

# HYVISSÄ TILOISSA

LEHTI ERINOMAISTEN  
ELINYMPÄRISTÖJEN  
YSTÄVILLE



## RAKENNETTU YMPÄRISTÖ LUO HYVINVOINTIA

Terveelliset, turvalliset ja vastuulliset rakennusratkaisut ovat seuraava suuri kuluttajakäyttäytymistä ohjaava trendi. Kestävä rakentaminen tuo yhä useammalle lisäarvoa, josta ollaan valmiita maksamaan.

Vaikka rakennusten merkitys ihmisen fyysiselle ja henkiselle terveydelle on alkanut viime vuosina saada enemmän huomiota, ei käyttäjien hyvinvointi vielä ohjaa rakentamista: niin asunnoissa kuin työpaikoillakin on monesti puutteita sisäilman, ääniympäristön, lämpömukavuuden, päivänvalon ja esteettisyyden kannalta.

Vietämme suurimman osan elämästämme sisätiloissa – asuen, opiskellen ja työtä tehden. Asuminen on lisäksi monille suurin yksittäinen investointi elämän aikana: yli kaksi kolmasosaa suomalaisten varallisuudesta on kiinni asunnoissa. Koska rakennetun ympäristön rooli elämässämme on merkittävä, päätimme selvittää, millaisena suomalaiset kokevat oman hyvinvointinsa ja kuinka rakennukset siihen vaikuttavat.

### Rakennetulla ympäristöllä selvä vaikutus

Yleisesti ottaen voimme mainiosti. Tutkimuksemme vastaajista suurin osa (77 %) koki oman hyvinvointinsa olevan hyvä. Yli 65-vuotiaat kokivat hyvinvointinsa hieman paremmaksi kuin nuoremmat ikäryhmät.

Kun kysyimme lähes tuhannelta suomalaiselta, kokevatko he rakennetun ympäristön vaikuttavan hyvinvointiinsa, tulos oli selkeä: lähes kaksi kolmasosaa (63 %) kokee rakennusten vaikuttavan merkittävästi henkiseen ja fyysiseen olotilaansa.

Rakennuksista eniten vaikuttaa koti: suurin osa (79 %) kokee kodin vaikuttavan omaan hyvinvointiin paljon tai melko paljon. Myös työpaikalla

on merkittävä yhteys kehoon ja mieleen: 66 % suomalaisista kokee työympäristön vaikuttavan merkittävästi hyvinvointiinsa.

### Ihmisten hyvinvointi rakentamisen lähtökohdaksi

Sekä kodin että työympäristön kohdalla sisäilman laadun koetaan vaikuttavan hyvinvointiin eniten. Myös päivänvalolla, lämpötilalla, yleisellä viihtyvyydellä, turvallisuudella, siisteydellä, rakennusmateriaaleilla ja sisustuksella on suomalaisten mielestä merkittävästi vaikutusta.

Hyvinvointia heikentävinä tekijöinä suomalaiset pitävät huonoa sisäilmaa, meluisuutta, kuumuutta,

Jatkuu... →

## Koti

Kun vastaajille annettiin mahdollisuus kertoa omin sanoin hyvän kodin ominaisuuksista, yli kolmasosa suomalaisista (35 %) piti hyvän kodin ominaisuuksista tärkeimpänä esteettisyyttä, viihtyisyyttä ja kodikkuutta. Kodin tulee lisäksi olla "oman näköinen".

Toiseksi nousevat ominaisuudet, jotka liittyvät hyvään ilmanvaihtoon (29 %) ja kolmanneksi kodin toimivuuteen, käytännöllisyyteen sekä esteettömyyteen liittyvät ominaisuudet (25 %).

Hyvä sijainti ja rauhallinen naapurusto ovat tärkeitä etenkin 65–75-vuotiaille, kun taas nuoret (20–34 v.) arvostavat enemmän kodin esteettisiä puolia.

## HYVÄN KODIN OMINAISUUDET TOP 5

- 35 % Esteettinen, kodikas, viihtyisä
- 29 % Hyvä sisäilma/ilmanvaihto
- 25 % Käytännöllinen toimiva, esteetön
- 18 % Tilava, avara
- 17 % Hiljainen, rauhallinen

## Työ

Työpaikkojen ominaisuuksista kysyttäessä tärkein nousi hyvä sisäilma (43 %). Toiseksi nousevat toimivat ja käytännölliset työtilat (34 %) ja kolmanneksi ominaisuudet, jotka liittyvät hiljaiseen, rauhalliseen työympäristöön tai akustiikkaan (22 %).

Tärkeinä pidettiin myös luonnonvaloa ja hyvää valaistusta, sopivaa lämpötilaa sekä siistejä ja viihtyisiä tiloja. Työpaikan valintaan tiloilla ei kuitenkaan ole vaikutusta: vaikka työpaikan koetaan vaikuttavan hyvinvointiin, työpaikkaa haettaessa työnantajan toimitilat painavat vaakakupissa melko vähän.

## HYVÄN TYÖYMPÄRISTÖN OMINAISUUDET TOP 5

- 43 % Puhdas ja raikas sisäilma
- 34 % Toimivat ja käytännölliset tilat
- 22 % Hiljainen, hyvä akustiikka
- 19 % Luonnonvalo, hyvä valaistus
- 17 % Viihtyisä ja kodikas

*Tutkimus toteutettiin kesäkuussa 2018 Taloustutkimuksen Internet-paneelissa, jonka 970 vastaajaa edustivat 20–74-vuotiaita suomalaisia valtakunnallisesti.*

Top 5 -listaukset perustuvat tutkimuksessa eniten mainintoja saaneisiin ominaisuuksiin.

likaisuutta, hajuja, kosteutta, kylmyyttä, vetoa sekä heikkoa valaistusta.

– Sisätiloilla on suuri merkitys ihmisten hyvinvointiin. Me ymmärrämme hyvinvoinnin yksilön mukavuutena rakennuksissa, joka syntyy hyvästä sisäilmasta ja ääniympäristöstä, sopivasta lämpötilasta ja esteettisyydestä. Nämä ovat tavoitteita, joiden tulisi ohjata rakentamista kaikkialla. Oikeilla materiaali- ja tuotevalinnoilla voidaan tuottaa hyvinvointia tukevia sisäympäristöjä ja ennaltaehkäistä ongelmia. Lisäksi valinnoissa tulisi aina ajatella rakennuksen koko elinkaarta, toteaa Saint-Gobain Finlandin markkinointijohtaja **Viktor Lax**.

## Rakentamisen vastuullisuus kiinnostaa

Tutkimuksessa selvitettiin myös suomalaisten kiinnostusta kestävään, vihreään rakentamiseen sekä rakennusten ympäristövaikutuksiin: kiinnostuneita on yli puolet (53 %) vastaajista. Etenkin työssään usein rakentamiseen ja remontoimiseen liittyviä

päätöksiä tekevät ovat kiinnostuneita ekologisesti rakentamisesta. Myös naiset, nuoret, mökin omistajat sekä viimeisen kahden vuoden aikana rakentaneet tai remontoineet ovat aiheesta muita kiinnostuneempia.

Rakennusmateriaalien ja rakennusten luokituksiin ja sertifiointeihin kiinnitetään huomiota kuitenkin vielä melko vähän: vain yksi viidestä kiinnittää paljon huomiota luokitukseen. Merkintöjä huomioivat eniten rakentamisen ja remontoimisen parissa työskentelevät.

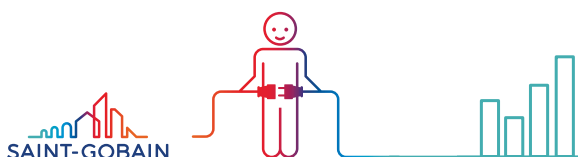
Tutkimustulokset tukevat näkemystä siitä, että suomalaisten tietoisuus kestävästä rakentamisesta ratkaisusta tulee kasvamaan, kun koko kansalle tutut merkinnät, kuten Joutsenmerkki, yleistyvät myös rakentamisessa – erityisesti asuntorakentamisessa.

– Uskomme, että kestävä ja ihmisten hyvinvointia lisäävä rakentamisella käy samoin kuin luomuruualla, jonka suosio on kasvanut räjähdysmäisesti kuluttajien keskuudessa kaikkialla länsimaissa. Terveelliset, turvalliset rakennusratkaisut

**”Kestävälle rakentamiselle käy samoin kuin luomuruualla, jonka suosio on kasvanut räjähdysmäisesti kuluttajien keskuudessa.”**

ovat tulevaisuudessa yhä useammalle ostopäätökseen vahvasti vaikuttava tekijä, Saint-Gobain Finlandin vastuullisuuspäällikkö **Anne Kaiser** sanoo.

Saint-Gobain haluaa tuoda rakennetun ympäristön käyttäjien hyvinvoinnin ja yksilön mukavuuden rakennuttamisen ja suunnittelun keskiöön. Tämä tarkoittaa laadukkaita rakennusratkaisuja niin puhtaasta sisäilmasta ja hyvään ääniympäristöön kuin lämpömukavuudesta, päivänvalon ja esteettisyyden osalta – rakennetun ympäristön kestävydestä ja ympäristövaikutuksista tinkimättä.



Lehti erinomaisten elinympäristöjen ystäville

# ERINOMAISTEN ELINYMPÄRISTÖJEN PUOLESTA

**Olli Nikula** Saint-Gobain Finlandin toimitusjohtaja



Tutkimusten mukaan vietämme jopa 90 % ajastamme sisätiloissa – lähes koko elämämme siis. Onkin perusteltua sanoa, että asuin-, opiskelu- ja työympäristöt vaikuttavat merkittävästi terveyteemme ja hyvinvointiimme. Vaikka rakennusten merkitys ihmisen hyvinvoinnille on alkanut saada huomiota muun muassa sisäilman laatua ja melutasoja koskevan julkisen keskustelun myötä, ei käyttäjälahtoisuus vielä ohjaa rakentamista.

Suomessa rakennus arvioidaan laadukkaaksi, kun se tehdään virheettää. Perustaso esimerkiksi asuinrakentamisessa onkin korkealla: asunnot ovat vedottomia eikä talvella tule kylmä. Pesukoneen jytinä voi silti kantautua kylpyhuoneesta koko asunnon läpi ilman, että siihen edes reagoidaan. Samoin lämmön tasaista jakautumista ei osata asettaa oikeaan arvoonsa – tyydytään siihen, että lämmitys ylipäättään toimii. Olemme niin tottuneita normien määrittämään laatutasoon, ettemme osaa kyseenalaistaa sitä ja vaatia parempaa.

Me haluamme tuoda käyttäjien hyvinvoinnin ja yksilön mukavuuden suunnittelun keskiöön. Tämä tarkoittaa laadukkaita rakennusratkaisuja niin puhtaasti sisäilman ja hyvän ääniympäristön kuin lämpömukavuuden, päivänvalon ja esteettisyyden osalta. Hyvinvointi on yhtä lailla fyysistä kuin henkistä: huono sisäilma, päivänvalon puute tai heikko lämmön jakautuminen tuntuu terveydesä, ulkoasultaan tai äänitasoltaan epämiellyttävät tilat latistavat mielialaa.

Siinä missä yksilön hyvinvointia lisää mukavuus, edistää yhteiskunnan hyvinvointia vastuullisuus. Meille tämä tarkoittaa kestävän, vihreän ja vähähiilisen rakentamisen edistämistä sekä oman toimintamme ja tuotteidemme ympäristövaikutusten minimoimista niiden koko elinkaarella. Haluamme olla edelläkävijöitä rakentamisen kiertotaloudessa ja resurssitehokkuudessa, sillä rakennettu ympäristö kuluttaa globaalisti 40 % niukoiksi käyneistä resursseista ja luonnonvaroista. Tehostamme

jatkuvasti materiaalien kierrätystä ja etsimme vaihtoehtoisia raaka-aineita tulevaisuuden rakennusmateriaaleihin.

Hyvinvoinnin, mukavuuden ja vastuullisuuden ohella meille on tärkeää olla vahvasti mukana koko rakennusalaan ravistelevassa digitalisaatiossa. Digitaalisten työkalujen ja lisääntyneiden tiedonkulkukanavien hyödyntäminen vähentää virheitä ja parantaa tuottavuutta. Tietoisuus rakentamisen ratkaisuista kasvaa koko ajan myös kuluttajien puolella, ja halu vaikuttaa lisääntyy. Nämä muutokset tulee ehdottomasti nähdä voimavarana – tehokkuuden kasvu yhdistettynä käyttäjälahtoisuuteen, vastuullisiin rakennusratkaisuihin on paitsi tärkeää yhteiskunnalle, myös kannattavaa liiketoimintaa meille kaikille rakennussektorin toimijoille.

**Rakennetaan yhdessä  
erinomaisia elinympäristöjä!**

## SAINT-GOBAIN FINLAND OY PÄHKINÄNKUORESSA

Saint-Gobain Finland Oy perustettiin keväällä 2017 yhdistämään tunnetut rakentamisen brändimme (Ecophon, Gyproc, ISOVER, PAM ja Weber) yli 650 henkilöä työllistävään yhteen yhtiöön.

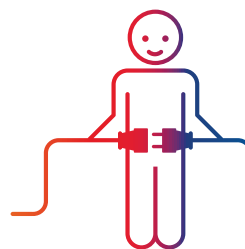
Liikevaihtomme  
vuonna 2017 oli yli

**210** MEUR

Saint-Gobain suunnittelee, valmistaa ja toimittaa rakennusmateriaaleja, -tuotteita ja ratkaisuja. Tavoitteenamme on lisätä hyvinvointia yhteiskunnassa parantamalla ihmisten päivittäistä elämää laatuja vastaten tulevien sukupolvien haasteisiin toimimalla vastuullisesti.

Saint-Gobain -konserni toimii 67 maassa ympäri maailmaa ja työllistää yli 170 000 henkilöä.

Konsernimme juuret yltävät yli 350 vuoden taakse – Ranskaan, vuoteen 1665. Suomessa toimimme neljän yrityksen voimin: rakentamisessa Saint-Gobain Finland Oy ja Leca Finland Oy, tukkukaupassa LVI Dahl Oy sekä innovatiivisten materiaalien valmistaja Saint-Gobain Glass Finland Oy.



**Ecophon**  
SAINT-GOBAIN

**Gyproc**  
SAINT-GOBAIN

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

**PAM**  
SAINT-GOBAIN

**Weber**  
SAINT-GOBAIN



# TILASUUNNITTELULLA VOIDAAN TUKEA TOIPUMISTA

## Sairaalatiilojen akustiikalla on merkittävä vaikutus potilaiden ja työntekijöiden hyvinvointiin

Sairaalat ovat akustiikan kannalta haastavia tiloja: henkilökunta, potilaat ja laitteistot aiheuttavat paljon ääntä ja tiloissa on jouduttu valitsemaan kovia, kaikkuvia pintoja niiden puhdistettavuuden vuoksi.

– Terveydenhuollon tilojen akustiikka on kiinnostava, pinnalla oleva aihe. Suomessa sairaaloita on 2010-luvulla uudistettu ja rakennettu vauhdilla, mikä tarjoaa mahdollisuuden sekä tutkia että hyödyntää tutkimustietoa uusissa sairaalatiiloissa, sanoo akustiikkasuunnittelija **Kalle Lehtonen** meluntorjuntaan erikoistuneesta Promethor-konsulttitoimistosta.

– Huonolla ääniympäristöllä on negatiivisia vaikutuksia työntekijöihin ja potilaisiin. Meluisassa tilassa stressitasot nousevat, työteho laskee ja paraneminen hidastuu. Jos puheesta on hankala saada selvää, voi se johtaa jopa hoitovirheisiin, Lehtonen kuvailee.

## Suuret pinnat ratkaisevassa roolissa

Lehtosen mukaan rakennusten akustisen luokituksen asettamat tavoitearvot on mahdollista saavuttaa, kun panostetaan tilan suurimman yhtenäisen pinnan akustointiin, eli koko kattopintaan asennetaan ääntä vaimentava alakatto. Lisäksi tilojen pystypintojen vaimentaminen on kannattavaa, ja

käytävissä, auloissa ja muissa avoimissa tiloissa hyödytään myös peittoäänen käytöstä.

– Sama akustiikkaratkaisu ja akustoitujen pintojen määrä ei kuitenkaan sovi joka tilaan; esimerkiksi hoituhuoneet ovat kategorisesti hyvin erilaisia, Lehtonen muistuttaa.

Parhaat tulokset saavutetaan Lehtosen mukaan silloin, kun akustiikka on otettu tilojen suunnittelusta ja rakentamisesta asti huomioon. Jälkikäteen lisätyillä akustiikkaratkaisuilla ei yllä yhtä hyviä tuloksia.

– Hyvät äänitekniset ratkaisut eivät toteudu vahingossa. Tarvitaan laajasti tietoa ja tutkimustuloksia, jotta tilojen akustiikkaoloista saadaan optimaaliset. Terveydenhuollon tiloissa hyvinvointia edistävä ja turvallinen ääniympäristö on erityisen tärkeä.

## SEINÄJOELLE SUUNNITELTIIN FIKSU TEHOHOITOYKSIKKÖ

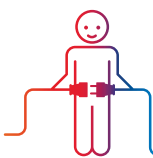


Seinäjoen keskussairaalan uusi 24 potilaspaikan yksikkö otettiin käyttöön huhtikuun 2018 alussa. Sairaalan kaikkien erikoisalojen tehohoito ja -valvonta yhdistettiin uuteen yksikköön – saman katon alla henkilöstön monipuolinen tietotaito on tehokkaammin hyödynnettävissä.

Suunnittelun lähtökohtana toimi EVICURES-hanke, jossa kehitettiin suunnittelumalli tulevaisuuden tehohoito- ja valvontaosastolle. Suunnittelumalli perustuu EBD- eli Evidence Based Design -suunnitteluun, jossa hyödynnettiin Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n tarjoamaa tutkimustietoa sekä käyttäjäkokemuksia. Teho-osaston tiloihin tutustuttiin etukäteen VR-lasien ja 3D-mallin avulla.

Suunnittelussa hyödynnettiin myös tutkimustietoa potilaan toipumiseen vaikuttavista tekijöistä. Hyvinvointia edistetään muun muassa stressiä minimoivilla teknisillä ratkaisuilla: henkilökohtaiset hoituhuoneet on varustettu ikkunoilla tai valaistetaan luonnonvaloa jäljittelevällä, vuorokausirytmien mukaan vaihtuvalla dynaamisella valaistuksella. Lämpö-, valo- ja ääniolosuhteita voidaan säätää potilaan haluamalla tavalla. Myös akustiikkaan kiinnitettiin erityistä huomiota: seinäkoristavat luontoaiheiset, printatut akustiikkalevyt.

*Ecophon oli mukana hankkeessa akustiikan asiantuntijana. Lue lisää EVICURES-hankkeen 3D-suunnittelusta viereiseltä sivulta!*



# VIRTUAALI- YMPÄRISTÖSSÄ KÄYTTÄJÄN ÄÄNI PÄÄSEE ESIIN

CAVE-mallintaminen tuo suunnitteluun uutta ulottuvuutta.



Kun Seinäjoen keskussairaalan uuteen potilas-yksikköön rakennettiin toimivaa akustista kokonaisuutta, käyttäjien kanssa työskentelyssä hyödynnettiin virtuaaliympäristöä. EVICURES-hankkeessa kehitettiin CAVE-mallintamisen avulla uusi, käyttäjälähtöinen konsepti tehohoito- ja valvontatilojen suunnitteluun. Tilojen tulevat käyttäjät osallistuivat suunnitteluun pienryhmissä: sairaalan henkilöstö, johto, potilaat ja heidän omaisensa sekä yritys-, sairaanhoitopiiri- ja muut yhteistyökumppanit muodostivat yhdessä 250 henkilön suunnittelutiimin.

CAVE auttaa suunnittelijoita huomioimaan paremmin rakennuksen sisäpuolella tapahtuvan toiminnan, kun kaikki ymmärtävät suunnitelman lopullisen tarkoituksen. Sairaalassa tämä voi tarkoittaa lääkäreiden riittävän näkökentän varmistamista potilaiden tarkkailuun tai sängyn liikuttamiseen käytävillä vaadittavaa tilaa. CAVE myös mahdollisti ryhmien toimimisen yhdessä, ja sujuva kommunikaatio sekä suunnitelmien helposti hahmotettava muoto olivat avaintekijöitä hankkeen onnistumisessa.

CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) on reaaliaikainen, vuorovaikutteinen ja kolmiulotteinen tietokonegrafiikkastudio, jossa käyttäjä pääsee astumaan 3D-suunnitelmiin sisälle luonnollisessa mittakaavassa. CAVE-tila mahdollistaa suunnitelmien realistisen tarkastelun ennen varsinaisen projektin alkua.



## JOENSUUHUN VALMISTUI HUIPPUMODERNI SAIRAALARAKENNUS

Palkitussa uudisrakennuksessa yhdistyy muuntojoustavuus, terveellisyys ja turvallisuus.

Finnbuild Awards 2016 Rakenna Viisaasti -palkinnon voittanut Pohjois-Karjalan keskussairaalan uusi M-rakennus sisältää uusimmalla tekniikalla varustetun ravintokeskuksen, henkilöstöravintolan sekä työterveyshuollon ja hallinnon toimistotiloja, auditorion ja kokoustiloja. Hankkeessa oli korkeat vaatimukset erityisesti sisäilman puhtaudelle, ääneneristävyydelle, akustiikalle ja paloturvallisuudelle. Kaikki materiaalit ovat M1-luokiteltuja.

Suuressa teollisuuskeittiössä ja astianpesulinjastoilla käytetään paljon vettä ja höyryä sekä korkeita ja matalia lämpötiloja, joten kestävien rakennusratkaisujen käyttö ja hyvin toimiva ilman-

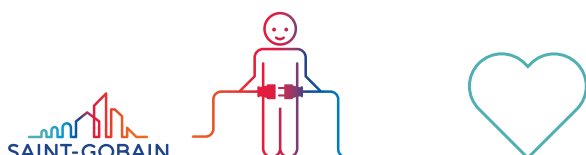
vaihto ovat tärkeitä sekä rakennuksen pitkän elinkaaren että tilojen terveellisyys- ja turvallisuuden varmistamiseksi. Potilasasioiden salassapidon vuoksi on puolestaan tärkeää, että äänieristys toimii hyvin.

Monissa rakennusratkaisuissa hyödynnettiin Saint-Gobain Finlandiin kuuluvien valmistajien – Gyprocin, ISOVERin, Weberin ja Ecophonin – tuotteita, jotka yhdistyivät helposti toimivaksi ja testatuksi järjestelmäksi.

– Hyvä esimerkki yhteistyöstä on ISOVER-eristeiden käyttö Gyproc-väliseinissä. Ratkaisulla saavutetaan hyvä ääneneristävyys ja joustavuus,

jos sairaalan tilantarpeet tulevaisuudessa muuttuvat, sanoo **Jussi Hämäläinen**, pääurakoitsijana kohteessa toimineen Rakennustoimisto K. Tervo Oy:n toimitusjohtaja.

Vuonna 1953 rakennettu Pohjois-Karjalan keskussairaala on maan vanhin keskussairaala. Uudisrakennusten ja peruskorjattavien tilojen on vastattava myös tulevien vuosikymmenien muuttuviin tarpeisiin. Rakennuksen kokonaiskerrosala on 5 900 m<sup>2</sup> ja bruttotilavuus 35 000 m<sup>3</sup>.



Lehti erinomaisten elinympäristöjen ystäville



# KUN TYÖYMPÄRISTÖSSÄ MELUAA, KÄYTÄNNÖLLINEN TOIMISTOESTETIIKKA PELASTAA

Akustiikalla on suuri rooli työympäristössä. Tutkimusten mukaan suurimman ongelman avotoimistoissa aiheuttaa toisten ihmisten puhe, sillä hyvin erottuvat puheäänit lisäävät virheiden määrää keskittymistä vaativissa tehtävissä. Hyvällä akustiikkasuunnittelulla työtilojen meluongelmiin on tarjolla erilaisia ratkaisuja, jotka parantavat myös työympäristön viihtyisyyttä.

Turun yliopistossa tehdyn väitöstutkimuksen (2017) mukaan työtilojen akustiikka on usein puutteellinen. Pahimmillaan melusta kärsii yli 70 prosenttia työyhteisöstä, mutta parhaassakin kohteessa kuusi prosenttia vastanneista kertoi kärsivänsä huonosta akustiikasta. Aina työntekijät eivät edes itse tiedä, mistä keskittymisvaikeudet johtuvat. Miten hyvä työympäristö sitten syntyy?

## Rauhaa ja estetiikkaa A-Insinööreillä

A-Insinöörien Tampereen monitilatoimistossa on kiinnitetty huomiota erityisesti tilojen akustiikkasuunnitteluun. Akustisina ratkaisuna on käytetty tekstiilimattoja, vaimentavia seinä- ja kattopinnoja sekä peiteäänijärjestelmää.

– Lisäksi meillä on vaimentavat kalusteet ja työtiloja erottavia seinäkkeitä. Näin puheen erottavuus ja äänen leviäminen on saatu minimiin, kertoo A-Insinöörien akustiikkasuunnittelun yksikönjohtaja **Mikko Kylliäinen**.

Kylliäinen tiivistää hyvän akustiikkaratkaisun kolmeen ydinkohtaan.

– Tiloissa tulee olla suuri määrä vaimentavaa pintaa, sopiva määrä tilanjakajia sekä peiteäänä. Vaimentavia materiaaleja on joka tilassa ja peiteäänä on käytetty kaikkialla muualla paitsi neuvottelutiloissa ja kahviossa.

Akustiikkalevyt ovat siirtyneet katosta seinäpintoihin ja osaksi sisustusta. A-Insinöörien tiloissa akustiikkataulut on päällystetty tehtyjä kohteita, kuten Näsinneulaa ja Tampereen rantatunnelia,

esittäville valokuvakankailla.

– Akustiikaltaan hyvissä työtiloissa on helpompi keskittyä ja tehdä töitä. Viihtyminen on tärkeä osa työhyvinvointia ja sekä vierailijoilta että työntekijöiltä saatu palaute on ollut positiivista, Kylliäinen kertoo.

## Siggellä työt esillä akustiikkatauluina

Sigge Arkkitehdit Oy:n toimistossa työpisteet ovat tiiviisti ja henkilöstöä on tilan kokoon nähden suhteellisen paljon. Muutaman vuoden takaisessa remontissa ääntä vaimentavia elementtejä poistettiin, jolloin akustiikkaan piti löytää uusia ratkaisuja.

– Emme halunneet peittää kattoa akustiikkalevyillä, sillä arvostamme toimistomme vanhaa miljööä. Olemme moniin kohteisiimme hyödyntäneet akustiikkatauluja ja siitä syntyi idea toteuttaa sama

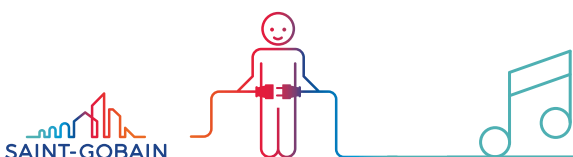
meillä, Sigge Arkkitehtien toimitusjohtaja **Pekka Mäki** kertoo. Lähtökohhta oli saada toimiston akustiikka kuntoon. Samalla taulut tarjosivat – kuten A-Insinööreilläkin – mahdollisuuden nostaa toimiston jo tehtyjä ja tulevia töitä esille.

– Akustiikkataulut ovat eräänlainen hittituote. Erityisesti kerrostalojen auloissa tuodaan esiin talon historiaa, lisätään viihtyisyyttä ja vähennetään aulan kaikuisuutta, Mäki kuvailee.

## Akustiikkataulut ovat trendi

Akustiikkataulujen suosio on huomattu myös Kurki Decorationilla, jonka Hyssny-akustiikkataulut ovat suosittuja toimistoissa tuomassa viihtyisyyttä sekä vähentämässä kaikuisuutta. Tauluissa käytetään Ecophonin akustiikkalevyjä, jotka pinnoitetaan halutulla materiaalilla tai kuvakankaalla. Kangas läpäisee ääntä eikä vaikuta lainkaan levyän akustisiin ominaisuuksiin. Taululla on siis sama A-luokan äänenvaimennus kuin levyllä itsessään.

– Kuvien värit toistuvat kankaassa erinomaisesti. Kangas verhoillaan käsityönä, jolloin kuva jatkuu myös levyjen reunoilla. Huolittelu ulkonäkö saavutetaan ilman kehyksiä, kertoo Kurki Decorationin toimitusjohtaja **Sami Kurki**.



Lehti erinomaisten elinympäristöjen ystäville



# HYVÄ LATTIA PITÄÄ NAAPURIT TYYTYVÄISINÄ

Lue lisää



Koti on henkilökohtainen turvapaikka, jonka viihtyvyyteen vaikuttaa moni tekijä. Osan huomaa vasta, kun ne puuttuvat. Viihtyvyyteen vaikuttaa myös asunnon ääniympäristö, ja siihen liittyvät osaltaan myös naapurit erilaisine asumistapoineen.

Kaksi- tai useampikerroksisissa taloissa yläkerasta kuuluvat kopinat voivat ärsyttää. Erilaiset elämänrytmit kantautuvat ääninä naapureille. Yksi on aamuihminen, toinen iltaihminen, kolmas nuori juhlija. Ääneneristävyyden merkitys latioissa korostuu, kun ihmiset asuvat kerrostaloissa päällekkäin. Yleensä naapureita arvostetaan sitä enemmän, mitä huomaamattomampia he ovat.

Alkuvuodesta 2018 astui voimaan Ympäristöministeriön uusi asetus, joka toi muutoksia rakennuksen ääniympäristöön (796/2017). Asetuksen myötä määräysten soveltamisalue laajenee erilaisiin rakennustyyppeihin ja mittaluvut uudistuvat tarkoituksenmukaisemmiksi.

## Tutkitusti ääntä eristävä

Vantaan Kivistön EKE Loft -asuinkeuhkaloissa tehdyt mittaukset osoittavat, että ontelolaatalla ja sen päälle asennetulla, Weberin kehittämällä Comfort Lämpölatialla saavutetaan huomattavasti parempi askelääneneristävyys kuin uusi asetus vaatii. VTT:n ja Akukon Oy:n tekemät mittaukset 7- ja 4-kerroksisissa lofteissa osoittavat kelluvan rakenteen erinomaisen askelääneneristävyyden.

– Molemmissa taloissa askelääneneristävyyden mittaukselliset tulokset ovat kirkkaasti paremmat eli alhaisemmat kuin uusien määräysten mukaiset enimmäisarvot, vastaava mestari **Tapio Vuorinen** EKE-Rakennuksesta sanoo.

Comfort-ratkaisu onkin Suomen ainoa tyyppi- hyväksytty ääneneristys- ja lattialämmitysjärjestelmä. Kelluvan rakenteen ansiosta asukas voi valita

lattianpinnoitteen vapaasti ja käyttää esimerkiksi keraamisia laattoja ilman, että alakertaan kuuluu häiritsevää kopinaa.

## Asukas kaipaa omaa rauhaa

Myös Tampereen Kaukajärvellä kahdeksankerroksiseen asuinkeuhkaloon valittiin Comfort Lämpölatia, jossa lattialämmityksen mukavuus, tasalämpöisyys, huomaamattomuus ja helppo toteutettavuus yhdistyvät kelluvan rakenteen erinomaiseen askelääneneristävyyteen.

– Asumisen mukavuuttahan tällaisella massiivilaatan ja kelluvan lattiarakenteen yhdistelmällä haetaan. Äänet eivät kulkeudu kerrosten välillä, vaan asukkailla säilyy oma rauha, kohteen vastaava työnjohtaja **Pekka Niskavaara** VRP Länsi-Suomi Oy:stä sanoo.

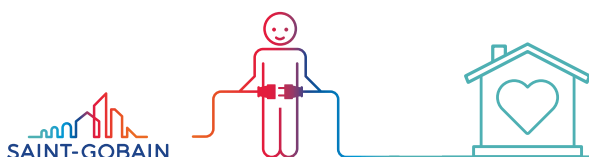
## Lukijan juttu: ETELÄ- EUROOPPALAISIA ASUMISEN ÄÄNIÄ

Herään ties monettako kertaa aamuöisiin ääniin. Melun takana ovat viimeisen kuukauden aikana olleet kaupungin siivouspartiot, autojen tai baareista kotiin palaavien ihmisten meteli, musiikki naapuriasunnoista ja koirien haukunta. Tällä kertaa heräämisen taustalla on niinkin viattomalta kuulostava asia kuin iloinen nauru.

Espanjan asuntojen äänieristys on olematon. Vaihto-opintojen aikana Etelä-Euroopan kulttuuriin on ollut enemmän kuin mukavaa tutustua, mutta rauhalliset yönäyt jäävät joskus vain haaveiksi. Voin kuulla jokaisen askeleen tai tuolien liikkautuksen yläkerasta. Seinien läpi kuulun naapureitten riitelyn ja myöhemmin "riidan sopimisen". Kaduilta asuntoon kuuluu lähes kaikki, sillä lasit eivät ole kaksinkertaisia eikä niitä ole tiivistetty juuri mitenkään. Naapurin vessan vetäminen kuuluu vanhojen seinien ja lattioiden läpi. Yritäessäni tenttityönä saada uudestaan unen päästä kiinni ymmärrän hyvän äänieristuksen korvaamattoman arvon.

Hyvä äänieristys on yksi asunnon tärkeimmistä piirteistä. Jokainen haluaa oman rauhansa, oli se sitten töihin keskittymistä, instrumenttien soittamista tai musiikin kuuntelua, nukkumista levollisesti tai vain rauhoittumista omiin ajatuksiin. Hiljattain tehdyssä mielikuvatutkimuksessa avoimesti kysyttäessä hiljaisuus, rauhallisuus ja töihin keskittyminen olivat viiden tärkeimmän ominaisuuden joukossa hyvässä kodissa tai työpaikassa. Monesti rauhallisuuden arvon ymmärtää vasta sen puuttuessa.

**Kirjoittaja Pietu Lyytinen on Saint-Gobain Finlandin kesätyöntekijä, joka vietti vaihtopilasaikansa Espanjan Sevillassa**



Lehti erinomaisten elinympäristöjen ystäville



## Kakolan uudistaminen

- Kakolanmäen työ- ja ojenuslaitoksena aloittanut Turun keskus- ja lääninvankila (toiminnassa 1853–2007) muutettiin asunnoiksi ja liiketiloiksi
- Yhteensä 350 asuntoa, 40 000 kerrosneliötä
- Moderni talotekniikka, mm. kaukokylmä, sprinkleröinti
- Asumisen lisäksi mm. ravintola, leipomo, panimo, maanalainen kylpylä sekä funikulaari eli kiskoköysirata
- Toteuttaja Kakola Yhtiöt Oy

# VANHA VANKILA MUUTTUI UUSIKSI ASUNNOIKSI

Kakolanmäki rakentuu kotimaiselle laadulle: hankkeessa suositetaan suomalaisia tuotteita ja suomalaista työtä.

Kauas Turun silloisesta keskustasta, syrjäiselle Kakolanmäelle, perustettiin vuonna 1853 vankila. Nykypäivän Turussa välimatkaa keskustaan on enää kilometri, ja vuodesta 2007 tyhjiään olleiden vankilasellien tilalle on rakennettu viime vuosina tasokasta asumista ja palveluita. Ensimmäiset asukkaat muuttivat Kakolaan vuoden 2017 lopulla.

Vanhoissa keskusvankilan ja lääninvankilan rakennuksissa on nyt 350 asuntoa; kaiken kaikkiaan asuntoja rakentuu koko Kakolanmäelle vaihteittain noin 1 500. Historiallisista rakennuksista säilytettiin käytännössä ulkokuoret ja perustukset, ja sisätilat ovat aivan uudet. Asuntorakentamisen lisäksi Kakola Yhtiöt toteuttaa Kakolanmäelle houkuttelevia palveluita, kuten Kakolanruusu-ravintolan ja maan alle louhitun kylpylän.

– Olemme käyttäneet Gyproc-tuotteita jo kauan kohteissamme. Kipsilevy sopii tähän miljööseen ja antaa tasalaatuisen lopputuloksen. Käytämme sitä kaikissa sisäseinissä ja -katoissa Kakolanmäen asunnoissa, hallituksen puheenjohtaja, kiinteistöneuvos **Olli Ojala** Kakola Yhtiöistä sanoo.

– Gyprocin ja muiden Saint-Gobainin tuotteiden valinnassa painoi paljon se, että yhtiö toimii Suomessa paikallisesti ja myös tuotteiden valmistusta on Suomessa. Lisäksi arvioimme kumppanimme halua vastata tarpeisiimme pitkäjänteisesti. Saint-Gobainin kohdalla tätä ei tarvinnut epäillä, sillä olemme toimineet jo kauan yhdessä aiemmissa hankkeissa, Ojala sanoo.

## Historia läsnä yksityiskohdissa

Kakolan asunnoissa voi nähdä jäänteitä vankilamenneisyydestä, mutta varsinaisia selliseiniä jäi paikoilleen vain vähän. Siksi myös väliseinätyötä oli paljon. Huonejaot sovittiin moderniin elämään.

– Sellit ovat niin pieniä, että nykyaikaista päämakuuhuonetta tai olohuonetta niistä on vaikea saada. Ne sopivat vaikkapa työhuoneeksi tai muuhun vastaavaan käyttöön, ja joitakin on jätettykin osaksi uusia asuntoja, Ojala kertoo.

Vankilahistoria näkyy selkeimmin saunoissa, joihin jätettiin vanhat sellinikkunat kaltereineen. Ikkunakaltereita siirrettiin myös yksityiskohdiksi porrashuoneisiin.



*Kakolan vankila on muuttunut valoisiksi ja moderneiksi asunnoiksi. Ensimmäiset asukkaat muuttivat sisään vuoden 2017 lopulla.*

## Työtä ja tuotteita Suomesta

Kakola Yhtiöiden toimintaperiaatteena on suosia hankkeessa suomalaisia tuotteita ja suomalaista työtä. Väliseinäratkaisussa käytettiin mm. Gyproc Habito -levyä.





# PIENI VAIIVA RAKENTAJALLE, SUURI HYÖTY SISÄILMALLE

Muovimattopinnoitteisten lattioiden ja sisäilmaongelmien yhteys on puhuttanut rakennusalaan jo vuosia. Monessa muovimattokohteessa sisäilmaongelmat voisi välttää lisäämällä betonipohjan ja PVC-lattian väliin ohut kerros matala-alkalista tasoitetta.

Muovimattokohteiden sisäilmaongelmien aiheuttajaksi on julkisuudessa esitetty liian kireitä rakentamisen aikatauluja, jolloin betonin kuivumiselle ei jää riittävästi aikaa ennen muovimaton asennusta. Tämä on kuitenkin vain osa totuutta. Tehtyjen tutkimuksien perusteella täysin kuivunutkaan betoni ei poista muovimaton kanssa esiintyviä ongelmia.

– Useat viimeisen 20 vuoden aikana tehdyt tutkimukset osoittavat, että huoneilmaa pilaavia VOC-päästöjä ei synny pelkästään kosteuden vaikutuksesta vaan haitat aiheuttaa nimenomaan betonin alkalinen kosteus eli korkea pH-arvo, sanoo Weberin lattiatuotteiden kehityspäällikkö **Gunnar Laurén**.

PVC-muovilattioissa näitä VOC- eli haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjä aiheuttaa liima-aineiden ja lattiapäällysteessä olevien aineiden hajoaminen.

## Ratkaisuna kosteudenhallinta ja matala-alkalinen tasoite

Laajat laboratoriotutkimukset ja rakennuskohteissa tehdyt mittaukset osoittavat, että ongelmat voidaan välttää käyttämällä betonin päällä muovimaton asennuslujana matala-alkalista tasoitetta sekä varmistamalla betonin oikea kuivusaste.

– Kaikki Weberin valmistamat lattiatasoitteet ovat olleet jo lähes 30 vuotta matala-alkalisia ja niiden pH on noin 10,5, kun tavanomaisen beto-



*Itsestään leviävällä lattiatasoitteella kelluvan lattian pintalaatasta voidaan tehdä huomattavasti ohuempi kuin betonista, jolloin kuivuminenkin nopeutuu.*

Lue lisää



nin pH on yli 12,5. PH-asteikko on logaritminen, ja kahden yksikön ero merkitsee, että asennuslujatan alkalisuus pienenee sadasosaan, kun matot liimataan betonin sijasta matala-alkalisen tasoitteen päälle, Laurén sanoo.

Testien ja rakennuskohteissa tehtyjen seuranta-mittausten mukaan matala-alkalinen tasoite antaa pitkäaikaisen suojan, jonka on todettu säilyvän hyvin vielä kymmenen vuoden jälkeen.

## Taloudellinen ja turvallinen tapa tehdä lattioita

Osa rakentajista jättää tasoitteen pois säästääkseen rakennuskustannuksissa. Muutaman euron säästö neliötä kohden johtaa kuitenkin helposti

kalliisiin korjauksiin.

– Monet lattiatasoitteita säännöllisesti käyttävät urakoitsijat ovat todenneet, että nopeasti ja helposti levittyvien pumpattavien tasoitteiden käytöllä voidaan säästää rakennusajassa. Samalla vältetään sisäilmaongelmiin johtavat alkalisen kosteuden aiheuttamat riskit, Laurén sanoo.

Päävastuu kokonaisuuden toimivuudesta on aina rakennushankkeeseen ryhtyvällä eli tilaajalla. Tilaajan täytyy varmistaa, että hankkeessa on heti sen alkuvaiheessa käytettävissä riittävän korkeatasoista asiantuntemusta riskittömän ja turvallisen rakentamisen varmistamiseksi. Kun kosteudenhallinnasta huolehditaan koko ketjussa ja käytetään lisäksi matala-alkalisia tasoitteita, muovimattoihin liittyvät riskit voidaan välttää.

## SISÄILMALUOKITUS AUTTAA LUOMAAN VIIHTYISÄMPIÄ TILOJA



Suomalaisten mielestä sisäilma on tärkeimpiä hyvän kodin tai työpaikan ominaisuuksia, siksi hyvä sisäilmasto onkin rakentamisen tärkeimpiä tavoitteita. Koska ihmiset viettävät noin 90 % ajastaan sisällä, on sisäilman laatu tärkeää myös terveydelle. Hyvä sisäilmasto vähentää sairauksien määrää sekä parantaa viihtyvyyttä ja nostaa työtehoa.

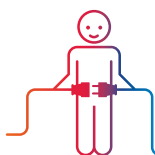
Onnistunut sisäilmasto edellyttää sen huomioidusta rakennuksen suunnittelun, rakentamisen ja käytön kaikissa vaiheissa. Keväällä 2018 julkaistu uusi Sisäilmastoluokitus on tarkoitettu käytettäväksi rakentamisen, suunnittelun ja urakoinnin apuna, kun tavoitteena on luoda entistä terveellisempiä ja viihtyisämpiä tiloja.

– Luokitus on rakennusten käyttäjille, omistajille, rakennuttajille ja suunnittelijoille tarkoitettu työkalu, jota voidaan käyttää uudisrakentamisen lisäksi osin myös korjausrakentamisessa, kertoo Ecopho-

nin toimistotilojen konseptikehittäjä **Arto Rauta**.

Sisäilmastoluokitus täydentää Suomen rakentamisen asetukset ja vaatimukset sisältävää rakentamismääräyskokoelmaa ja tuo sen rinnalle konkretiaa. Se sisältää tavoitearvot sisäympäristölle, tarjoaa suunnitteluohjeita sekä esittelee eri luokitustasot täyttävät tuotteet. Sisäilmastoluokituksessa on uudistettu myös muun muassa lämpöolosuhteisiin, ilmanvaihtoon ja akustiikkaan liittyviä vaatimuksia.

Sisäilman kemialliset epäpuhtaudet ja hajut ovat selvästi vähentyneet Rakennusmateriaalien päästöluokituksen sekä M1-luokiteltujen tuotteiden käytön kasvettua. Sisäilmastoluokituksen sisältyvissä rakennusmateriaalien ja ilmanvaihtotuotteiden päästöluokituksissa on jo lähes 4 500 vähäpäästöiseksi luokiteltua M1-tuotetta.





## EROON LIIASTA KOSTEUDESTA

Kosteuden torjuminen on tärkeimpiä perusteita parantaa rakennusten ilmatiiviyttä.

Sisäilma on lähes poikkeuksetta ulkoilmaa kosteampaa, johtuen muun muassa peseytymisestä ja pyykinpesusta syntyvistä kosteuskuormista. Mikäli kostea ja lämmin sisäilma kulkeutuu rakojen ja halkeamien kautta rakenteiden kylmempiin osiin, ilman sisältämä vesihöyry voi tiivistyä vedeksi. Tällainen kosteuden tiivistyminen muodostaa ihanteellisen elinympäristön homeille ja muille sienille.

Hyvä ilmatiiviyys on tärkeää energiatehokkuuden ja rakenteen kosteusteknisen toiminnan varmistamiseksi. Puurunkoisten ulkoseinien ilmatiivyyteen pystytään helposti vaikuttamaan sisäpuolisella ristikoolauksella tai asennuskerroksella, jonka alla höyrynsulkukalvo pysyy ehjänä. Rungon ulkopuolisella tuulensuojaeristeellä puolestaan katkaistaan tehokkaasti kylmäsiilat ja saadaan ulkovaipasta tuulenpitävä sekä tiivis. Kivirunkoisissa seinissä ei tarvita erillistä höyrynsulkukalvoa, mutta eristeen ja kosteusteknisen toimivuuden kannalta rakenteen ilmatiiviyys on tärkeää, jotta seinä on suojattu haitallisilta ilmajirroilta ja kosteuskuormilta.

### Näin suojaat rakennusta kosteudelta

- Varmista, että rakennusvaippa on ilmatiivis.
- Ilmatiiviin kerroksen tulee olla rakenteen lämpimämmällä sisäpuolella. Kosteus ei saa kulkeutua hallitsemattomasti rakenteiden läpi.
- Älä päästä eristeitä kastumaan. Eristeen kostuminen voi heikentää sen ominaisuuksia: eristyskyky saattaa laskea jopa kuudesosaan normaalista.
- Varmista, että rakennuksen ulkopinnat ovat tuulenpitäviä. Erityisen tärkeää tämä on kevyt- ja puurakenteissa rakennuksissa.
- Ilmatiiviit muovikalvot toimivat höyrynsulkuna. Ilmansulkupaperi ja tasoitteet ovat ilmatiiviitä materiaaleja.
- Tuuleta oikein. Hallitun koneellisen ilmanvaihdon lisäksi sisäilmaa voidaan tuulettaa avaamalla ikkunat ja ovet täysin auki muutaman kerran päivän aikana.
- Rakenna ja remontoi huolellisesti.
- Tehokas ilmanvaihto edellyttää huolellisen suunnittelun lisäksi ammattitaitoista toteutusta ja tinkimätöntä laadunvalvontaa.

**Kun liika kosteus pysyy poissa sisätiloista ja sisäilmasta, elät mukavammin sekä voit paremmin ja terveemmin – kuten kotisikin!**



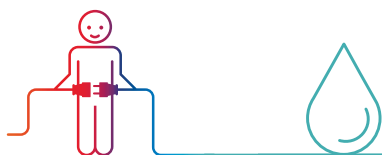
## ERISTYKSEN NELJÄ PERIAATETTA

Viihtyisään asumiseen kuuluu hyvin toteutettu eristys ja ilmanvaihto. Mikäli eristykseen ei ole kiinnitetty rakennusvaiheessa tarpeeksi huomiota kotona saattaa olla vedontunnetta ja kylmä. Suunnittele ja toteuta rakenteet niin, että lämmöneriste pysyy kuivana eikä sen läpi kulje hallitsemattomia ilmavirtauksia.

### Parhaiten tämä onnistuu näillä periaatteilla!

1. Rakenteen julkisivun on oltava riittävän tiivis, jotta se estää tuulen ja sadeveden pääsyn rakenteeseen. Ulkoverhouksen takana on oltava tuuletusrako, jotta mahdollinen kosteus tuuletuu pois.
2. Lämmöneristeen ulkopuolella tulee olla haitallisia ilmanvirtauksia estävä tuulensuoja, joka toimii samalla sekä tuulensuojana että lämmöneristeenä.
3. Paras lämmöneristysarvo saadaan, kun rakenteen sisäpuolella on höyry-/ilmatiivis kerros ja ulkopuolella riittävästi höyryä läpäisevä tuulensuoja. Eristeen tulee täyttää koko eristettävä väli.
4. Lämmöneristeiden lämpimälle puolelle asennetaan tiivis höyry-/ilmansulkukerros. Huomiota on kiinnitettävä erityisesti saumojen limitykseen ja tiivistykseen.

**Muista myös, että hyvin tehty eristys säästää rahaa. Tehokas eristäminen palauttaa siihen sijoitetut eurot pienentyneinä lämmityskuluina muutamassa vuodessa!**





Lue lisää



# VASTUULLISUUS ON JOKAPÄIVÄISTÄ TYÖTÄ

Strategiapäivityksen yhteydessä Saint-Gobain nosti vastuullisuuden ja kestävän, vihreän rakentamisen selkeämmin liiketoimintansa ytimeen.

Saint-Gobain auttaa rakentamaan erinomaisia elinympäristöjä ja parantamaan ihmisten elämänlaatua yhdistämällä yksilön hyvinvoinnin ja toiminnan vastuullisuuden.

- Kestävää ja vastuullista toimintaa on yhtiössä kehitetty jo pitkään. Nyt vastuullisuus on otettu entistä tiiviimmin osaksi koko liiketoimintaa, ratkaisuja ja jokapäiväistä käytännön työtä asiakkaidemme kanssa, toimitusjohtaja **Olli Nikula** sanoo.
- Kehitämme toimintaamme ja tuotteitamme koko ajan niin, että ympäristölle aiheutuvat vaikutukset minimoituvat. Samalla pyrimme maksimoimaan ihmisten mukavuuteen ja hyvinvointiin liittyvät asiat rakennuksissa, Nikula summaa.

## Kestävän rakentamisen asiantuntijakumppani

Jotta strategia muuttuisi teoiksi, vastuullisuudesta ja kestävästä rakentamisesta viestitään monin tavoin sekä ulkoisesti että sisäisesti. Henkilöstöä koulutetaan jatkuvasti vastuullisuuteen liittyvissä asioissa ja kestävä rakentamisen ratkaisuisia.

- Haluamme olla kestävä rakentamisen asiantuntijakumppani. Siksi parannamme koko ajan henkilöstömme tietoisuutta ja osaamista kestävä, vihreän rakentamisen alalla, vastuullisuuspäällikkö **Anne Kaiser** sanoo.

Tärkeänä osana vastuullista toimintaa keskeisistä tuotteista on laadittu EPD-ympäristöselosteet (Environmental Product Declaration). Niissä kuvataan tuotteiden ympäristövaikutukset koko elinkaaren ajalta.

- Elinkaariarvioinnin ja ympäristöselosteiden avulla tunnistamme ne kohdat, joissa meidän pitää parantaa toimintaamme ja joissa meillä on vielä mahdollisuus pienentää tuotteiden ympäristövaikutuksia, Kaiser toteaa.

Kiinteistöjen rakennuttajat ja omistajat haluavat yhä useammin, että rakennuksella on kansainvälinen tai paikallinen ympäristösertifikaatti, kuten BREEAM, LEED, RTS tai hiljattain myös rakennuksiin laajentunut Joutsenmerkki. Sertifikaatit osoittavat, että kiinteistöt on toteutettu kestävästi ympäristöratkaisuilla. Arviointiin sisältyy usein myös ihmisten hyvinvointiin liittyviä kriteereitä.

– Saint-Gobainin tuotteet, ratkaisut ja työkalut tukevat ympäristösertifikaattien mukaista rakentamista. Siksi ympäristöselosteemme, muu tarvittava dokumentaatio ja osaamisemme ovat kaikkien niitä tarvitsevien asiantuntijoiden käytössä, Kaiser sanoo.

**Artikkeli on ilmestynyt alun perin Helsingin Sanomien YRITYSVASTUU-liitteessä 25.4.2017.**

**FIBS**  
Parempaa liiketoimintaa  
Better business

**GREEN BUILDING COUNCIL FINLAND**

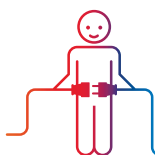
## YHTEISTYÖTÄ VERKOSTOITUMALLA

Syksyllä 2017 otimme askeleen vastuullisuustyömme kehittämisessä, kun liityimme yritysvastuuverkosto FIBS:n ja sen Monimuotoisuusverkoston jäseneksi. Saint-Gobain on myös yksi merkittävimmistä kumppaneista Green Building Council -verkostoissa ympäri maailmaa. Suomessa olemme olleet Green Building Council Finlandin (FIGBC) jäsenenä jo sen perustamisesta asti ja vuonna 2018 aloitimme vaikuttamisen myös FIGBC:n hallituksessa.

- Kiinteistö- ja rakennusalalla on valtava potentiaali ilmastomuutoksen hillitsemisessä, kiertotalouden, resurssitehokkuuden sekä ihmisten päivittäisen terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi. Alan yhdistykset tarjoavat meille mahdollisuuden verkostoitua erilaisten organisaatioiden kanssa ja pysyä ajan hermolla vastuullisuuden ja kestävä, vihreän rakentamisen viimeisimmistä trendeistä ja hankkeista Suomessa. FIBS:n avulla toivomme saavamme myös näkyvyyttä omalle vastuullisuustyöllemme niin oman henkilöstön kuin ulkoisten sidosryhmiemme parissa, perustelee vastuullisuuspäällikkö **Anne Kaiser**.

**FIBS on yritys vastuun asiantuntijaverkosto, jossa on mukana yrityksiä, kansalaisjärjestöjä, oppilaitoksia, julkisen sektorin toimijoita sekä muita yhteiskunnallisia vaikuttajia. Lue lisää: [www.fibsry.fi](http://www.fibsry.fi)**

**FIGBC kokoaa kestävä kehityksen osaamista Suomessa ja edustaa jäseniään aihepiiriin liittyvissä asioissa sekä kotimaassa että kansainvälisesti. GBC Finlandin toiminta ulottuu koko rakennettuun ympäristöön ja sen elinkaareen. Lue lisää: [www.figbc.fi](http://www.figbc.fi).**





# JOUTSENMÖKKI ON TEHTY KESTÄMÄÄN

Suomen ensimmäinen joutsenmerkitty vapaa-ajan asunto on tiivis ja energiatehokas.

Lokalاهدessa, merenrannalla sijaitsee Suomen ensimmäinen Joutsenmökki. Se on **Rauli Lautkankareen** perheen lisäksi myös hänen appivanhempiensä ja Tomppa-koiran loma-asunto. Vuonna 2017 valmistunut mökki on Raulin ja appiukko Eskon itse pitkästä tavarasta rakentama. Päämökissä tilaa on 56 m<sup>2</sup> ja mummolan puolella 33 m<sup>2</sup>.

Joutsenmerkittyjä taloja on rakennettu lähes vuosikymmenen ajan, mutta tämä on ensimmäinen vapaa-ajan asunto. Joutsenmerkin kriteerit huomioivat ympäristövaikutukset koko elinkaaren ajalta, ja vaatimuksia asetetaan erityisesti talon energiatehokkuudelle, rakennusmateriaaleille, rakennusprosessille sekä rakentamisen laadunhallinnalle. Esimerkiksi eristeessä ei saa olla mitään ympäristölle tai ihmisille haitallista homeen- tai palonestokemikaalia. Joutsenmökkin yläpohjassa eristettä on kaikkiaan 500 mm, seinissä 200 mm ja alapohjassa 300 mm. Myös väliseinät on eristetty äänieristyksen parantamiseksi.

– ISOVERilta löytyi onneksi useita kriteerit täyttäviä vaihtoehtoja, Rauli kiittelee.

Paksuunkaan eristyskerros ei takaa riittävän hyvää energialuokkaa, jos rakenteet eivät ole tiiviit. Joutsenmökkin julkisivun tuulitiiviyttä onkin varmistamassa kaikkiaan 200 m<sup>2</sup> Gyprocin tuulensuojalevyä, joilla on erinomainen vesihöyrynläpäisykyky.

## Asiantuntija-apu lähettyvillä

Rakennustekniikan opettajana työkseen toimiva Rauli myöntää aliarvioineensa Joutsenmerkki-sertifiointiin liittyvän työn määrän.

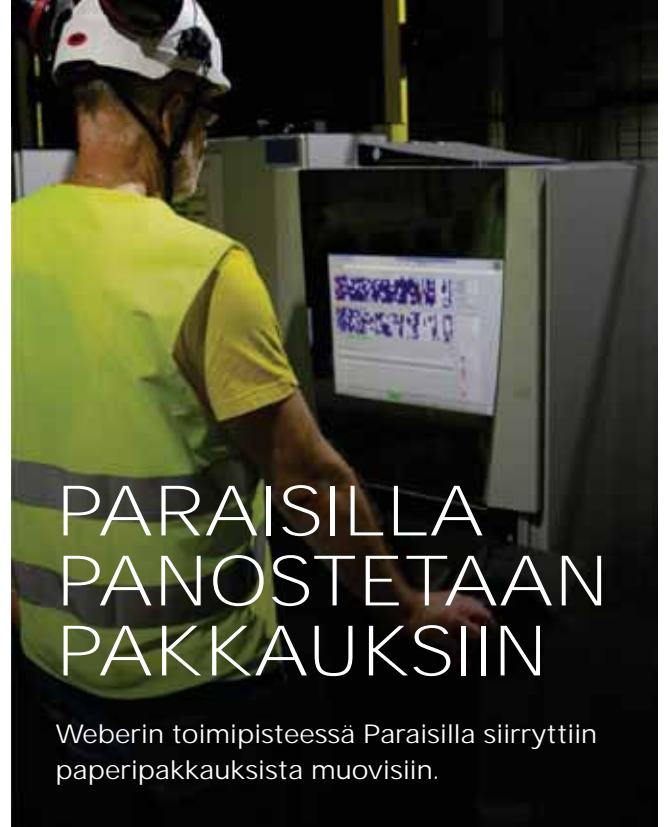
– Onneksi Saint-Gobainilla on oltu todella avuliaita ja vakuustietolomakkeet on saatu nopeasti.

Molemmissa mökkirakennuksissa käytetyille Gyprocin kipsilevyille lomakkeet olivat helppo täyttää: levyissä ei tutkitusti ole mitään terveydelle tai ympäristölle haitallista.

Lue lisää



Kipsilevyn valmistuksessa ei synny päästöjä veteen eikä maaperään. Kipsilevyrakenteen ei myöskään vaadi käyttöikänsä aikana ylläpitoa, korjausta, korvaamista tai kunnostusta.



# PARAISILLA PANOSTETAAN PAKKAUKSIIN

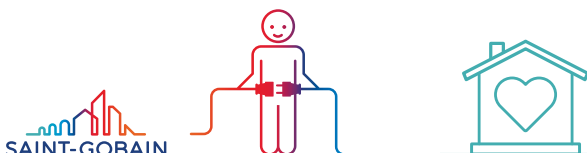
Weberin toimipisteessä Paraisilla siirryttiin paperipakkauksista muovisiin.

Saaristokaupunki Paraisilla, Turun seudulla, sijaitsee yksi Weberin merkittävimmistä tehtaista. Täältä toimitetaan kiinnitys- ja saumalaastit koko Pohjoismaihin. Lisäksi Paraisilla testataan uusia toimintamalleja ja johdetaan tuotekehitystä maailmanluokan tutkimuslaboratoriossa.

Toiminnan ympäristövaikutuksia pyritään vähentämään mm. uusilla koneilla, mikä mahdollistaa siirtymisen paperisista pakkauksista muovisiin. Uudet pakkaukset valmistetaan kokonaan helposti kierrätettävästä PE-LD O4 -muovista.

Käyttäjätutkimuksissa paperisäkkien suurimpia haasteita on ollut vuotaminen. Muovista valmistetut pakkaukset kestävät hyvin Suomen sääolojen rasitusta työmailla, ja niiden avulla voidaan vähentää hävikin määrää tuntuvasti.

– Monelle kuluttajalle paperi voi kuulostaa ympäristöä vähemmän kuormittavalta vaihtoehdolta, sillä siitä ei jää muovin tavoin jätettä luontoon. Täysmuovista valmistettujen laastisäkkien avulla pystytään kuitenkin vastaamaan sekä kierrätyksen että asiakkaiden tarpeisiin paremmin: tuotteita on helpompi varastoida, säkit kestävät pidempään eivätkä ne vuoda. Muovisten kierrättäminen on myös helpompaa kuin vanhojen sekä paperia että muovia sisältävien säkkien, tehdaspäällikko **Kai Kivimäki** perustelee.



Lehti erinomaisten elinympäristöjen ystäville

# TALOJEN 3D-TULOUSTAMINEN ON JO TOTTA

Tulevaisuus on jo täällä. Hollannin Eindhoveniin on määrä valmistua vuonna 2019 asuinkelpoinen 3D-tulostettu talo. Milestone-projekti on maailman ensimmäinen 3D-betonitulostukseen perustuva kaupallinen asuntoprojekti ja yksi digitaalisen rakentamisen merkkipaaluista.



*Saint-Gobain on mukana maailman ensimmäisessä 3D-betonitulostukseen perustuvassa kaupallisessa asuntoprojektissa Hollannissa.*

*Kuva: Houben/Van Mierlo architecte*

Vuonna 2016 Dutch Design Weekiltä alkunsa saanut projekti on edennyt teknillisen yliopiston, kunnan sekä yrityskumppaneiden avulla. Tarkoituksena on tulostaa kaikkiaan viisi taloa, ja ensimmäisten asukkaiden arvioidaan muuttavan sisään vuoden 2019 puolivälissä.

Tulostettujen kotien on määrä täyttää kaikki nykyasukkaiden mukavuudelle asettamat vaatimukset. Talot on valmistettu kestävästi ja energiatehokkaasti viihtyisiksi ja hiljaisiksi. Uraauurtavan tekniikan lisäksi myös talojen ulkoasu erottuu tavanomaisesta. Futuristinen muotoilu on ajatonta ja tulostustekniikalle tyypillistä. 3D-tulostettujen talojen vapaa, kivenlohkareta muistuttava muotokieli istuu luonnollisesti metsäiseen ympäristöön.

Ensimmäisen talon katosta tulee puurakenne, loppuissa myös lattiat ja katot tulostetaan betonista. Kaikissa taloissa perustukset valetaan perinteisellä menetelmällä. Vaiheittain etenevässä rakentamisessa hyödynnetään jatkuvaa oppimista: ensimmäisen talon elementit tulostetaan yliopistolla, mutta tulostaminen on tarkoitus siirtää myöhemmin työmaalle.

3D-tulostuksen uskotaan säästävän tulevaisuudessa niin aikaa, rahaa kuin ympäristöäkin. Tulostamisessa käytetään raaka-aineita vain kulloinkin tarvittava määrä, mikä vähentää perinteisesti betonin valamisessa syntyvää hukkaa ja sitä kautta betonin valmistuksessa tarvittavan sementin hiilidioksidipäästöjä.

Betonin tulostaminen mahdollistaa myös vapaat muodot, toisin kuin muotilla valaessa. Yksityiskohtat voivat olla pieniä ja vaikkapa onntoja tai kuperia, mikä antaa betonirakentamiselle uusia mahdollisuuksia. Myös erilaisia betonityyppejä ja värejä voidaan yhdistää tai tulostaa kokonainen seinä yksityiskohtineen, mikä nopeuttaa prosessia. Lisäksi tulostaminen mahdollistaa asukkaiden yksilöllisten toiveiden toteuttamisen kustannustehokkaasti sekä älykään talotekniikan sijoittamisen rakenteisiin.

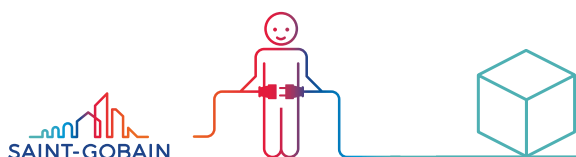
3D-tulostuksesta puhutaan paljon, mutta rakennusalalla sitä ei ole vielä hyödynnetty laajasti. Tekniikan yleistyessä tulostus voi olla yksi vastaus kohtuuhintaisten asuntojen kysyntään, ja tulevaisuudessa menetelmä edistää myös kestävässä rakentamisessa, kun energiaa voidaan tuottaa uusiutuvista lähteistä.

**Lähde: [www.3dprintedhouse.nl](http://www.3dprintedhouse.nl)**

## PUOLET VÄHEMMÄN PAKKAUSJÄTETTÄ TYÖMAALLE

ISOVERin Forssan eristetehtaan uusi linja parantaa pakkausten vedentiveyttä ja puolittaa pakkausjätteen määrän työmaalla. Pakkausmuovia kuluu entiseen verrattuna jopa 50 prosenttia vähemmän. Työmaalle jää siis vähemmän jätettä, ja sekin on kierrätettävää. Pakkausmuovia säästyy tehtaalla ja loppukäyttäjällä vuosittain 32 tn.

Ympäristöystävällisemmän pakkaustavan ansiosta päästiin eroon myös kutisteuunista ja sen kuumentamisen aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä. Sähköä säästyy 165 MWh, mikä vastaa noin 10 omakotitalon vuotuista sähkönkulutusta. CO<sub>2</sub>-päästöt pienenevät 30 tn vuodessa. Myös logistiikan päästöissä säästetään, kun pakkausmahtuu kuljetuksi aiempaa enemmän. Esimerkiksi Forssa-Baltia-välillä se tarkoittaa vuodessa 15 rekallista vähemmän.



Lehti erinomaisten elinympäristöjen ystäville

Nicolaj Hvidillä (vas.) ja Akos Hamarilla on pitkä kokemus älykkään rakentamisen saralta ja BIMin parissa työskentelystä.

# ÄLYKÄS RAKENTAMINEN TUO MUKANAAN ASIAKASLÄHTÖISIÄ RATKAISUJA

Rakennusala pidetään usein vanhanaikaisena ja hitaasti muuttavana. Älykästä teknologiaa hyödynnetään kuitenkin kiihtyvään tahtiin rakennetun ympäristön suunnittelussa.

Tunne älykkään rakentamisen termit

- **BIM, Building Information Modelling**  
= tietomallintaminen
- **VDC, Virtual Design and Construction**  
= virtuaalinen suunnittelu ja rakentaminen
- **IoT, Internet of Things**  
= esineiden internet
- **Design Thinking**  
= muotoiluajattelu

Saint-Gobainin älykkään rakentamisen asiantuntijat, digitaalisen rakentamisen johtaja **Nicolaj Hvid** ja VDC-implemointipäällikkö **Akos Hamar**,

uskovat älykkään rakentamisen tuovan parannuksia niin rakentamisen prosesseihin kuin asiakaspalveluun. Sekä tanskalainen Hvid että unkarilainen Hamar ovat alun perin koulutukseltaan arkkitehteja; molemmilla on pitkä kokemus älykkään rakentamisen saralta ja BIMin parissa työskentelystä.

– Saint-Gobainin näkökulmasta älykäs rakentaminen tarkoittaa kaikkia prosesseja ja työkaluja, jotka liittyvät rakentamisen optimointiin ja teknologiaan. Siihen sisältyvät esimerkiksi tietomallinnus, virtuaalinen suunnittelu ja rakentaminen, tekoälyn ja virtuaalimallin hyödyntäminen sekä esineiden internet. Yhtä lailla käsite kattaa myös muotoiluajattelun. Rakentamista voidaan optimoida paitsi digitaalisin myös monin muin tavoin, Nicolaj Hvid selventää.

Akos Hamarille älykäs rakentaminen tarkoittaa ennen kaikkea asiakaslähtöisten ratkaisujen kehittämistä.

– Asiakaslähtöiset ratkaisut koostuvat fyysisistä tuotteista ja ratkaisuista, joihin yhdistetään digitaalisia palveluita sekä asiantuntijaosaamisemme. Nämä kolme asiaa yhdessä auttavat meitä tavoitteessamme luoda erinomaisia elinympäristöjä. Arkkitehtina se on osa DNA:tani, Hamar toteaa.

## BIMistä älykkääseen rakentamiseen

Saint-Gobainilla on siirrytty pelkämästä BIM-asiantuntijuudesta älykkääseen rakentamiseen, jossa tietomallinnus on osa huomattavasti laajempaa kokonaisuutta. BIM ei yksin riitä ratkaisemaan rakennusalan tuottavuus- ja kommunikaatio-ongelmia.

– Se toimii kyllä suunnittelun työkaluna, jossa yhä kehittyneemmät toiminnallisuudet tukevat arkkitehdin työtä, mutta valitettavasti rakentamisen ei ole havaittu tehostuneen, eikä tuottavuus ole kehittynyt rakennusala muiden alojen mukaisesti, Hvid toteaa.

Kyse onkin oikeastaan siitä, että tietomallit aletaan hahmottaa digitaalisten piirustusten sijaan datana. Nicolaj Hvidin mukaan oikeita muutoksia rakennusala tullaan havaitsemaan siinä vaiheessa, kun tietomalleista tulee todellinen osa viestintää rakennushankkeen toimijoiden välillä. Sen toteutumiseksi koko alalla tarvitaan kuitenkin asennemuutosta.

– Meidän on keskusteltava aidosti datasta ja sen luomista mahdollisuuksista.

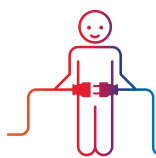
Ajureina rakentamisen digitalisoinnille ovat Hvidin mukaan olleet toimialan realiteetit.

– Keskeisimmät syyt kehitykseen ovat pula osaavasta työvoimasta, luonnonvarojen niukkuus

ja yhteiskunnallinen paine tehdä toimialastamme tehokkaampi, joustavampi ja ennakoitavampi. Tuottavuus ja tehokkuus menettävät merkityksensä, jos toistamme rakentamisessa samoja virheitä kuin aina ennenkin. Meidän on pystyttävä rakentamaan tavalla, joka on ennakoitava, laadukas ja vastuullinen, Hvid painottaa.

Yksi perinteisen rakentamisen ongelmista on osioimointi, jossa rakennushanketta optimoidaan jokaisen toimijan muttei kokonaisuuden näkökulmasta. Tämän ongelman ratkaisemiseksi olisi tärkeää suhtautua rakennusalan kehittämiseen kokonaisvaltaisesti.

– Älykäs rakentaminen on sitä, että yksinkertaistamme rakennustyömaiden toimintaa ja lisäämme niiden tuottavuutta, minimoimme niillä syntyvän jätteen määrän ja optimoimme materiaalivirtoja, summaa Hamar.



## Jatkuvaa kehittymistä ja räätälöityjä ratkaisuja

Saint-Gobain on nykyisin läsnä monessa sellaisessa yhteydessä, jota ei perinteisesti katsota rakentamisen arvoketjussa toimittajan tehtäväksi.

– Kehitämme palveluita esimerkiksi rakennushankkeiden suunnitteluun sekä rakennustyömaan ohjauksen ja logistiikan optimointiin. Rakentamisessa täytyy panostaa erityisesti niihin osa-alueisiin, jossa on kosketuspintaa rakennusten loppukäyttäjisiin. Jotta ala voi uudistua, meidän on kyseenalaistettava perinteiset tavat kilpailuttamiselle ja yhteistyölle hankkeen eri vaiheissa, Hvid uskoo.

Älykäs rakentaminen on toisin sanoen myös sitä, että rakennusalalla opitaan epäonnistumaan nopeasti ja kokeilemaan uutta.

– Jos rakennusalaa verrataan esimerkiksi auto-teollisuuteen, on jälkimmäinen kehittynyt valtavien harppauksin eteenpäin: autoja ei ajeta enää kuten 40-luvulla ja liikenteessä liikkumisesta on tullut huomattavasti turvallisempaa. Autoteollisuudessa on onnistuttu oppimaan jatkuvasti, ja Lean-ajattelu on osa kaikkea alan toimintaa, Hvid pohtii.

Hyviä vertailukohtia löytyy muualtakin: esimerkiksi menestyneet huonekalualan yritykset aloittavat suunnittelun aina logistiikasta ennen tuotteen viemistä markkinoille.

– Siellä pohditaan, miten tuote saadaan jakeluun ympäri maailmaa, ennen kuin sitä edes aletaan valmistaa. Myös rakentamisen suunnittelussa tulisi ottaa vahvemmin huomioon käytettävissä olevat resurssit ja teknologia.

## Digitaalisuus nivoo kehitysaskleet yhteen

Akos Hamar näkee digitaalisuuden yhdistävänä linkkinä kehitysaskelien välillä.

– En odota, että näemme lähitulevaisuudessa robotteja, tekoälyä tai virtuaalitodellisuutta osana arkea kaikilla rakennustyömailla, mutta kaikkien näiden hyödyntämiselle on tilaa rakentamisen toimialalla. Meidän täytyy vain löytää niille oikeat käyttökohteet.

Muutoksia tapahtuu myös rakennusmateriaalien tuotannossa. Saint-Gobainillakin siirrytään sarjatuotannosta massaräätälöintiin, jonka avulla pyritään vastaamaan asiakkaiden kohdekohtaisiin tarpeisiin. Samalla rakentaminen siirtyy tuotteista ratkaisuihin ja palveluihin.

– Aktiivisena rakennushankkeen osapuolena meidän on otettava myös enemmän vastuuta antamiemme neuvojen ja tarjoamiemme palveluiden ja ratkaisujen laadusta, Hvid muistuttaa.



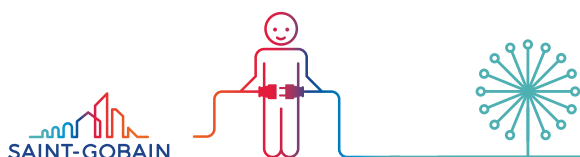
# DIGITAALISIA TYÖKALUJA RAKENTAMISEN TUEKSI

Suuntaamme kohti yhä digitaalisempaa maailmaa, jossa tietotekniikan ja rakennetun ympäristön sulautuminen yhteen tuottaa paljon tietoa elinympäristömme olosuhteista, kuten reaaliaikaisesta energiankäytöstä, sääolosuhteista tai muuttoliikkeistä. Tämä niin kutsuttu **big data** on valtava tietomassa, josta voidaan analysoida tulevaisuuden kehitystä. Yksi big datan lähteistä on sosiaalinen media, joka on monilla aloilla laajasti käytetty työkalu kuluttajien parempaan tavoittamiseen, toiminnan tehostamiseen ja asiakaskuntaa koskevan tiedon keräämiseen. "Somen" vaikutus näkyy myös rakennusteollisuudessa.

Omatoimirakentajan opastaminen sosiaalisessa mediassa on ollut jo vuosia kasvava trendi. Johon rakennusmateriaalien ja -ratkaisujen valmistajat ovat tarttuneet – Saint-Gobain mukaan lukien. Brändimme tarjoavat esimerkiksi YouTube-kanavillaan laajat valikoimat videoita, joissa ohjeistetaan asentamaan tuotteet oikein sekä kerrotaan niiden ominaisuuksista käytössä ja huollossa. Kaikki informaatio tarjotaan helposti ymmärrettävässä ja löydettävissä muodossa missä ja milloin vain, ilmaiseksi.

Somessa voidaan kertoa myös taustalle jäävistä tärkeistä aiheista, kuten rakentamisen vastuullisuudesta. Toistaiseksi tuotteiden ja materiaalien sertifikaatit, kuten MI-sisäilmaluokitus ja Joutsenmerkki, saavat vähän huomioita, vaikka ekologinen rakentaminen kiinnostaakin suomalaisia. Ehkä tulevaisuudessa some lisää kiinnostusta myös rakentamisen ympäristövaikutuksiin.

**Vuorovaikutus asiakkaidemme kanssa on meille tärkeää: avoimmekin pian täysin uuden yritysblogin entistä saumattomampaa viestintää varten. Yhdessä sosiaalisen median kanssa blogialusta tarjoaa ajankohtaista tietoa meistä ja osaavista ammattilaisistamme sekä alan kehityksestä ja trendeistä. Pysy kuulolla!**



Lehti erinomaisten elinympäristöjen ystäville

AUTAMME  
TOTEUTTAMAAN  
TERVEELLISIÄ JA  
TURVALLISIA  
ASUIN-, OPISKELU- JA  
TYÖYMPÄRISTÖJÄ.

# Erinomaisten elinympäristöjen puolesta

Vietämme keskimäärin 90 % elämästämme sisätiloissa. Siksi kannattaa miettiä, millaisissa rakennuksissa tuon ajan vietämme. Kestävää rakentamista tukevat ratkaisumme parantavat ihmisten elämänlaatua – tänään ja tulevaisuudessa.

[www.saint-gobain.fi](http://www.saint-gobain.fi)

**Ecophon**  
SAINT-GOBAIN

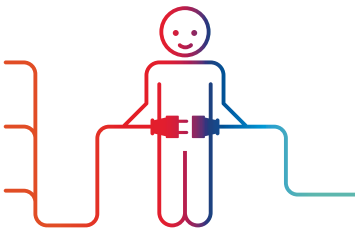
**Gyproc**  
SAINT-GOBAIN

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

**Leca**

**PAM**  
SAINT-GOBAIN

**Weber**  
SAINT-GOBAIN



**SAINT-GOBAIN**

## VASTUULLISUUSVISAILU – TESTAA TIETÄMYKSESI!

1. Mikä on keskimääräinen kierrätyslasin osuus ISOVERin lasivillassa?

- 0 %
- 10–20 %
- 50 %
- 70 %

2. Kuinka suuri on keskimääräinen kierrätyskipsin osuus Gyprocin Kirkkonummen tehtaalla tuotetuissa kipsilevyissä?

- 22 %
- 10 %
- 5 %
- 50 %

3. Mitä lisäainetta Kahi-tiilet ja -harkot sisältävät?

- Pakkaslisäainetta
- Ei mitään
- Huokostimia
- Hidastimia

4. Kuinka paljon Weberin uuden sukupolven pumpattavien lattiatasoitteiden hiilijalanjälki on vanhoja pienempi?

- 15 %
- 2 %
- 50 %
- 90 %

5. Miksi kutsutaan pohjoismaista rakennuksiin soveltuvaa ympäristömerkintää?

- Joutsenmerkki
- Sammakkomerkki
- Karhumerkki
- Poromerkki

6. Mikä on alhaisin melutaso, joka voi johtaa kuulovaurioon silloin, kun melulle altistuminen on jatkuvaa?

- 50 dB
- 70 dB
- 85 dB
- 100 dB