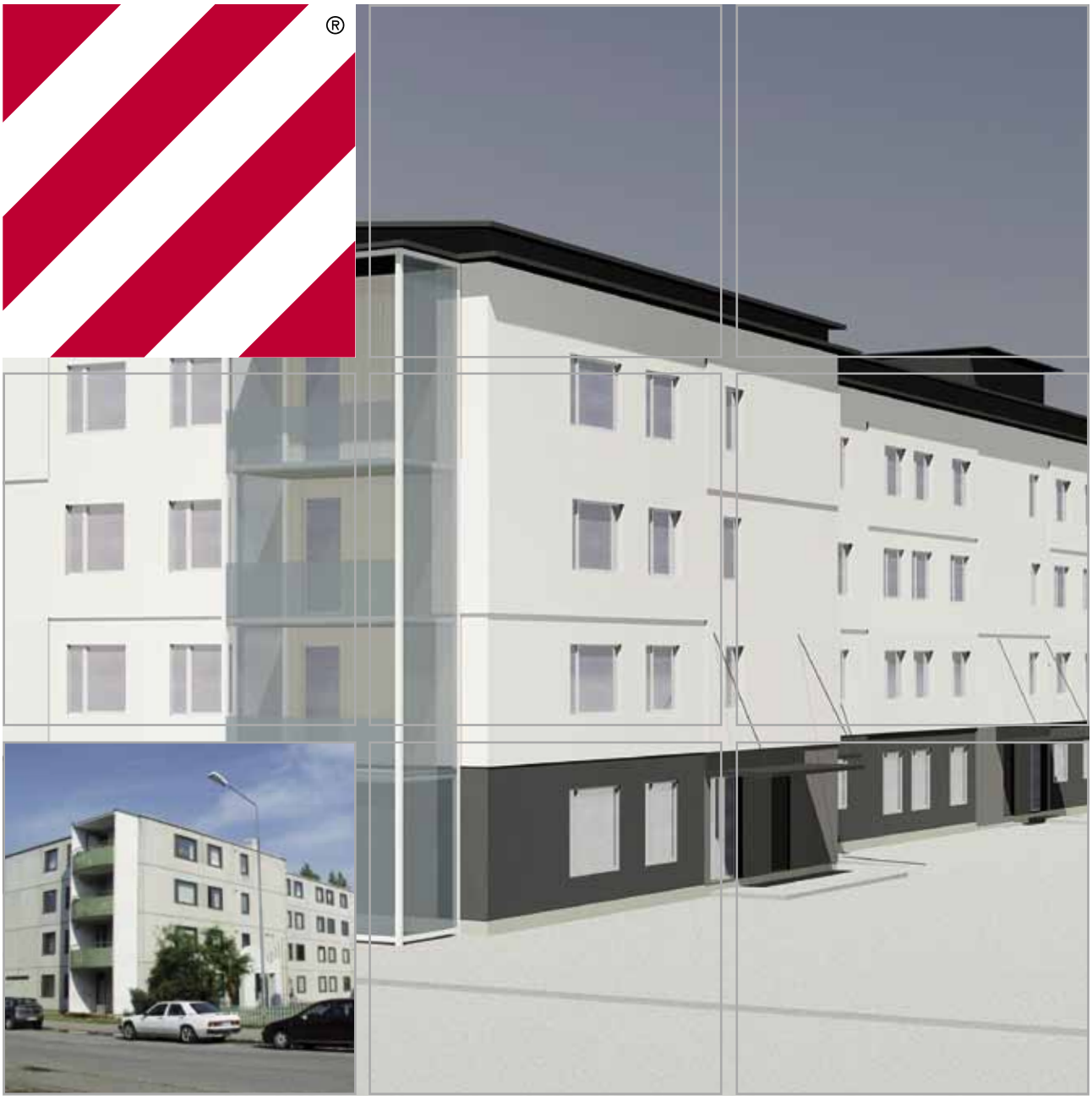
PAROC®
YOUR ENERGY IN MIND

PUOLITA KORJAUSAIKA

Esivalmistukseen perustuva saneeraus passiivitaloksi



TEHTY SUOMESSA
MADE IN FINLAND

Case: Innova-hanke Riihimäellä
Maaliskuu 2012

Helpommin kohti parempaa energiatehokkuutta

Innova-hankkeessa esiteltiin innovatiivinen ratkaisu asuinkerrostalojen julkisivusaneeraukseen ja energiatehokkuuden tasokorottamiseen korjausrakentamisen yhteydessä. Lämmitysenergian tarpeen odotetaan vähenevän 75 %.

Euroopan johtaviin mineraalivillaeristeiden valmistajiin kuuluvan Paroc Oy:n käynnistämän ja koordinoiman Innova-hankkeen tavoitteena oli kehittää asukkaita mahdollisimman vähän häiritsevä menetelmä saneerata vanhat kerrostalot passiivitalotasoon, jolloin rakennuksen lämmitysenergiantarve on 20–30 kWh/m2/v maantieteellisestä sijainnista riippuen.

Paroc on ollut aktiivisesti mukana kehittämässä pohjoismaista Passiivitalo-konseptia, jossa rakennusten energiankulutusta ja ympäristökuormitusta on pyritty vähentämään merkittävästi. Paroc Passiivitalo -konseptia on menestyksekkäästi hyödynnetty uudisrakentamisessa, ja nyt passiivirakentamisen mahdollisuudet on saatu myös korjausrakentamisen piiriin. Passiivitasoon saneeraaminen on ainut tapa säilyttää rakennuksen arvo ja samalla täyttää omat velvoitteet ilmastonmuutoksen torjunnassa.

Innova-hankkeessa koestettu menetelmä pohjautuu eurooppalaiseen TES-tutkimushankkeeseen. Ratkaisut mahdollistavat asuinkerrostalon saneerauksen jopa passiivitasoon hyödyntäen esivalmistettuja julkisivuelementtejä. Innovatiivista on niin korjaustavan, rakenneratkaisun kuin saavutetun energiantarvetason muodostama kokonaisuus.

Parocin käynnistämässä ja koordinoimassa Innova-hankkeessa ovat olleet mukana myös:

VTT, Arkkitehtuuritoimisto Kimmo Lylykangas Oy, Tekes, ARA, Sitra, Lammin Ikkunat Oy, Recair Oy, Luja Talo Oy ja Omataloyhtiö.fi.

Innova-hankkeen korjausmenetelmä säästää rahaa ja energiaa sekä lisää tyytyväisyyttä

Innova-hankkeessa koestetulla korjausmenetelmällä saavutetaan passiivitalotasoinen energiatehokkuuden ja taloudellisten säästöjen lisäksi myös entistä parempi asumismukavuus. Saneerauksessa käytetään tehdasvalmisteisia puuelementtejä, joihin on asennettu valmiiksi PAROC®-lämmöneristeet, julkisivumateriaali, ikkunat, parvekeovet ja tuloilmakanavat. Tämä lyhentää työmaalla tehtävää työtä ja asukkaille aiheutuvaa haittaa sekä parantaa rakentamisen laatua.

Esivalmistukseen perustuvan passiivitalotasoisen korjauksen etuja:

- Merkittävät kustannussäästöt:
  – työmaa-aika lyhenee noin puoleen
  – ei kalliita väistöasumisjärjestelyjä
  – ei tarvetta rakennustelineille tai huputukseen.

- Miellyttävämpi asukkaille:
  – ei tarvitse muuttaa kotoa
  – vähäiset työt asunnoissa; ei kotelointeja tai alaslaskettuja kattoja
  – telineet ja huputus eivät häiritse näkymiä.

- Parempi rakentamisen laatu:
  – mittatarkkuus
  – vähäinen altistuminen kosteudelle kuivien ja tasalämpöisten valmistustilojen ansiosta.

- Menetelmä mahdollistaa myös
  – huoneistokohtaisen ilmanvaihdon järjestämisen
  – lämmönjakojärjestelmän integroinnin
  – julkisivumateriaalien ja arkkitehtuurin uudistamisen.

- Asumismukavuus paranee vedottomuuden ja paremman sisäilman laadun myötä.

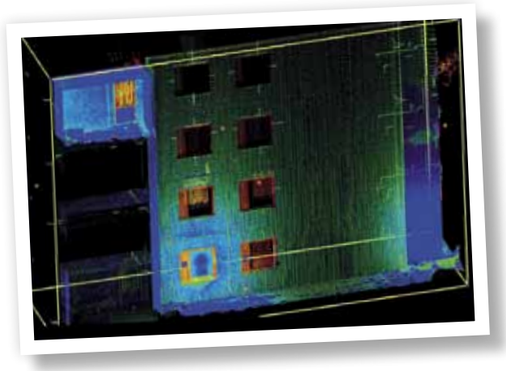
- Lämmityskulut ovat jatkossa jopa 75 % pienemmät.

- Paremman energiatehokkuuden ansiosta talon ylläpitokustannukset alenevat.

PAROC ENERGIAVIISAS TALO

Edistyksellinen peruskorjausmenetelmä – case Innova

Innova-projektin pilottikohteeksi valittiin tyypillinen 1960–1970-luvun kerrostalo, jonka energiankulutus vaati radikaalia alentamista. Lisäksi julkisivu ja asumismukavuus olivat parantamisen tarpeessa. Pilottikohde valikoitui Parocin järjestämän kilpailun kautta.



Riihimäen Kotikulma Oy, talo 10

- Rakennusvuosi 1975
- Kevyt peruskorjaus 1998
- Rakennustilavuus 10 751 m^3
- Asuinpinta-ala 2834 m^2
- 4 kerrosta, 3 porrasta
- 38 asuntoa
- Päiväkoti alimmassa kerroksessa
- Kaupungin vuokrataloyhtiö

VTT:n simulaatio kohteesta

	W/(m²K)	
	ENNEN	JÄLKEEN
ALAPOHJA	0,46	0,46
ULKOSEINÄ kantava	0,27	0,10
ULKOSEINÄ ei-kantava	0,25	0,10
PARVEKEOVET	1,80	0,80
YLÄPOHJA	0,22	0,08
IKKUNAT	2,90	0,66
ILMANVAIHDON LTO (%)	ei talteenottoa	75 (%)

Kuntotutkimus ja laserkeilaus suunnittelun perustana

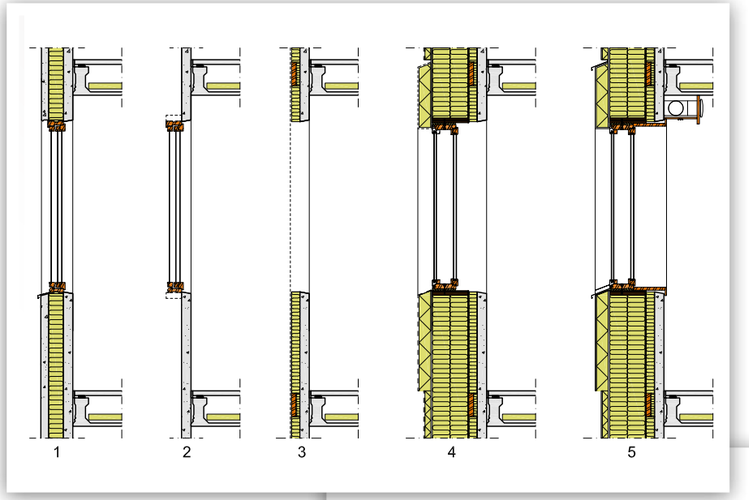
Työmaa-ajan lyhentäminen vaatii kohteen perusteellista tuntemusta. Laserkeilaamalla saatiin arkistopiirustukset ja todellisuus kohtaamaan. Millintarkat mittatiedot vietiin suoraan kolmiulotteiseen malliin, jota käytettiin arkkitehtisuunnittelussa.

Rakenteiden kunto selvitettiin kuntotutkimuksella. Innova-pilotissa pesubetoninen ulkokuori vaati purkua. Purku voitiin suorittaa ilman telineitä maasta ohjattavaa purkuroboottia käyttäen. Vanhan betonisen sisäkuoren pahimmat pursuamat tasattiin. Alapohjan kunto selvitettiin, eikä se vaatinut korjaustoimenpiteitä.

Vanhan julkisivupinnan poistaminen ja valmistelut elementtien kiinnitystä varten

Pilottikohteena on tyypillinen 70-luvulla rakennettu kerrostalo, jonka energiatehokkuus kaipaa satojen kaltaistensa tavoin parantamista. Innova-projekti käynnistyy talon ulkokuoren ja vanhojen lämmöneristeiden poistamisella. Välipohjien kohdalle asennetaan kertopuut tulevia esivalmistettuja elementtejä varten. Sisäkuoren päälle ja kiinnityspuiden ulkopinnan tasoon asennettu 100 mm paksu, pehmeä PAROC UNM 37pz -kivivillamatto tiivistää ja tasaa mahdolliset kuoppa- ja kohoamakohdat. Tasauskerroksen päälle asennettu Tyvek-kalvo paransi ilmatiiveyttä ja samalla toimi myös sääsuojana ennen elementtien asennusta. Saumat tiivistettiin teipillä. Vanhaa sokkelia levennettiin puuelementtiä varten. Sokkeli lisäeristetään PAROC FAL 1-rappausaluslamellilla.

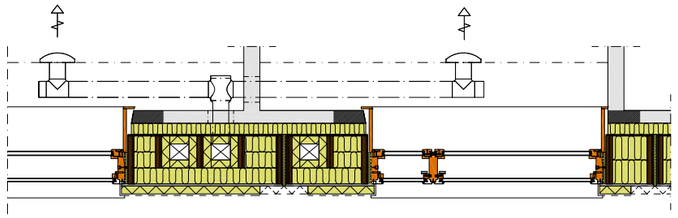
Innova-hankkeessa toteutettu ratkaisu

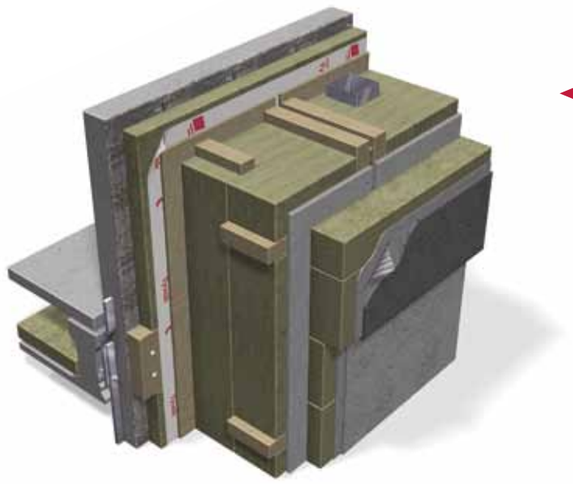


Pystyleikkaus

1. Lähtötilanne.
2. Vanha ulkokuori ja lämmön eristeet poistetaan.
3. Välipohjan kohtaan elementtien kiinnityspuut ja tasauskerrokseksi PAROC UNM 37pz -kivivillamatto.
4. Puuelementin asennus.
5. Tuloilmakanavan puhkaisu sisäseinään ja ikkunasmyygien viimeistely.

Vaakaleikkaus





Julkisivun rakennekerrokset

Rakenne sisältä ulospäin:

- vanha sisäkuori
- PAROC UNM 37pz, 100 mm
- Tyvek-kalvo
- kertopuuelementti eristeenä PAROC eXtra plus, 300 mm
- sementtipohjainen rakennuslevy
- rappausaluseriste PAROC FAL 1, 50–100 mm

U-arvo 0,1 W/m2K

Elementin esivalmistus tehtaalla

Saneerattavan talon uudet ulkokuorielementit esivalmistetaan tehtaalla, mikä lyhentää työmaa-aikaa. Tehtaalla elementteihin kiinnitetään ikkunat, ovet sekä ilmanvaihtokanavat. Työ tehdään kuivissa sisätiloissa, jolloin elementit eivät altistu hankalille sääolosuhteille, ja työn laatu pysyy mahdollisimman korkeana.

”Tämä korjaustapa tulee mullistamaan korjausrakentamisen – jo pian.”

Erikoistutkija Ilpo Kouhia, VTT

Elementin esivalmistus tehtaalla

Puurunkoiset elementit pystytään valmistamaan jopa 4 mm:n tarkkuudella oikean kokoisiksi, jolloin asennus kohteessa sujuu yllätyksittä. Myös julkisivuun tuleva rappausaluslamelli PAROC FAL 1 ja pohjalaasti asennetaan elementtitehtaalla.

Innova-hankkeen puuelementit olivat koko talon korkuisia kertopuurakenteisia pystyelementtejä. Kaikkiaan näitä 12 metriä korkeita elementtejä oli 69 kappaletta, jokainen enemmän tai vähemmän yksilö. Puuelementit valmisti Teeri-Kolmio Oy ja niiden mittatarkkuus oli 4 mm.

Kantava puurakenne elementin reunoilla ja ikkunoiden ympärillä on kertopuuta. Koolausten välissä on pehmeä PAROC eXtra plus -kivivillalevy saumat limittäin. Kertopuun etu sahatavaraan verrattuna on sen vähäiset kosteusmuodonmuutokset. Elementtien kuljetuksen, noston ja kääntämisen mahdollistamiseksi puurunko on levytetty molemmin puolin: sisäpuolella on 9 mm:n kuituvaneri ja ulkopuolella vesihöyryä läpäisevä kuitusementtilevy, joka on samalla rappausaluseristeen kiinnitysalusta.

Uloimpana on lämmöneristeenä ja ohutrappausalustana kivivillalamelli PAROC FAL 1 paksuna. Pohjarappaus on tehty jo elementtitehtaalla. Elementin kokonaispaksuus on 350–400 mm, mikä mahdollistaa leveät ikkunapenkit jokaiseen asuntoon, kuin vanhoissa kivitaloissa konsanaan.

Mittatarkkuus on esivalmistuksessa ja energiatehokkuudessa tärkeä vaatimus. PAROC®-kivivillalevyt ovat mittatarkkoja ja ne täyttävät eristettävän tilan ja mukautuvat puurakenteen elämiseen ilman, että syntyy rakoja. Kivivillalevyjen ensiluokkainen työstettävyys ja leikkautuvuus saivat kiitosta elementtitehtaan asentajilta. Tämä korostui erityisesti, kun leikattiin sopivia villakaistaleita tuloilman kanavien ympärille.

Tuloilmakanavat ja ikkunat

Passiivitalotasoinen eristys mahdollistaa esim. tuloilmakanavien integroinnit elementtiin. Keskitettyä ilmanvaihtojärjestelmää pidettiin huollon kannalta parempana ratkaisuna vuokratalossa. Tuloilma-aukot puhkottiin vanhaan betonisisäkuoreen huoneistoista käsin. Poistoilma johdetaan ulos nykyisen kanavan kautta.

Ikkunat asemoitiin kapeimman ikkunan mittojen mukaan. Asennuksessa huomioitiin myös liikkumavara elementin nostoa ajatellen.

Valmiin elementin siirto ja asennus

Kun elementteihin on asennettu PAROC®-lämmöneristeet ja muut integroinnit, kuljetetaan ne tehtaalta työmaalle ja nostetaan paikoilleen. Jotta elementti ei vääntyisi kuljetuksen, noston tai kääntämisen aikana, on puurunko levytetty molemmin puolin. Vanhat ovet ja ikkunat poistetaan uusien tieltä. Elementit kiinnitetään runkoon ja saumataan.

Päivitystä ulkonäköön

Innova-hankkeessa arkkitehtisuunnittelun lähtökohtana oli julkisivun uudistaminen niin, että liittymäkohta rakennuksen alkuperäiseen ulkonäköön säilyi. Kolmiulotteinen julkisivupinnan jäsentely tehtiin PAROC FAL 1 -rappausaluslamellien paksuuserolla (50 ja 100 mm). Näin julkisivuun saatiin näyttävyyttä ja samalla korostettiin jokaista asuntoa valmistustekniikan sijaan.

Simulointi, kosteusanturit ja seuranta

Projektin lähtökohtana oli VTT:n tekemät simuloinnit kohteesta ja kuvaus mahdollisista korjaustavoista eri rakenneosissa. Rakenteen kosteustekninen toiminta simuloitiin suunnitteluvaiheessa. VTT seuraa sekä ulkoseinän ulko-osan kosteutta ja lämpötilaa että kerrostalon energiankulutusta. Kosteusantureita on asennettu 24 kappaletta elementteihin eri puolille taloa. Tulokset raportoidaan osana projektia ja ne julkaistaan osoitteessa **www.paroc.fi/innova**. Samassa osoitteessa voi tutustua pilotin rakennusvaiheisiin.

Onnistuneen toteutuksen edellytykset:

- Koko työmaa sitoutuu korkeaan rakentamisen laatuun ja passiivitason saavuttamiseen, mukaan lukien koko alihankintaketju.
- Asumismukavuuden säilymiseksi työvaiheet on huolellisesti nivellettävä toisiinsa.
- Korjausmenetelmä edellyttää aktiivista viestintää asukkaille työmaan etenemisestä.
- Korjauskohde kannattaa suunnitella talvella ja toteuttaa kesäkaudella.

Ullakkotilojen rakentaminen

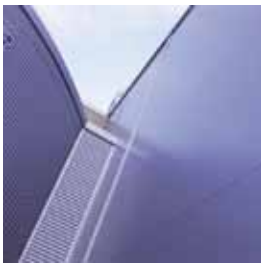
Korjauksen yhteydessä rakennettiin uusi ullakkokerros, jonne asennettiin ilmanvaihtokanavat sekä uusi tekninen tila ilmanvaihtolaitteineen. Recair Smart -sarjan ilmanvaihtokoneessa on pyörivä lämmönsiirrin, jolla saavutetaan korkea lämmön talteenoton hyötysuhde. Suomen Rakentamismääräyskokoelman vaatimukset täytetään, kun ilmanvaihtokone varustetaan sähkösuodattimilla, jotka estävät mahdollisen poistoilman ja tuloilman sekoittumisesta aiheutuvat haitat. Vanha kattorakenne, Nilcon-elementti, lisäeristettiin PAROC®-kivivillamatoilla, -levyillä ja -puhalluskivivillalla. Eristepaksuus n. 500 mm.

Paroc Group Oy on Euroopan johtavia mineraalivillaeristeiden valmistajia. PAROC®-tuotteita ovat rakennuseristeet, tekniset eristeet, laivaeristeet, rakennuselementit ja akustointituotteet. Valmistamme tuotteita Suomessa, Ruotsissa, Liettuassa ja Puolassa. Meillä on myyntikonttoreita ja edustustoja 13 maassa Euroopassa.

Rakennuseristeiden laaja tuote- ja sovellustarjonta soveltuu kaikkeen perinteiseen rakennusten eristämiseen. Rakennuseristeitä käytetään lähinnä ulkoseinien, kattojen, lattioiden ja alapohjien sekä välipohjien ja -seinien lämmön, palon ja äänen eristämiseen.

Valikoimastamme löytyvät myös ääntä absorboivat sisäkatot ja –seinät akustiikkaolosuhteiden parantamiseen ja melun vaimentamiseen.

Teknisiä eristeitä käytetään lämpö-, palo- ja äänieristeinä talotekniikassa, prosessiteollisuudessa ja putkistoissa, teollisuustuotteissa sekä laivojen rakenteissa.



PAROC Fire Proof Panels® -rakennuselementit ovat kivivilla-ytimisiä teräspintaisia kevytelementtejä julkis-, liike- ja teollisuusrakentamiseen. PAROC-elementtejä käytetään julkisivuihin, väliseiniin ja sisäkattoihin.

Tiedot tässä esitteessä kuvaavat esitettyjen tuotteiden teknisiä ominaisuuksia ja edellytyksiä, jotka ovat paikkansa pitäviä aineiston julkaisun aikaan ja kunnes seuraava korvaava painettu tai digitaalinen versio ilmestyy. Esitteen viimeisin versio on aina saatavilla Paroc -websivustolta.
Aineistomme käsittelee käyttötarkoituksia, joihin tuotteemme toiminnot ja tekniset ominaisuudet hyväksytysti soveltuvat. Tietoja ei kuitenkaan voida pitää takuun antamisena, koska emme voi vaikuttaa kolmannen osapuolen tekijöihin sovelluksissa tai asennuksessa.
Emme voi taata tuotteidemme soveltuvuutta, jos tuotetta käytetään sellaiseen tarkoitukseen, johon sitä ei ole antamiemme tietojen mukaisesti tarkoitettu.
Tuotteidemme jatkuvasta kehityksestä johtuen pidätämme oikeuden muokata tai muuttaa aineistoamme.

PAROC ja punavalkoraidat ovat Paroc Oy Ab:n rekisteröityjä tavaramerkkejä. © Paroc Group 2012

2164BIFI0312

PAROC®

PAROC OY AB
Rakennuseristeet
Läkkisepäntie 23, PL 47
00621 Helsinki
Puhelin 046 876 8000
Telefax 046 876 8002
www.paroc.fi

A MEMBER OF PAROC GROUP