

SEMENTTI 1.24

110 vuotta suomalaista sementtiosaamista:

Finnsementti rakentaa kestävämpää tulevaisuutta



Arinajäähdytin pienentää päästöjä
Suomen suurin maanalainen rakennuskohde

Harppauksia
kohti kestävämpää
rakentamista

12

Swisspearlille
räätälöitiin
vähähiilinen
sementti

24

SUOMALAISTA

110 1914
2024

SEMENTTIÄ

SOLOMON R. GUGGENHEIM MUSEUM, NEW YORK.
KUVAT: DAVID HEALD © SOLOMON R.
TEKSTI TUIJA HOLTINEN

Solomon R. Guggenheim
-museon rakenteen ja kuoren
muodostamiseen käytettiin

7000 kuutiometriä
betonia ja

700 tonnia
rakenneterästä

Solomon R. Guggenheim
-museossa on noin

600 taideteosta,

jotka Solomon Guggenheim luovutti
museolle vuosina 1937 (säätiön
perustamisvuosi) ja 1949 tai jotka
säätiö on ostanut näinä vuosina.

Guggenheim-
museoita on **4** kaupungissa:

- Solomon R. Guggenheim -museo, New York
- Peggy Guggenheim -kokoelma, Venetsia
- Bilbaon Guggenheim-museo
- Guggenheim Abu Dhabi.

IKONINEN GUGGENHEIM

Kuten monet nerokkaat asiat, Solomon R. Guggenheimin museo sai vuonna 1959 valmistuttuaan osakseen ihastuneiden reaktioiden lisäksi myös hämmentyneitä ja negatiivisia kommentteja. Tiukkaan Manhattanin ruutukaavaan - ympäristön laatikkomaisten rakennusten keskelle - noussutta ovaalin muotoista vitivalloista rakennusta nimi-

teltiin niin pesukoneeksi kuin ylösalaisin olevaksi puurokulhoksikin.

Kaarevat muodot jatkuvat rakennuksen sisällä, jossa vierailijat saavat tutustua aktiivisesti vaihtuviin näyttelyihin sisätilojen spiraalimaisilla kävelyrampeilla.

Valkoinen väri ei ollut alun perin itsestäänselvyys. Arkkitehti **Frank Lloyd Wright** itse oli ajatellut ulkoseinien väriksi

luovuutta uhkuvaa punaista, mutta Solomon R. Guggenheim -museon ensimmäinen johtaja **Hilla Rebay** tyrmäsi idean.

Tänä päivänä modernin taiteen kodiksi luotu veistosmainen rakennus on kaikkien tuntema ikoni New Yorkin Fifth Avenuen varrella, Central Parkin laidalla. Vuosittainen vierailijamäärä ylittää miljoonan kävijän rajan. **S**



New Yorkin Guggenheim-museo esittelee monipuolisesti modernia taidetta 1860-luvulta nykypäivään. Painopiste on impressionismissa ja ekspressionismissa. Rakennus on nimetty historiallisesti merkittävästi kohteeksi (National Historic Landmark) ja se on myös Unescon maailmanperintökohde.

SISÄLTÖ 1.24

2

TUULAHDUKSIA MAAILMALTA

New Yorkin
Guggenheim-museo.

8

SUOMALAISEN SEMENTIN VUOSIKYMMENET

Perustuotannosta
ympäristöajatteluun.

12

RAKENTAMINEN ON ENTISTÄ VIHREÄMPÄÄ

Harppauksia kohti kestä-
vämpää rakentamista.

14

110 VUOTTA SUOMALAISTA SEMENTTIOSAAMISTA:

Finnsementti rakentaa
kestävämpää tulevaisuutta.

23

KLINKKERIPÄÄSTÖT MINIMIIN

Vähähiilisyys ohjaa
tuotekehitystä.



© RONI LEHTI

18

HESSUNDINSALMEN SILTA ON VALMISTUMASSA

Hessundinsalmen silta, ainutlaatuinen ja vaativa
rakennuskohde, on loppusuoralla. Sillan kansivalu
tehtiin suurena kertavaluna.



© JARI HÄRKÖNEN

27

SUOMEN SUURIN MAANALAINEN RAKENNUSKOHD

Helsingin keskustassa on käynnissä yksi Suomen suu-
rimmista rakennushankkeista, Laakson yhteissairaala
-hanke, jossa rakennetaan uutta ja korjataan vanhaa.

24

LC-YKKÖSSEMENTTI

Swisspearlille räätälöitiin
vähähiilinen sementti.

32

ARINAJÄÄHDYTIN PIENENTÄÄ PÄÄSTÖJÄ

Paraisten tehdas pystyy
uuden arinajäähdytti-
men avulla pudottamaan
reilusti hiilidioksid-
päästöjään.

34

TUTKITTUA

Kohti betonin automaat-
tista laadunvalvontaa.



PÄÄKIRJOITUS 5

MURUSET 6

ANTTI SAAJANLEHTO
VAUHDITTAA RAKEN-
TAMISEN VIHREÄÄ
SIIRTYMÄÄ 7

JESSE JUNNILA
ALOITTI SYYSKUUSSA
TYÖT FINNSEMENTIN
KEHITYSPÄÄLLIKKÖNÄ 7



KANSI

Ulla Leveelahti,
Mathias Frankenhaeuser
ja Tommy Ranta.
Kuva: Janne Stenroos

FINNSEMENTTI
A CRH COMPANY

Finnsementti Oy:n
asiakaslehti 1/2024
vuosikerta 35

ISSN 1235-7065 (painettu)

ISSN 2342-2092

(verkkojulkaisu)

JULKAISIJA

Finnsementti Oy
PL 115, Hatsinanpuisto 8

02600 ESP00

puh. 0201 206 200

PÄÄTOIMITTAJA

Reijo Kostiainen

TUOTTAJA

Legendium Oy

TAITTO

Markku Jokinen

PAINOPAIKKA

Punamusta Oy

OSOITEREKISTERI

Finnsementti Oy:n
markkinointirekisteri,
päivitetyn Alma Talent
Päättäjät-rekisterillä (email:
tietopalvelut@almatalent.fi)

OSOITTEENMUUTOKSET

JA PALAUTEET:

info@finnsementti.fi

finnsementti.fi



Suurten askelten vuoro



Suomalainen sementti juhlii tänä
vuonna 110-vuotista historiaan-
sa. Reilun sadan vuoden aikana
on sementinvalmistuksessa
otettu monia kehitysaskeleita,
niin tuotteissa kuin niiden valmistus-
sakin. Kehitystyö on saanut nopeassa tah-
dissa uuden suunnan ilmastonmuutoksen
myötä. On kehitettävä ympäristöystävälli-
siä, vähemmän päästöjä tuottavia tuotteita
ja prosesseja. Vähähiilisyys on sementti-
teollisuuden tämän päivän ohjenuora.

Finnsementti on sitoutunut ympäristö-
vastuuseen. Tavoitteemme
on ensin vähentää oman
toimintamme päästöjä 30
prosenttia vuoteen 2030
mennessä. Euroopan se-
menttiteollisuuden vuoteen
2050 ulottuva tiekartta kur-
kottaa kohti hiilineutraalia
sementin valmistusta.

Olemme jo ryhtyneet
toimiin näiden tavoitteiden
saavuttamiseksi. Viimeisten
vuosien aikana on panostettu vähähiili-
seen tuotevalikoimaan ja vähäpäästöiseen
tuotantotekniikkaan.

On suurten askelten vuoro. Tulevina
vuosina muutosten vauhti tulee olemaan
huima, kehitystä tapahtuu yhtä paljon kuin
koko sementtiteollisuuden tähänastisen
historian aikana. Syntyy uusia teknologioita
ja prosesseja, joiden avulla on mahdollista
tuottaa entistä ympäristöystävällisempää
sementtiä. Olemme jo hyvässä vauhdissa
– tarvittavat selvitykset ovat käynnissä ja
hankkeita viedään eteenpäin.

Vastuullisuustyömme ulottuu ympä-
ristöasioiden lisäksi myös sosiaaliseen
vastuuseen. Työnantajana olemme sitoutu-
neet tarjoamaan turvallisen työympäristön,
edistämään työntekijöidemme ammatil-
lista kehitystä ja ylläpitämään toimivaa
yhteistyötä. Yhteisten tavoitteidemme ja
arvojemme ”turvallisuus alkaa minusta, yh-
teistyö – avain onnistumiseen sekä rohkeus
uudistua ja ottaa omistajuutta” toteutumi-
nen lähtee jokaisesta finnsementtiläisestä.
Finnsementissä oikeudenmukaisuus, ar-
vostus ja kunnioitus ovat myös periaatteita,
joista emme tingi.

Finnsementti on myös
aktiivisesti mukana edistä-
mässä sementti- ja betoni-
teollisuusalojen ymmärrystä
ja tulevaisuutta muun muas-
sa järjestämällä oppilaitos-
vierailuja, joissa kerromme
sementin ja betonin valmis-
tuksesta, niiden käytöstä sekä
Finnsementistä työnanta-
jana. Tämä työ on tärkeää

koko rakennusteollisuudelle, sillä se auttaa
kasvattamaan tulevien sukupolvien tietä-
mystä ja kiinnostusta kestävästä rakentami-
sestä, sekä osaltaan myös vauhdittaa alan
tutkimusta ja kehitystä.

Omilla toimillaan ja kehitystyöllään
Finnsementti haluaa olla osa ratkaisua, kun
suomalainen rakennusteollisuus siirtyy
kohti päästöttömyyttä.

REIJO KOSTIAINEN
PÄÄTOIMITTAJA



Finnsementin johtoryhmä vahvistuu uudella nimityksellä

Tuomo Askola aloittaa Finnsementin myyntijohtajana ja johtoryhmän jäsenenä lokakuun alussa. Askola tuo mukanaan tuoreita näkökulmia asiakastyöhön sekä vahvan ymmärryksen rakennusalan toimijoiden tarpeista.

Tuomo Askola siirtyy Finnsementin myyntijohtajaksi Rudukselta, jossa hän on toiminut valmisbetoniliiketoiminnan muu Suomi -alueen liiketoimintajohtajana vuodesta 2020. CRH-konsernissa Askola on työskennellyt jo 12 vuotta. Hän on toiminut erilaisissa tehtävissä sekä Ruduksella että CRH:n Euroopan divisioonassa, jossa hän kerrytti kansainvälistä kokemusta hankinnan tehtävissä. Aikaisempaa työkokemusta hänellä on lisäksi SSAB:n palveluksesta.

– Lähdän todella innolla uuteen tehtävään. On hienoa päästä tutustumaan Finnsementin asiakaskuntaan ja heidän tarpeisiinsa. Rakennusala on murroksessa, ja on äärimmäisen tärkeää, että kuuntelemme asiakkaitamme herkillä korvalla. Näin pystymme yhteistyössä tarjoamaan heille oikeat ratkaisut

varsinkin vihreämmän rakentamisen haasteisiin, Askola kertoo.

Osana johtoryhmää Askola osallistuu strategiseen työskentelyyn ja pidemmän aikavälin suunnitteluun, joihin hän uskoo tuovansa uusia näkemyksiä.

– Me haluamme vastata asiakkaidemme tarpeisiin ja jatkaa työtämme vihreän rakentamisen edelläkävijänä. Toimiala ympärillämme muuttuu, joten tuoreet näkökulmat ja ajatukset ovat aina tervetulleita. Tuomon kokemus ja osaaminen ovat loistava lisä niin Finnsementille kuin asiakkaillemmekin, sanoo Finnsementin toimitusjohtaja **Reijo Kostiainen**.

Finnsementin myynnin tiimipäällikkönä työskennellyt **Iiro Aro** siirtyy uusiin haasteisiin. Aro aloittaa Ruduksen Valmisbetoni, Etelä-Suomen myyntijohtajana 1.11.2024 alkaen. **S**

Luvut



44 %

2023 oli Finnsementille kaikkien aikojen ennätysvuosi kierrätyspolttoaineiden osalta. Koko Finnsementin tasolla vaihtoehdoisten polttoaineiden käyttöaste kohosi 44 prosenttiin.



10 %

Paraisten uuden arinjäähdytinprojektin on arvioitu vähentävän tehtaan kokonaispäästöjä jopa 10 prosenttia.



Antti Saajanlehto vauhdittaa rakentamisen vihreää siirtymää

Antti Saajanlehto aloitti elokuussa Finnsementin myyntipäällikkönä. Hänen vastuualueisiinsa kuuluvat nimetyt betoniteollisuuden asiakkuudet sekä säkkisementti- ja stabilisointiliiketoiminta.

Finnsementin uusi myyntipäällikkö **Antti Saajanlehto** on Berliinin yliopistosta valmistunut diplomi-insinööri, jolla on taskussaan myös MBA-tutkinto Northamptonin yliopistosta. Työkokemusta on kertynyt yli 20 vuotta rakentamisesta, rakennustuotteista ja rakennustuoteollisuuden vihreästä siirtymästä.

Kiinnostus Finnsementtiin syntyi yrityksen arvoista, vastuullisuudesta ja panostuksista vihreään rakentamiseen.

– Finnsementti on merkittävässä roolissa tukien rakentamisen eri sidosryhmiä onnistumaan omissa ympäristötavoitteissaan. Tämä työpaikka tarjoaa kokonaisvaltaisen näkymän ja mahdollisuuden vaikuttaa rakennusalan murrokseen, sanoo Saajanlehto.

Monipuolisen koulutuksen ja työkokemuksen ansiosta Saajanlehdolla on vahva näkemys sekä rakentamisen käytännöistä että niihin liittyvästä liiketoimintajohtamisesta. Tästä osaamisesta tulee olemaan hyötyä asiakkuuksien vahvistamisessa ja yhteistyön tiivistämisessä.

Saajanlehdon vapaa-aika kuluu itsensä kehittämisen parissa, mikä pitää sisällään muun muassa joogaa, meditaatiota, uintia, lukemista ja luonnossa viihtymistä.

– Terveys ja hyvinvointi ovat lähellä sydäntäni, ja aiheeseen liittyvä kirjallisuus ja tutkimukset kiinnostavat, kertoo Saajanlehto. **S**

”Minut on otettu lämpimästi vastaan. Henkilökunnan yhteishenki on todella hyvä.”

UUSIIN ASEMIIN



Kehitysoosaamista vähähiilisiin betonituotteisiin

Jesse Junnila aloitti syyskuussa työt Finnsementin kehityspäällikkönä. Hänen toimenkuvaansa kuuluu vähähiilisten betonituotteiden kehittäminen, myynnin tukeminen ja Betometri-palvelun pääkäyttäjän tehtävät.

Jesse Junnila on koulutukseltaan rakennusinsinööri. Hänellä on kokemusta valmisbetonin tuotannosta ja laadunvalvonnasta vuosilta 2016–2021. Viime vuodet hän on työskennellyt valmisbetoniliiketoiminnan laatu- ja kehityspäällikkönä.

– Betoniala vei mukanaan kesätyöpaikan kautta. Silloin heräsi ajatus, että tähän on mielenkiintoista puuhaa, joka on elintärkeässä roolissa rakennusteollisuudessa, sanoo Junnila.

Vähähiiliset betonituotteet ovat uusien työtehtävien keskiössä, mikä sopii ajan henkeen. Junnilan mielestä Finnsementillä on hyvä kattaus vähähiilisiä tuotevaihtoehtoja, joita hän haluaa olla tuomassa entistä enemmän hyötykäyttöön. Myös kokonaan uusien tuoteinnovaatioiden kehittäminen innostaa.

– Kiinnostuin Finnsementistä, koska heillä oli tarjota minulle laaja toimenkuva ja uusia mahdollisuuksia oman ammattitaidon kehittämiseen. Osa uudesta työporukasta on entuudestaan tuttuja, joten uskon yhteistyön sujuvan hienosti, toteaa Junnila.

Helposti lähestyttäväksi ja ratkaisukeskeiseksi henkilöksi tunnustautuva Junnila haluaa auttaa Finnsementin asiakkaita heidän betoniteknisissä ongelmissaan.

Vahvaa betonitekniistä osaamista täydentää fyysinen voima. Junnilan vapaa-aikaan nimittäin sisältyy golfin ja kalastuksen ohella myös voimaharjoittelu. Kiireinen arki työn ja YAMK-opintojen sekä avopuolison ja kahden koiran kanssa pitää miehen toistaiseksi pois Suomen Vahvin Mies -kilpailuista. **S**

”Betonialalla on hyviä vähähiilisiä tuotteita.”

Suomalaisen sementin VUOSIKYMMENET



Paraisten sementtitehdasta
rakennetaan vuonna 1913



Mainoksia vuodelta 1924.

1910-LUKU

Ensimmäinen erä paraislaista sementtiklinkkeriä valmistui 3.9.1914 Paraisten Kalkkivuori Oy:n sementtitehtaalla. Tehtaan ensimmäinen sementtiuuni oli aikanaan maailman suurin, ja sen vuosittainen 400 000 tynnyrin kapasiteetti oli noin puolet muita suuria uuneja enemmän.

1920-LUKU

Vastaitäisäistyneessä Suomessa oli kaksi sementinvalmistajaa. Paraisten ja Lohjan Kalkkitehtaat perustivat 1921 yhdessä jopa Sementinvalmistajien yhdistyksen ajamaan teollisuudenalan etuja. Omavaraisuuteen pyrkivälle nuorelle tasavallalle sementintuotannolla olikin suuri yhteiskunnallinen merkitys.



Lappeenranta 1937. Raaka-ainemakasiinin sisätilat harjannostajaisissa. Työntekijät seisovat pöytien ääressä.

1930-LUKU

1930-luvulla suomalaisessa sementtiteollisuudessa alettiin todella panostaa tuotekehitykseen. Erityisesti talvibetonoinnin opit osoittautuivat tärkeiksi paukkupakkasissa tehdyissä talvisodan linnoitustöissä. Paraisten Kalkin sementintuotanto nousi 300 000 tonniin, kun Lappeenrannan uusi tehdas käynnistyi vuonna 1938.



Lappeenranta vuonna 1938.



Ponttoonisilta vuonna 1948.



Talvisodan aikainen suojä 1939–1940.

1940-LUKU

Sotienjälkeisen Suomen kiivas jälleenrakennus vaati sementtiä. Suurten infra-hankkeiden lisäksi ympäri maata oli käynnissä lukuisia pienempiä rakennushankkeita. Autoliikenteen osuus kuljetuksissa kasvoi, minkä vuoksi Paraisten ja mantereiden välille rakennettiin yksikaistainen ponttoonisilta vanhan lossin tilalle.

1950-LUKU

Sementtiteollisuudessa tehtiin töitä työturvallisuuden ja ympäristön eteen jo 1950-luvulla. Sementinvalmistukseen liittyviä ammattisairauksia pyrittiin ehkäisemään ja Paraisilla hankittiin muun muassa uuneihin uudet sähköiset suodattimet päästöjen laadun parantamiseksi.



Uunin
korjaus
vuonna
1957.



Lappeenrannan uusi
sementtiuuni vuonna 1957.



Sementtisäkkien lastausta
laivaan vuonna 1953.

1960-LUKU

Maaseudulta betonilähiöihin muuttavassa Suomessa sementille riitti kysyntää. Sementinvalmistuksessa kuivamenetelmä korvasi aikaisemmin käytetyn märkämenetelmän, ja ensimmäinen kuivauuni asennettiin Lappeenrantaan vuonna 1967.



Toppilan 10 miljoonas sementtisäkki vuonna 1967.

1970-LUKU

Sementin kulutus Suomessa saavutti tähänastisen huippunsa 1970-luvulla. Erityisesti nopeasti kovettuvien sementtien kysyntä kasvoi, kun BES-järjestelmä otettiin käyttöön. Paraissilla vuosikymmenen puolessavälissä käyttöön otettu sementtiuuni 6 nosti tuotannon väliaikaisesti jopa 700 000 tonniin.

Sementtiuuni 6:n rakennustyöt ovat käynnissä vuonna 1975.



Bulgarian presidentti Georgi Traikov ja Urho Kekkonen vierailivat 9.6.1968 PK:n Lappeenrannan tehtailla.



Turku-Tromssa-väliä ajaneet kuljettajat Topi Järvenrova, Erkki Walström ja Elo Rantala autoineen Paraissilla huhtikuussa vuonna 1963.



Betonitien rakentamista Paraissilla vuonna 1984.



Lappeenrannan sementti-tehtaan valvomo vuonna 1982.

1980-LUKU

Tuotannon sekä tuotteiden laatu koheni huomattavasti ja kustannukset pienenevät, kun tuotanto automatisoitui Paraissilla ja Lappeenrannassa. Kiinnostus kestävään kehitykseen kasvoi maailmalla, ja Paraissilakin tuotannon energiankulutusta pyrittiin vähentämään muun muassa tehostamalla prosessilämmön talteenottoa.

1990-LUKU

Finnsementistä tuli ainoa kotimainen sementinvalmistaja, kun Paraisten ja Lohjan sementtitehtaat yhdistyivät Partekin ja Metran fuusion myötä. Vuonna 1994 uusi yhtiö sai nykyisen nimensä. Vuonna 1999 Finnsementistä tuli osa CRH-konsernia.



Partek konserni-näyttely kehityskeskuksessa vuonna 1994.



2000-LUKU

Tuotannon kehitys ja ympäristötyö jatkoivat etenemistään käsikädessä. Lappeenrannassa vuonna 2007 käyttöön otettu uusi sementtiuuni kulutti neljänneksen vähemmän lämpöä ja puolitti typioksidipäästöt vanhempiin uuneihin verrattuna.

2010-LUKU

Finanssikriisin jälkeiset vuodet olivat rakennusalalla hiljaisempaa aikaa, jota seurasi huima noususuhdanne. Panostukset uusiin tuotteisiin ja tuotantoon jatkuivat kuitenkin koko vuosikymmenen ajan. Perussementin korvannut Plussementti tuotiin markkinoille vuonna 2010. Paraisten uunin niin kutsuttu bag filter otettiin käyttöön keskellä koronapandemiaa keväällä 2020. Vuonna 2019 tehtiin investointipäätös Raahan uudesta pystymyllystä, joka käynnistyi talvella vuonna 2021.



2020-LUKU

Lappeenrannan vuonna 2023 käyttöön otettu uusi SRF-syöttölaitteisto ja Paraisten vuonna 2024 valmistunut uusi arinajäähdytyn olivat suuria askeleita ympäristö- ja ilmastotyömme kannalta. Lisäksi useat markkinoille tuomamme vihreämmät sementtutuotteet ovat auttaneet koko rakennusalaan vihreässä siirtymässä. **S**

HARPPAUKSIA

kohti kestävämpää rakentamista

Rakentamisessa näkyvät nyt vihreät arvot ja kestävyys.
– Täydellisiä ei olla, mutta suuria edistysaskelia on otettu, sanoo kestävän rakentamisen asiantuntija Miimu Airaksinen.

TEKSTI MINNA SAANO KUVA SRV



SRV:n kehitysjohtaja Miimu Airaksinen tuntee rakennusalan monelta kantilta.

SRV:n kehitysjohtaja **Miimu Airaksisen** uraan on mahtunut paljon niin kotimaassa kuin kansainvälisestikin. Hän on toiminut tutkijana ja ekotehokkaan rakennetun ympäristön tutkimusprofessorina VTT:llä, Rakennusinsinööriliiton toimitusjohtajana, jäsenenä Suomen Ilmastopaneelissa ja EU Mission Board Assembly on Climate Neutral and Smart Cities -ryhmässä, neuvonantajana YK:n Habitat-ohjelmassa ja ollut mukana monissa energiatehokkuuteen ja kestävään rakentamiseen liittyvissä hankkeissa.

Erilaiset tehtävät ovat antaneet perspektiiviä rakentamiseen, sen mahdollisuuksiin ja haasteisiin.

– Tutkimusmaailmassa pääsee tietyllä tavalla näkemään sitä, mitä tulevaisuudessa voidaan tehdä – kaikki ei tietysti toteudu reaali maailmassa, mutta mahdollisuuksia on tosi paljon. Siellä myös näkee, mitä eri tieteenalat voivat antaa toisilleen, esimerkiksi rakennus- ja aluesuunnittelussa voimme oppia käyttäytymistieteilijöiltä. Yhdistyspuolella taas erilaisista näkökul-

mista tulevat päätökset pyritään sovittamaan niin, että voidaan toimia samaan suuntaan, puhalttaa yhteen hiileen.

Nykyisessä työssään Airaksinen kertoo pääsevänsä viemään käytäntöön juuri niitä tutkimuksissa saatuja hyviä tuloksia.

– Tällä hetkellä innostavaa on rakennusmateriaalien ja rakennusten suunnittelun kehittyminen. Ympäristö- ja päästövaikutusten ohella mietitään, miten rakennuksista ja rakennetuista alueista saadaa viihtyisiä ja miten ne säilyttävät arvonsa tulevaisuudessa. On kiehtova ajatus, että uudet rakennukset ovat pystyssä vielä sadan tai kahden sadan vuoden kuluttua. Se tarkoittaa sitä, että nyt suunnitellaan rakennuksia ihmisille, jotka eivät ole vielä syntyneet.

EDELLÄKÄVIJÄN TIEKARTTA

Kestävä rakentaminen käsittää klassisen kolmijaon eli ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävyys: jätetään mahdollisimman vähän jalanjälkeä ympäristöön, päästöjä ilmaan, maaperään ja vesistöihin, tehdään pitkäaikaisia, viih-

tyisiä rakennuksia ja rakennettuja alueita taloudellisesti kestävästi kehittämällä uusia liiketoimintamalleja, jotka pysyvät hyödyttämään kestävyyttä entistä paremmin.

– Jalanjäljen lisäksi on tärkeää muistaa myös kädenjälki, mitä hyvää voimme antaa luonnolle takaisin.



Airaksisen mukaan Suomessa on rakentamisen kestävyudessa otettu viime aikoina suuria edistysaskelia.

– Hyvä esimerkki on Rakennusteollisuus RT:n biodiversiteettikartta, jossa alan toimijat yhdessä miettivät, miten jätetään mahdollisimman vähän jalanjälkeä ja lisätään luonnon monimuotoisuutta rakennetuille alueille. Rakennusala on tässä ihan ensimmäisten alojen joukossa, edelläkävijä.

Samaan aikaan kun rakennusala käyttää paljon terästä ja betonia, se kehittää materiaaleja vähähiilisiksi ja käyttää kierrätettyä raaka-ainetta.

– Aikaisemmin kierrätettävyyttä ei juuri mietitty, mutta nyt se otetaan huomioon jo rakennusten suunnitteluvaiheessa.

Monet materiaalit, kuten teräs, lasivilla ja betoni, kiertävät todella hyvin. Se, missä on haasteita, on komponenttien kierrätys ja uudelleen käyttö, Airaksinen sanoo.

Komponenttien kierrättämisessä on punnittava, kuluttaako jonkin osan uudelleen käyttö enemmän resursseja kuin vastaavan uuden tuottaminen.

– Jos rakennusosa on kontaminoitunut, niin kuinka paljon energiaa ja resursseja sen puhdistamiseen kannattaa käyttää. Tai mikä olisi CE-merkintää vastaava hyväksyntä kierrätetyille komponenteille? Näissä asioissa on vielä paljon kehitettävää, samoin kuin purkumetodeissa.

RAHOITUS HUOMIOI VIHREÄT ARVOT

Uusien materiaalien kehittämisessä on mietittävää monelta kannalta, kuten miten materiaali kestää käytössä, mikä on sen pitkäaikaiskestävyys, mitkä ovat sen vaikutukset ihmiseen.

– Nämä asiat vaativat jatkuvaa kehittämistä. Mutta kehittämisessä täytyy olla balanssi, sillä optimoimalla jotakin tiettyä asiaa liian pitkään saattaa uuden materiaalin tulo markkinoille hidastua.

Kierrätettävyys otetaan huomioon jo rakennusten suunnitteluvaiheessa.

Kun rakentamisen kokonaisuus otetaan huomioon, on vähemmän ympäristöä kuormittavia materiaaleja saatava nopeasti tuotantoon ja markkinoille.

Biodiversiteettikartankin laatiminen osoittaa, että asenteet ympäristöarvoihin ja rakentamisen kestävyteen ovat muuttuneet.

– Jos katsotaan 10 vuotta taaksepäin, niin muutos on selvä. Esimerkiksi pankkien lainaehdoissa näkyvät vihreät arvot ja kestävyys. Rahoitus voi olla sidottu tiettyyn päästövähennykseen tai ympäristöluokitukseen. EU-taksonomiassakin hiilijalanjälki näkyy yhtenä kriteerinä. On hieno asia, että jokaisessa rakennushankkeessa nostetaan esille nämä asiat.

VAIKUTTAVAT MUUTOSVOIMAT

Ilmastomuutos ja erityisesti siihen sopeutuminen on otettava nyt ja tulevaisuuden rakentamisessa huomioon. On

mietittävä ratkaisuja, joilla rakennuskanta ja infra sopeutuvat äkillisiin rankkasateisiin, nopeisiin sään muutoksiin myrskyistä pakkasiin, nopeaan sulamiseen, liukkauteen ja hulevesiin.

– Sääolot ja niiden muutokset kuormittavat julkisivuja ja tien pintoja. Varsinkin olemassa olevan rakennuskannan osalta tämä on haastavaa. Erilaisia rakenteita ja materiaaleja on kehitetty kestäväksi näitä vaihtuvia säätiloja, ja remonttien yhteydessä kannattaakin materiaalien vaihtamista suunnitella myös ilmastomuutokseen sopeutumisen kannalta, Airaksinen sanoo.

Rakentaminen on muutoksessa monella saralla. Muuttuuko se myös siltä osin, että trendinä on kaupungistuminen? Rakennetaanko tulevaisuudessa vain kasvukeskuksissa ja kaupungeissa?

– Kaupungistuminen jatkuu vahvana trendinä, mutta samalla rakennetaan muuallakin. Vaikka on muuttotappio-kuntia, niin samaan aikaan kuntien sisällä muutetaan, vanhoista taloista uudempiin tai alueen keskeisten palveluiden lähelle. Tästä on VTT:n tutkimustakin, Airaksinen toteaa. **S**

Vastuullisuusjohtaja
Ulla Leveelahti ja
taustalla Paraisten
sementtitehdas.

110 vuotta suomalaista
sementtiosaaamista:

**FINNSEMENTTI RAKENTAA
KESTÄVÄMPÄÄ TULEVAISUUTTA**

SUOMALAISTA



SEMENTTIÄ

Suomalainen sementti ja Finnsementti juhlivat tänä vuonna 110-vuotista taivaltaan. Yritys on koko historiansa ajan ollut edelläkävijä alallaan, ja tämä näkyy sen vahvassa sitoutumisessa ympäristövastuuseen.

TEKSTI **ARI RYTSY** KUVA **JANNE STENROOS**

Betonin ylivoimaisuus rakennusmateriaalina perustuu sen kykyyn sopeutua erilaisiin tarpeisiin. Betonia voidaan valmistaa eri lujuusluokissa ja sitä voidaan muotoilla monipuolisesti. Betonirakenteet ovat

pitkäikäisiä ja vaativat suhteellisen vähän huoltoa. Lisäksi betoni on paloturvallinen materiaali ja sitä voidaan pintakäsitellä monin eri tavoin, mikä lisää sen esteettistä arvoa.

Betonin tuotantoon liittyy kuitenkin ympäristöhaasteita, joiden



ratkaiseminen on välttämätöntä kestävämmän rakentamisen mahdollistamiseksi. Finnsementti pyrkii aktiivisesti kehittämään innovatiivisia ratkaisuja näiden haasteiden voittamiseksi ja ympäristöystävällisemmän betonituotannon edistämiseksi.

TEKNOLOGIA AVAINASEMASSA VIHREÄSSÄ SIIRTYMÄSSÄ

Finnsementin ympäristötavoitteena on vähentää oman toimintansa suoria hiilidioksidipäästöjä 30 prosenttia vuoden 2021 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tuohon tavoitteeseen pääseminen edellyttää aktiivista tuotekehitystä, kierrätyspolttoaineiden käytön lisäämistä ja tuotantomenetelmien uudistamista.

Esimerkiksi Finnsementin Paraisten tehtaalla otettiin keväällä käyttöön uusi arinajäähdytin, joka parantaa tehtaan energiatehokkuutta, vähentää päästöjä ja tuottaa kaukolämpöä Paraisten kaupungille. Samalla uuniin asennettiin uusi syöttölaitteisto, joka mahdollistaa kierrätyspolttoaineiden hyödyntämisen ja vähentää fossiilisten polttoaineiden tarvetta.

– Seossementit, prosessiparannukset ja kierrätyspolttoaineet ovat ne kolme osatekijää, joilla etenemme kohti 2030 ympäristötavoitetta. Katsottaessa pidemmälle tulevaisuuteen yhdeksi merkittäväksi päästövähennyskeinoksi on nousemassa hiilidioksidin talteenotto, sanoo Finnsementin vastuullisuusjohtaja **Ulla Leveelahti**.

RAKENNUSTEOLLISUUS YHTEISTYÖSSÄ PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISEKSI

Sementin valmistuksessa hiilidioksidin talteenotolla tarkoitetaan sen erottamista tuotantoprosessista ennen ilmakehään päätymistä. Tämä voidaan tehdä usealla eri menetelmällä. Hiilidioksidi voidaan varastoida geologisesti esimerkiksi tyhjiin öljy- ja kaasukenttiin, sitoa se pysyvästi betoniin, käyttää kemianteollisuuden raaka-aineena tai muuttaa synteettisiksi polttoaineiksi.

– Hiilidioksidin talteenotto on tärkeä osa sementtiteollisuuden pyrkimyksiä vähentää päästöjään ja siirtyä kohti hiilineutraalia tuotantoa. Teknologia kehittyy koko ajan ja opimme siitä jatkuvasti lisää. Tulevaisuudessa hiilidioksidi tulee todennäköisesti olemaan arvokas raaka-aine,

joka luo perustan uudelle liiketoiminnalle, arvioi Leveelahti.

Finnsementin päästövähennystyöllä on suuri merkitys rakennusliikkeen omille vastuullisuustavoitteille. YIT:n ilmastotyötä ohjaa Hiilitiekartta, joka sisältää neljä toimenpidekokonaisuutta, jotka kattavat rakentamisen koko elinkaaren myynnistä ja suunnittelunohjauksesta hankintaan ja työmaatoimintoihin saakka. Toimitusketjuyhteistyön osalta tähtäimessä on siirtyminen vaiheittain vähähiilisiin rakennusmateriaaleihin.

YIT:n vastuullisuusjohtaja **Wilhelm Ehrnrooth** korostaa, että yksittäisistä rakennusmateriaalista betoni- ja terästuotteet ovat materiaalipäästöjen vähentämisen kannalta kaikkein tärkeimmät.

– Toimitusketjun toimijoita haastetaan mukaan konkreettisten päästövähennysten saavuttamiseksi. Rakennusmateriaalien osalta tämä koskee erityisesti betoni- ja terästuotteita. Kannustamme kaikkia betonituotteiden



YIT:n vastuullisuusjohtaja
Wilhelm Ehrnrooth

© RISTO VAUBAS

valmistajia kehittämään vähäpäästöisempiä materiaaleja ja tuemme tätä tuotekehitystä erittäin mielellämme, toteaa Ehrnrooth.

VÄHÄHIILISYYS BETONITEOLLISUUDEN KESKIÖSSÄ

Betoniteollisuus ry:n toimitusjohtaja **Jussi Mattila** vahvistaa, että alan yhteisenä tavoitteena on edistää betonirakentamisen vähähiilisyyttä. Vaikka betoni on vakiintunut ja monipuolinen rakennusmateriaali, edellyttää ympäristötietoisuuden kasvu sen jatkuvaa kehittämistä.

– Sementin hiilijalanjäljen pienentäminen on tärkeää betoniteollisuuden kilpailukyyn varmistamiseksi. Keinoina voidaan hyödyntää muun muassa hiilidioksidin talteenottoa, masuunikuonalla seostamista, kiviainesvalintoja ja ympäristöystävällisempää suunnittelua, sanoo Mattila.

Betoniteollisuus on sitoutunut pitkään tähtäimen päästövähennyksiin, mikä näkyy muun muassa Finnsementin ja muiden alan yritysten tuotekehityksessä. Korkeatasoisella tutkimuksella haetaan parannuksia perinteiseen betoniin, mutta pyritään myös avaamaan uusia väyliä rakentamisen tulevaisuuteen.

UUDET BETONITUOTTEET VALTAAVAT ALAA

NCC Building Nordicsin strategijahtaja **Ismo Tiittanen** uskoo vähähiilisten betonituotteiden kysynnän kasvuun ja niiden kilpailukykyyn. Tätä kehitystä ajavat niin betoniteollisuuden toimijat ja asiakkaat, mutta myös päästöoikeuksien hintakehitys. Omalla suunnitteluvastuulla olevissa hankkeissaan NCC edistää päästövähennyksiä esimerkiksi asettamalla asuntotuotannolle vuosittain kiristyvän hiilijalanjälkitavoitteen.

– Konsernitasolla olemme onnistuneet vähentämään valmiin betonimassan päästöjä 22 prosenttia vuoteen 2015 verrattuna. Betonielementtien osalta olemme tehneet hedelmällistä yhteistyötä asiakkaiden ja elementtitoimittajien kanssa, kuten Parman kanssa toteutetut TOASin vähähiiliset opiskelija-asunnot osoittavat, havainnollistaa Tiittanen.

NCC rakensi 2023–2024 Tampereen opiskelija-asuntosäätiölle (TOAS) 9-kerroksisen, vähähiilisen kerrostalon Rauhaniemeen. Tavoitteena oli alusta asti toteuttaa mahdollisimman vähähiilinen ja resurssitehokas asuintalo. Yhteistyössä betonielementtitoimittajan kanssa rakennuksen rungon osalta kohteessa päästiin yli 30 prosenttia pienempiin CO₂-päästöihin verrattuna vakiotuotteista valmistettuun betonielementtirunkoon. **S**



Betoniteollisuus ry:n
toimitusjohtaja **Jussi Mattila**

© BETONITEOLLISUUS RY



NCC Building Nordicsin strategijahtaja **Ismo Tiittanen**

© NCC BUILDING NORDICS



Paraisten tehtaalla uusi arinajäähdytin.

© JANNE STENROOS

HESSUNDINSALMEN SILTA ON VALMISTUMASSA

Hessundinsalmen silta, ainutlaatuinen ja vaativa rakennuskohde, on loppusuoralla. Sillan kansivalu tehtiin suurena kertavaluna.

TEKSTI MATTI VÄLIMÄKI KUVAT RONI LEHTI JA ROBERT SEGER

Jykevä silta on tärkeä koko Suomen huoltovarmuudelle.



KUVAT © ROBERT SEGER

Maaliskuun puolivälissä Paraisilla Hessundinsalmen siltatyömaalla, tilanne on rock'n'roll. Kaksi pumppua syöttää betonia valtavaan valumuottiin ja betoniautot sukkuloivat edestakaisin. Dramaattista tehostesavua kulkeutuu myös vieressä kulkevalle vanhalle sillalle, mistä käsin sivullisetkin pystyvät seuraamaan näytöstä.

Kreatan projektipäällikkö **Timo Hirvasmaa** huomauttaa, että oikeasti kyse ei ollut tietenkään savusta, vaan vesihöyrystä, jolla muotin sisälle mahdollisesti jäänyt lumi ja jää sulatettiin.

– Valuilma oli oikeastaan aika hyvä. Ideaaliolosuhteet olisivat olleet plus viisi toista astetta, tyyni ja pilvinen sää, mutta sellaisia kelejähän olisi joutunut odottamaan aika pitkään, hän naurahtaa.

Valua tehtäessä lupaavasti edennyt kevät oli ottanut pari pientä taka-askelta, mutta lämpötila oli kivunnut aavistuksen plussan puolelle ja oli melko tyyntä.

– Tuuli olisi ollut paha. Tuulessa betonin pinta olisi kuivunut helposti liian nopeasti. Se olisi hankaloittanut myös sillan suojaavien lumipressujen käsittelyä.

Valu oli alkanut, luonnollisesti, kansirakenteiden matalimmista osista Paraisilta päin. Lumipressut peittivät tällöin sillan vielä Kaarinan suunnalla.

Hessundinsalmen uudella sillalla on pituutta 216 ja leveyttä 16,25 metriä. Se on jännemitaltaan suurimpia Suomessa toteutettuja kehäsiltarakenteita. Sillan erikoisuuksiin kuuluvat myös sen jaloissa käytetyt harvinaiset betoninivelet, jotka ottavat vastaan sillan pienet liikkeet.

TARKKAA SUUNNITTELUYÖTÄ

Hessundinsalmen sillan kansitöiden suuri kertavalu alkoi aamuseitsemältä ja valmistui suunnitellusti parissa päivässä. Valettavaa oli peräti 3000 kuutiota.

Valutöitä olivat seuraamassa myös betonitoimittaja Swerockin aluepäällikkö **Jani Lehtinen** sekä tehdasvastaava **Mikko Saarinen**.

– Betonointisuunnitelmaa valmisteltiin pari kuukautta. Työmaalla oli mietitty tarkoin esimerkiksi viisi kohtaa, joista pumppuja käytettiin, jotta joka kohtaan yletyttiin kätevästi. Lisäksi Kaarinan puoleisessa päässä jouduttiin käyttämään vain neliakselisia autoja ja pieniä kuormia, mikä tuli tietenkin ottaa huomioon ajojärjestelyssä, Lehtinen kertoo.

– Betonia tuli Swerockin Liedon ja Naantalintehailta, lisäksi Salon tehdas oli varalla. Betonia valmistettiin ympäri vuorokauden, Saarinen mainitsee.

LIIKENNEJÄRJESTELYT TOIMIVAT HYVIN

Hessundinsalmen sillan kansivalussa käytettiin C50/60 P50 infrabetonia.

– Finnsementin puolelta toimitukset sujuivat mainiosti, vaikka heillä on ilmeisesti samaan aikaan myös huoltotöitä, Saarinen kertoo.

Suureen valuoperaatioon osallistuu kolmekymmentä betoniautoa, joista kaksikymmentä oli koko ajan ajossa. Kun



Kreatan projektipäällikkö Timo Hirvasmaa ja Swerockin aluepäällikkö Jani Lehtinen olivat tulleet seuraamaan vaativaa valuoperaatiota.



Swerockin tehdasvastaava Mikko Saarinen kertoi, että betonointisuunnitelmaa laadittiin pari kuukautta.

Betonipumppu sijoitettiin niin että se ulottui mahdollisimman laajalle alueelle.



kerralla kyydissä on betonia 8–10 kuutiota, kuormia tarvittiin noin 300.

Lehtinen kertoo, että liikennejärjestelyt toimivat hyvin, vaikka saman tien varrella oli myös toinen suuri siltatyömaa.

MERIVESI HUOLEHTI JÄÄHDYTYKSESTÄ

Hirvasmaa huomauttaa, että käytetyssä betonissa oli paljon sideainetta ja se kehitti kovettuessaan runsaasti lämpöä.

– Olimme asentaneet valettavien palkkien sisälle neljätoista kilometriä tavallista

jäähdytysputkea, jonka sisällä pumpattiin merivettä, jota keväällä ei tarvinnut erikseen jäähdyttää. Tämä takasi, että lämpötila ei noussut yli 60 asteen.

Kun jäähdytystä ei enää tarvittu, putket tyhjennettiin vedestä ja ne injektointiin täyteen sementtiä.

Swerock oli tehnyt betonin reseptiikan, apunaan muun muassa Finnsementin kehityspäällikkö **Sini Ruokosen** tekemät laskelmat.

– Laskin etukäteen mallinnuksia siitä, miten korkealle hydrataatiolämpötilat

rakenteessa nousisivat, jos jäähdytystä ei olisi, Ruokonen kertoo puhelimesta.

SYKSYLLÄ KOVAA AJOA

Kun Hessundinsalmen sillan kansi oli kuivunut pari viikkoa, oltiin valmiita siirtymään seuraaviin työvaiheisiin.

Kannessa olevat piuhat eli teräsjänneet jännitettiin tiukalle, tämän jälkeen vuorossa olivat eristys ja suojabetonointi. Asfaltointi tehdään alkusyksyllä.

– Silta otetaan käyttöön vielä loppuvuonna 2024, Hirvasmaa kertoo. **S**

Kirjalansalmen sillalla vielä suurempi kertavalu

Paraisilla on Hessundinsalmen lisäksi suuri siltatyömaa myös Kirjalansalmella, muutaman kilometrin päässä saman maantien 180:n varrella. Kirjalansalmellakin vanha, elinkaarensa päähän tullut silta korvataan uudella sillalla.

Kirjalansalmen uusi silta toteutetaan vinoköysisiltana, jonka kokonaispituus on 670 metriä ja pisin jänneväli 265 metriä.

Kirjalansalmen tulosillan kannen kertavalu tehtiin vappuna.

– Betonilla täytettiin hulppeat 3750 kuutiota, eli Hessundinsalmen siltaakin enemmän. Kirjalansalmella, sillan muissa osissa, riittää vielä tämän jälkeen paljon rakennus- ja valutöitä. Silta valmistuu vuoden 2025 lopulla, Kreaten projektipäällikkö **Timo Hirvasmaa** kertoo.

Maantie 180:lla ja sen silloilla liikenne on erittäin vilkasta. Sillat yhdistävät myös Finnsementin Paraisten tehtaan mantereeseen, joten ne ovat tärkeitä koko Suomen teollisuudelle. **S**



© RONI LEHTI

Vähähiilisyyys ohjaa tuotekehitystä

Finnsementti panostaa pienempiin päästöihin kehittämällä tuotantoprosessejaan sekä vähähiilisiä sementtituotteita, niin uusia kuin markkinoilla jo olevia. Eurooppalaisten sementtitehtaiden vertailussa Finnsementti kuuluu vähäpäästöisimpien joukkoon.

TEKSTI **MINNA SAANO**

Suomen tavoite on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tavoite ohjaa myös rakentamisen toimialaa vähentämään päästöjään. 1.1.2026 astuu voimaan lainsäädäntö, joka asettaa raja-arvon rakennusten hiilijalanjäljelle.

Sementti ja betoni ovat tärkeä osa rakentamista. Betonin päästöistä sementti tuottaa leijonanosan, ja siihen osaan Finnsementti panostaa kehittämällä tuotteitaan ja tuotantoprosessejaan.

– Asiakkaamme odottavat meiltä vähähiilisiä sementtituotteita – ei vain uusia tuotteita vaan myös jo olemassa olevia tuotteita, joita kehitämme aktiivisesti aiempaa vähäpäästöisemmiksi, kertoo Finnsementin operatiivinen ja kaupallinen johtaja **Tommy Ranta**.

PANOSTUKSIA PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISEKSI

Suomessa lähtötilanne pienempiin CO₂-päästöihin sementin tuotannossa on hyvä. Finnsementin sementtituotteiden GWP-arvot (global warming potential) ovat alhaiset verrattuna Euroopan sementin tuottajien tuotteiden keskiarvoon.

– Lappeenrannan tehdas kuuluu CO₂-päästöjen osalta Euroopan vähäpäästöisimpien sementtitehtaiden joukkoon, ja Paraisten tehtaan sijoitus vähäpäästöisimpien 30 parhaimman tehtaan joukossa paranee entisestään uusien investointiemme myötä.

Finnsementti pienentää tuotteidensa hiilijalanjälkeä kahta kautta: vähentämällä klinkkerin päästöjä ja kehittämällä tuotevalikoimassa olevia tuotteita vähähiilisemmiksi.



Tommy Ranta



Sini Ruokonen

– Klinkkerin päästöjen vähentämiseen olemme panostaneet viime vuosina voimakkaasti. Paraisilla arinajäähdytin vähentää poltonaikaisia päästöjä 10 prosenttia. Lappeenrannassa on investoitu vaihtoehtoisten polttoaineiden käytön lisäämiseen, mikä vähentää jokaisen sementtilaadun CO₂-päästöjä.

Markkinoilla jo olevia Finnsementin tuotteita kehitetään vähäpäästöisemmiksi alentamalla niiden GWP-arvoja.

– Onnistuneita tuloksia on saatu asiakkaiden kanssa yhteistyössä kehittämällä asiakkaiden käytössä olevia sementtituotteita aikaisempaa vähähiilisemmiksi, Ranta kertoo ja mainitsee esimerkkinä Swisspearl Tuotanto Suomi Oy:lle kehitetyn LC Ykkössementin, jonka päästöjä saatiin laskettua 13 prosenttia.

YLIVERTAISET MASUUNIKUONA JA KALKKIKIVI

– Finnsementin käyttämät seosaineet ovat pitkään olleet kalkkikivi ja reaktiivisuudeltaan erinomainen masuunikuona, kertoo Finnsementin kehityspäällikkö **Sini Ruokonen**.

Sementtistandardissa SFS-EN 197-1 sallitaan useita erilaisia seosaineita, joista

käytännössä kaikkien käyttöä on Finnsementissä kartoitettu tai tutkittu viime vuosina.

– Tällä hetkellä masuunikuona ja kalkkikivi ovat edelleen muihin vaihtoehtoihin nähden ylivoimaisia teknistaloudellisesti tarkasteltuna. Kuona on lähivuosina tärkein seosaineemme ja siksi tulemme panostamaan kuonan ja kuonasementtien tasaisempaan laadunhallintaan ja tehokkaampaan hyödyntämiseen, Ruokonen sanoo.

Pidemmällä aikavälillä ajankohtaisemmaksi tulevat muut seosainevaihtoehdot, joiden tutkimusta Finnsementin tuotekehityksessä jatketaan. **S**

Lappeenrannan tehdas kuuluu CO₂-päästöjen osalta Euroopan vähäpäästöisimpien sementtitehtaiden joukkoon.

Swisspearlille räätälöitiin vähähiilinen sementti

Finnsementti ja Swisspearl Tuotanto Suomi käynnistivät vuosi sitten kehitysprojektin, jossa räätälöitiin Swisspearlille vähähiilinen sementti kuitusementtilevyjen valmistukseen. Uusi LC-Ykkössementti laskee sementin päästöjä 13 prosenttia.

TEKSTI MINNA SAANO KUVAT SAMPO KORHONEN



Lohjan Muijalassa sijaitsee kuitusementtituotteita valmistava Swisspearl Tuotanto Suomi Oy. Yrityksen tuotteita ovat julkisivuihin ja sisätiloihin valmistettavat kuitusementtilevyt. Swisspearl Tuotanto Suomi Oy kuuluu Swisspearl Groupiin, jolla on kahdeksan tehdasta eri puolilla Eurooppaa. Yhtiön pääkonttori on Sveitsissä.

Lohjan tehtaat ovat olleet samalla paikalla jo 65 vuotta, yrityksen nimikyltti vain on vuosien saatossa vaihtunut useampaan kertaan. Swisspearl Groupiin suomalainen kuitutuotteiden valmistaja on kuulunut vuodesta 2022. Tehtaalla tuotanto pyörii kolmessa vuorossa 6 000 kuitusementtilevyn vuorokausivauhdilla. Vientiin tuotteista lähtee 80 prosenttia.

Toukokuun alussa yrityksen sementtisiilo on ensi kertaa täytynyt uudella raaka-aineella, LC-Ykkössementillä. Uusi sementtilaatu on Swisspearl Tuotanto

Swisspearl Tuotanto Suomi Oy:n sementtisiilo on täytynyt uudella raaka-aineella, LC-Ykkössementillä.

Suomen ja Finnsementin yhteisen kehitystyön mallikas tulos; kuitusementtilevyjen valmistukseen räätälöity vähähiilinen sementti.

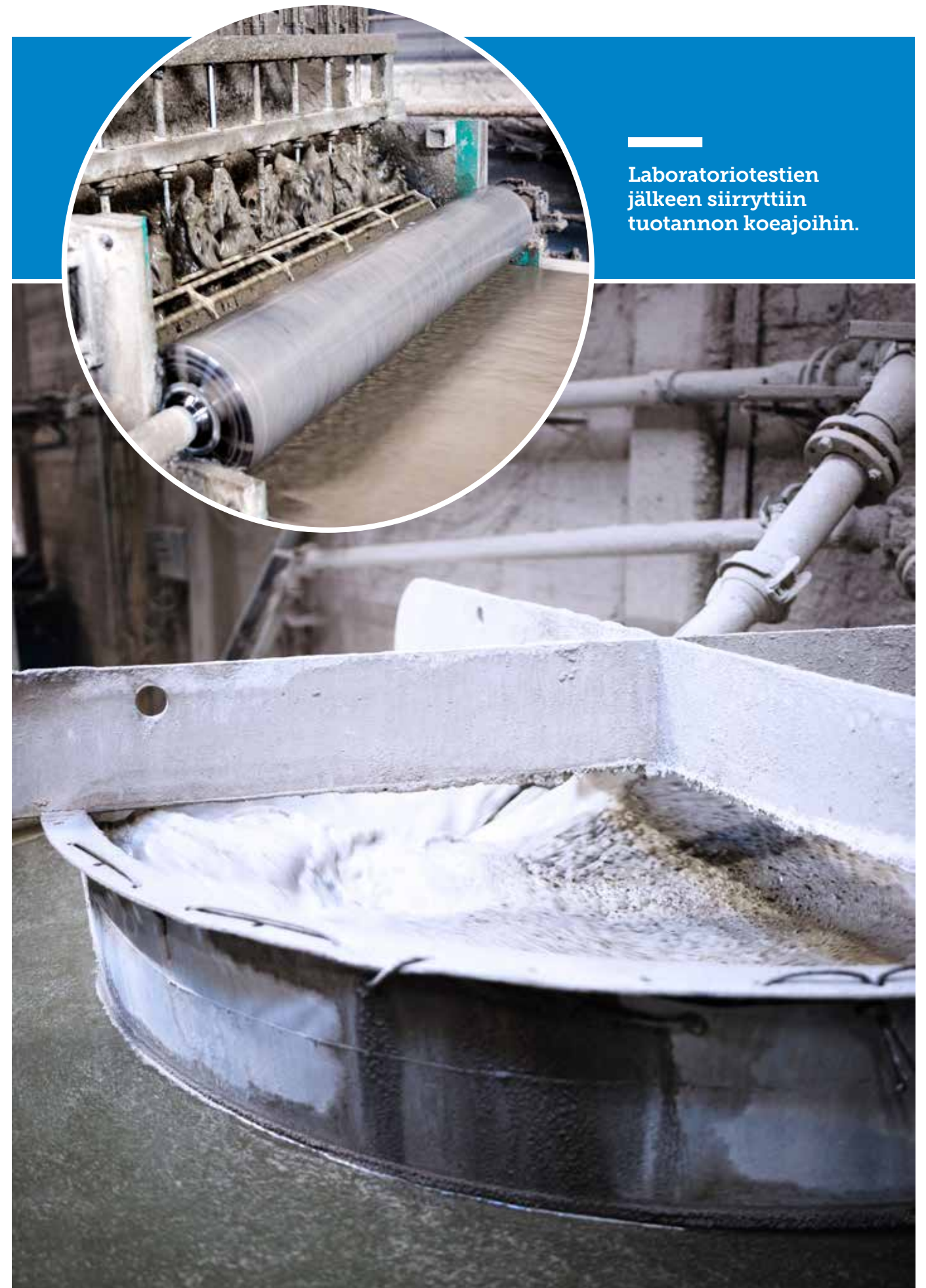
TAVOITTEENA PÄÄSTÖJEN PIENENTÄMINEN

Uuden, vähähiilisen sementtilaadun kehittäminen sai alkunsa Swisspearl Groupin keväällä 2023 määrittelemistä pitkän tähtäimen tavoitteista, jotka julkaistiin yrityksen vastuullisuusraportissa. Swisspearl Tuotanto Suomi Oy:n toimitusjohtaja **Juha Leppänen** kertoo.

– Raportissa asetettiin yhtiölle tavoite olla hiilineutraali vuonna 2040. Yksi konk-

reettinen askel kohti hiilineutraaliutta on, että kaikki kahdeksan tehdasta vaihtavat käyttämänsä sementtilaadun vähähiiliseen sementtiin. Noin 80 prosenttia hiilidioksidipäästöistämme syntyy raaka-aineketjussa, joten päästöjen pienentäminen edellyttää meiltä yhteistyötä toimittajien kanssa, ja koska sementti on pääraaka-aineemme, käännyimme Finnsementin puoleen.

Swisspearl Tuotanto Suomi kertoi Finnsementille vähähiilisen sementin tarpeestaan. Alkoi vuoden kestänyt yhteinen kehitystyö, jonka tuloksena vaihtui aiemmin raaka-aineena käytetty Ykkössementti vähähiiliseen uuteen LC-Ykkössementtiin. LC-Ykkössementti on seostettu sementti, →



Laboratoriotestien jälkeen siirryttiin tuotannon koeajoihin.



Swisspearl Tuotanto Suomen toimitusjohtaja Juha Leppänen, laatupäällikkö Vesa Vuorenmaa ja Finnsementin myyntipäällikkö Jarkko Riepponen ovat tyytyväisiä yhteistyöhön, jonka tuloksena kehitettiin vähähiilinen LC-Ykkössementti.

LC-Ykkössementti on seostettu sementti, jossa klinkkeriä on korvattu kalkkikivellä. Sen ansiosta päästöt pienenevät 13 prosenttia.

jossa klinkkeriä on korvattu kalkkikivellä. Sen ansiosta päästöt pienenevät 13 prosenttia.

SUORAVIIVAISET TESTIT JA KOEAJOT

Swisspearl Tuotanto Suomi Oy:n laatu-päällikkö **Vesa Vuorenmaa** kertoo, että kehittäessään liikkeelle lähettiin testaamalla ensin laboratoriossa vähähiilisen sementin ominaisuuksia ja niiden käyttäytymistä reseptuurissa.

– Kun laboratoriotestit näyttivät vihreää valoa, siirryttiin tuotannon koeajoihin. Kaikilla tuoteryhmillä koeajot tehtiin kattavasti ja selvitettiin sementin toimiminen tehdasmittakaavassa. Viime talven aikana kokeita jatkettiin tutkimuskeskuksessamme Tsekissä sekä ulkoisilla toimijoilla.

Etukäteen vuoden kestäväksi suunniteltu projekti eteni suunnitelmien mukaisesti. Yllätyksiä ei matkan varrelle sattunut.

– Jos ei yllätyksenä pidetä sitä, ettei niitä tullut, Vuorenmaa naurahtaa.
– Testitulokset ja prosessin toiminta ovat olleet juuri sitä, mitä ennakoitiinkin. Hyvinkin suoraviivaisesti ja suunnitelmien mukaan on pystytty etenemään.

YHTEINEN PÄÄMÄÄRÄ

Yhteistyö koko projektin ajan toimi hyvässä hengessä.

– Swisspearl Groupin Tsekissä sijaitsevasta tutkimuslaboratoriostakin kommentoitiin, että kaikista yhtiön kahdeksasta tehtaasta, joissa raaka-ainevaihtoja on

tehty, on toiminta Suomessa ollut rakentamista. Kumpikin osapuoli, niin Finnsementti kuin Swisspearl Tuotanto Suomi, on aidosti halunnut viedä päästöttömyyttä eteenpäin.

Samaa toteaa Finnsementin myyntipäällikkö **Jarkko Riepponen**.

– Projekti oli molemmin puolin erittäin onnistunut. Siinä kohtasivat sekä asiakkaan että Finnsementin tarpeet päästöjen vähentämiseksi.

Vuosi kehittämistyön aloittamisen jälkeen Paraisilla valmistetaan LC-Ykkössementtiä, jolla Swisspearlin Lohjan tehtaassa sementtisilo tästeden täyttyy. **S**

SUOMEN SUURIN maanalainen rakennuskohde

Helsingin keskustassa on käynnissä yksi Suomen suurimmista rakennushankkeista, Laakson yhteissairaala -hanke, jossa rakennetaan uutta ja korjataan vanhaa. Maan alle louhitaan valtavat tilat pysäköinnille ja sairaalahuollolle sekä 800 metriä pitkä logistiikkatunneli.

TEKSTI MINNA SAANO KUVAT JARI HÄRKÖNEN

Helsingin kaupunki ja HUS ovat tilanneet Laakson sairaala-alueelle kaksi uutta sairaalaa sekä peruskorjattavaksi kaksi sairaalaa. Työn alla oleva kokonaisuus tulee aikanaan osaksi Meilahden sairaala-alueen rakentamista Mäntsälään. Pääurakoitsija on SRV ja rakentamisvuodet 2022-2030.

- SRV Infra rakentaa maan alle tilat sairaalahuoltoa varten, pysäköintilaitoksen 550 autolle sekä Laakson ja

Meilahden sairaala-alueita yhdistävän 800 metriä pitkän logistiikkatunnelin. Kaikkiaan maanalaisia tiloja valmistuu reilut 50 000 bruttoneliömetriä, kertoo SRV Rakennus Oy:n projektipäällikkö **Janne Paajanen**.

Maanalaisissa tiloissa päästiin aloittamaan ruiskubetonointi vuosi sitten kesällä. Ruiskutukset hoitaa SRV Infra omalla kalustollaan, betonin toimittaa Ruskon Betoni Etelä Oy.

Kapasiteettia lisättiin vähitellen niin, että viime keväästä alkaen koko viime kesän oli kova tahti päällä;



betonia toimitettiin ja ruiskutuksia tehtiin yötä päivää.

– Kymmenen autoa pyöri ringissä lähes 24/7, vain viikonloppuöisin työmaa hiljeni, kertoo Ruskon Betoni Etelä Oy:n myynti- ja asiakkuusjohtaja **Petri Vehkaoja**.

Kesällä tiivis työtahti ja lomakausi aiheuttivat omat haasteensa.

– Ruiskukohteissa päivän tarve saattaa yhtäkkiä kasvaa muutamalla kuormalla ja silloin tarvitaan nopeaa reagointia. Tehdasta se vaatii joustavuutta ja varautumista muutoksiin betonin tuotannossa. Valuahan ei voi jättää kesken, sanoo Vehkaoja.

Ruiskukohteissa päivän tarve saattaa yhtäkkiä kasvaa muutamalla kuormalla ja silloin tarvitaan nopeaa reagointia.

PETRI VEHKAOJA

– Miehitys oli lomista huolimatta hyvä koko kesän ja varajärjestelmät kunnossa. Mitään ongelmia ei ollut, vaan kaikki sujui hyvin, toteaa hän ja kiittelee hyvää ja tiivistä yhteistyötä työmaan kanssa.

MAAN ALLA VALMISTUU

Loppukesästä sairaala-alueen ja tunnelien louhinnoista valmiina on lähes 95 prosenttia. Syksyn kuluessa valmistuvat pysäköinti- ja huoltotilat kokonaan, Meilahteen päättävän logistiikkatunnelin louhinta ja ruiskubetonointi jatkuu vielä vuoteen 2026 asti.

– Työt ovat sujuneet aikataulussa ja edenneet erittäin hyvin, samoin yhteistyö Ruskon Betoni Etelän kanssa, kertoo Paajanen.

Maanalaisten tilojen, seinien ja muiden rakenteiden paikallavalut on loppukesästä päästy aloittamaan.

– Paikallavalujen on tarkoitus valmistua vuoden 2025 aikana. Sen jälkeen jatkuvat talotekniset työt reilun vuoden päivät ja vuonna 2027 sairaalaa voidaan ottaa käyttöön, Paajanen summaa SRV Infran rakentamisen aikataulun. **S**

Laakson sairaalatyömaa nielee betonia

Tarvitaan noin 50 erilaista betonituotetta, ruiskumassoja, infrabetoneita ja muita tuotteita maan alle ja maan päälle, kun rakennetaan uutta Laakson sairaala-alueita. Kaiken työmaan tarvitseman betonin toimittaa Ruskon Betoni Etelä Oy.

Ruskon Betoni Etelä Oy toimittaa betonin koko Laakson yhteissairaala-hankkeen työmaalle, yhteensä noin 50 000 kuutiota, josta ruiskubetonia on noin 12 000 kuutiota.

Betonitoimitukset tulevat Ruskon Betonin Kyläsaareen tehtaalta, kolmen kilometrin päästä sairaalatyömaalta. Valmiudessa ja tarvittaessa nopeasti käyttöön

otettavissa on useampi Ruskon Betonin tehdas, jos Kyläsaarella jotakin odottamatonta tapahtuisi.

– Tähän mennessä on pääasiassa toimitettu ruiskubetonia työmaan maanalaisiin osiin. Suurin osa, 11 000 kuutiota on jo ruiskutettu. Loppukesästä olemme päässeet aloittamaan myös muita maanalaisten rakenteita, holveja ja laattoja, joissa hyödynnetään pienemmän lämmön- tuoton vuoksi Kolmossementtiä. Kaikki on sujunut hyvin ja Kyläsaaren tehdas toiminut ongelmitta, kertoo Ruskon Betoni Etelä Oy:n myynti- ja asiakkuusjohtaja **Petri Vehkaoja**.

KOHTI VÄHÄHIILISYYTTÄ

Ruskon Betoni Etelä Oy on ollut mukana Laakson yhteissairaala-hankkeessa kevästä 2023.

– Betonin valmistajana on ollut antoisaa olla mukana tässä hankkeessa. Jo tarjousvaiheessa olemme päässeet SRV Infran kanssa yhdessä suunnittelemaan ja kehittämään, millaisia betoneja eri rakenteissa voidaan käyttää, Vehkaoja kertoo.

Omat tiukat vaatimuksensa betonille asettaa se, että Helsingin kaupungin työmailla mennään kohti vähähiilisyttä.

– Oiva ja Kolmossementti ovat sekotusten perussementtejä, SR-sementtiä tullaan käyttämään kemiallisesti vaativissa rasitteissa, vähähiillistä KolmosBerttaa ja CEM IIIA -sementtiä muun muassa tunnelien suuaukoissa.

Ruskon Betonin betonitoimitukset jatkuvat vuoteen 2030 asti, mutta pääosin ne on tehty jo vuonna 2027.

– Ruuhkaisimmat vuodet toimituksissa tulevat olemaan tämä ja ensi vuosi, Vehkaoja sanoo. **S**



SRV Rakennus Oy:n projektipäällikkö Janne Paajanen (vas.) ja Ruskon Betonin myynti- ja asiakkuusjohtaja Petri Vehkaoja.



Arinajäähdytin pienentää päästöjä

Paraisten tehdas pystyy uuden arinajäähdyttimen avulla pudottamaan reilusti hiilidioksidipäästöjään. Uunissa voidaan käyttää entistä tehokkaammin kierrätyspolttoaineita ja kaukolämmön tuotanto tuplaantuu.

TEKSTI **MATTI VÄLIMÄKI** KUVAT **JAN-CHRISTIAN STENROOS**

Sementtiuunin polttovyöhykkeessä sementtiklinkkerin lämpötila nousee 1450 asteeseen. Tämän jälkeen tuote jäähydytetään nopeasti, jotta syntyneiden klinkkerien kiteet olisivat juuri oikeassa muodossa.

Paraisten tehtaalla jäähdytys tapahtuu nykyään uudella arinajäähdyttimellä, paljon energiatehokkaammin kuin aikaisemmin.

– Arinajäähdyttimellä on valtava positiivinen ympäristövaikutus. Olemme laskeneet, että sen avulla uunin energiankulutus ja hiilidioksidipäästöt laskevat peräti kymmenen prosenttia, Finnsementin tekninen päällikkö **Mathias Frankenhaeuser** kertoo.

Finnsementti on asettanut tavoitteekseen vähentää päästöjään 30 prosentilla vuoteen 2030 mennessä. Uuden arinajäähdyttimen avulla Paraisten tehdas ottaa ison askeleen kohti päämäärää.

KIERRÄTYSPOLTOAINEITA JA ENEMMÄN KAUKOLÄMPÖÄ

Suuren urakan yhteydessä uunia modernisoitiin myös muuten. Arinajäähdyttimen lisäksi siihen asennettiin esimerkiksi uudet kuljetus- ja syöttölaitteet kierrätyspolttoaineelle.

– Arinajäähdyttimen ansiosta palamisilma voidaan nykyään esilämmittää entistä kuumemmaksi, jopa 1100 asteiseksi. Kuumemman palamisilman takia voimme polttaa tehokkaammin kivihiiltä korvaavia kierrätyspolttoaineita.

Uuni sai myös uuden tehokkaan lämmöntalteenottoyksikön.

– Uuden yksikön ansiosta pystymme jopa tuplaamaan kaukolämmön tuotantomme, se nousee nyt aikaisemmasta kolmesta megawattista peräti kuuteen megawattiin.

Lisäksi hukkalämpöä voidaan tulevaisuudessa käyttää kuivaamaan kierrätyspoltoainetta, mikä parantaa sen polttoarvoa.

JÄÄHDYTIMEN ON KOKONAISUUDESSAAN SUOJARAKENNUKSEN SISÄLLÄ

Modernisoinnin yhteydessä uuniin asennettiin myös uusi bypass-järjestelmä, mikä vähentää suolakertymien muodostumista uuniin. Tämä parantaa uunin ajettavuutta sekä vähentää prosessihäiriöitä.

Toisin kuin vanhat, paikaltaan pois puretut satelliittijäähdyttimet, ne korvannut uusi arinajäähdytin on kokonaan suuren suojarakennuksen sisällä.

– Tälläkin on positiivisia vaikutuksia. Se vähentää osaltaan ympäristöön

kertyvän pölyn määrä. Metelikin loppui kokonaan, Frankenhaeuser kertoo.

Hän lisää, että myös vanhat satelliittijäähdyttimet toimivat hyvin, mutta ne olivat jo vanhentunutta tekniikkaa.

ASENNUSTÖITÄ YÖTÄ PÄIVÄÄ

Paraisten sementtitehtaan nykyinen uunilinja otettiin käyttöön 1970-luvulla. Tämän jälkeen sitä on uusittu ja modernisoitu moneen otteeseen. Nyt toteutettu jättiurakka on uunin historian suurin.

Projektia alettiin suunnitella jo vuonna 2018, se viivästyi koronapandemian takia, mutta suunnittelutyöt pääsivät uudestaan vauhtiin vuonna 2021. Varsinaiseen asennus- ja koekäyttövaiheeseen päästiin helmi-maaliskuussa 2024.

– Rakennus- ja asennustöitä tehtiin parin kuukauden ajan, kriittisimpinä jaksoina yötä päivää. Urakan yhteydessä tehtaalla oli myös seisokki, mutta siihen oli varauduttu jo etukäteen.

ISOJA NOSTOJA

Urakan suuruudesta antavat kuvaa sen rakennus- ja asennustöiden vaatimat nostot.

Suurimmat yksittäiset nostot teki telanosturi, jonka maksimikapasiteetti on 600 tonnia. Se oli tuotu paikalle osissa, 20 rekka-auton voimin.

– Arinajäähdytin ilman vuorausta painaa 130 tonnia. Siihen asennettiin noston jälkeen vielä noin 100 tonnia tulenkestäviä tiiliä ja valumassoja.

Jäähdyttäjän jälkeen paikalleen nostettiin kerrostalon kokoinen suojarakenus. Sitten rakennuksen katto nostettiin pois, paikalleen laitettiin ontelolaatta-elementeistä valmistettu 500 neliön välilattia sekä 135 tonnia painava uunin huuva, joka oli valmiiksi vuorattu. Tämän jälkeen kattorakenteet laitettiin uudelleen paikalleen.

Ennen uuniin ja sen uuden arinajäähdyttimen käyttöönottoa uunia kuivattiin, esilämmitettiin ja koekäytettiin. Tämän jälkeen sementin valmistus oli valmis jatkumaan uusituilla työkaluilla.

– Iso urakka, mutta kaikki sujui erinomaisesti. Työt suunniteltiin todella tarkkaan etukäteen, Frankenhaeuser summaa. **S**

Arinajäähdyttimellä on valtava positiivinen ympäristövaikutus.



Mathias Frankenhaeuser on tyytyväinen arinajäähdyttimen positiiviseen ympäristövaikutukseen.

Kohti betonin automaattista laadunvalvontaa

Aalto-yliopistossa betonitutkimuksen ajankohtaiset kolme isoa teemaa ovat päästöjen vähentäminen, betonin pakkasenkestävyys ja automaattinen laadunvarmistus. Osin sata vuotta vanhoja testausmenetelmiä kehitetään nykypäivää vastaaviksi. Suurin tutkimusteemoista on vähähiilisyyys.

TEKSTI MINNA SAANO

Betoniteknikan isoin tutkimusalue tällä hetkellä on hiilidioksidipäästöjen vähentäminen.

– Aihetta on tutkittu jo useampia vuosia ja se tulee hallitsemaan tutkimusta vielä pitkään, kertoo Aalto-yliopiston betoniteknikan professori **Jouni Punkki**.

Yksi Aalto-yliopiston päästövähennysten tutkimuksista on tänä vuonna päätökseen saatu kaksivuotinen Loikka-projekti, jonka onnistuminen selviää myöhemmin saatavista tuloksista. Projektin ensisijaisena tutkimuskohteenä oli masuunikuonan hyödyntäminen seosaineena ja tavoitteena puollittaa betonin hiilidioksidipäästöt.

– Ilmastonmuutoksen hillitseminen on luonnollisesti perimmäinen syy vähentää päästöjä, mutta taloudelliset tekijät ovat myös tärkeässä roolissa, sanoo Punkki ja viittaa Suomelle vuosittain koituihin noin 100 miljoonan euron päästöoikeuden kustannuksiin, jotka aiheutuvat sementin valmistuksessa syntyvistä hiilidioksidipäästöistä.

– Maksut nostavat rakentamisen kustannuksia, jotka lopulta rakennuksen käyttäjät maksavat. On paljon intressejä saada näitä kustannuksia pienemmiksi.

Tulevaisuudessa siintää keinoista tehokkain, hiilidioksidin talteenotto, joka on pian Norjassa todellisuutta. Vuoden vaihteessa siellä käynnistyy ensimmäinen sementti-tehtaalla oleva hiilidioksidin talteenottolaitos. Ennen kuin Suomessa päästään samaan, on hyödynnettävä muita keinoja, joilla päästöjä voidaan pienentää.

– Yhtä erityistä ratkaisua ei ole, mutta on paljon erilaisia mahdollisuuksia, joita voidaan hyödyntää päästöjen vähentämiseksi. Ja kyllähän talteenoton rinnallakin tarvitaan muita päästövähennyskeinoja.

HIRMU PAKKANEN PÄIVITTÄÄ VAATIMUKSIA

Toinen tutkimuksen ajankohtainen aihe on pakkasenkestävyys.

– Suomessa ei sinänsä ole ongelmia betonin pakkasenkestävyydessä, betonirakenteet eivät meillä pakka-sesta vaurioidu, Punkki toteaa. On kuitenkin kaksi syytä, joiden takia tutkimusta tehdään.

– Tärkeimmät betonin raaka-aineet, kuten sementti ja lisäaineet, ovat muuttuneet vuosien aikana, mutta määräykset ja vaatimukset pakkasenkestävyydestä on testattu vanhoilla sementeillä ja lisäaineilla. Pieni epävarmuus on, ovatko nykyiset vaatimukset oikein asetettuja. Lisäksi erityiset sideaineet tulevat edelleen muuttumaan, ja siksi pitää pystyä ennakoimaan muutosten vaikutukset betonin säilyvyyteen.

Toinen syy tutkimukselle on, että betonin pakkasenkestävyyden testaamista halutaan parantaa. Nykyiset testauskäytännöt ovat työläitä ja kalliita ja aiheuttavat liikaa hajontaa ja epätarkkuutta. Tavoitteena on saada testauskokonaisuus toimivaksi; ei testata liikaa eikä turhia asioita, mutta havaitaan mahdolliset laatu puutteet tehokkaasti.

Viime kesänä Aalto-yliopistossa valmistui pakkasenkestävyydestä esiselvitys *Pikku pakkasen*, jota seuraa varsinainen, noin kolme vuotta kestävä pakkasprojekti *Hirmu pakkasen*. Projektissa päivitetään pakkasenkestävyyden vaatimukset nykyisille raaka-aineille ja betonilaaduille sekä kehitetään pakkasenkestävyyden testauskäytäntöjä.

Puristuslujuuden määrittäminen sementtiprismalla.

Koekappaleita pakkas-suolakokeessa.

Pakkasenkestävyys kytkeytyy myös vähähiilisyyteen ja päästöjen vähentämiseen.

– Kun sideaineita kehitetään vähäpäästöisemmiksi, voivat muutokset vaikuttaa myös betonin säilyvyyssominaisuuksiin, erityisesti pakkasenkestävyyteen. Ekologisuuden kannalta rakennusten pitkäikäisyys on tärkeä aspekti. Jos betonin säilyvyys on huono ja rakenne joudutaan korjaamaan jo 25 vuoden päästä, vaikka sen pitäisi kestää 50–100 vuotta, mennään ojasta allikkoon. Betonin säilyvyydestä ei voida tinkiä, ei edes vähäpäästöisyyden nimissä, Punkki sanoo.

– Molemmissa aiheissa, sekä sementtien ja lisäaineiden tarkassa tuntemisessa että toimivassa testauskokonaisuudessa, on kehitettävää.

MENETELMIEN PÄIVITYS NYKYAIKAAN

Betonin notkeutta ja ilmamäärää mitataan yksinkertaisilla menetelmillä, joista osa ei ole juurikaan muuttunut sadan vuoden aikana. Manuaaliset menetelmät ovat paitsi työläitä ja kalliita myös operaattorista riippuvaisia, eri henkilöt voivat saada erilaisia tuloksia hankalissa työmaolosuhteissa.

– Betonin ominaisuuksien automaattinen mittaaminen on jo pitempään ollut Aalto-yliopistossa tutkimusteemana. Automaatiolla voitaisiin betonin notkeutta mitata vaikka joka kuormasta. Siten päästäisiin kiinni hajon-

Betoninäytteen huokokset röntgen-tomografialla.

toihin ja mahdolliset virheet voitaisiin havaita ja korjata hyvissä ajoin.

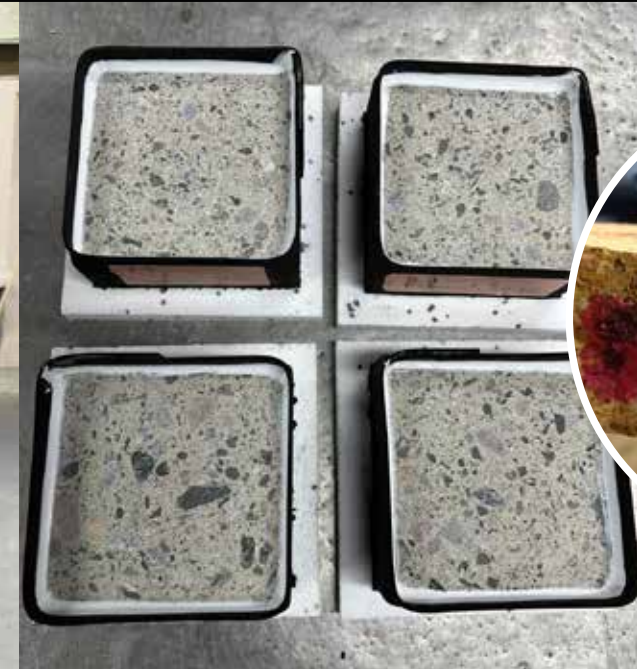
Aiheesta on tekeillä kaksi väitöskirjaa, joista toinen keskittyy tuoreen betonin automaattiseen mittaamiseen ja toinen automaattiseen laadunvalvontaan betonin tiivistysprosessissa.

– Tuloksissa on havaittu, että jos tiivistetään liikaa, alkaa betoni erottua ja sillä ovat omat negatiiviset vaikutuksensa. Tällä hetkellä betonin tiivistymisen arviointiin

ei ole olemassa minkäänlaisia mittaussuureita, tiivistysajan määrittäminen perustuu täysin tiivistystä tekevän henkilön silmämääräiseen arvioon. Tähän puoleen pyrimme saamaan työkaluja.

Punkki muistuttaa, että tutkimus on pitkäjänteistä työtä, vie vuosia ennen kuin manuaaliset menetelmät saadaan korvattua automaatiolla. Kun tavoitteeseen joskus päästään, tuo tuoreen betonin automaattinen laadunvarmistus säästöjä betonin valmistajalle ja parantaa betonirakentamisen laatua sekä tarjoaa vientinäkymiä maailmanmarkkinoille.

– Jos jokainen betoniauto pystyttäisiin varustamaan betonin notkeutta arvioivalla laitteistolla, ovat markkinat valtavat. Suomessa voidaan kehittää teknologiaa, joka soveltuu eri puolilla maailmaa käytettäväksi, Punkki sanoo. **S**



Kuonabetonin karbonatsoituminen kiihdytetyssä kokeessa.

© JÜKKA KUVA, GTK

Tavoitteena on saada testauskokonaisuus toimivaksi; ei testata liikaa eikä turhia asioita, mutta havaitaan mahdolliset laatu puutteet tehokkaasti.

SUOMALAISTA

110 $\frac{1914}{2024}$

SEMENTTIÄ

Edelläkävijä vihreässä
rakentamisessa

FINNSEMENTTI
A CRH COMPANY