotteemme. Myös polyesterilangan laatu on entisellään. Voimme ecoLine-tuotteiden avulla kuitenkin vähentää hiilidioksidipäästöjä, säästää raaka-aineita ja lisätä kestäväen kehityksen merkitystä maanrakennushankkeissa, Erdal huomauttaa.

Hueskerin ecoLine-tuotteiden asennus sujuu yhtä helposti kuin tavallisten lujitetuotteiden. Kätevät rullakoot minimoivat tuotteiden materiaalihävikin.

Kaikkia Hueskerin tuotteita voi tilata Geosynt Oy:ltä. ■

Pienestä seikasta suuri vaikutus

Kierrätetyistä PET-muovipulloista valmistettu polyesterilanka geosynteetit tuotteissa saattaa tuntua pieneltä seikalta. Sen ympäristövaikutus kuitenkin kasvaa mittavaksi.

Jokainen Hueskerin ecoLine-tuotteisiin käytetty 1 kilo kierrätettyä PET-muovia vähentää hiilidioksidipäästöjä 4,3 kiloa verrattuna neitseellisen materiaalin käyttöön.

Jalkapallokentän kokoisella alueella ecoLine-tuotteiden mahdollistama päästövähennys nousee noin 5 500 kiloon. Saman määrän päästöjä aiheuttaa keskimäärin 42 400 kilometrin ajo henkilöautolla.

Kierrätysvaatimukset lisääntyvät jatkossa

Geosynteettituotteissa on jo pitkään käytetty kierrätysmateriaaleja. Valittavasti niiden laatu ja tekniset ominaisuudet ovat usein jääneet huomommiksi kuin neitseellisestä materiaalista valmistettujen tuotteiden.

– Esimerkiksi erälle kierrätysmateriaaleista valmistetuille tuotteille annetaan vain viiden vuoden käyttöikä. Tämän takia suunnitelmissa saatetaan kieltää niiden käyttö, sanoo Geosynt Oy:n tekninen johtaja **Perttu Juntunen**.

Juntunen uskoo, että yleisen ajattelutavan muutos ja valtioiden tekemät ympäristöpäätökset lisäävät jatkossa vaatimuksia käyttää kierrätysmateriaaleja myös geosynteettituotteissa.

Valmistajien kuitenkin pitää pystyä takaamaan, että kierrätystuotteet ovat yhtä hyviä kuin neitseellisestä raaka-aineesta valmistetut tuotteet.

Polymeerikontti nopeutti kiertovesialtaan tyhjentämistä

Kapulan jätteidenkäsittelyalueella Hyvinkäällä piti tyhjentää vanha suotovesiä kerännyt kiertovesiallas. Lietteenkäsittelyä vauhditti Geosyntin uusi liikuteltava polymeerikontti.

Lietemäisen jätteen siirtäminen ja hävittäminen sellaisenaan on työlästä ja kallista. Prosessi nopeutuu ja helpottuu, kun esikäsittelyssä hyödynnetään sekä polymeereja että geotekstiilituubeja.

Polymeerit tehostavat lietteen kuivumista, mikä vähentää geotuubien tarvetta ja kokonaiskustannuksia. Polymeereja voidaan käyttää niin kaivosten, teollisuuslaitosten, rakennustyömaiden kuin jätevesien lietteiden käsittelyyn.

Geosynt Oy:n uusi polymeerikontti sisältää polymeerien liuotuslaitteiston sekä kiintoaines- ja virtausmittauslaitteiston. Liikuteltavaan merikonttiin kätkeytyvä kokonaisuus sopii monenlaisten lietteiden käsittelyyn, erikokoisissa kohteissa ja erilaisin pumppaustehoin.

Geotekstiilituubien määrä puolittui

Kiertokapula Oy vastaa 13 kunnan yhdyskuntajätehuollosta Kanta-Hämeessä, Etelä-Pirkanmaalla ja Keski-Uudellamaalla. Yksi yhtiön jätteidenkäsittelyalueista sijaitsee Hyvinkäällä, jossa kaikki sade- ja suotovedet keräävään kiertovesialtaaseen oli vuosien aikana kasautunut paljon lietettä.

Kiertokapula halusi tyhjentää 1500 kuution altaan ja poistaa lietteen.

– Pyysimme tarjouksia eri tahoilta rajaamatta lietteen poistamisen keinoja. Urakasta vastaamaan valittiin HRV Palvelut Oy. Geosynt toimitti paikalle geotuubit ja polymeerikontin, kertoo Kiertokapulan työnjohtaja **Harri Laurila**.

– Polymeerikontin käyttö puolitti tarvittavien geotuubien määrää, puhdisti takaisin laskettavan veden ja vauhditti prosessia. Meillä homma hoitui kahdessa ja puolessa viikossa.

Polymeerit tehostavat sakkautumista

Polymeerikontin laitteisto tekee polymeerijauheesta liuoksen ja pumppaa sen ruopattavan lietteen sekaan matkalla geotuubeihin. Polymeerit ovat osa suurta lietteenkäsittelykokonaisuutta, johon hydro-



dynaamiset ja mekaaniset voimat vaikuttavat. Polymeerien ansiosta hiukkas törmäävät toisiinsa ja yhdistyvät.

– Polymeerit tehostavat lietteen sakkautumista sekä veden erottamista lietteestä. Käsitelty liete muodostaa hyvin vettä johtavan kerroksen geotuubin sisäpintaan, selitt  Geosyntin HSEQ-p  l kk  **Ville Kinnunen**.

Kontin kiintoaines- ja virtausmittauslaitteistosta saatavan tiedon avulla voidaan arvioida pumpatun lietteen ja ruopatun kiintoaineksen m  r   sekä ohjata runkolinjaan syötettävän polymeeriliuoksen annostelua.

Prosessin viilaamista ja valvomista

Ennen polymeerikontin käynnistämistä Hyvinkäällä Geosyntin laatu-insinööri **Tero Heikkinen** määritteli laboratoriossa kiertovesialtaalle sopivan polymeerin ja ohjeellisen annostelun. Jotta polymeerikontti

toimisi parhaalla mahdollisella tavalla, asentaja **Marko Sysinoro** vielä viilasi ja valvoi sy tt prosessia paikan päällä.

– Tärkeitä on tarkkailla ja tarvittaessa s  t   polymeeriliuoksen ja lietteen oikeaa suhdetta. Toiminta perustuu sekä mittaritietoon että silmämääräiseen havainnointiin. Otin geotuubeihin ajettavasta lietteestä näytteitä monta kertaa päivässä.

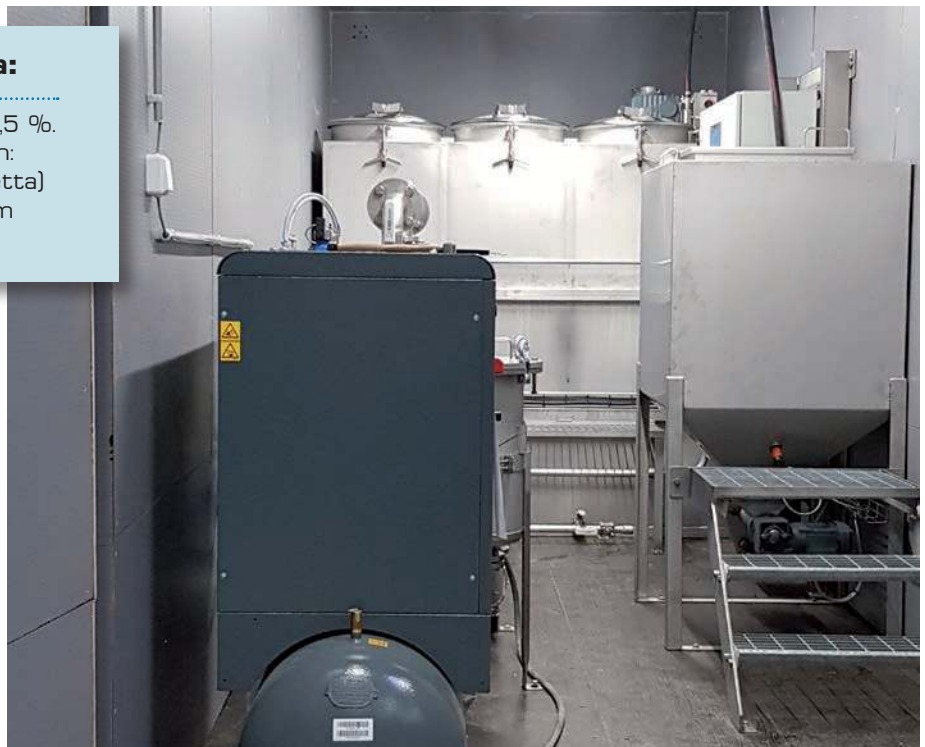
– Sakan p t   olla oikealla tavalla hiutaloitunutta ja tuubien täyttyä suunnitelman mukaisesti, Sysinoro sanoo.

Pienen hakemisen jälkeen askelmerkit Hyvinkäällä saatiin paikoilleen ja homma pyörimään sujakkaisesti. Onnistuneen lopputuloksen takasi myös hyväksi hiutunut yhteistyö ruoppauksesta vastanneen HRV Palveluiden kanssa.

– Kommunikointi oli tässäkin yhteistyössä avainasemassa, Sysinoro toteaa. ■

Polymeerikontti numeroina:

- Polymeeriliuoksen vahvuus: 0,1–0,5 %.
- Liuotuskapasiteetti maksimissaan: 20,0 kg/h (100 % polymeerijauhetta)
- Mitat: 6,05 m, x 2,44 m x 2,69 m
- Paino: 3500 kg



SoilTain-kuivatustuubien edut:

- Yksi prosessilaitte riittää.
- Nopea ja taloudellinen menetelmä.
- Isot tuubit mahdollistavat korkean käsittely- ja t ytt kapasiteetin.
- Pinottavissa päällekkäin, mahtuu pienelle pinta-alalle.
- Tarvittaessa helppo lisätä.
- Ei vaadi lietteen välivarastointia.
- Est   lietteen uudelleen vettymisen.
- Soveltuu myös lietteen pysyv  n säilytykseen.
- Poistunut vesi voidaan k ytt   uudelleen.
- Vähentää lietteen hajuhaittoja.





Juurieste suojaa pihakannen rakennetta

Pihakannen päällä on puita ja pensaita, alla autohalli. Väliin valettiin betonilaatta, jonka pinnalle laitettiin PU-vesieriste ja sen suojaksi Dupont Plantex RootProtector -juurieste.

Kestävä, myrkytön ja muotoutuva

Kestävästä ja myrkyttömästä polypropeenista valmistettu DuPont Plantex RootProtector estää juurien läpikasvua tehokkaammin kuin reiätetyt tai neulasidotut tuotteet.

Maaston mukaan muotoutuvan juuriesteeseen tavallisimpia käyttökohteita ovat kävely- ja pyörätiet, pensasaidat ja kasvualustat.

DuPont Plantex RootProtector on testattu CEN/TS14416 -testimenetelmän mukaisesti.

Syksyllä 2020 valmistui Helsingin Kuninkaantammen 120 asuntoa käsittävä A-Kruunu Oy:n kerrostalo. Kolmasosa kiinteistön pihasta on pihakantta, jonka alle kätkeytyy autohalli. Pihakannella on lukuisten istutusten lisäksi lasten leikkipaikka ja terassilaudoitettu oleskelualue sekä asfaltointia ja kiveystä.

– Teimme pihakanneksi paikalla valetun ja jälkijännitetyt 1300 neliön kokaisen betonilaatan. Päälle ruiskutettiin polyuretaanipinnoite vedeneristeeksi ja sitä suojaamaan asennettiin juuriestematto, kertoo Jatke Uusimaa Oy:n vastaava työnjohtaja **Mika Tolonen**.

Koko pihakannen alalle

Jo kohteen rakennesuunnitteluun sisältyi vaatimus juuriestematon käytöstä. Kasvien juuret eivät missään tapauksessa saa rikkoa vedeneristettä ja tunkeutua pihakannen rakenteisiin.

– Ennen pihakansiin tavattiin asentaa vedeneristeeksi kermi ja juurisuojaksi juurisuojakermi. Kermiä elastisempi PU-pinnoite kuitenkin yleistyy koko ajan. Sen kanssa suositellaan käytettäväksi juurisuojaeestettä, Tolonen toteaa.

Vaikka Dupont Plantex RootProtector oli Toloselle tuttu tuote useilta työmailta, Kuninkaantammessa sen asennukseen panostettiin tavallista enemmän.

– Juurieste tuli koko pihakannelle, ei ainoastaan istutusten alle. Uskon tällaisen varman päälle -toimintatavan yleistävän jatkossa.

Hitsaus tiivisti saumat

Dupont Plantex RootProtector -juuriesteeseen saumat teipataan tai hitsataan. Geosynt Oy:n myyntipäällikkö **Seija Voutilainen** ehdotti urakoitsijalle saumojen hitsausta.

Dupont Plantex RootProtector

Väri: tummanharmaa
Paino: 260 g/m²
Raaka-aine: polypropeeni
Rullakoot: 2 m x 100 m
4 m x 100 m
5,2 m x 100 m

Geosyntin valikoimaan kuuluvat myös DuPontin Typar SF40 -suodatinkangas sekä Plantex Premium -rikkaruohokangas, vieraslajien ja rikkakasvien torjuntaan sopiva Plantex Platinum sekä Plantex Rootbarrier -juurieste.



– Teipatessa juuriesteen sauma tulee tehdä kaksinkertaiseksi. Sellaisen toteuttaminen 5,2 metriä leveässä tuotteessa olisi ollut hankalaa.

Koehitsaus todisti käytännössä, kuinka kätevästi se sujui ja kuinka tiiviiksi saumat siten saatiin.

Geosyntin ammattilainen ja kaksi häntä avustanutta Jatke Uusimaan rakennusmiestä asensivat juuriesteen yhdessä päivässä. Ainoa haaste hommassa oli hitsauksen vaatima poutainen sää, jota piti odotella viikon verran.

Kuninkaantammen työmaalla Geosynt toimitti kolme rullaa (5,2 m x 100 m) DuPont Plantex RootProtector -juuriestettä. Juurisuoja-esteen päälle kohteessa levitettiin vielä salaojamatto ja 200 millin murskekerros ennen istutusalueiden multaa ja piharakenteita. ■



Ympäristöseloste yleistymässä

Ympäristöseloste yleistyy jatkossa myös geosynteettituotteissa.

Se ohjaa suunnittelijoita ja rakentajia tekemään kestävän kehityksen mukaisia valintoja ja raportoimaan niiden ympäristövaikutuksista sekä asiakkaille että loppukäyttäjille.

Tuotteiden hiilijalanjälki, ympäristövaikutukset ja energiatehokkuus kiinnostavat tänä päivänä yhä enemmän rakennusalallakin.

Ympäristöseloste (Environmental Product Declaration = EPD) on yksi uusimmista alalla kestävästä kehityksestä edistävistä ja ilmastonmuutosta hillitsevistä työkaluista. Elinkaarianalyysiin perustuva vapaaehtoinen ja standardoitu ympäristöseloste tarjoaa luotettavan tavan esittää olennaiset, varmennetut ja vertailukelpoiset tiedot tuotteen tai tuoteryhmän ympäristövaikutuksista.

Puolueettomasti päätösten tueksi

Ympäristöselosteelle on rakennusalalla jo tarvetta.

- Suunnittelijat ja rakentajat tarvitsevat entistä enemmän puolueetonta tietoa päätöksiensä tueksi. Ympäristöselosteen ansiosta he voivat vertailla esimerkiksi eri rakennevaihtoehtojen ympäristövaikutuksia toisiinsa, sanoo Geosynt Oy:n tekninen johtaja **Perttu Juntunen**.

- Geosynteettituotteissa ympäristöseloste tarjoaa tietoja muun muassa rakenneratkaisujen elinkaarilaskelmia varten.

EPD = LCA + PCR

Ympäristöseloste (EPD) perustuu elinkaariarviointiin (Life Cycle Assessment = LCA), joka tarkoittaa tuotteen tai palvelun koko elinkaaren ympäristövaikutusten tutkimista. Elinkaari alkaa raaka-aineen hankinnasta ja jatkuu tuotteen hylkäämiseen asti.

Tuoteryhmien ympäristöselosteiden laatimista puolestaan määrittävät tuoteryhmäsäännöt (Product Category Rules = PCR). Niiden avulla voidaan luoda yhtenäiset ja vertailukelpoiset ympäristöselosteet eri tuoteryhmien sisällä.

Ympäristöselostetta ei vielä vaadita geosynteettien kilpailutuksissa tai tarjouksissa. Vain joillakin valmistajilla – kuten Huesker Synthetic GmbH:lla lujitekankaissaan ja -verkoissaan – on ympäristöseloste käytössä. Useimmat valmistajat suunnittelevat ympäristöselosteen hankkimista tuotteilleen parin vuoden sisällä. ■



Julkaisija