

# SEMENTTI 1.22

## Kruunusillat- hanke luo uusia yhteyksiä Helsinkiin

Nordkalk  
luottaa  
Kolmos-  
sementtiin

8

Reijo  
Kostiaisen  
suunta on  
vähähiilisyys

14



Työturvallisuus  
näky

17

Kattoterassi tarjoaa **360**  
asteen upeat näkymät  
merelle ja puistoon.

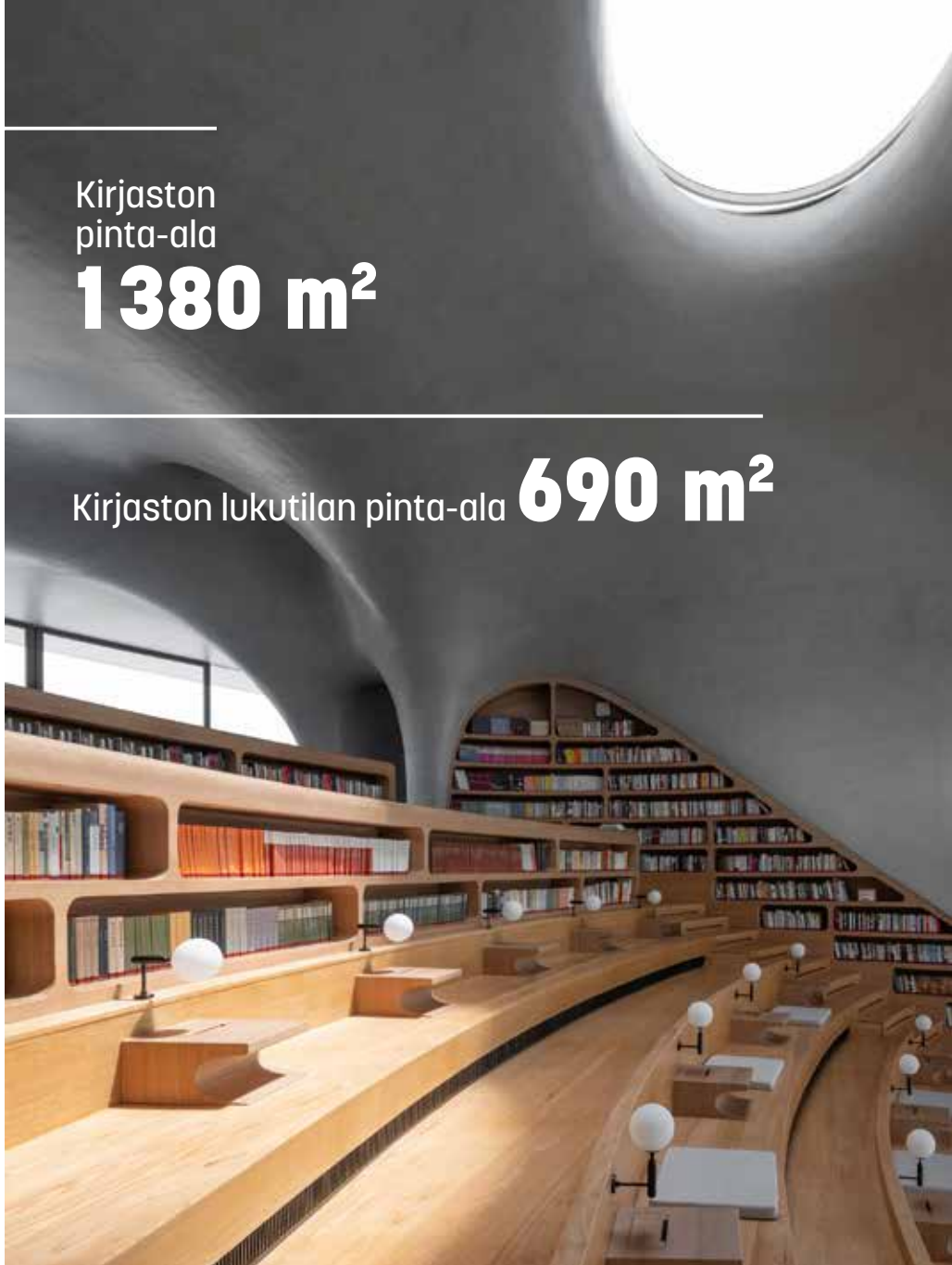


# LUMOAVA LUKUPAIKKA

Kirjastossa  
on noin  
**10 000**  
kirjaa.

Kirjaston  
pinta-ala  
**1 380 m<sup>2</sup>**

Kirjaston lukutilan pinta-ala **690 m<sup>2</sup>**



**P**lastiset muodot luovat huimia ja houkuttelevia tiloja lukuelämykseen Kiinan Haikoussa sijaitsevasa kirjastorakennuksessa. Wormhole Library on valettu valkoisesta betonista yhtenä kokonaisuutena. Erikokoiset reiät

ja aukot antavat arkkitehtuurille tilaa ja päästävät luonnonvalon tulvimaan sisätiloihin.

Upealla tontilla Etelä-Kiinanmeren rannalla sijaitseva orgaaninen betonirakennus tarjoaa koloillaan ja onkaloillaan

mielikuvituksellisia tiloja kirjastotoiminnalle ja kahvilalle. Piha-alueella järjestetään myös erilaisia ulkoilmaesityksiä.

MAD Architects -toimiston suunnittelema kaareva ja moniulotteinen rakennus on ensimmäinen Haikoun satama-alueelle rakennetuista moderneista rakennuksista. Tälle historiallisen Silkkien tärkeänä satamana tunnetulle alueelle on tulossa kokonainen sarja kiinalaisten ja kansainvälisten arkkitehtien suunnittelemissa näyttäviä paviljonkeja. [S](#)





# SISÄLTÖ 1.22

**2**

## TUULAHDUKSIA MAAILMALTA

Wormhole-kirjasto  
poikkeaa totutusta.

**8**

## VÄHÄHIILISEMPÄÄ MAARAKENTAMISTA

Nordkalk käyttää Kolmos-  
sementtiä stabilointituot-  
teissaan.

**12**

## YMPÄRISTÖLOIKKA

Kiinnostava  
Kolmossementti



**13**

## SÄHKÖAUTOT

Diesel-autojen käytöstä  
luovutaan Paraisilla.

**14**

## HENKILÖ REIJO KOSTIAINEN

Uusi toimitusjohtaja  
uskoo avoimuuteen.



**18**

## CASE: KRUUNUSILLAT-HANKE

Helsinkiin on rakenteilla suuri siltahanke.



**24**

## SR-BETONI

Metsä Groupin biotuotetehdas  
Kemissä on valtava kohde SR-betonille.



**17**

## TYÖTURVALLISUUS

Samanväriset kypärät  
lisäävät samanarvoisuut-  
ta ja työturvallisuutta.

**23**

## TUOTTEET

Betonin sinertävästä  
väristä ei kannata  
huolestua.

**28**

## HANKKEET

Finnsementti on  
mukana monissa  
teknologiahankkeissa.

**30**

## TUTKITTUA

Aalto-yliopiston Fahim  
Al-Neshawy on yksi  
betonitutkimuksen  
kantavista voimista  
Suomessa.



PÄÄKIRJOITUS 5

MURUSET 6

ESITTELYSSÄ  
KAKSI KONKARIA 7



## KANSI

Kruunusillat-hankkeessa Helsinkiin rakentuu viisi siltää ja uusi raitiovaunulinja.  
Kuva: Kruunusillat, Helsingin kaupunki, WSP, Knight Architects

**FINNSEMENTTI**  
A CRH COMPANY

Finnsementti Oy:n  
asiakaslehti 1/2022  
vuosikerta 34  
ISSN 1235-7065 (painettu)  
ISSN 2342-2092  
(verkkajulkaisu)  
**JULKAISIJA**  
Finnsementti Oy  
PL 115, Hatsinanpuisto 8  
02600 ESPOO  
puh. 0201 206 200  
**PÄÄTOIMITTAJA**

Reijo Kostiainen  
**TUOTTAJA**  
Legendium Oy, Tuuja Holttinen  
tuuja.holtinen@legendium.fi

**ULKOASU JA TAITTO**  
Legendium Oy  
**PAINOPAikka**  
Punamusta Oy  
**OSOITEREKISTERI**  
Finnsementti Oy:n  
markkinointirekisteri,  
päivitettyä Alma Talent  
Päättäjät-rekisterillä (email:  
tietopalvelut@almatalent.fi)

**OSOITTEENMUUTOKSET**  
**JA PALAUTTEET:**  
info@finnsementti.fi  
finnsementti.fi



Painotuotteet  
4041-0619



ClimateCalc CC-000025/FI  
PunaMusta Printing



## Tärkeä tiekartta

**F**innsementin yksi pääprioriteeteista on päästöjen vähentäminen, niin kuin on monella muullakin yrityksellä tällä hetkellä. On kuitenkin hyvä välillä pysähtyä ja miettiä, miksi tämä on niin tärkeää. CO<sub>2</sub>-päästöt aiheuttavat ilmaston lämpenemistä. Tästä seuraa muun muassa jäätiköiden sulamista sekä meriveden pinnan nousua, ja siten moni alue maailmassa jää asuinkelvottomaksi. Meidän kaikkien yhteinen päämäärämme on varmistaa, että maapallo on myös tulevaisuudessa asuttava.

Tämä on syytä muistaa, kun teemme tiekarttoja CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämiseksi.

Finnsementin tiekartta tähtää siihen, että meidän päästömme vähenevät absoluuttisesti 25 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Koska sementinvalmistuksessa suurin osa päästöistä tulee kalkkikivestä, on tämä tavoite meille valtava loikka. Finnsementin pääpainotuksia päästövähennyksissä ovat vaihtoehtoisten polttoaineiden lisääminen sekä sementtien

seostuksen lisääminen. Todella tärkeä osa tiekartassamme onkin uusilla tuotteilla, Kolmossementillä sekä CEM III/B:llä.

Paraisilla valmistuu kevään aikana uudet uloslataussiilot, jotka mahdollistavat Kolmossementin isommat toimitusmäärät. Myös Raahen on

kesän aikana valmistumassa laitteistot Kolmossementin sekä CEM III/B:n tuottamista varten. Lisäksi olemme perustaneet oman betonilaboratorion, jotta pystymme palvelemaan asiakkaitamme paremmin.

Tietysti tärkeä osa tiekarttaamme ovat myös

asiakkaamme. Emme pysty saavuttamaan tavoitteitamme ilman teitä. Meidän pitää yhdessä kehittää betonirakentamista, jotta yhteisvoimin pystymme vähentämään betonirakentamisen hiilijalanjälkeä. Tavoitteemme on jatkossakin kehittää uusia vähähiilisiä tuotteita, jotta maapallolla on hyvä asua myös tulevaisuudessa.

**TUOTANTOJOHTAJA**  
TOMMY RANTA



## Uusi väribetonikansio

**F**innsementin uusi väribetonikansio sisältää näyteastiat kivirouheista, pigmenteistä sekä valkoisesta ja harmaasta sementistä. Mukana on myös laaja tietopaketti väribetonista ja sen raaka-aineista

viuhkamaisen esitteen muodossa.

Kansio palvelee betonivalmistajien, arkkitehtien, suunnittelijoiden sekä väribetonirakenteiden asiakaskunnan tarpeita, kun tehdään päätöksiä muun muassa raaka-

aineiden ja pintakäsittelyjen suhteen.

Finnsementin myynnin ja teknisen tuen yhteyshenkilöt auttavat myös mielellään asiaan liittyvissä kysymyksissä. **S**



### Luvut



Suurin osa rakennusten energiankulutuksesta ja päästöistä muodostuu niiden käyttövaiheessa. Materiaalien valmistamisen ja rakentamisen osuus on

**10-15 %**

Sementin valmistaminen aiheuttaa

**1,8 %**

Suomen hiilidioksidipäästöistä.

Paraisilla vuonna 2020 käyttöön otettu teksiilisuodatin vähensi hiukkaspäästöjä

**80 %**

Finnsementti käyttää vuosittain

**330 000 t**

kierrätysmateriaalia.

Määrä vähentää

**8 000**

rekkakuormallista kaatopaikoille päätyvää jätettä.

## FinnBuild-tapahtumassa tavataan

**S**uomen suurin rakennus- ja talotekniikan tapahtuma järjestetään Helsingin messukeskuksessa 4.-6.10.2022. Tarjolla on kaikki uusimmat tuotteet ja palvelut, työmenetelmät ja ratkaisut sekä monipuolisesti asiantuntija-ohjelmaa kaikille rakennusalan toimijoille.

Finnsementti on tapahtumassa mukana, esittelyssä luonnollisesti muun muassa Kolmossementti. **S**



FINNBUILD



## Sini Ruokosella on tärkeä toimi viestinviejänä

Asiakastukipäällikkönä nyt viidettä vuotta työskentelevä Sini Ruokonen on tärkeä toimija asiakkaiden ja tuotannon välillä tuotteiden käyttöön, teknisiin kysymyksiin ja kehitykseen liittyen.

**U**uden tuotteen testaaminen ja käyttöönotto on jännittävää ja mielenkiintoista. Siihen liittyvä yhteistyö oman porukan sekä asiakkaiden ja alan monien ammattilaisten kanssa on **Sini Ruokosen** mielestä parasta asiakastukipäällikön työssä.

– Minua motivoivat onnistuneet kehityshankkeet ja muut ongelmanratkaisutilanteet, joissa olen voinut olla hyödyksi asiakkaillemme. Tuotteitamme käytetään varsin laajasti, ja asiakaskontaktini vaihtelevatkin johtoportaasta kehityspäälliköihin, mylläreihin, laborantteihin sekä elementtityöntekijöihin. Tämän vuoksi kohtaan

siis paljon erilaisia ihmisiä, kuulen erilaisia näkökulmia ja siten ymmärrän paremmin alamme lainalaisuuksia ja toimintaa.

Tällä hetkellä alalla eletään jännittäviä aikoja valtavien hiilidioksidipäästövähennyspaineiden vuoksi. Sini Ruokonen uskoo, että betonirakentamisen päästöjä pystytään vähentämään tulevina vuosina merkittävästi.

– Työtä päästövähennysten eteen on jo tehty paljon, mutta tulevaisuudessa vauhti vain kiihtyy, ja haluan ehdottomasti olla mukana muuttamassa maailmaa tämän asian suhteen.

**Betonirakentamisen päästöjä pystytään vähentämään tulevina vuosina merkittävästi.**



## Aktiivinen asiakasyhteistyö on parasta Iiro Aron työssä

Myynnin tiimipäällikkö Iiro Aro vastaa osasta Finnsementin asiakkuuksista. Työhön kuuluu myös asiakastietojärjestelmän kehittäminen.

**Iiro Aro** painottaa suomalaisella sementin olevan valtavaa merkitystä, ei ainoastaan betoniteollisuudelle, vaan koko Suomen rakentamiselle. Sementtiä ja betonia tarvitaan kaikkialla. Omassa työssä ja työympäristössä on vihreän rakentamisen edelläkävijyydellä iso merkitys.

– Sementin saatavuus ei ole mikään itsestäänselvyys. Toimitusvarmuuden turvaaminen edellyttää paljon, mutta ei juuri näy ulospäin. Olen edelleen vaikuttunut siitä, kuinka Finnsementti osallistuu varmistamaan suomalaisen betonituotannon jatkuvuuden aina ja kaikissa olosuhteissa.

Myynnin tiimipäällikön työssä monipuolinen arki kansainvälisessä ympäristössä on antoisaa.

– Finnsementin jatkuva parantaminen sekä asiakkaiden innovaatiot vaikuttavat konkreettisesti kaikkialla.

Tärkeintä on kaupallisen ja teknisen asiakastarpeen ymmärtäminen, siitä viestiminen ja siihen vastaaminen. Yhtäläillä asiakkaiden kanssa tärkeää on yhteinen tilannekuva sekä jaettu näkemys tulevaisuudesta. Ehdottomasti parasta työssäni ovatkin ihmiset; hieno tiimi ja asiakkaat sekä kollegat maailmalla.

Tulevaisuudessa Iiro Aro odottaa näkevänsä Finnsementiltä merkittäviä vähähiilisyysinvestointeja.

– On selvää, että sementtituotanto muuttuu 0-päästöiseksi. Tulemme tuomaan markkinoille entistä vähähiilisempiä tuotteita sekä täysin uudentyyppisiä sideaineita. Vähähiiliset seossementit tulevat korvaamaan CEM I -tyypin sementtiä jo melko pian. Vähähiilisten sideainereunojen rinnalla tullaan näkemään myös uudenlaisia lisäaineratkaisuja. **S**



# Nordkalk käyttää **KOLMOSSEMENTTIÄ**

Vähähiilisyys on yhä keskeisempi kriteeri myös maanrakennuksessa. Niinpä Nordkalk käyttää jatkossa Kolmossementtiä kaikissa stabilointituotteissaan.

TEKSTI **VESA VILLE MATTILA** KUVAT **NORDKALK**

**N**ordkalk on jo vuosikymmeniä toimitanut kalkkikiveä raaka-aineeksi Finnsementille. Finnsementti puolestaan on myynyt sementtiään Nordkalkille, joka käyttää sitä stabilointituotteissaan. Strategisen kumppanuuden taustalta löytyy yhteinen Partek-historia.

Yhteistyön uusin ulottuvuus on Finnsementin kehittämän Kolmossementin käyttö Nordkalkin Terra-stabilointituotteissa. Ensimmäisenä sitä sisältää Nordkalk Terra GREEN. Kevään 2022 aikana Nordkalk laajentaa Kolmossementin käyttöä kaikkiin muihinkin Terra-tuotteisiinsa.

– Suomi haluaa olla hiilineutraali vuonna 2035, mutta monet yritykset ja toimijat tavoittelevat hiilineutraaliutta jo aiemmin. Vähähiilisyys nousee jatkossa tärkeäksi hankintakriteeriksi myös maanrakennuspuolella, taustoittaa Nordkalkin avainasiakaspäällikkö **Kari Kuusipuro**.

– Tiukkoihin tavoitteisiin pääseminen edellyttää uusien vähähiilisten tuotteiden kehittämistä. Kolmossementti on huo-



Nordkalkin  
avainasiakas-  
päällikkö  
Kari Kuusipuro.





## **Stabilointi estää maan painumisen ja parantaa sen kantavuutta.**

mattavasti ympäristöystävällisempi kuin markkinoiden muut sementtilaadut, sanoo Finnsementin myyntipäällikkö **Jukka Tuohino**.

### **PILARISTABILOINTIA PALJON PÄÄKAUPUNKISEUDULLA**

Stabilointi estää maan painumisen ja parantaa sen kantavuutta. Sitä käytetään pohjanvahvistusmenetelmänä teiden, rautateiden ja kunnallistekniikan rakentamisessa sekä tärinävaimennuksessa ja siirtymärakenteissa.

Stabilointimenetelmät jakaantuvat kahteen pääryhmään: pilari- ja massa-stabilointiin.

Pilaristabiloinnissa maaperään tehdään keskimäärin 10–15 metriä syviä pilareita, massastabiloinnissa usein 5–6 metriä syviä laattamaisia vyöhykkeitä.

- Nordkalkilla on pitkä kokemus maastabiloinnista kalkkipohjaisilla seoksilla, jotka koostuvat poltetusta kalkista ja sementistä, Kuusipuro mainitsee.

- Käyttökohde ja maaperän laatu ratkaisevat oikean stabilointituotteen lopullisen valinnan. Terra-tuotteemme soveltuvat erityisesti märkien ja pehmeiden savimaiden stabilointiin.

Nordkalk Terra -tuotteita käytetään enimmäkseen pilaristabilointiin. Sitä tarvitaan esimerkiksi pääkaupunkiseudun pehmeikköalueilla.

### **SEMENTISSÄ NELJÄNNEKSEN PIENEMPI HIILIJALANJÄLKI**

Rakentamisen aiheuttamien hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä kiertotalous

nousee keskeiseen rooliin. Jo nyt kaikki Nordkalkin stabilointituotteet ovat osittain kiertotaloustuotteita, sillä niissä käytetty sementti sisältää terästeollisuuden sivuvirtana syntyvää masuunikuonaa. Esimerkiksi Kolmossementti sisältää 40–46 prosenttia masuunikuonaa. Seosaineena se korvaa sementtiklinkeriä, joka on sementin suurin hiilidioksidipäästöjen lähde.

Nordkalk pystyy hyödyntämään myös omia kalkkikiviteollisuutensa sivuvirtoja.

– Kolmossementtiä hyödyntävästä Nordkalk Terra GREENistä jopa 70 prosenttia on sivuvirtaa, Kuusipuro huomauttaa.

Kolmossementin käyttö ei muuta Terra-tuoteperheen reseptiikkaa. Sen avulla Nordkalk voi kuitenkin vähentää

stabilointituotteidensa sisältämän sementin hiilidioksidipäästöjä neljänneksen aiemmasta.

Nordkalk Terra -tuoteperheeseen kuuluu viisi tuotetta. Terra KC 30 sisältää sementtiä 70 prosenttia, Terra KC50 ja GREEN puolet, Terra POZ ja GTC kolmasosan.

#### PÄÄSTÖKAUPPA NÄKY YHTEISÖSSÄ

Ympäristövaikutusten lisäksi hinta ohjaa kiertotalouspohjaisten stabilointiseosten valintaa. Näkyvän päästökaupan kustannus kaikissa poltettua kalkkia sisältävissä tuotteissa.

– Päästökauppa vaikuttaa entistä enemmän moniin tuotteisiin. Toisaalta sen takia kiertotaloustuotteet ovat hinnaltaan

yhä kilpailukykyisempiä, Kuusipuro muistuttaa.

Vuoden 2022 alusta alkaen Nordkalk on ilmoittanut sekä poltettua kalkkia että sementtiä sisältävissä tuotteissaan erikseen tuotehinnan ja hiilidioksidipäästön hinnan.

– Päivitämme päästökaupan osuutta kvartaaleittain päästöoikeuden hinnan muutosten mukaisesti, Kuusipuro sanoo.

#### TESTIT TODISTAVAT TOIMIVUUDEN

Nordkalk on kokeillut Kolmossementtiä Vantaalla. Vapaalan ja Myyrmäen välillä sijaitsevalla Luhtitien jatkeella maapohjaa stabiloidaan muun muassa joukko-liikennettä varten. Stabiloinnin yhteydessä tehtiin koepilaroinnit Terra GREEN -, Terra



### Kalkkikivialan johtava yritys kotimarkkinoillaan

Nordkalkin päätuotteita ovat kalkkikivi, murskattu ja jauhettu kalkkikivi sekä sammutettu ja poltettu kalkki. Kalkkikivipohjaisia tuotteita käytetään laajasti eri teollisuuden aloilla, ympäristösovelluksissa ja maataloudessa. Kalkkikivi on maailman eniten käytetty rakennusmateriaali, jota hyödynnetään muun muassa teiden rakentamisessa sekä betonin ja muiden rakennusmateriaalien valmistamisessa.

Nordkalk toimii yli 30 paikkakunnalla Euroopassa. Suomessa sillä on kaivoksia 11 paikkakunnalla. Yhtiön palveluksessa työskentelee yli 800 henkilöä, ja vuonna 2020 sen liikevaihto oli 276 miljoonaa euroa.

Nordkalkin omistaa brittiläinen SigmaRoc PLC -konserni, joka on erikoistunut louhittuihin materiaaleihin. SigmaRocin valikoima ulottuu sementistä ja asfaltista betonielementteihin.





KC20 - ja Terra GTC -seoksilla, joissa Kolmossementtiä käytettiin seosaineena.

– Koekairauksien mukaan Kolmossementtiä sisältävät tuotteet lujittuivat kohteessa hyvin, vaikka sideainemäärä oli erittäin pieni. Kun laboratoriokokeissa käytettiin normaalia sideainemäärää, Kolmossementtiä sisältävät Terra-tuotteet lujittuivat jopa paremmin kuin Oiva-sementtiä sisältävät, Kuusipuro kertoo.

Uusien stabilointituotteiden vieminen rakennushankkeisiin voi kuitenkin vaatia vielä lisäponnisteluja.

– Stabiloitavuuskokeet on saatettu tehdä silloin markkinoilla olleilla tuotteilla – kun taas hankintatilanteessa valikoima näyttää tyystin toisenlaiselta, Kuusipuro selventää.

– Meidän täytyy siis aktiivisesti kertoa uusista ratkaisustamme ja niiden mahdollisuuksista sekä suunnittelijoille että loppukäyttäjille.

#### UUSIOMATERIAALIEN KÄYTTÖÄ KARTOITTAMASSA

Nordkalk osallistuu useisiin hankkeisiin, joissa testataan tulevaisuuden stabiloinnin sideaineseoksia. Yksi hankkeista on uusiomaarakentamiseen keskittyvä UUMA4-hanke. Se pyrkii lisäämään maa- rakentamiseen soveltuvien uusiomateriaalien käyttöä tuotteistamalla ja kaupallistamalla niitä.

UUMA4-hankkeen painopistealueisiin kuuluvat muun muassa ympäristölupa-asiat, materiaalien tekniset vaatimukset,

**Koekairauksien mukaan Kolmossementtiä sisältävät tuotteet lujittuivat kohteessa hyvin, vaikka sideainemäärä oli erittäin pieni.**

syvästabiloinnin uusiosideaineet, stabiloidut kaivumaat ja hankintaprosessit.

– Uusien sideaineiden ja sivuvirtojen käyttö edellyttää niiden ympäristökel- poisuuden varmistamista. Tarvitsemme tuotehyväksynnälle selkeät pelisäännöt, Kuusipuro toteaa. **S**





# Kolmossementti vie YMPÄRISTÖLOIKKAAN

Finnsementin uudessa Kolmossementissä yhdistyvät pieni hiilijalanjälki, hyvä työstettävyys ja korkea loppulujuus. Betoninvalmistajille se tarjoaa tilaisuuden ympäristöloikkaan.

TEKSTI VESA VILLE MATTILA

**L**oppukesällä 2021 Finnsementti toi markkinoille aivan uudenlaisen tuotteen. Kyseessä on CEM III/A 52,5 L -luokan Kolmossementti – muita sementtilaatuja selvästi ympäristöystävällisempi tuote.

Kolmossementin yhtenä raaka-aineena käytetään teollisuuden sivutuotteena syntynyttä masuunikuonaa. Uusi sementti sisältää 40–46 prosenttia kuonaa, joka seosaineena korvaa sementtiklinkkeriä, sementin suurinta päästölähdettä.

– Vaikka Kolmossementti sisältää paljon seosaineita, se on betoniteknisesti erinomainen tuote. Masuunikuona nostaa loppulujuutta, mutta myös parantaa betonin tiiveyttä, sanoo Finnsementin myyntipäällikkö **Iiro Aro**.

## HYVÄT OMAISUUDET KERTAUTUVAT

Finnsementin kaikki kotimaiset sementit ovat markkinoiden vähäpäästöisimpiä.

Kolmossementin hiilijalanjälki jää silti noin neljänneksen pienemmäksi kuin esimerkiksi Oiva-sementin. Kolmossementtiin perustuvien betonireseptien hiilidioksidipäästöt ovat jopa 40 prosenttia alhaisempia kuin CEM I -sementtiin perustuvien.

– Korkean loppulujuuden lisäksi uutuustuotteellamme on pieni vedentarve, mikä mahdollistaa sementtimäärän

vähentämisen betonireseptissä, Aro muistuttaa.

Kolmossementin pitkään jatkuvaa lujuuDENkehitystä voidaan hyödyntää kasvatettaessa betonin arvosteluikää. Tämän ansiosta kuutioon betonia riittää pienempi määrä sementtiä. Samalla myös päästöjen pienentyminen kertaantuu.

## Finnsementin kaikki kotimaiset sementit ovat markkinoiden vähäpäästöisimpiä.

**IIRO ARO**

### KOLMOSSEMENTTI LYHYESTI:

- korkean 52,5-lujuusluokan CEM III -masuunikuonasementti
- sisältää masuunikuonaa 40–46 %
- 2 vuorokauden lujuus noin 21 MPa, 28 vuorokauden keskimäärin 59 MPa
- soveltuu käytettäväksi AKR I- ja II-luokan kiviaineksen kanssa
- hiilidioksidipäästö jopa 40 % pienempi kuin portlandsementtien

Kolmossementin ansiosta betoninvalmistajat voivat tosissaan haastaa muut rakennusmateriaalit ja ottaa rakentamisessaan ympäristöloikan. Kun koko rakennuksen elinkaari otetaan huomioon, nousee Kolmossementtiä käyttävä betoni-rakenne ekotehokkaammaksi kuin muut rakennusmateriaalit.

## KOKO RAKENTAMISEN KETJU KIINNOSTUNUT

Vähähiiliset sementit ja betonit ovat rakentamisen valtavirtaa nyt ja jatkossa.

Betoniteollisuuden lisäksi Kolmossementti kiinnostaa koko rakentamisen ketjua. Hyvä kemiallinen kestävyys laajentaa suunnittelun mahdollisuuksia, sillä kuonajauhe parantaa betonin tiiveyttä. Tiivis betonirakenne taas kestää hyvin esimerkiksi kloridi- ja happorasituksia.

– Kolmossementti on teknisesti erinomainen, kustannustehokas ja mahdollistaa vähähiilisen betonin valmistuksen. Viimeksi mainittu korostuu betonin vähähiilisyysluokittelussa, Aro arvioi.

– Lisäksi hyvä pakkautuvuus ja tavallista pienempi härmehtiminen ovat tuotepuolella isoja etuja.

Kolmossementti on nyt Finnsementin nopeimmin myyntiään lisäävä tuote. Ke-vään 2022 aikana sen tuotantokapasiteetti kasvaa huomattavasti. **S**

# Vihreä valinta

## tehdasalueella liikkumiseen

Vuodenvaihteesta alkaen Paraisten tehdasalueella on liikkunut kolme tyylikästä, äänetöntä ja ympäristöystävällistä sähköautoa.

TEKSTI **TUIJA HOLTINEN** KUVAT **FINNSEMENTTI / SIMO LAAKSONEN**

**A**jatus työnjohdon ja vuoromestarien työautojen vaihtamisesta sähkökäyttöisiksi oli vireillä jo pidempään. Kun edellisten ajoneuvojen leasing-sopimukset sitten olivat umpeutumassa oli helppo tehdä päätös vaihtaa aiemmat diesel-käyttöiset autot sähkö-autoihin.

– Tämä on osa vihreää ajattelutapaamme ja tukee jatkuvan parantamisen käytäntöjämme jokapäiväisessä työssämme, kertoo Paraisten tehtaan klinkkerituotannon työnjohtaja **Simo Laaksonen**.

– Kuten perustuotteemme valmistuksessa huomioimme tarkasti hiilidioksidipäästöjä, haluamme tehdä sen mahdollisuuksien mukaan myös yrityksen työautoissa. Nämä kolme autoa ovat päänavaus tässä asiassa, lisää hankitaan sitä mukaa kun vielä olemassa olevat leasing-sopimukset päättyvät.

Kaksi työnjohdon käytössä olevaa Skoda Enyaqia sekä mekaanisen kunnossapidon käytössä – myös päivystysajoneuvona – toimiva Opel Vivaro -pakettiauto on tyylikkäästi teipattu Finnsementin väreillä ja tunnuksilla.

Simo Laaksonen kertoo käyttäjien olleen tyytyväisiä sähköautojen käyttöön. Käytännölliset lisävarustelut – kuten tuulilasin auki puhaltava esilämmitys – on myös turvallisuuskysymys. Tehtaan pihalla on autoille omat latauspisteet, joten tankkaamaan ei tarvitse lähteä mihinkään muualle kesken työpäivän.

– Dieselajoneuvoihin verrattuna sähköautojen käyttö on kaikin puolin järkevää tehdasaluekäytössä. Tehdasalueella on moottoriajoneuvoille nopeusrajoitus 30 km/h. Se tarkoittaa, että dieselmootoria pitää välillä käydä tuulettamassa maantiellä, ettei hiukkassuodatin mene tukkoon. Sähköautojen kanssa ei tätä ongelmaa ole, Laaksonen huomauttaa.

– Toinen merkittävä seikka on Nordkalkin kaivoksiin tehtävät huoltokäynnit. Sinne ei turvallisuussyistä saa bensa-autolla edes mennä, joten siihenkin sähköautot ovat oiva vaihtoehto. **S**



# KOHTI VÄHÄHIILISYYTTÄ

## ja parempaa asiakaskokemusta

Finnsementin toimitusjohtaja Reijo Kostiainen arvioi, että rakennusala on nyt valmis vähähiilisten sementtituotteiden läpimurtoon. Päästövähennysten ja ympäristöystävällisen rakentamisen lisäksi Finnsementin tavoitteena on parantaa asiakaskokemusta entisestään.

TEKSTI VESA VILLE MATTILA KUVAT SAMPO KORHONEN JA FINNSEMENTTI

**P**itkän linjan sementti- ja betonialan osaaja **Reijo Kostiainen** aloitti helmikuun alussa Finnsementin toimitusjohtajana. Ensikosketuksen betoni- ja sementtiteollisuuden palveluksessa Kostiainen sai Partekilla yli 30 vuotta sitten.

Ennen toimitusjohtajan pestiä hän toimi Finnsementin myyntijohtajana.

Kostiainen johdolla Finnsementissä toteutetaan viime vuonna päivitettyä strategiaa, joka korostaa vähähiilisyyden ja asiakaskokemuksen kehittämistä.

– Isoin työtehtäväni on huolehtia strategiamme toteuttamisesta. Vähähiilisyys ja päästöjen vähentäminen ovat Finnsementin toiminnan keskiössä jatkossakin, Kostiainen arvioi.

Kostiainen mukaan sementtiteollisuus harppookin hyvää vauhtia eteenpäin. Finnsementti haluaa olla vihreän rakentamisen edelläkävijä.

– Meidän ympäristön eteen tekemällämme työllä on vaikutuksia koko yhteiskuntaan ja sen tulevaisuuteen.

### ASKELMERKIT OVAT SELVÄT

Eurooppalaiset sementinvalmistajat tavoittelevat hiili(dioksidi)neutraaliutta koko betoninvalmistuksen arvoketjussa vuoteen 2050 mennessä. Finnsementti on

jo parinkymmenen vuoden ajan kulkenut eurooppalaisen sementtiteollisuuden kehityksen kärkijoukoissa. Se on pystynyt uudistamaan tuotantoaan ja tuotteitaan sekä vähentämään päästöjä neljänneksen verrattuna vuoteen 1990. Kostiainen lupaa yrityksen jatkavan samalla tiellä.

– Sementin valmistaminen aiheuttaa väistämättä päästöjä. Tiedämme kuitenkin nyt vähähiilisyyden askelmerkit ja kehitämme jatkuvasti toimintaamme ja tuotevalikoimaamme. Olemme sitoutuneet emokonsernimme CRH:n tavoitteeseen leikata sementtituotteiden päästöjä nykytasosta 25 prosenttia vuoteen 2030 mennessä.

Sementin valmistusprosessissa Finnsementti käyttää klinkkerin sijaan entistä enemmän masuunikuonaa ja hyödyntää kierrätyspolttoaineita. Lisäksi yhtiö panostaa energiatehokkuuden edelleen parantamiseen molemmissa sementtitehtaissaan.

– Vuoden kuluttua otamme Lappeenrannassa käyttöön pääpoltin SRF-syöttölaitteiston. Se vähentää päästöjämme entisestään ja vahvistaa vähähiilisyyttämme, Kostiainen sanoo.

Finnsementti hakee teknologioikaa osallistumalla useisiin kotimaisiin tutkimushankkeisiin. Näitä ovat muun muassa Åbo Academin PILCCU, VTT:n Decarbonate, LUT-yliopiston Power to X ja tuoreimpana yhteistyö

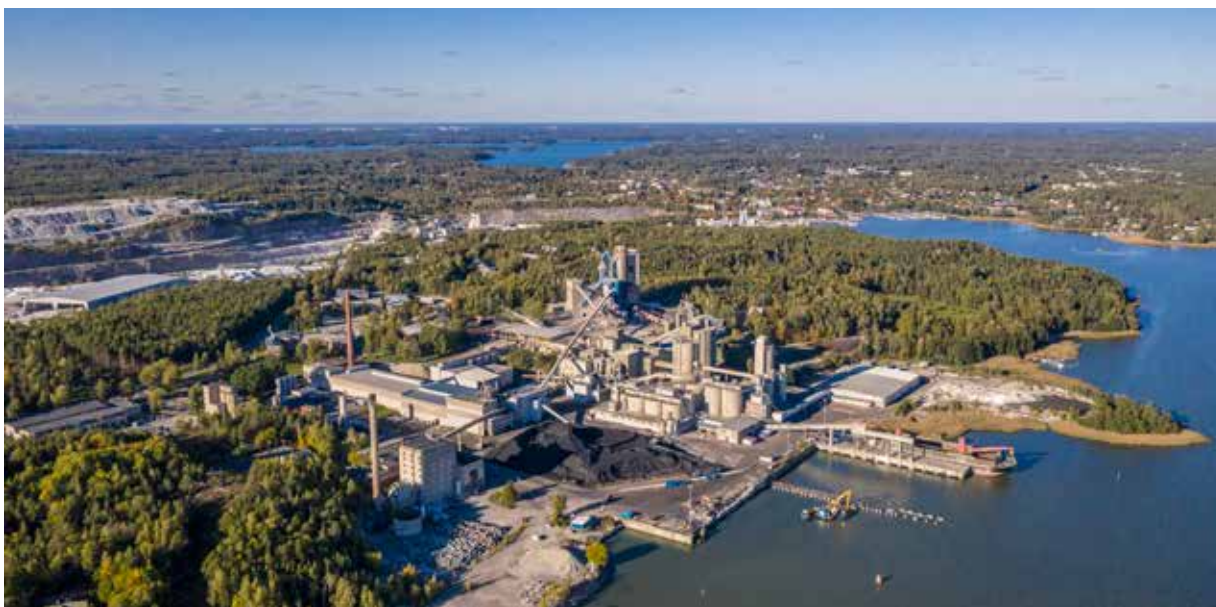




A portrait of a middle-aged man with light brown hair, smiling slightly. He is wearing a light blue button-down shirt with the sleeves rolled up and dark blue jeans. He has his hands on his hips. A black watch is visible on his left wrist. The background is a solid dark grey.

Tämä ja ensi  
vuosi ovat  
käänteentekeviä  
vähähiilisten  
sementtituotteiden  
yleistymiselle.

**REIJO KOSTIAINEN**



## Tiedämme vähähiilisyyden askelmerkit ja kehitämme jatkuvasti toimintaamme ja tuotevalikoimaamme.

Betoniteollisuus ry:n ja Aalto-yliopiston Loikka-hankkeessa. Näissä pitkän tähtäimen hankkeissa haetaan uudenlaisia keinoja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi.

### KOLMOSSEMENTTI TÄYTEEN TUOTANTOON

Kostiainen uskoo, että tämä ja ensi vuosi ovat käännteentekeviä vähähiilisten sementtituotteiden yleistymiselle.

– Paljon on puhuttu ja tavoitteita asetettu. Nyt rakennusalan yritykset alkavat viedä asioita arjen päätöksiin ja toteutuksiin.

Loppukesällä 2021 Finnsementti toi markkinoille pienen hiilijalanjäljen, hyvän työstettävyyden ja korkean loppulujuuden yhdistävän Kolmossementin. Se sisältää 40–46 prosenttia kuonaa, joka seosaineena korvaa sementtiklinkkeriä – sementin suurinta päästölähdettä.

### ASIAKKAIDEN LIIKETOIMINTAA TUETTAVA

Betoninvalmistajille Kolmossementti tarjoaa tilaisuuden ympäristöloikkaan. Tukeakseen tätä Finnsementti panostaa asiakaskokemuksen kehittämiseen ja entistä parempaan asiakaspalveluun. Yhtiö on esimerkiksi lisännyt resursseja teknisessä tuessa ja aikoo lisätä panostusta myös loppuasiakkaiden koulutukseen. Avainasiaksi nousee asiakkaiden liiketoiminnan kehittämisen tukeminen.

– Keskeistä on miettiä, miten asiakkaamme voivat kehittää tuotantoaan voidakseen hyödyntää vähähiilisiä

sementtituotteitamme. Käytännössä tämä tarkoittaa hallittua siirtymistä nopeista sementeistä hieman hitaampiin, Kostiainen huomauttaa.

– Teknisten kysymysten lisäksi kyse on ajattelutavan muuttamisesta koko rakentamisen ketjussa.

### LISÄÄ AVOIMUUTTA JA ROHKEUTTA

Vaikka Kostiainen toimi 14 vuotta Finnsementin myyntijohtajana ja oppi sinä aikana hyvin tuntemaan yrityksen asiat, toimitusjohtajana hän aikoo edelleen syventää tietämystään esimerkiksi energiatehokkuuteen sekä vaihtoehtoihin poltto- ja raaka-aineisiin liittyen.

Uusi työ antaa Kostiaisen mukaan valtavasti virtaa. Hän arvioi olevansa järjestelmällinen johtaja ja haluaa, että asiat hoidetaan sovitusti. Samalla Finnsementin uusi nokkamies rohkaisee organisaatiotaan avoimuuteen ja yhteistyöhön.

– Tarvitsemme ennakkoluulottomuutta ja rohkeutta tuoda esille uusia ideoita. Se näkyy ensin meillä sisäisesti, myöhemmin myös ulkoisesti.

### KALASTUSTA JA LIIKUNTAA VAPAA-AJALLA

Työn vastapainoksi Kostiainen mökkeilee, matkustelee ja harrastaa kaikenlaista kuntoliikuntaa. Mökillä parasta on uistelu Puulavedellä – tulee saalista tai ei.

– Liikunnassakaan lajilla ei ole suurta väliä, sillä kaikesta liikkumisesta tulee hyvä olo. Käyn kuntosalilla, kävelen ja teen hikipyöräilylenkkejä. Koska pidän mittaamisesta, mittaan muun muassa liikuntasuorituksiani, Kostiainen kertoo.

Myös golf on jo vuosikymmeniä kuulunut Kostiaisen vapaa-aikaan. Vaikka kilpailut ovat vaihtuneet sunnuntai-pelailuun, pidetään tuloksista tarkkaa kirjaa. **S**

# Turvallisuus näkyy

## – ja näkyvyys tuo turvaa

Tehdasalueella liikuttaessa näkyvyys on ehdottoman tärkeää.

Siksi Finnsementin henkilöstölle on tarjolla kattava valikoima välineitä, varusteita ja vaatteita, jotka auttavat suojautumaan työtapaturmilta.

TEKSTI **TUIJA HOLTINEN** KUVA **FINNSEMENTTI / JOSEFIN SUNDELL**

**H**uomioväriset, neonkeltaiset työvaatteet ja -asusteet auttavat niitä käyttävää henkilöä näkymään ja erottumaan tehdasalueella.

Finnsementin tehtailla uusittiin juuri myös kaikki kypärät – kaikkien tehdasalueella liikkuvien kypärät ovat nyt keltaiset.

– Kirkas neonkeltainen on huomiovärinä hyvä ja selkeästi näkyvä, sanoo työsuojelupäällikkö **Risto Savelius**.

– Vaatteethan meillä on jo pitkään olleetkin huomioväriset. Näkyvyys on olennainen ja tärkeä tekijä työturvallisuudessa. Sataprosenttisesti näkyvä värikään ei tietenkään suojaa, pitää olla muitakin toimenpiteitä.

Jokainen päivä on työturvallisuuspäivä. Alkuvuoden aikana tehtailla on arjessa näkynyt CRH:n kampanja, ja keväällä on alkamassa Finnsementin oma työturvallisuuskampanja. Aiheet ovat osittain tuttuja – epäkohtien havainnoimista ja niistä ilmoittamista, suojainten käytön muistuttamista ja siisteydestä huolehtimisesta – mutta mukaan tulee myös uusiakin aiheita.

– Kaikkiaan kampanjassa on 15 aihetta, jotka jokaisen meistä tulisi tehtaalla muistaa. Näitä aiheita tuodaan korostetusti esiin yksi per kuukausi -tahdilla, Savelius kertoo.

– Turvallisuuksaiheista ei koskaan puhuta liikaa, aina niistä on hyvä muistutella.

Yhtenä uutena turvallisuusaiheena Risto Savelius mainitsee suojalasit, joita Finnsementillä on viime vuoden lopulla uusittu. Hän kertoo suojalasien tiiveyden parantuneen huomattavasti uusissa malleissa. Aiemmat mallitkin antoivat hyvin suojaa lentäviä kappaleita vastaan, mutta pölyn kanssa oli ongelmia.

– Nyt löysimme hyvän mallin, joka suojaa tiiviisti ja samalla istuu mukavammin käyttäjän nenänvarteen. Suojavarusteita kehitetään jatkuvasti, koska niille on



**Alfred Holmqvist ja Simo Laaksonen ottivat uudet kypärät heti käyttöön.**

paljon kysyntää. Kehitystä siis tapahtuu nopealla vauhdilla, ja uusia malleja on testattava. On selvää, että mitä vaivattomammat ja huomaamattomat henkilösuojaimet ovat käytössä, sitä varmemmin ja helpommin niistä tulee ihan vakituinen varuste. Meillä on ollut tapaus, joissa räl-läkin laikka on hajonnut vauhdissa. Kyllä siinä on moni miettinyt, miltä jälki olisi näyttänyt jos ei olisi ollut suojalaseja.

Samalla tavalla kuin suojalasien hankaluudesta on monella saattanut olla aiemmin vähän huonoja käyttökokemuksia, myös esimerkiksi turvakengien pidettiin aikanaan epämiellyttävänä. Sitä mukaa kun niiden käyttö on lisääntynyt myös tarjonta on lisääntynyt. Tuotteiden käyttömu-

kavuus, materiaalit ja hengittävyys ovat parantuneet olennaisesti.

Työsuojelupäällikkö muistuttaa myös pian lähestyvistä uudenlaisesta turvallisuusasioiden aktivoitumistarpeesta. Toukokuussa tehtaalle tulee kesäharjoitte-  
lijoita.

– Meidän kaikkien tulee muistaa opastaa ja käydä asioita heidän kanssaan kärsivällisesti läpi. Vaikka perehdytykseen kuuluu myös työturvallisuusasiat, kaikkea ei opi kerralla. Tuoreiden tekijöiden mukaan ottaminen vaatii tsemppaamista koko porukalta. Pidetään huolta niistä, jotka ovat ensimmäistä kertaa ehkä koko työelämässä. **S**



# Merellinen raitiotie Helsinkiin

Helsinkiin valmistuu uusi, kolme siltaa käsittävä raitiotielinja. Kruunusillat-hanke sysää liikkeelle paljon muutakin rakentamista.

TEKSTI MINNA SAANO KUVA HELSINGIN KAUPUNKI

**K**ruunusillat-hankeessa Helsingin keskustan ja Laajasalon välille rakennetaan yhdeksän kilometrin pituinen raitiotieyhteys. Hankkeen tarkoitus on järjestää uusi sujuva joukkoliikenneyhteys Helsingin keskustaan sekä edistää kestäviä kulkumuotoja, kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä. Samalla luodaan uusi, raitiotien vierellä kulkeva merellinen reitti pyöräilijöille ja jalankulkijoille.

Reitille rakennetaan kolme uutta siltaa; vain raitiotielle, pyöräilylle ja jalankululle

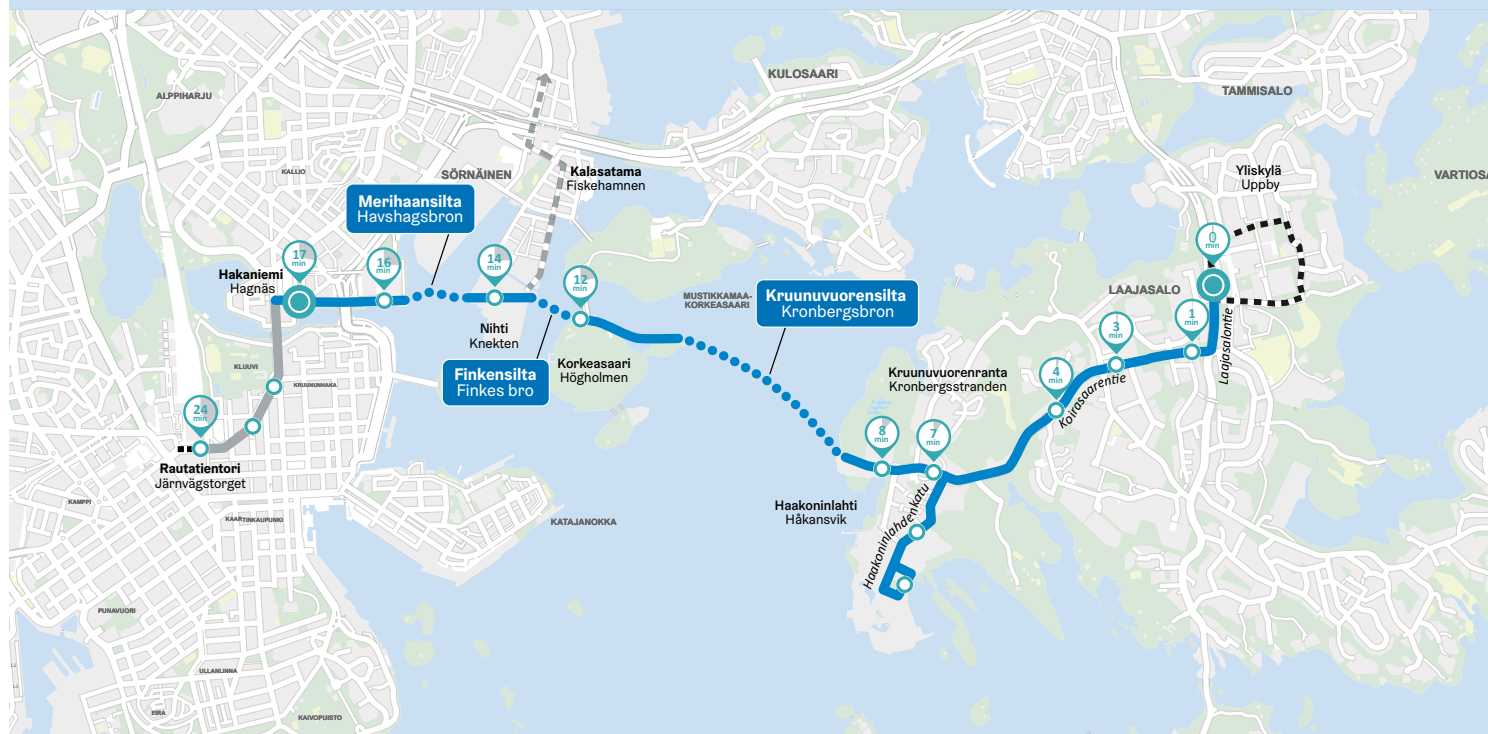
tarkoitettua Merihaansilta, Finkensilta ja Kruunuvuorensilta.

Hankkeeseen liittyy useita projekteja, kuten autoliikenteelle ja kevyelle liikenteelle tarkoitettua Hakaniemensillan uusiminen, Sörnäisten rantatien ylittävän pyörä- ja jalankulkusilta Näkinsillan rakentaminen, katu- ja maarakennustöitä sekä rantarakentamista.

Kruunusillat-hanke toteutetaan kahden eri urakkamuodon yhdistelmänä. *Työyhteenliittymä Kruunusillat* rakentaa kokonaisurakkana Finkensillan, Kruunu-

vuorensillan ja Korkeasaaren maarakentamisen. *Kruunusillat-allianssi* vastaa hankkeen muista osista, kuten raitiotien, Merihaansillan ja uuden Hakaniemensillan rakentamisesta.

Työt aloitettiin syksyllä 2021. Tavoitteena on koko hankkeen valmistuminen ja raitiotien matkustajaliikenteen aloittaminen vuonna 2027.



RAITOTIEYHTEYS LAAJASALON – SPÄRVÄGSFÖRBINDELSE TILL DEGERÖ





# KRUUNUSILLAT

## – siltarakentamisen taidonnäytteitä

Kruunusillat-raitiotiehankkeen toteuttavat Kruunusillat-allianssi ja Työyhteenliittymä Kruunusillat. Yhteensä ne rakentavat Helsinkiin viisi siltaa. Pisimmän sillan käyttöikäksi on asetettu 200 vuotta. Se tietää uudenlaisia vaatimuksia betonille.

TEKSTI **MINNA SAANO** KUVAT **KRUUNUSILLAT, HELSINGIN KAUPUNKI, WSP, KNIGHT ARCHITECTS**

**K**ruunusillat-hankkeessa allianssi toteuttaa pintarakenteet ja ratatyöt sekä kaiken muun rakentamisen lukuun ottamatta Korkeasaaren esirakentamista ja kahta hankkeen suurinta siltaa, summaa allianssin tuotantopäällikkö **Jaakko Rekola** projektia.

Allianssille se tarkoittaa muun muassa yhdeksän kilometrin mittaisen raitiotien

rakentamista Hakaniemestä Korkeasaaren kautta Laajasaloon, rantarakentamista sekä raitiotietä palvelevan Merihaansillan rakentamisen. Osana allianssin projekteja rakennetaan myös kunnallistekniikkaa, katuinfraa ja kaksi siltaa.

Siltakohteista Merihaansillan rakentamisen lisäksi allianssi uudistaa kävelijöille ja pyöräilijöille tarkoitettua Näkinsillan. Suurin ja vaativin urakka on käyttöikänsä →





#### KRUUNUSILLAT-HANKKEESSA RAKENNETTAVAT SILLAT:

- Merihaansilta
- Finkensilta
- Kruunuvuorensilta
- Näkinsilta
- Hakaniemensilta

päähän tulleen Hakaniemensillan purkaminen ja korvaaminen uudella.

#### BETONIA RADALLE JA RAKENTEISIIN

Suurimpia valukohteita ovat kaikki kolme siltaa. Niiden lisäksi valetaan iso määrä paalulaattoja, porapaaluseiniä sekä uusiin rantarakenteisiin kulmatukimuuri-elementtejä ja laiturirakenteita.

Yksi merkittävä kokonaisuus on rataa, joka toteutetaan kuitubetonilaattana. Selvityksessä on vielä, kumpi

#### KRUUNUSILLAT-ALLIANSSI:

Helsingin kaupunki, YIT Suomi Oy, NRC Group Finland Oy, Ramboll Finland Oy, Sweco Infra & Rail Oy ja Sitowise Oy

#### TYÖYHTEENLIITTYMÄ KRUUNUSILLAT:

Kreate Oy ja YIT Suomi Oy

kuituvaihtoehtoista valitaan, metalli- vai muovikuitu. Taitorakenteissa kaikki massat ovat P-lukumassoja.

Kruunusillat-allianssin työt ovat edenneet talven aikana suunnitellusti. Vaativimmat valut ovat vasta edessä.

– Tiedossa on haastavia rakenteita, haastavia massoja ja massiivisia valuja. Arviolta vaativimmat massat tulevat olemaan C55/67 P50:tä. Osittain suunnittelu on vielä käynnissä, joten kaikki lopulliset massatiedot eivät ole selvillä, kertoo Rekola.





Kruunusillat-raitiotiellä  
arvioidaan olevan vuonna 2030

**23 000** matkustajaa/vrk  
ja vuonna 2050

**37 000** matkustajaa/vrk

Pyöräilijöiden  
päivittäisen  
määrän reitillä  
arvioidaan olevan

**3 750**  
vuonna 2030.



Katunäkymä Finkensillalta.

#### HAKANIEMENSILTA UUSIKSI

Hakaniemensillan rakentamista Rekola pitää projektin teknisesti vaikeimpana kokonaisuutena.

– Aika lailla se on Suomessa ainutlaatuinen uusi silta. Sillä tavalla poikkeuksellinen, että Hakaniemenrannan puoleisessa päädyssä rakenne on jäykkä – ikään kuin silta olisi tosi pitkä uloke, joka on tuettu toisessa päässä. Konstruktiio on vaativa, ja sitä se on ollut suunnittelukohteenakin,

kaupunkikuvallisetkin vaatimukset ovat tiukat.

Sillan perustusten paalutukset ovat parhaillaan meneillään, ja kun ne ovat valmiit, aletaan työstää perustusrakenteita. Syksyllä päästään aloittamaan teräsrakenteiden asennukset.

Hakaniemensilta on tarkoitus saada avattua liikenteelle vuoden 2023 loppuun mennessä, minkä jälkeen päästään aloittamaan vanhan sillan purkutytöt.

Allianssin osalta koko projektin rakennustyöt, Merihaansilta ja Näkinsilta sekä raitiotie, saatetaan loppuun vuonna 2026, jotta raitiotieliikenne voidaan käynnistää seuraavana vuonna.

#### SILTOJA MEREN YLLE

Työyhteenliittymä Kruunusillat rakentaa Kruunusillat-hankkeessa raitiotielle, pyöräilijöille ja jalankulkijoille tarkoitettua Finkensillan ja Kruunuvuorensillan.

Työt ovat hyvässä käynnissä. Ne päästiin aloittamaan viime vuoden lokakuussa molempien siltojen alusrakenteilla ja urakkaan kuuluvilla meren ruoppaus- ja täyttötöillä.

– Tänäpä on Kruunuvuorensillan työmaalla betonoitu paaluja ja Finkensillalla valettu yksi antura, kertoo projektipäällikkö **Jari Humalajoki** maaliskuun viimeisenä päivänä.

– Valmista pitäisi Finkensillan osalta olla syyskuussa 2023, ja Kruunuvuorensillan pitäisi olla valmis lokakuussa 2025.

#### KRUUNUVUORENSILTA – HANKKEEN HELMI

Molemmat siltatyömaat ovat Suomen mittapuussa suuret. Finkensilta on valmis-tuttuaan 300 metriä pitkä ja Kruunuvuorensilta 1200 metriä. Kruunuvuorensillasta tulee Suomen pisin silta, ja maailmallakin se kuuluu suurimpien joukkoliikennesiltojen sarjaan.

– Haastekerointa on molemmissa. Varsinkin Kruunuvuorensillan rakentamiseen tiukat ympäristörajoitukset vaikuttavat paljon, toteaa Humalajoki.

Rakentajille ainutlaatuisen haasteen luo myös se, että Kruunuvuorensillan käyttöäksi on asetettu 200 vuotta. Osia rakenteista voidaan uusia, mutta kantavat rakenteet, pylonit, välituet ja kannen teräspalkisto on tehtävä kerralla kestäviksi. Se





## Merihaansillan rakentamisen lisäksi allianssi uudistaa kävelijöille ja pyöräilijöille tarkoitetun Näkinsillan.

aiheuttaa betonille omat laatuvaatimuksensa ja betonivalmistajalle uudenlaisen betonin kehittämistä.

– Infrabetoneilla käyttöikä on 100 vuotta, joten niitä ei voida käyttää. Jotta päästään 200 vuoden käyttöikään, on muun muassa kuonalle asetettu omat laatuvaatimukset.

Myös työn laatuun kiinnitetään tarkkaa huomiota.

– Jos massa on viimeisen päälle, niin ei sitä työllä voi pilata. Betonityön täytyy olla huolellista, sanoo Humalajoki, jolla on ottaa valuihin sekä Kreaten että YIT:n omia luottomiehiä.

Työmaan suurin valu tulee olemaan Finkensillan kansi, jota tehdään kolmen neljän vuorokautta 20 valajan voimin.

### AINUTKERTAISTA RAKENTAMISTA

Kruunuvuorensillan pyloni tulee kohoamaan 135 metrin korkeuteen. Sen rakentaminen on yksi suurimmista haasteista.

– Siellä ylhäällä on varmasti omat hankaluutensa, ennakoi Humalajoki.

Pylonin valut kansitasosta ylöspäin aloitetaan loppuvuodesta. Tahti on neljä metriä viikossa. Huipulle 135 metriin on suunniteltu päästävän puolentoista vuoden kuluttua.

Kruunusillat-hankkeen kahden raitiotie- sekä pyöräily- ja kävelysiltojen 130 miljoonan urakka on iso, mutta Humalajoen kategoriassa vasta kolmanneksi suurin. Edelle kiilaavat Tampereen rantatunneli ja Tampereen ratikka. Mielenkiintoisena, mutta myös haastavana Humalajoki meneillään olevaa urakkaa pitää.

– Ei minun työurallani varmasti toista tällaista sillanrakennusmahdollisuutta tule, ei näin isoja siltoja Suomessa usein rakenneta. Ainutkertainen työmaa tämä on sillanrakentajalle, toteaa hän. **S**



# Kuonabetonin sinertävää väriä ei tarvitse kummastella



Suuret masuunikuomamäärät betonissa aiheuttavat betoniin sinertävän sävyn. Väri häviää muutaman päivän kuluttua muotin purun jälkeen, eikä vaikuta betonin ominaisuuksiin.

TEKSTI **SINI RUOKONEN** KUVAT **FINNSEMENTTI**



**Y**ksi keino betonin hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen on kuonasementtien käyttö. Masuunikuonaa sisältävän Kolmossementin hiilidioksidipäästö on 470 CO<sub>2</sub>-kiloa sementtitonnin kohden, kun CEM I -luokan sementtien vastaava luku on yli 700 kiloa per tonni. Kolmossementtiäkin ympäristöystävällisempi on kesällä lanseerattava uusi CEM III/B, jonka CO<sub>2</sub>-päästöksi on arvioitu 315 kiloa per tonni.

Näiden uusien tuotteiden käytön lisäantyyssä on hyvä muistuttaa värimuutosta aiheuttavasta ilmiöstä, joka liittyy suuren

masuunikuonamäärän käyttöön. Kuonalla seostettuja betoneita on käytetty jo vuosikymmeniä ja monille ilmiö onkin tuttu, mutta uusille käyttäjille erikoinen väri voi aiheuttaa hämmennystä.

Kuonan reagoidessa betonin veden ja sementin kanssa syntyy rauta- ja magnesiumsulfideja, jotka ovat väriltään sinisiä. Tämän vuoksi betonin pinta voi näyttää muotin purun jälkeen tummalta tai sinertävältä. Väri häviää kuitenkin muutamassa päivässä, kun sulfidit hapettuvat sulfaateiksi. Värimuutoksella ei ole vaikutusta betonin ominaisuuksiin. **S**





# Kemin biotuotetehdas on vaativa betonityömaa

Metsä Group rakentaa uuden biotuotetehtaan Kemiin. Kyseessä on Suomen metsäteollisuuden suurin kotimaan investointi koskaan, arvoltaan 1,85 miljardia euroa. Rakennusprojektissa tarvitaan suuret määrät betonia sekä betoniosaamista vaativissa olosuhteissa.

TEKSTI MINNA SAANO

**K**emin biotuotetehdas on valtava työmaa, jota rakentaa kahden ja puolen vuoden aikana kaikkiaan 15 000 eri henkilöä. Valmistutuaan tehdas tuottaa vuosittain noin 1,5 miljoonaa tonnia havu- ja lehti-puusellua sekä muita biotuotteita täysin ilman fossiilisia polttoaineita. Biotuotetehdas käynnistetään vuoden 2023 kolmannella neljänneksellä.

## BETONITYÖT EDENNEET SUUNNITELLUSTI

– Biotuotetehtaan rakennusvaiheessa vae-  
taan isoja määriä paikallavalubetonia, ker-

**Fimpec Oy:n rakennuspäällikkö  
Eelon Lappalaisen mukaan  
työmaalla edetään hyvin.**



© MINNA SUSI



# Soodakattilan pohjalaatta

– biotuotetehtaan suurin yksittäinen kertavalu

Kemin biotuotetehtaan tiivistahtisessa rakentamisessa huolellinen suunnittelu, tarkka aikataulutus ja betoniaseman tiivis yhteistyö työmaan kanssa ovat ensiarvoisen tärkeitä valujen onnistumiselle.

too rakennuspäällikkö **Eelon Lappalainen** Fimpec Oy:stä.

– Asennusten alkaminen aikataulus-  
sa on riippuvainen betonirakentamisen etenemisestä. Tämä vaatii osaavia paikallavalu-urakoitsijoita ja hyvää yhteistyötä ja koordinaatiota betonin toimitusten ja töiden yhteensovittamisessa. Sekä toimitukset että valut ovat onnistuneet hyvin ja suunnitelmien mukaisesti, hän kertoo.

Suurimmat massat on valettu syksyn ja kevään aikana, mikä aiheutti omat haasteensa betonin lämmönkehitykselle ja suojaamiselle Perämeren kylmissä ja tuulisissa olosuhteissa. Toinen työmaan ominaislaatu on Kemijoen suiston hapan sulfaattipitoinen maaperä, jonka vuoksi paalut ja merkittävä osa perustuksia on tehty SR-sementillä.

– Muutamissa kohdissa raskasbetonia on käytetty innovatiivisesti korvaamaan vetopaaluja. Tämän erikoisbetonin saatavuus on myös ollut hyvä ja nämä erikoisvalut ovat onnistuneet hyvin, kertoo Lappalainen.

Viimeisinä betonitöinä käynnistyvät syksyllä kahden pumppaamon rakennusprojektit. **S**



© NINA SUSI

**R**uskon Betonin sisaryhtiö KiBe Oy toimittaa Kemin työmaalle sekä hankkeeseen liittyviin infrakohteisiin betonia.

– Meillä on käytössämme useita erilaisia betonilaatuja, joista vaativimmat ovat SR-sementillä tehtyä, kertoo Ruskon Betonin aluejohtaja **Hannu Karppinen**.

Tehdasprojektiin liittyy myös oheisrakentamista, uusia tielinjauksia, kymmenkunta uutta siltaa ja Kemin sataman laajennustyöt, joita toteuttavat Metsä Groupin lisäksi muun muassa Kemin kaupunki, Kemin Satama Oy ja Väylävirasto. KiBe Oy:n betonin toimitukset siltakohteisiin ja sataman laiturirakenteisiin hoituvat pääasiassa Kemin betoniasemalta, joka **→**





**Ruskon Betonin Hannu Karppinen sanoo SR-sementin sopivan erittäin hyvin massiivisiin kohteisiin.**

rakennettiin biotuotetehtaan projektia silmällä pitäen muutaman kilometrin päähän työmaasta. Tornion tehtaalta on ollut mahdollista kasvattaa kapasiteettia tarpeen vaatiessa.

#### **SULFAATINKESTÄVÄ SR-SEMENTTI**

Tehdasalueen maaperän suuresta sulfaattipitoisuudesta johtuen perustuksiin ja pohjalaattoihin on käytetty SR-sementtiä.

– SR-sementti on karkeaa ja sen veden tarve on alhaisempi kuin muilla sementtilaaduilla. Myös lämmöntuotto on alhaisempi ja siksi se soveltuu erittäin hyvin nyt käytettäviin massiivisiin kohteisiin, Karppinen toteaa.

#### **TARKAT AIKATAULUT**

– Kun valettavat määrät ovat suuria ja materiaali haettava kaukaa, tulee aikatau-

lut suunnitella huolella, sanoo Karppinen ja viittaa siihen, että SR-sementti haetaan rekka-autoilla Finnsementin sementtitehtaalta Lappeenrannasta. Hakumatkaan on varattava kuljettajan lepoaikoiheen noin kaksi vuorokautta aikaa.

– Sementin toimitukset ovat sujuneet erittäin hyvin. Kiitokset kuuluvat sekä Finnsementille että kuljetukset hoitavalle Oulun Autokuljetukselle.



**SR-sementti on karkeaa ja sen veden tarve on alhaisempi kuin muilla sementtilaaduilla.**

#### **KAHDEN PÄIVÄN PURISTUS**

Suurin yksittäinen kertavalu biotuotetetaan projektissa on ollut soodakattilan pohjalaatan valu.

– Vastaavasta työstä meillä on koke-musta muutaman vuoden takaa Äänekosken biotuotetehtaalta. Kemissä pohjalaatta on hieman suurempi, ja betonia siihen kului 5600 kuutiota.

Valu kesti reilut kaksi vuorokautta ja koko sen ajan Kemlin ja Tornion tehtaot toimittivat betonia noin 100 kuutiota tunnissa. Valu suoritettiin neljällä pumpulla. Pisimmät pumppausmatkat olivat 56 metriä. Sementtiä ja masuunikuonaa oli ajamassa 13 rekkaa.

– Käytännössä joka toinen tunti tuli sementti- tai masuunikuonakuorma asemalle, tämän lisäksi vielä kiviainesrekat ja betoniatot, Karppinen kertoo tiiviistä tahdistista.

Koska kyseessä oli vaativa valu, haluttiin varmistaa betonin toimitus myös mahdollisissa häiriötilanteissa. Kemlin tehtaalla pihalle pystytettiin mobiilibetoniasema, jolla valmistusta olisi jatkettu, mikäli jompikumpi varsinaisista tehtaista olisi rikkoutunut.

– Varajärjestelmää ei tarvittu, sillä kaikki sujui hienosti. Normaalistihan tuollainen valu vastaa ison betoniaseman kuukausituotantoa. Nyt kaikki tehtiin kahdessa päivässä, Karppinen kertoo.

#### **PIRISTYSTÄ RAKENTAMISEEN**

Työmaalla rakentaminen ja laiteasennukset kulkevat rinnakkain, ja valut jatkuvat tämän vuoden loppuun saakka.

– Tehdashanke on kovasti piristänyt Kemi-Tornio-alueen rakentamista. Toivotaan, että rakentaminen jatkuu seudulla vilkkaana hankkeen valmistumisen jälkeenkin. **S**

## SR-sementtiä Lappeenrannasta Kemiin

Sulfaattipitoinen Kemlin maaperä vaatii SR-erikoissementtiä, jota haetaan Kemlin biotuotetehtaalla työmaalle reilun 700 kilometrin päästä Lappeenrannasta.

**R**udus toimittaa Kemlin biotuotetehtaalle betonia. Suurin osa betonista tuodaan varta vasten perustetulta mobiiliasemalta kolmen kilometrin päästä tehdastyömaalta, osa Ruduksen Tornion ja Kemlin tehtailla.

– Mobiiliasemaa pystytettäessä ei vielä tiedetty tarkasti, millaista betonia siltä työmaalle toimitetaan. Yllätys on ollut SR-sementin poikkeuksellisen suuri tarve, kertoo Ruduksen myyntijohtaja **Taito Leppänen**.

Valtava projekti on asettanut haasteita betonin toimittajalle.

Pakkaset alkoivat normaalia aikaisemmin joulukuun alussa ja kestivät kolme kuukautta. Lauhempaa säätä ei välillä juuri ollut.

– Pakkanen on aina betonin tekijälle haaste, koska materiaalissa on vesi mukana. Mutta kyllä siitä hyvin selvittiin, kertoo Leppänen ja kiittelee Ruduksen kokenutta työporukkaa.

#### **MAAPERÄ VAATII SR-SEMENTTIÄ**

Maaperä, jolle uusi tehdas nousee, on sulfaattipitoista entistä merenpohjaa ja Kemijoen suistoa. Siksi rakenteissa on käytettävä sulfaatinkestävää SR-sementtiä.

– Paitsi sulfaatinkestävyys, SR on muutenkin hyvä sementti, siinä on hyvät lujuudet ja hyvä työstettävyys, Leppänen sanoo.

Haastetta on tuonut se, että SR-sementti on haettava Finnsementin Lappeenrannan terminaalista. Matkaa Kemistä Lappeenrantaan kertyy suuntaansa reilut 700 kilometriä.

– Betonin tilaus tarvitaan vähintään kolme päivää ennen valua.

Nopeammin toimitukset eivät onnistu, koska SR-sementin hakuun on varattava kaksi päivää aikaa.

#### **SADAN KUUTION TUNTIVAUHTI**

Osa valuista on ollut niin isoja, että niihin on mennyt 7–10 rekkalastillista SR-sementtiä. Betonin valmistuksen tahti on ollut silloin kiivas.

– Kovimmat tuntivauhdit mobiiliasemalla ovat olleet 100 kuutiota tunnissa. Kun kuutiolle tarvitaan 450 kiloa sementtiä, tarkoittaa se 45 000 kiloa tunnissa. Rekka tuo kerrallaan 50 000 kiloa sementtiä, niin se on reilu tunti, kun yksi rekkalasti on käytetty, kertoo Leppänen.

– Parhaimmillaan sementtilasti on tullut betoniasemalle kolmen tunnin välein. Siinä on vaadittu tarkkaa aika-tilausta meiltä, sementin toimittajalta ja kuljetusfirmalta. Mutta kaikki on sujunut hyvin, toimituksissa ei ole ollut minkäänlaisia ongelmia.

#### **UUSIA POHJOISEN PROJEKTEJA?**

Suurimmat kertaluonteiset valut työmaalla on tehty, nyt on siirrytty pienempiin päivävaluihin. Pitkäksi aikaa riittää betonin toimittajalle ja valajille vielä työmaata. Isoimpana valuna on kevään aikana tehtävä jätevedenpuhdistamo.

– On hienoa, että teollisuus panostaa Pohjois-Suomeen. Aika näyttää, mitä uusi tehdas tuo mukanaan tälle alueelle lisää, tuumii Leppänen. **S**

# Teknologia- hankkeissa mukana

Finnsementti on sementin valmistajana aktiivisena toimijana mukana hankkeissa, joissa hiilidioksidin talteenottoa tehostetaan.

KOONNUT **TUIJA HOLTINEN** KUVAT **RAMI HANAFI** JA **VESA KIPPOLA**



**H**iilineutraalisuus voidaan yhteiskunnassa pitkälti saavuttaa fossiilisista energialähteistä luopumalla, mutta on muutamia ydintoimialoja, joissa hiilidioksidin talteenotto tulee olemaan tarpeen. Sementin valmistus on yksi näistä. Koska yli puolet sementin valmistuksen päästöistä muodostuu itse raaka-aineista, joille ei ole varteen otettavaa korvaajaa, tulee hiilidioksidin talteenotto olemaan olennainen päästövähennyskeino hiilineutraalin sementin tiekartassa.

Hiilidioksidin talteenotto sementtitehtaalla voidaan suorittaa joko valmistusprosessin jälkeen tai osana prosessia. Talteenoton vaiheet ovat hiilidioksidin kaappaaminen tehtaan savukaasuista ja rikastaminen vähintään 95 prosentin puhtautteen, hiilidioksidin paineistaminen nesteeksi ja kuljetus seuraavaan vaiheeseen sekä hiilidioksidin hyödyntäminen uusissa tuotteissa tai pysyvä varastointi esimerkiksi vanhoissa öljykentissä.

**Hiilidioksidi voidaan ottaa talteen sementtitehtaalla joko osana valmistusprosessia tai sen jälkeen.**

## Power to X puhtaasta vedystä

**F**innsementti on Lappeenrannan teknisen yliopiston kanssa jo pitkään selvittänyt mahdollisuutta valmistaa synteettistä polttoainetta sementtitehtaalta talteen otetusta hiilidioksidista ja puhtaasta vedystä hyödyntämällä päästötöntä energiaa. Tehdyn selvityksen mukaan synteettisen polttoaineen valmistus on teknisesti mahdollista ja kannattavaa. Tavoitteena on toteuttaa pilottilaitos Lappeenrannan tehtaalla.

Hanketta valmistelee ST1, ja siihen on haettu julkista RRF-energiatukea Suomen kestävä kasvun ohjelmasta. Toteutuessaan hanke olisi käynnissä kesällä 2026 ja mahdollistaisi 36 000 hiilidioksiditonnin talteenoton. **S**



Magnesiumpitoiseen mineraaliin sitoutuminen tapahtuu suoraan savukaasusta.

## PILCCU-hanke savukaasujen sitomiseen

**H**iilidioksidi voidaan geologisen varastoinnin lisäksi sitoa pysyvästi erilaisiin mineraaleihin, joita Suomen maaperästä löytyy runsaasti.

Finnsementti on yhdessä Åbo Akademin ja Nesteen kanssa aloittanut

hankkeen, jossa tutkitaan mahdollisuutta sitoa savukaasujen hiilidioksidi serpentiniittimineraaliin. Åbo Akademin kehittämän menetelmän vahvuutena on, että magnesiumpitoiseen mineraaliin sitoutuminen tapahtuu suoraan savukaasusta, ilman erillistä

hiilidioksidin erottelua. PILCCU-hankkeen tavoitteena on siirtää menetelmä laboratoriomittakaavasta käytäntöön, löytää syntyvälle tuotteelle hyödylliset käyttökohteet sekä valmistella seuraavassa vaiheessa toteutettavaa pilottihanketta. **S**

## VTT:n sähköuunista myönteisiä kokemuksia

**S**ementin valmistuksen polttoaineena voidaan käyttää päästöttömästi tuotettua sähköä. Sementin valmistuksen sähköistämisessä päästöhyöty saadaan kahta reittiä. Kun käytetään sähköä lämpöenergian lähteenä polttoaineiden sijaan, sementin valmistuksen hiilidioksidipäästöt pienenevät 30–40 prosenttia, käytetyistä

polttoaineista riippuen. Sähkökalsinointi tuottaa samalla hyvin puhdasta hiilidioksidia, mikä seuraavassa vaiheessa yksinkertaistaa hiilidioksidin talteenottoa prosessissa. Sähkökalsinointi yhdistettynä hiilidioksidin talteenottoon mahdollistaa jopa täysin hiilineutraalin sementin valmistuksen. Tässä VTT:n ja Finnsementin decar-



bonate-hankkeessa on parhaillaan meneillään koeajot Jyväskylässä viime syksynä käyttöön otetussa testiuunissa aidolla sementin valmistuksen raaka-aineella. Koeajon alustavat tulokset ovat olleet hyvin myönteisiä, sekä koelaitoksen toiminnallisuuden että saavutetun kalsinointiasteen osalta. **S**



# Kurkistus syvälle betoniin

Betonirakenteita tutkitaan myös betonia rikkomatta. Metallirakenteiden tutkimukseen alkujaan kehitettyjä non-destructive testing -menetelmiä hyödynnetään nykyisin myös betonirakenteissa.

TEKSTI JAAKKO LIIKANEN KUVAT AALTO-YLIOPISTO

**U**ltraääneen, tutka-aaltotekniikkaan, sähkömagneettiseen induktioon ja digitaaliseen radio-grafiaan perustuvien menetelmien suurin ero perinteisempiin menetelmiin on se, että betonirakenteita ei tarvitse tutkimuksen vuoksi rikkoa. NDT-menetelmien käyttäminen voi olla näin rahaa ja aikaa säästäessään hyödyllistä esimerkiksi urakoitsijoille, taloyhtiöille ja rakennesuunnittelijoille.

– Betonirakenteen laadunvarmistus, kuntotarkastukset sekä mahdolliset riita-asiat, joissa selvyys mahdollisiin ongelmiin halutaan nopeasti, listaa betonitekniikkaan keskittynyt staff scientist **Fahim Al-Neshawy** NDT-tutkimuksen käytön syitä.

Aalto-yliopiston rakennustekniikan laitoksella työskentelevä Al-Neshawy painottaa NDT:tä hyväksi tavaksi toteuttaa betonirakenteiden kuntotarkastuksia, jollaisia suuri osa tutkimuksista on.

– Lähtökohtaisesti on hyvä, että tutkittaisiin ensin rakenteita rikkomatta. Mikäli heti ryhdytään poraamaan tai tekemään laajempia rakenneavauksia, saatetaan tuhota turhaan täysin käyttökelpoisia rakenteita. Sieltä on sitten jo mahdotonta peruuttaa.

## ULTRAÄÄNELLÄ METRIN SYVYYTEEN

Esimerkiksi betonirakenteiden 3D-ultraäänitutkimuksen avulla on mahdollista selvittää betonirakenteiden mahdollisia vaurioita ilman koeporauksia tai rakenneavauksia.

– Tällaisella MIRA-ultraäänilaitteella saadaan selville muun muassa se, onko betonissa halkeamia, ilmataskuja tai vaikkapa rotankoloja. Tuloksia saadaan betonista jopa metrin syvyydeltä. Toinen mahdollinen laite tarkempaan rakennetutkimukseen on sähkömagneettinen maatulka (GPR). Se ulottuu kuitenkin vain noin 30 sentin betonin syvyyteen. Maatulka on hyvä esimerkiksi tapauksissa, joissa tarkasteltavana on vaikkapa betonilaatta tai pilari.



**Fahim Al-Neshawy** käsissään kimmovasara, jota käytetään betonipinnan lujuuden mittaamisessa.

Esimerkiksi paksunkin pilarin rakenne saadaan kartoitettua varsin hyvin joka puolelta ympäriinsä tutkimalla.

Yksinkertaisimmillaan betonirakennetta rikkomattomat menetelmät voivat olla kimmovasaran käyttöä betonipinnan lujuuden mittaamiseksi. Mittaustulos perustuu testivasaran takaisinkimmahdusmatkan mittaamiseen betonin pintaan isketäessä.

## MENETELMÄOSAAMISTA TARVITAAN LISÄÄ

Al-Neshawy tuntee myös NDT:n haasteellisuuden. Suurin haaste on se, ettei menetelmiä vielä betonipuolella kovin yleisesti tunneta. Myös tunnustettuja tutkimusten tekijöitä on aika vähän.

Lisäksi vaativimpiin tutkimuksiin tarvittavia laitteistoja on Suomessa vähän ja niidenkin käyttö varsin kallista.





**Betoniskanneri, eli sähkömagneettinen maatutka (GPR) sopii betonirakenteiden tutkimukseen.**

Menetelmäosaamisen kehittämiseksi viritellään AI-Neshawyn mukaan parhaillaan betonirakenteiden NDT-menetelmiin keskittyvän yhdistyksen perustamista. Näin saataisiin ratkaistua osajaongelmaa – yhdistys voisi kouluttaa ja myöntää lisenssejä ammattitaitoisille NDT-menetelmien käyttäjille.

– Tällä hetkellä on valitettavan usein niin, että laitteiden käyttäjästä riippuu se, millainen tulos saadaan. Jos käyttäjä vaihtuu kesken kaiken, tulee tuloksistakin erilaisia. Analysoitavaa dataa saadaan valtavasti, mutta sitä ei välttämättä osata tulkita oikein. Yrityksillä ei aina riitä kärsivällisyyttä, kun tulokset ovat mitaajista riippuen tulkinnanvaraisia.

Aalto-yliopiston rakennustekniikan laitoksella tarjotaan tällä hetkellä opiskelijoille seitsemän viikon opinto-periodia betonirakenteiden NDT-menetelmiin.

– Jaksohan ei ole pitkä, mutta se painottuu käytännön tekemiseen. Ainoastaan niin toimien ammattitaito voi

betonirakenteiden NDT-menetelmien hyödyntämisessä kehittyä.

#### **YDINVOIMALOISSA TÄRKEÄ TUTKIMUSTAPA**

NDT-menetelmiä hyödynnetään tällä hetkellä erityisen aktiivisesti ydinvoimalatoimijoiden keskuudessa.

Se ei AI-Neshawyn mukaan tarkoita sitä, etteikö menetelmistä olisi selkeitä hyötyä myös muille, mutta ydinvoimalarakentamisen parissa työskentelevät yritykset ovat hyvin riippuvaisia rakenteiden kunnon jatkuvasta tarkkailusta. Suuria NDT-menetelmien hyödyntäjiä ovat näin muun muassa TVO ja Fortum.

– Esimerkiksi Loviisan ydinvoimalassa on kyse jo siitä, että toimintojen jatkolisenssiöinnit saadaan turvattua. Siksi betonirakennetta rikkomattomat menetelmät ovat ydinvoimaloiden betonirakenteiden tarkkailussa jatkuvasti käytössä. **S**



**MIRA-ultraäänilaite kurkottaa jopa metrin syvyyteen.**

**Betonirakenteiden NDT-menetelmien avulla voidaan selvittää betonirakenteiden mahdollisia vaurioita ilman koeporauksia tai rakenneavauksia.**

# Vaikuta rakentamisen päästöihin!

**Ympäristöystävällinen Kolmossementti on askel vihreämpään rakentamiseen.**

Kolmossementin vähähiilisyys takana on yhtenä raaka-aineena käytetty masuunikuona, joka nostaa loppulujuutta ja parantaa betonin tiiveyttä.

Kolmossementtiin perustuvien betonireseptien hiilidioksidipäästöt ovat jopa 40 prosenttia alhaisempia kuin CEM I -sementtiin perustuvien betonien.

Valitsemalla Kolmossementin valitset fiksusti.  
**Lue lisää [finnsementti.fi](http://finnsementti.fi).**

**Kolmos**  
SEMENTTI

**FINNSEMENTTI**  
A CRH COMPANY



#### KOLMOSSEMENTTI LYHYESTI:

- korkean 52,5-lujuusluokan CEM III -masuunikuonasementti
- sisältää masuunikuonaa 40–46 %
- 2 vuorokauden lujuus noin 21 MPa, 28 vuorokauden keskimäärin 59 MPa
- soveltuu käytettäväksi AKR I- ja II-luokan kiviaineksen kanssa
- hiilidioksidipäästö jopa 40 % pienempi kuin portlandsementtien