

Pientalon lisäeristysopas



Sisällys

Panosta energiansäästöön	3
Lisäeristäminen kannattaa	4
Milloin on lämpöremontin aika	6
Näin rakentuu hyvä lämmöneristys	7
Yleisimmät korjattavat talotyypit	9
Hirsiseinän lisäeristäminen	10
Puurunkoisen purueristeseinän lisäeristäminen	12
Puurunkoisen villaeristeseinän lisäeristäminen	14
Puutalosta kivitalo eristerappauksella	16
Yläpohjan lisäeristäminen	18
Tuulettuvan rossipohjan lisäeristäminen	20
Ullakolta lisää tilaa asumiseen	22
Kellari ja sokkeli lämpimäksi	24
PAROC rakennuseristeiden käsittely ja asentaminen	26
PAROC pientaloeristeiden tekniset tiedot	28
Miksi Paroc vuorivilla?	30





Panosta energiansäästöön

EU:n hyväksymän energiatehokkuutta koskevan direktiivin avulla pyritään ohjaamaan rakentamista enemmän energiaa ja ympäristöä säästäväksi. Suomessa lämmitysenergia on yleensä pientalon suurin yksittäinen kuluerä. Neliömääriltään samankokoisten talojen lämmityskustannuksissa on kuitenkin huikkeitä eroja. Toki pohjoisessa lämmityskausi on pitempi ja energian hintakin vaihtelee hieman maan eri osissa. Mutta suurin eroja selittävä tekijä on lämpöeristys.

Energiatehokkuus pienentää lämmityskustannuksia ja nostaa talosi myyntiarvoa

Energiamerkinnän käyttöönotto tulee vaikuttamaan rakennusten suunnitteluun ja rakentamiseen. Rakennuksille lasketaan jo suunnitteluvaiheessa energiantarve, mikä näkyy rakennusvaiheessa mm. nykyistä tehokkaampina lämmöneristyksinä sekä lämmön talteenottona ilmanvaihdosta. Näin ollen ne rakentajat, jotka kiinnittävät huomiota energiansäästöön taloa rakentaessaan, eivät ainoastaan säästä talon lämmityskustannuksissa, vaan hyötyvät tästä myös taloa myydessä. Energiasäästöjen suunnittelun odotetaan jatkossa lisäävän sellaisten koh-

teiden kysyntää, joiden energialuokitus on hyvä. Tämä nostaa asuntojen jälleenmyyntiarvoa suhteessa muihin rakennuksiin. Ilmiö on sama kuin nykyisin käytössä olevassa kodinkoneiden energialuokituksessa.

Rakennusten energialuokitukseen vaikuttavat muun muassa toteutettu lämmöneristys sekä lämmitys- ja ilmastointijärjestelmät. Eristäminen on tehokas ja edullinen tapa parantaa rakennusten energiatehokkuutta. Suomessa lämmitysenergia on yleensä pientalon suurin yksittäinen kuluerä. Neliömääriltään samankokoisten talojen lämmityskustannuksissa on kuitenkin huikkeitä eroja. Toki pohjoisessa lämmityskausi on pitempi ja energian hintakin vaihtelee hieman maan eri osissa. Mutta suurin eroja selittävä tekijä on lämpöeristys.

Asumismukavuus paranee

Ei ole mukava palella. Lisäksi mm. veto, kylmät pinnat, huono huoneilma ja hankalat lisälämmitysviritykset syövät asumisviihtyvyyttä. Lisäeristämällä sekä rakenteiden tiiviyyttä ja ilmanvaihtoa parantamalla kodin asumismukavuus paranee tuntuvasti. Lisäksi tehostuu usein äänieristys.

Paroc vuorivilla on palamaton ja voi omalta osaltaan parantaa paloturvallisuutta.

Lisäeristäminen kannattaa

Tuntuva säästöä

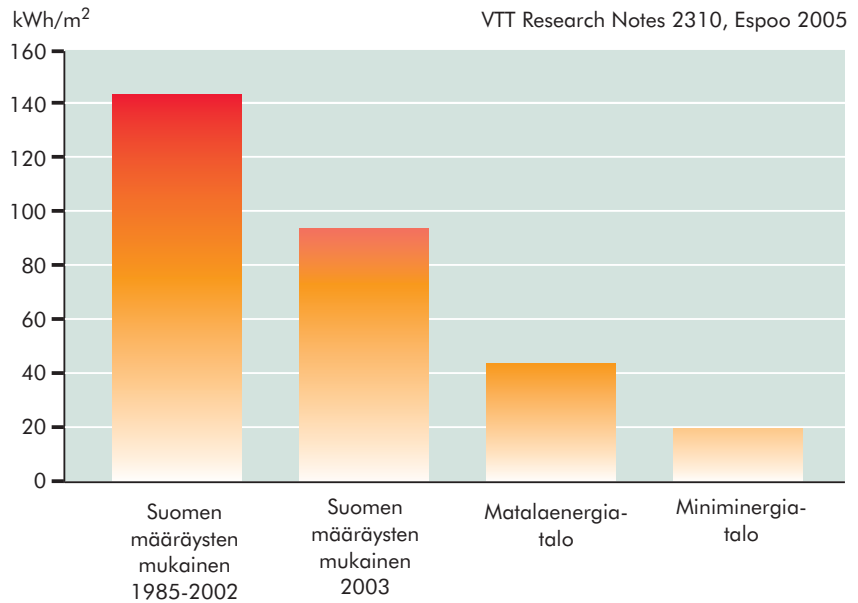
lämmityskustannuksissa

Kuvitteelliset esimerkkitalot Töllilä ja Mäkitupa on molemmat rakennettu 1970-luvun alussa. Molempien pinta-ala on 120 m², ne ovat puolitoistakerroksisia rinneratkaisuja ja kuutioitakin on suurinpiirtein yhtä paljon. Taloissa on vesikiertoinen öljykeskuslämmitys, painovoimainen ilmanvaihto ja molemmissa asuu nelihenkkinen perhe. Töllilässä on alkuperäinen 70-luvun ohuehko (tyypillisesti n. 100 mm paksuinen) villaeristys ja rakenteissa jäljellä energiakriisiä edeltänyt huolettomuus. Mäkitupa on lisäeristetty 90-luvun alussa ja samalla rakenteiden tiiviyttä on parannettu.

Öljynkulutus vuodessa

Töllilä	n. 4000 l
Mäkitupa	n. 2500 l

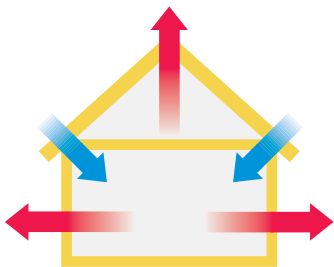
Talon lämmitysenergiankulutus



Esimerkin vuoksi: joidenkin rakenteiden likimääräisiä U-arvoja*

	Hirsiseinä:	Purueristeseinä:	Villaeristeseinä 100 mm:
ilman lisäeristystä	0,75	0,65	0,40
lisäeristys 100 mm	0,29	0,27	0,22
lisäeristys 200 mm	0,18	0,18	0,15

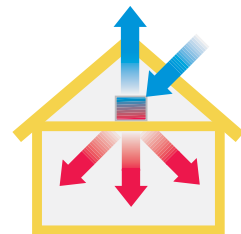
*U-arvo: rakenteen lämmönläpäisykerroin; mitä pienempi U-arvo, sitä parempi lämmöneristyskyky. Luvut ja lisätietoja RT-ohjekortista 08-10180



Ennen taloissa oli luonnollinen ilmanvaihto. Tämä "hengittävä" ratkaisu tarkoittaa hataraa vaippaa, vetoa, energianhukkaa ja huonoa viihtyisyyttä.



Energian hinnan kohotessa alettiin talojen tiiviyyteen kiinnittää huomiota. Kun samalla unohdettiin kunnollisen ilmanvaihdon merkitys, oli seurauksena nk. pullotaloja, joissa oli huono sisäilma ja epäterveellistä asua.



Tiivis talo ja hallittu ilmanvaihto pitävät huoneilman kunnossa. Koneellinen ilmanvaihto voidaan asentaa vanhaankin taloon. Silloin mm. suotimien hyödyntäminen ja lämmöntalteenotto parantavat asumismukavuutta entisestään ja energiansäästökin lisääntyy. Markkinoilla on useita erilaisia ilmanvaihtoratkaisuja. Kysy rautakauppiaaltsi tai ilmastointiurakoitsijalta.

Lisää tietoa hyvästä sisäilmastosta saat esim. Allergia- ja Astmaliiton Sisäilmaneuvonnasta sekä Ympäristöministeriön ja Sisäilmayhdistyksen julkaisuista.



Milloin on lämpöremontin aika

Kun kotona palelee vaikka lämmitys paahtaa täysillä, on ilmeistä, että eristys on huomattavan riittämätön. Useimmiten silloin myös ovien, ikkunoiden ja rakenteissa olevien saumojen tiiviydessä on korjaamisen varaa. Merkittävä osa lämpöhukasta tulee tuuletuksesta ja lämpövuodoista. Ikkunat, ovet ja rakenteet on syytä tiivistää kunnolla ja huolehtia ilmanvaihto kuntoon.

Kun talvella ei tarkene

Suurin osa lämmöstä häviää ulkovaipan läpi – eli seinien, katon ja alapohjan kautta, yleensä valtaosan hävikistä muodostaa yläpohjan läpi pääsevä lämpö.

Kun uusitaan ulkoverhous, katto tai lattia

Jos talon ulkoverhous puretaan, kannattaa tilaisuus aina käyttää hyväksi ja parantaa myös lämmöneristystä.

Sama pätee tietenkin myös katon ja lattian suhteen. Tuntuvasti tehostuneen lämmöneristyksen kustannukset jäävät näissä tapauksissa erittäin kohtuullisiksi.

Kun ekologiset kysymykset mietittyvät

Asuminen kuluttaa luontoa aina. Mutta energiaa säästävässä talossa asuminen kuluttaa huomattavasti vähemmän. Eristämisen materiaalivaihtus tulee ympäristölle energia-säästönä takaisin parhaimmillaan vuodessa. Talon ympäristörasituksesta 50 vuoden aikana n. 90 % aiheutuu talon käytöstä koituvasta energiankulutuksesta.

Oikeat rakenteet myös lisäävät talon kestoja ja ikää, ja tuovat sitä kautta selvää ympäristön säästöä.

Kun tarvitaan lisätilaa

Lisähuoneiden rakentaminen ullakolle tai kellariin on edullinen tapa kasvattaa asuintilaa. Ne kannattaa eristää kerralla kunnolla – ja samalla vaivannäöllä on viisasta tarkistaa myös ympäröivien rakenteiden lämmönpitävyys.



Kun uusitaan ulkoverhous, kannattaa tilaisuus aina käyttää hyväksi ja parantaa myös lämmöneristystä.

Näin rakentuu hyvä lämmöneristys

Oikea rakenne

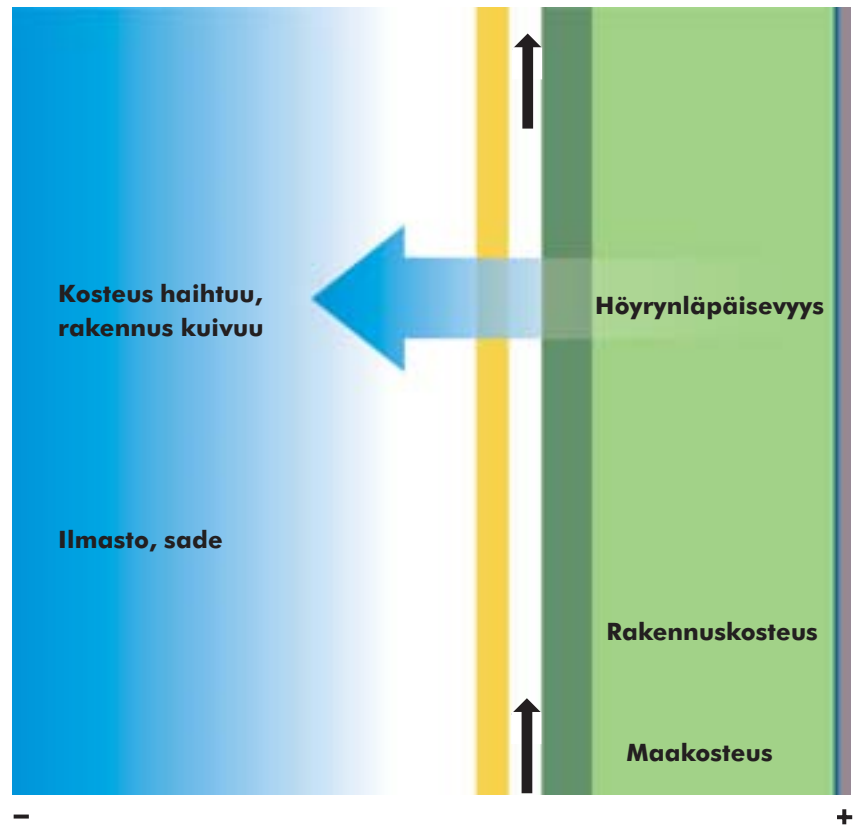
Terveen rakenteen nyrkkisäännöt:

1. lämpimällä puolella on tiivis ja pitävä höyryn- tai ilmansulku
2. sitä vastaan tiiviisti koko eristystilan täyttävä PAROC vuorivilla
3. toisella puolen tuulensuoja
4. tuulensuojan ja ulkoverhouksen väliin jätetään tuuletustila

Huolellinen suunnittelu on tärkeää

Ennen kuin aloitat, huolehdi että

- Veden pääsy rakenteisiin estetään
- Kostumiselle alttiiden rakenteiden tuuletus järjestetään
- Puurakenteet erotetaan betonirakenteista bitumikermillä
- Vanha rakenne ja uusi rakenne muodostavat toimivan kokonaisuuden
- Muutettu rakennusosa täyttää myös ulkonäkövaatimukset



Rakennusmääräysten mukaan rakenteen sisäpinnan tulee olla vähintään viisi kertaa tiiviimpi kuin ulkopinnan,

jotta rakenteeseen menee vähemmän kosteutta sisäilmasta, kuin rakenteen ulkopinta voi haihduttaa.

Jokamiehen rakennusfysiikkaa

Fysiikan lait määräävät rakenteen toiminnan. Kun tietää perusasiat, on helppo välttää karkeat virheet; rakenteet säilyvät kuivina ja terveinä ja sisäilman laatu hyvänä.

Ilma sisältää aina vesihöyryä. Mitä lämpimämpää ilma on, sitä enemmän vesihöyryä se voi sisältää. Kovilla pakkasilla ulkoilma on lähes täysin kuivaa. Ilman suurinta mahdollista vesihöyryn määrää kutsutaan kyllästyskosteudeksi. Tällöin höyry tiivistyy vedeksi ja ilman suhteellinen kosteus on 100 %. Ilman suhteellinen kosteus tarkoittaa siis ilman sisältämän kosteuden määrää verrattuna kyllästyspisteeseen.

Talvella sisäilmassa on jopa kymmenkertaisesti enemmän kosteutta kuin ulkoilmassa. Tällöin kosteus pyrkii sisältä ulospäin. Pakkasilla sisäilma on helposti myös epämiellyttävän kuivaa. Siksi on järkevää tehdä rakenteiden sisäpinnat mahdollisimman tiiviiksi, jolloin estetään lämpimän ja paljon kosteutta sisältävän sisäilman kulkeutuminen rakenteisiin. Samalla säilytetään miellyttävä ja terveellinen kosteustasapaino sisäilmassa. Ihanteellisenä pidetään n. 40 % suhteellista kosteutta huoneilmassa. Mitä enemmän ilmassa on vesihöyryä, sitä kevyempää ilma on, joten kosteuden tunkeutumispaine on suurin raken-

teiden yläosissa.

Kun rakennetta eristetään ulkoapäin, vanha rakenne lämpenee ja kuivuu. Kun eriste tehdään sisäpuolelle, jäähtyy alle jäävä vanha rakenne ja suhteellinen kosteus alemmassa lämpötilassa nousee. Siksi sisäpuolelta lisäeristettäessä on tärkeää poistaa vanhat tiiviit pinnoitteet, jolloin rakenne voi fysiikan lakien mukaan kuivua ulospäin.

Eristäminen

Sisäpuolelta eristettäessä on muistettava, että vanhoja tiiviitä pintoja, kuten lateksimaaleja, muovitapetteja tai muita höyrynsulkuja ei saa jäädä lisäeristetyin rakenteen sisälle.

Helpointa on poistaa entinen sisäverhous kokonaan leikkaamalla levyt katon ja lattianrajasta poikki ja poistaa siten kaikki mahdolliset tiiviit kerrokset.

Näin vältetään kosteuden kerääntyminen rakenteeseen ja mahdollistetaan luonnollinen kuivuminen ulospäin. Uuden rakenteen sisäverhouksen alle asennetaan mahdollisimman tiiviisti uusi höyryn-/ilmansulku. Se estää sisäilman liiallisen kuivumisen talvella ja kosteuden tunkeutumisen rakenteisiin. Höyrynsulku on kiinnitettävä tiiviisti ympäröiviin seiniin, kattoon ja lattiaan.

Ulkopuolelta lisäeristettäessä vanhaa rakennetta puretaan niin paljon, että vanha ja uusi eristekerros liittyvät mahdollisimman tiiviisti yhteen. Näin saadaan paras mahdollinen eristystulos.

Jos käytät tuulensuojana ja lisäeristeenä PAROC WPS 3:a, huolehdi siitä, että ilmavirtaukset eivät pääse rakenteeseen esim. ovien ja ikkunoiden ympäriltä tai seinän ja sokkelin liittymässä.

Jos eriste asennetaan vinolaudoituksen päälle, kannattaa suurimmat laudoitusten väliset ja muut raot tiivistää esim. villakaistoilla n. 500 mm sokkelista ylöspäin. Näin estetään ilmavirtaukset vanhan ja uuden eristeen välissä.

Uudisrakennuksissa eristekerroksen paksuudeksi suositellaan nykyisin seiniin 250 mm ja yläpohjaan 400-500 mm. Rossipohjaan asennetaan villaa 350-400 mm ja maanvaraiseen lattiaan 150 mm. Kaikissa rakenteissa eristysteho paranee aina eristekerrosta lisättäessä.

Tässä oppaassa käyttyjä termejä

PAROC eXtra

Pehmeä vuorivillaeriste

PAROC WPS 3

Vuorivillalevy jossa on mukana tuulensuoja, joten erillistä tuulensuojalevyä ei siis tarvita.

PAROC COS 10

Vuorivillalevy valurakenteisiin

Koolaus 50 x 100 k 600 =

”kakkosnelosta” asennettuna keskeltä keskelle mitaten 60 cm välein.



Yleisimmät korjattavat talotyytit

Vanhat hirsitalot

Hirsi on hyvä ja kestävä rakennusmateriaali, mutta kaipaa ympärilleen vuorivillakerroksen, jotta lämpöalous olisi tarpeeksi hyvä.

Hirsiseinän lisäeristys käydään läpi esitteen sivulla 12.



Runkorakenteinen, purueristeinen pientalo

Sodanjälkeisten vuosien taloissa näkyy tarvikepula. Sahanpuru on verrattain keho lämmöneristäjä ja erittäin tulenarkaa – lisäksi tällaisissa taloissa on usein myös tunkkainen haju.

Purueristeisen seinän lämpösaneeraus käsitellään sivulla 14.



Puurakenteinen, villaeristeinen pientalo

Ennen 70-luvun alkupuolen energia-kräisiä rakennetut pientalot ovat usein riittämättömästi eristettyjä.

Ohutvillaisen puutalon seinä lisäeristetään sivulla 16.



Hirsiseinän lisäeristäminen

Oikein tehty lisäeristys auttaa vanhan hirsitalon vetoisuuteen ja säästää energiakuluissa. Kun eristät hirsitalon näiden ohjeiden mukaan PAROC vuorivillalla, saat tiiviit ja toimivat seinärakenteet, jotka eivät sido kosteutta. Samalla parannat myös talon paloturvallisuutta.

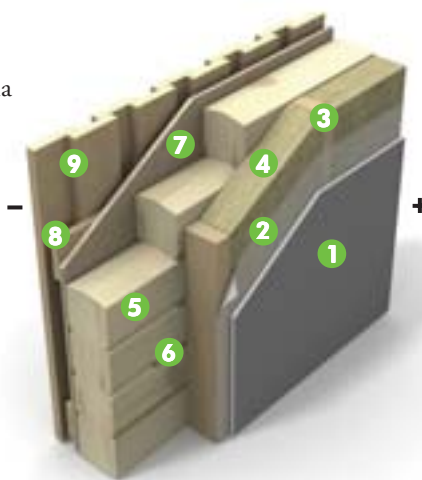


Hirsiseinän lisäeristäminen sisäpuolelta

Tee näin:

- Poista mahdollinen vanha sisäverhous ja höyrönsulku. Tilkitse suuret raot ja halkeamat.
- Naulaa uudet koolaukset k 600 mm, oikaise samalla seinä.
- Asenna PAROC eXtra -eriste koolausten väliin niin, että se **täyttää kokonaan eristettävän tilan.**
- Kiinnitä höyrönsulku niin, että ne menevät vähintään 100 mm limittäin. Teippaa saumat ja tiivistä liittymät kattoon ja viereisiin seiniin.
- Asenna sisäverhous, esim. levyt tai paneeli.

- Sisäverhous
- Höyrönsulku: höyrönsulkumuovia tai PAROC ilmansulkupaperia
- Koolaus
- PAROC eXtra -eriste (50 – 100 mm)
- Hirsiseinä
- Villakaistaleita hirsien rakojen tilkitsemiseen
- Tuulensuojalevy tai -pahvi
- Tuuletusrako/lauta
- Ulkoverhous



HUOM! Vanhoja, pintaan asennettuja sähköjohtoja ja -rasioita ei saa jättää eristeen sisään. Sähköasennuksia ei saa tehdä itse, vaan ne on annettava ammatti-ihmisen tehtäväksi. Vesi- ja lämmitysputkistot on paras asentaa uudelleen sisätilaan, kokonaan seinärakenteista ulos.

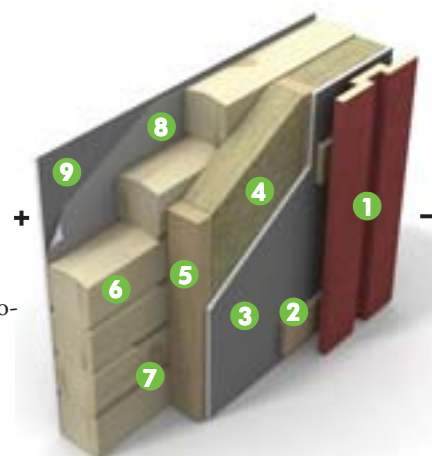


Hirsiseinän lisäeristäminen ulkopuolelta

Tee näin:

- Poista mahdollinen ulkoverhousmateriaali, rimoitus ja vuorauspahvi. Tilkitse suuret raot ja halkeamat.
- Naulaa uudet koolaukset, esim. 50 x 100 k 600, ja oikeaseinäkoolauksella. Käytä tarvittaessa kiiloja, jos seinä on epätasainen.
- *Asenna PAROC eXtra -eriste koolausten väliin niin, että ne täyttävät kokonaan eristettävän tilan. Vanhan seinän epätasaisuuden vuoksi kannattaa eristepaksuuden olla 10 – 30 mm paksumpi kuin käytetty koolaus.
- Kiinnitä tuulensuojalevy naulamalla.
- Naulaa tuuletusvälin laudat.
- Naulaa ulkoverhous tuuletusvälin lautoihin.

- Ulkoverhous
- Tuuletusrako/lauta
- Tuulensuojalevy tai PAROC WPS 3*
- PAROC eXtra -eriste (50 – 100 mm)
- Koolaus
- Hirsiseinä
- Villakaistaleita hirsien rakojen tilkitsemiseen
- Höyryn-/ilmansulku: höyrinsulkumuovia tai PAROC ilmansulkupaperia
- Sisäverhous



* Vaihtoehtoisesti voit myös käyttää lisälämmöneristeenä ja tuulensuojana PAROC WPS 3:a, joka kiinnitetään naulausvälikkeillä. Tällöin ei muuta tuulensuojalevyä tarvita. Saumaa saumateipillä. Naulaa tuuletusvälin laudat naulausvälikkeiden kohdalta.

Puurunkoisen purueristeseinän lisäeristäminen

Runkorakenteisen, purutäytteisen seinän voit lisäeristää jättämällä vanhat sahanpurut paikoilleen ja lisäämällä kerroksen vuorivillaa. Kun halutaan parantaa ulkoseinän lämmöneristävyyttä vieläkin tehokkaammin, korvataan myös purut PAROC vuorivillalla, joka eristää lämpöä yli kaksi kertaa purua paremmin. Tällä tavoin onnistutaan usein myös poistamaan vanhan talon hieman tunkkainen haju. Työ onnistuu parhaiten ulkoapäin, ulkoverhouksen uusimisen yhteydessä.

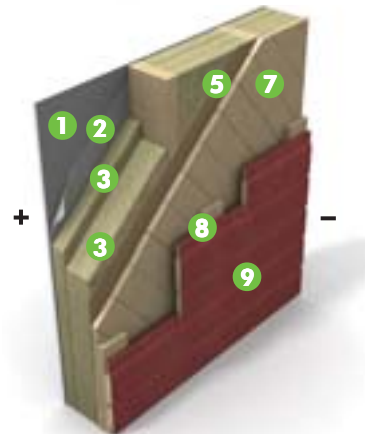
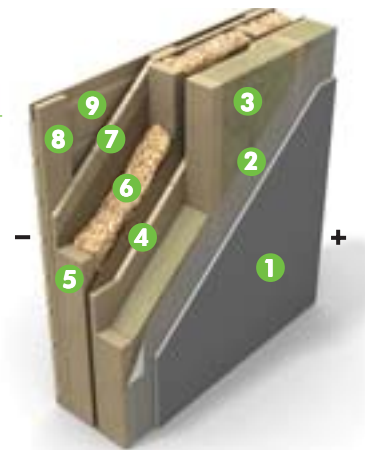


Runkorakenteisen seinän lisäeristäminen sisäpuolelta

Tee näin:

- Poista vanha sisäverhous ja mahdollinen höyrynsulku.
- Naulaa uudet koolaukset k 600.
- Asenna pehmeä eriste koolaus-ten väliin niin, että se **täyttää kokonaan eristettävän tilan**.
- Kiinnitä höyryn-/ilmansulut niin, että ne menevät vähintään 100 mm limittäin. Teippaa saumat ja tiivistä liittymät kattoon ja viereisiin seiniin.
- Asenna sisäverhous, esim. levyt tai paneeli.

- Sisäverhous
- Höyryn-/ilmansulku; höyrynsulku-muovia tai PAROC ilmansulkupaperia
- PAROC eXtra -eriste (50 – 100 mm)
- Vaakalaudoitus
- Vuorauspahvi
- Puruseinä
- Vinolaudoitus
- Tuuletusrako/lauta
- Ulkoverhous



Viereisessä kuvassa on sisäverhoukset purettu ja vanha puru korvattu vuorivillalla. Lisäksi sisäpuolelle on lisätty 50 mm koolaus ja villa.



Runkorakenteisen seinän lisäeristäminen ulkopuolelta

Tee näin:

- Poista vanha ulkoverhous, rimoitus ja vuorauspahvi. (* Jos haluat, pura vinolaudoitus ja poista myös vanhat purut). Tiivistä vinolaudoituksen mahdolliset raot seinän alaosassa vähintään 0,5 m korkeuteen, niin että vanhan ja uuden rakenteen väliin ei jää ilmakehä. Etene seinä kerrallaan.
- Naulaa uudet koolaukset, esim. 50 x 50 k 600.
- Asenna PAROC eXtra -eriste koolausten väliin niin, että ne täyttävät kokonaan eristettävän tilan. (* Jos poistit purut, asenna ensimmäinen kerros vanhoihin runkoväleihin). HUOM! Varmista rungon jäykkyyden säilyminen riittävillä vinotuilla tai metallisiteillä.

- Kiinnitä tuulensuojalevy naulamalla.
- Naulaa tuuletusvälin laudat.
- Naulaa ulkoverhous tuuletusvälin lautoihin.

- Ulkoverhous
- Tuuletusrako/lauta
- Tuulensuojalevy
- PAROC eXtra -eriste (50 – 100 mm)
- PAROC WPS 3
- Laudoitus
- Vuorauspahvi
- Puruseinä
- Höyryn-/ilmansulku; höyrynsulkumuovia tai PAROC ilmansulkupaperia
- Sisäverhous



HUOM! Tiivistys

* Jos poistit purut, asenna vanhojen rankojen väliin PAROC eXtra -eriste ja sen päälle 50 mm PAROC WPS 3 naulausvälikkeiden avulla. Saumaa saumateipillä. PAROC WPS 3 on valmis lämmöneristetuulensuoja, joten muuta tuulensuojalevyä ei tarvita. Naulaa tuuletusvälin laudat naulausvälikkeiden kohdalta.

Viereisessä kuvassa on ulkoverhous purettu ja PAROC WPS 3 kiinnitetty naulausvälikkeillä tiiviisti vanhaan vinolaudoitukseen. Saumat teipattu.

Puurunkoisen villaeristeseinän lisäeristäminen

Ennen energiakriisiä rakennetun talon riittämättömästi eristetyin seinän lisäeristäminen käy yksinkertaisesti lisäämällä siihen kerros vuorivillaa. Jos vanha villa on jotakin muuta kuin vuorivillaa, parantaa lisäeristys näin myös talon paloturvallisuutta.

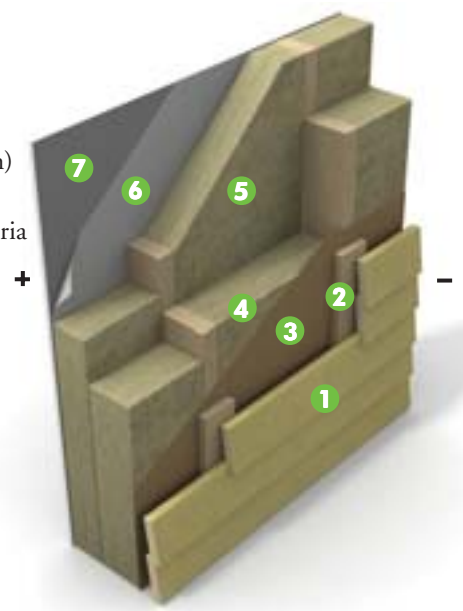


Villaeristeseinän lisäeristäminen sisäpuolelta

Tee näin:

- Poista vanha sisäverhous ja höyrynsulku.
- Naulaa uudet koolaukset vanhojen koolausten päälle tai poikittain valitun sisäverhouksen mukaan
- Asenna pehmeä eriste koolausten väliin niin, että se **täyttää kokonaan eristettävän tilan.**
- Kiinnitä höyryn-/ilmansulut niin, että ne menevät vähintään 100 mm limittäin. Teippaa saumat ja tiivistä liittymät kattoon ja viereisiin seiniin.
- Asenna sisäverhous, esim. levyt tai paneeli.

- 1 Ulkoverhous
- 2 Tuuletusrako/lauta
- 3 Tuulensuoja
- 4 Mineraalivilla
- 5 PAROC eXtra -eriste (50 – 100 mm)
- 6 Höyryn-/ilmansulku; höyrynsulkumuovia tai PAROC ilmansulkupaperia
- 7 Sisäverhous



HUOM! Vanhoja, pintaan asennettuja sähköjohtoja ja -rasioita ei saa jättää eristeen sisään. Sähköasennuksia ei saa tehdä itse, vaan ne on annettava ammatti-ihmisen tehtäväksi. Vesi- ja lämmitysputkistot on paras asentaa uudelleen sisätilaan, kokonaan seinärakenteista ulos.

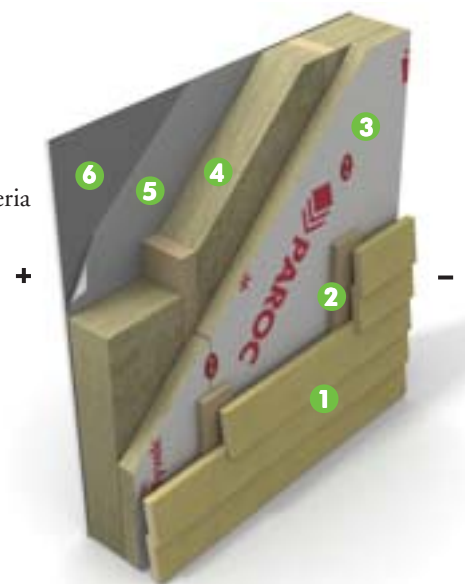


Villaeristeisen seinän lisäeristäminen ulkopuolelta

Tee näin:

- a. Poista vanha ulkoverhous ja rimointus. Vanhan hyväkuntoisen tuulensuojan voit jättää paikalleen.
- b. Kiinnittää vanhoihin koolauksiin PAROC WPS 3 naulausvälikkeillä.
- c. Saumaa saumateipillä.
- e. Naulaa tuuletusvälin laudat naulausvälikkeiden kohdalta.
- f. Naulaa ulkoverhous tuuletusvälin lautoihin.

- 1 Ulkoverhous
- 2 Tuuletusrako/lauta
- 3 PAROC WPS 3, saumat teipattu
- 4 Mineraalivilla
- 5 Höyryn-/ilmansulku; höyrynsulkumuovia tai PAROC ilmansulkupaperia
- 6 Sisäverhous



Puutalosta kivitalo eristerappauksella

Kun vanha puuverhous halutaan muuttaa huoltovapaammaksi kivijulkisivuksi, onnistuu se parhaiten muuttamalla talon julkisivu saumattomaksi, paloturvalliseksi ja energiaa säästäväksi eristerappausjulkisivuksi. Tällöin rappaus tehdään aina lämpöeristeen päälle. Kosteusteknisesti ulkopuolinen lisäeristäminen on paras vaihtoehto lisäeristämiseksi.

Päärappausmenetelmiä on kaksi; ohutrappaus- ja kolmikerrosrappausmenetelmät.

Tee näin:

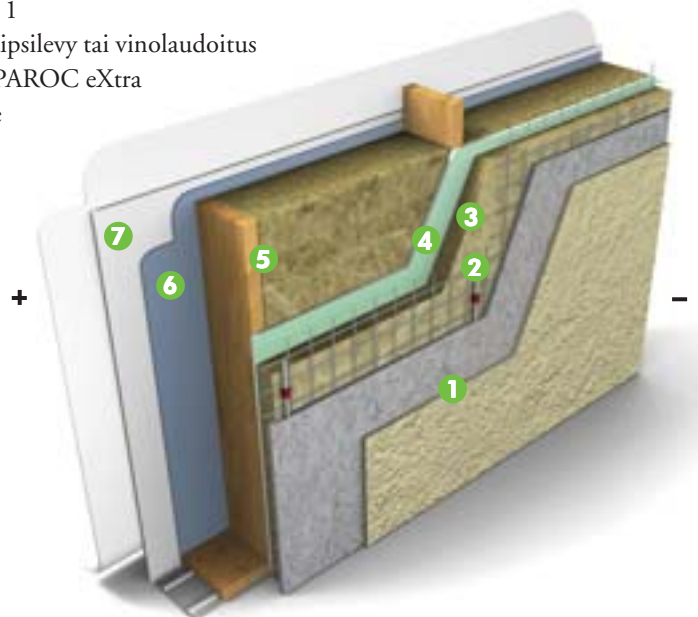
- Poistetaan vanha ulkoverhous sekä siihen liittyvät rakenteet, ellei niitä voida käyttää tulevan rakenteen alustana.
- Huonosti asennetut tai huonon lämmöneristysarvon omaavat vanhat eristeet (esim purueristeet) voidaan poistaa. Ne korvataan PAROC eXtra-levyllä.
- Vanhan kantavan rungon päälle voidaan rakentaa uusi runko, jolla suoritetaan samalla julkisivu. Koolausten väliin asennetaan Paroc eXtra.

Rappausmenetelmästä riippuen jatketaan seuraavasti.

Lisäeristys ja kolmikerrosrappaus

Sopiva alusta on umpilaudoitus tai tuulensuojakipsilevy. Päälle asennetaan vähintään 50 mm paksuinen PAROC FAS 1 eristely, joka kiinnitetään mekaanisesti teräskiinnikkeillä eristeen läpi runkorakenteeseen. Näihin kiinnikkeisiin asennetaan teräsverkko ja noin 25 mm rappauslaasti kolmessa eri työvaiheessa rappaustyöohjeiden mukaan.

- 25 mm paksu kolme erillistä rappauslaastikerrosta
- Teräsverkko + teräskiinnikkeet
- PAROC FAS 1
- Tuulensuojakipsilevy tai vinolaudoitus
- Puurunko + PAROC eXtra lämmöneriste
- Höyryn- / ilmansulku
- Sisäverhous

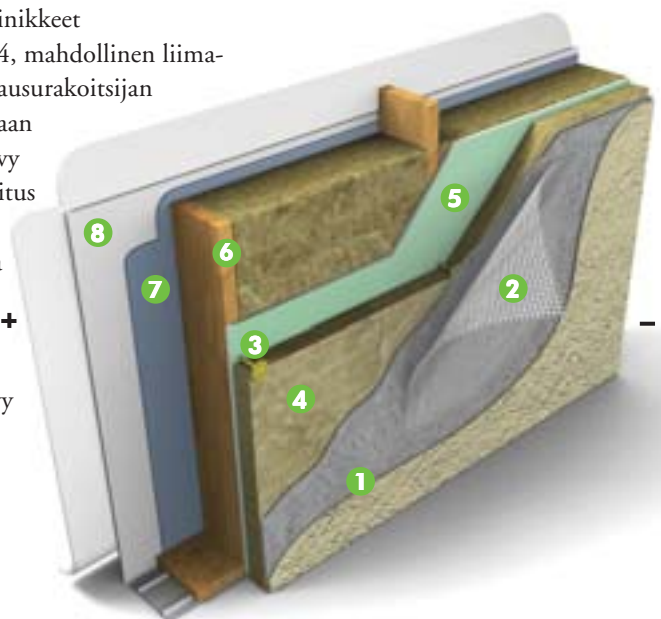




Lisäeristys ja ohutrappaus

Sopiva alusta on umpilaudoitus tai tuulensuojakipsilevy. PAROC FAS 4 kiinnitetään rappausurakoitsijan ohjeiden mukaisesti joko liimalaastilla ja/tai mekaanisesti villan läpi runkokoolaukseen. Eristeen päälle ruiskutettuun pohjalaastikerrokseen painetaan alkalin kestävä lasikuituverkko. Pohjalaastikerros tasoitetaan ja kokonaisuus ruisku- tai hierrepinnoitetaan, jolloin rappauksen kokonaispaksuudeksi tulee n. 10 mm.

- 1 n. 10 mm rappauslaastikerros
- 2 Muovipinnoitettu, alkalinkestävä lasikuituverkko
- 3 Mekaaniset kiinnikkeet
- 4 PAROC FAS 4, mahdollinen liimakiinnitys rappausurakoitsijan ohjeiden mukaan
- 5 Tuulensuojalevy tai umpilaudoitus
- 6 Puurunko + PAROC eXtra lämmöneriste
- 7 Höyryn- / ilmansulku
- 8 Sisäverhouslevy



Yläpohjan lisäeristäminen

Yläpohja muodostaa rakennuksen suurimman yhtenäisen pinnan ja kaikesta talon ulkovaipan kautta karkaavasta lämmöstä suurin osa pyrkii juuri katon läpi. Siksi yläpohjan lisäeristämistarve kannattaa tarkistaa ensimmäiseksi. Yläpohjassa lisäeristykseen kustannukseksi jää usein pelkästään lämmöneristys. Tehokkaat eristepaksuudet yläpohjassa ovat vähintään kaksinkertaisia esim. seiniin verrattuna.

Jos tilaa on runsaasti eikä vanha eriste ole pahasti kostunut, se kannattaa jättää lisäeristekerroksen alle. Silloin se tarvittaessa vain tasataan ennen uuden villakerroksen lisäämistä. Jos korkeutta on niukasti tai vanha eriste on heikossa kunnossa, se kannattaa poistaa ja korvata paremmin eristävällä ja paloturvallisella PAROC vuorivillalla.

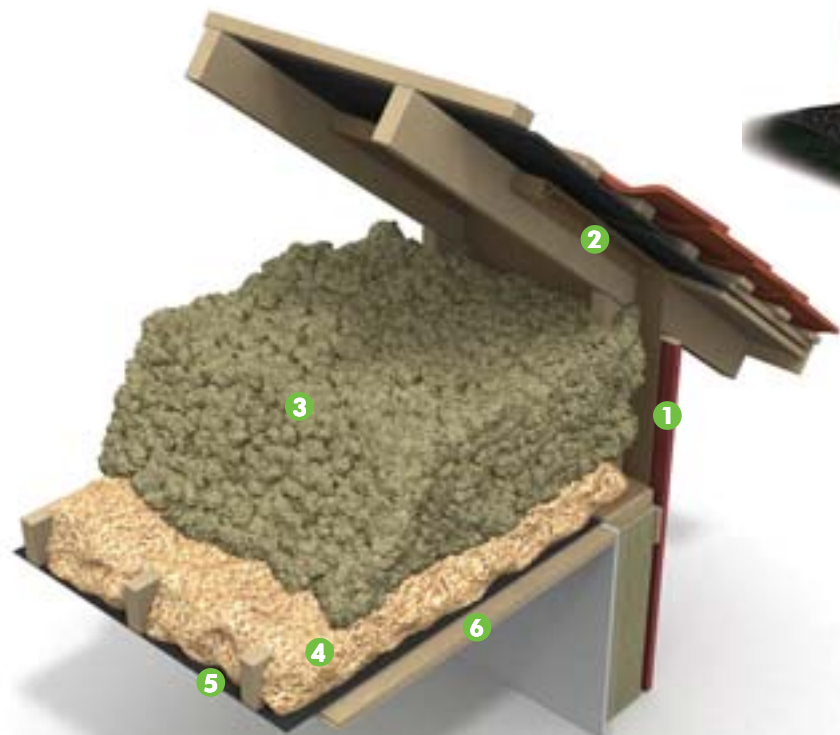
On tärkeää, että villan yläpuolelle jää riittävä vapaa tila, joka tuulettuu ulkoilmaan.

Jos seinän tuulensuoja ei yläpohjan reuna-alueella ole riittävän korkea, on sitä sopivalla rakennuslevyllä korotettava vähintään 100 mm yli suunnitellun eristeen yläpinnan. Tuulensuojan yläreunan ja vesikaton väliin tulee jättää 30 – 50 mm tuuletusväli.

Jos katon reuna-alueilla ei ole riittävästi tilaa lisäeristeelle, voidaan puute kompensoida lisäämällä vastavasti eristettä muualle yläpohjaan.

Tee näin:

- Jos käytät PAROC eXtra -eristettä, tasoita vanha eriste tai poista se, jos tilaa on vähän.
- Lado eristelevyt vanhan purueristeen tai vuorauspahvin päälle tiiviiksi kerrokseksi (kerroksiksi) tai anna Parocin valtuuttaman puhallusurakoitsijan tehdä eristys Puhallusvuorivillalla. Jos eristetarve on pieni, voit myös itse levittää haravalla Vuorivillapurua.

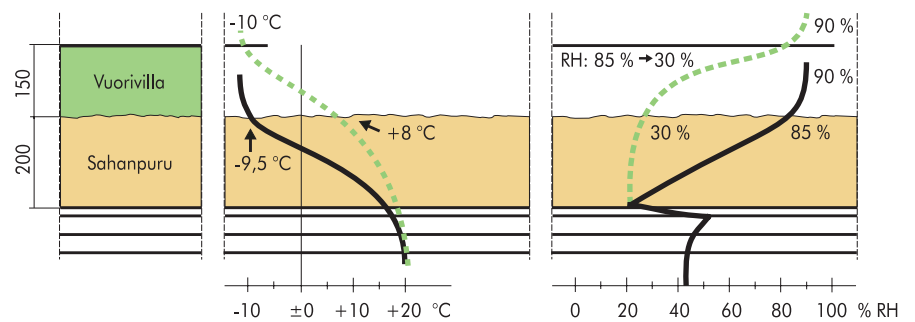


- Tuuletusväli
- Tuulenojain
- PAROC eXtra -eriste (150 – 300 mm), PAROC BLT Puhallusvuorivilla tai PAROC SHT Vuorivillapuru
- Purutäyte
- Vuorauspahvi
- Pohjalautoitus

Vinokaton eristäminen: katso s.22



Lisäeristeen vaikutus rakenteen kosteuteen



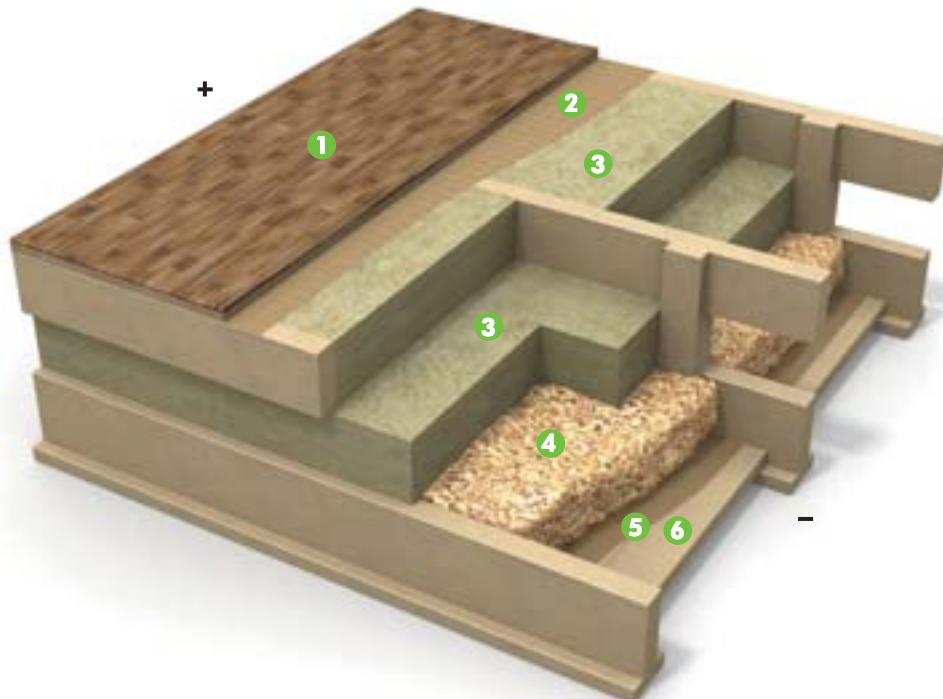
Esimerkissä vanhan 200 mm purueristeen päälle yläpohjassa lisätään vuorivillaa 150 mm. Kun ulkolämpötila on -10°C nousee vanhan eristeen lämpötila lisäeristeen alla $+8^{\circ}\text{C}$:een ja samalla sen suhteellinen kosteus laskee 85 %:sta 30 %:iin. Eli puru kuivuu. Samalla saadaan paloturvallinen peitto palavien eristeiden päälle.

Tuulettuvan rossipohjan lisäeristäminen

Rossipohja on irti maasta, jolloin sen alle muodostuu tuulettuva ns. ryömintätila. Tämä perinteinen suomalainen pohjaratkaisu on erinomainen erityisesti alueilla, joilla maaperässä esiintyy radonia sekä silloin, kun rakennus on ajoittain kylmänä – kuten kesämökit. Oikein toimiva rossipohja on tehokas ratkaisu radon- ja kosteusongelmia vastaan.

Vanhan rossipohjan eristeenä käytetyt purut, sammalet, oljet jne. ovat vuosien kuluessa painuneet, jolloin lattian ja eristeen väliin on syntynyt rako. Siihen imeytyy ulkoa kylmää ilmaa, minkä seurauksena lattia on ikävän kylmä. Useimmiten lattiarakenteen ilmatiiviys on muutenkin heikko, jolloin veto lisää kylmyyttä huomattavasti.

Lisäeristys tuo selvää energiansäästöä ja asumismukavuutta. Parannat eristystä helposti poistamalla vanhaa purua niin paljon, että saat rossipohjaan mahtumaan vähintään 200 mm paloturvallista PAROC eXtra -eristettä.





Tuulettuvan rossipohjan lisäeristäminen

Tee näin:

- Irrota vanha lattiamateriaali, poista tarpeellinen määrä vanhaa eristettä. Tasaa loput. Mikäli poistat kaikki eristeet, on helppo tarkastaa myös tuulensuojan kunto.
- Asenna pehmeät eristelevyt vanhan lattiarungon väliin siten, että eriste täyttää kokonaan sille varatun tilan. Levyjen tulee liittyä tiiviisti ympäröiviin seiniin. Valitse hiukan ylipaksu eriste, jolloin se puristuu tiiviisti lattiamateriaalin alle. Vältä irto- ja puhalluseristeiden käyttöä lattiassa niiden painumaominaisuuksien vuoksi.
- Kiinnitä ilmansulut niin, että ne menevät väh. 100 mm limittäin. Teippaa saumat ja liitä tiiviisti ympäröiviin seiniin.
- Asenna lattiamateriaali.

- 1 Lattiamateriaali
- 2 Ilmansulku
- 3 PAROC eXtra -eriste
- 4 Purutäyte
- 5 Vuorauspaperi
- 6 Pohjalaudoitus ja lattiakannattajat

HUOM! Varmista, että ryömintätilan tuuletusaukot ovat riittävät. Varusta tuuletusaukot tarvittaessa esim. 5 mm:n sinkityllä teräsverkolla. Tuuletusaukkoja ei tule tukkia täysin talvellaan.

Ullakolta lisää tilaa asumiseen

Vanhan talon ullakolla on usein tilaa, jonka käyttöön ottaminen antaa kaivattua väljyyttä asumiseen. Lisärakentaminen ullakolle on jopa verrattain helppoa; tehdään puurunko, eristetään katto, lattia ja seinät PAROC vuorivillalla ja pinnoitetaan esim. rakennuslevyillä sekä rakennetaan turvallinen portaikko. Uuteen asuintilaan on myös muistettava tehdä toimiva ilmanvaihto. Oheinen kuva näyttää ullakkorakentamisen perusvaatimukset. Käytännössä toimivaa tilaa on se, jossa huonekorkeus on yli kaksi metriä. Toki esim. vuoteita ja lipastoja voi sijoittaa matalampaankin tilaan. Lisätilan rakentaminen vaatii rakennusluvan.

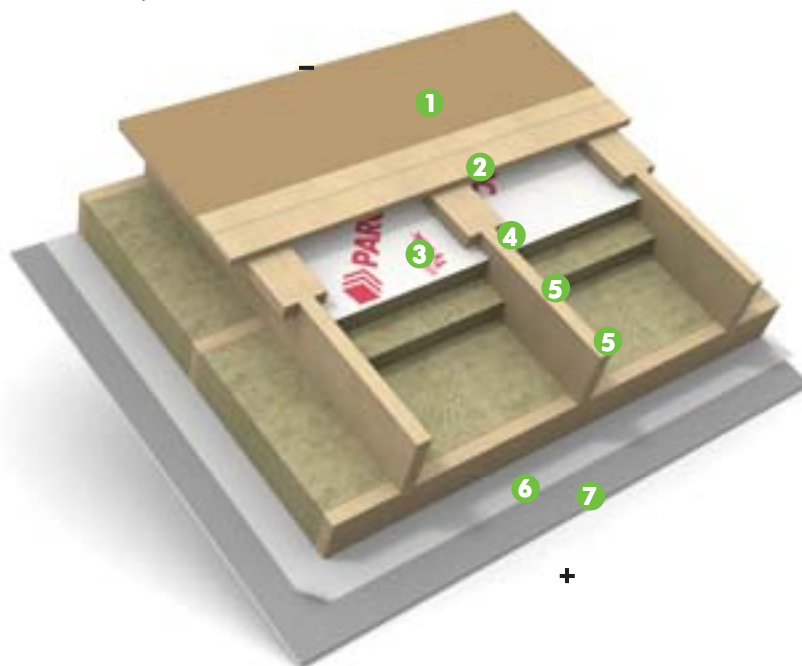
Ullakkohuoneen katto

Ullakkohuoneen katon eristepaksuus joudutaan lähes aina valitsemaan käytettävissä olevan tilan mukaan, määrittävänä tekijänä on huonekorkeus. Eristepaksuudessa pitäisi kuitenkin päästä vähintään 250 mm:iin. Työ joudutaan normaalisti tekemään sisältä päin. Tuuletusvälin tulee avautua kaikista kattotuoliväleistä katon harjakolmioon, josta tuuletus hoituu joko reilujen tuuletusaukkojen kautta tai tarvittaessa alipainetuulettimien avulla katon harjalta.

Tee näin:

- Naulaa vesikaton kannattajien kylkiin listat, joiden avulla varmistat vesikaton ja eristetilan välisen vähintään 50 mm tuuletusvälin.
- Paina sopivan levyiseksi leikattu PAROC WPS 3 rimoja vasten kangaspuoli ylöspäin. Täytä katto-kannattajien väliin jäävä tila siten, että levyt täyttävät tilan kannattajien reunaan asti.
- Naulaa lisäkoolauksia halutun eristepaksuuden verran k 600 kannattajien kanssa ristikkäin tai samansuuntaisesti.
- Asenna pehmeät eristelevyt koolausten väliin niin, että ne täyttävät kokonaan eristettävän tilan.
- Kiinnitä höyrynsulut niin, että ne menevät väh. 100 mm limittäin. Teippaa saumat.
- Asenna sisäverhous.

- 1 Vesikate
- 2 Aluslaudoitus
- 3 Tuuletusrako/rimat (väh. 50 mm)
- 4 PAROC WPS 3
- 5 PAROC eXtra -eriste
- 6 Höyrynsulku
- 7 Sisäverhouslevy



Ullakkohuoneen ulkoseinät

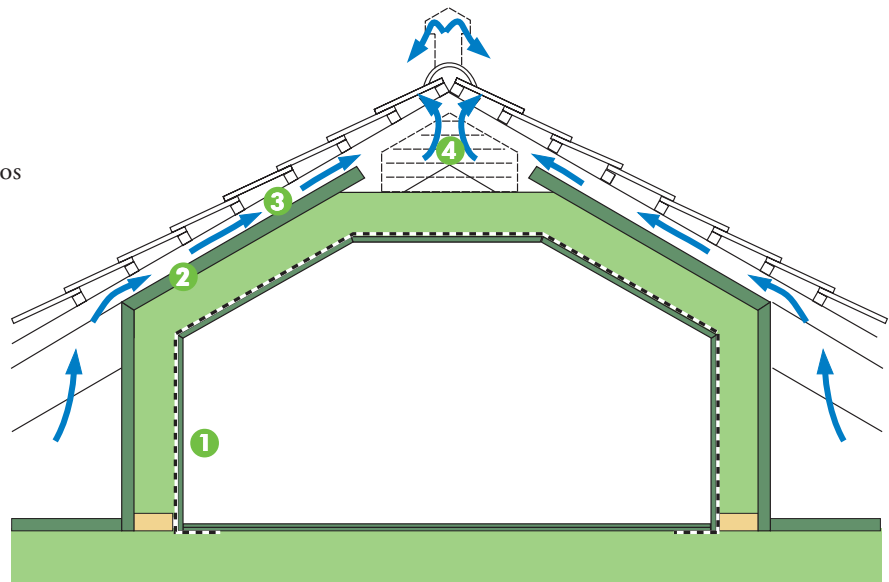
Ullakkohuoneen ulkoseinät tehdään kuten uudisrakennuksessa. Runko kiinnitetään vesikaton ja välipohjan rakenteisiin (esimerkissä 50 x 150 mm k 600).

- 1 PAROC WPS 3
- 2 PAROC eXtra -eriste
- 3 Höyrynsulku
- 4 Sisäverhouslevy
- 5 Tuuletusrako/rimat (väh. 50 mm mieluummin 100 mm)
- 6 Vesikatto
- 7 PAROC BLT Puhallusvuorivilla, PAROC eXtra -eriste tai PAROC SHT Vuorivillapuru
- 8 Sisäverhous



Ullakkorakentamisen perusasiat

- 1 Mahdollisimman tiivis sisäpinta
- 2 Seinäpinnassa ja vinolla osalla tuulensuoja
- 3 Tuuletusväli 50 – 100 mm
- 4 Harjalta kunnollinen tuuletus ulos



Kellari ja sokkeli lämpimäksi

Kellarin voi saneerata käyttötilaksi, jos korkeutta vain riittää. Usein kellaritiloihin voi rakentaa esim. saunaosaston tai askartelutilaa, vaikka huonekorkeus ei aivan asuintilojen mittoja täyttäisikään. Muista, että kylmän kellarin ottaminen asuinkäyttöön vaatii luvan. Kannattaa siis aloittaa projekti ottamalla yhteyttä kunnan rakennustarkastajaan.

Kellarin lisäeristäminen

Kellarin lisäeristäminen ulkopuolelta

Aloita työ kaivamalla perustusten ulkopuolelta seinän vierestä täytemaa pois aina anturan alapintaan saakka. Uusi vanhat, tukkeutuneet salaojat. Vesieristä sokkelin ulkopinta ja asenna lämmöneristeeksi PAROC COS 10. Se toimii sekä lämmöneristeinä että kapillaarikatkona. Täytä lopuksi kaivanto hyvin vettä läpäisevällä soralla ja levitä pinnalle huonosti vettä läpäisevä maakerros, siten että se selvästi viettää sokkelista pois päin.

Kellarin lisäeristäminen sisäpuolelta

1. Asenna eristelevyt seinälle niin, että ne liittyvät tiiviisti toisiinsa.
3. Muuraa tiili- tai harkkoseinä.
4. Asenna halutessasi sisäverhoukset levyt tms.

Kivimateriaalit kestävät kosteutta paremmin kuin puupohjaiset tuotteet, joten ne ovat kellaritiloissa suositeltavampia. Mikäli puurakenteita käytetään, materiaalin on oltava painekyllästettyä ja puu on aina erotettava kivrakenteista bitumihuopakaistalla. Rakenteen sisäpinnan tulee olla mahdollisimman ilmatiivis. Sisäverhoukseksi sopii hyvin esim. syrjälleen muurattu tiili.

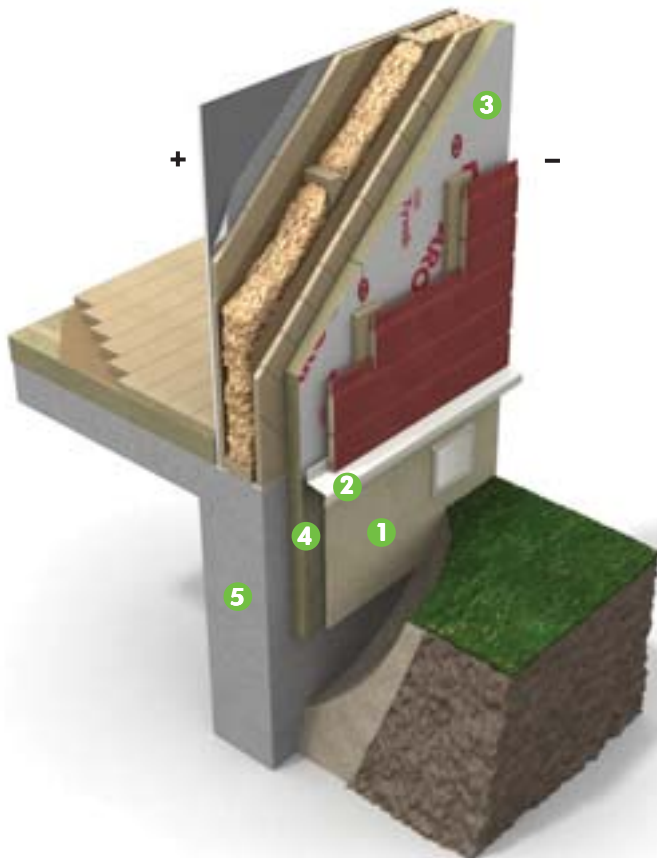
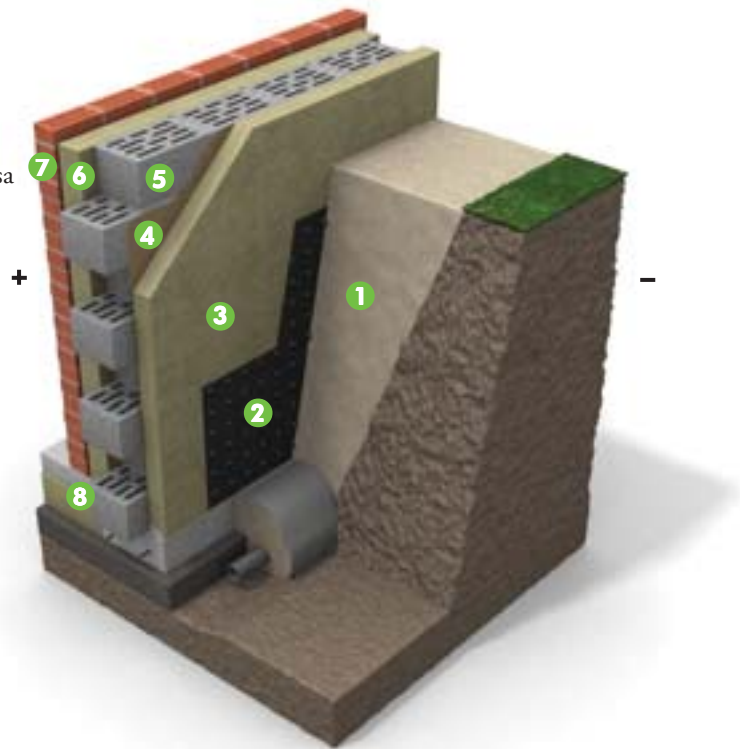
Kellarin katon lisäeristäminen

Jos kellari tulee asuinkäyttöön, ei varsinaista erillistä eristämistä yleensä tarvita. Äänen vaimennus saattaa kuitenkin joskus olla tarpeen. Se käy helpoimmin verhoilemalla välikatto PAROC Akustointilevyillä.

HUOM!

Tärkeää on ehdoton vesitiiviyys. Puurakenteiden käyttö edellyttää sitä, ettei ulkoa pääse kosteutta sisään edes satunnaisesti!

- ① Hyvin vettä läpäisevä täyttö
- ② Patolevy tai vastaava
- ③ PAROC COS 10 tai vastaava
- ④ Vesieristys, esim. bitumimatto seinän alaosassa
- ⑤ Teräsbetoni- tai perustusharkkoseinä
- ⑥ PAROC eXtra, 100 mm
- ⑦ Tiili- tai harkkoseinä
- ⑧ Bitumihuopakaista



Seinän lisäeristuksen yhteydessä on usein järkevää eristää myös sokkeli. Tällöin lattian reuna-alueen lämpötila nousee selvästi ja veto vähenee. Samalla rakennne kuivuu. Rakennuksen mittasuhteet säilyvät, koska sokkelin ja seinän paksuus kasvavat suunnilleen saman verran. Tämä ratkaisu parantaa myös kellarin lämpöeristystä, mikäli ei haluta eristää koko seinää ulkopuolelta alas asti.

- ① Sinkitetty teräsverkko + rappaus
- ② Peltilista
- ③ PAROC WPS 3, saumat teipattu
- ④ Rappauksen alla PAROC FAS 4
- ⑤ Teräsbetoniseinä

PAROC rakennuseristeiden käsittely ja asentaminen

PAROC WPS 3 tuulensuojalevyn asennus

PAROC WPS 3 kiinnitetään lisäeristeeksi ja tuulensuojaksi ilman erillistä koolausta. Se on mitoitettu kahden peruskoolausvälin mukaiseksi ja sen korkeus on 1800 tai 3000 mm. Kiinnitykseen käytetään erityisiä PAROC Naulausvälitteitä. Naulausvälitteet valitaan levyn paksuuden mukaan (joko 30 tai 50 mm). Kiinnikkeitä käytetään noin 4 kpl / neliometri.

Kun teet ulkovuorauksen laudasta tee alustava kiinnitys nautoilla ja alus-



levyillä. Suunnittele julkisivun verhouksen kiinnityslautojen paikat, työnnä välike paikalleen ja naulaa

se kiinni runkotolppaan tai koolaukseen. Kiinnitä verhouksen taustalauta naulaamalla välikkeen läpi. Huom! Holkkimaisia kiinnikkeitä ei suositella, sillä PAROC WPS 3 sitkeä pinnote on vaikea lävistää niillä. Kun julkisivuna on tiilimuuraus, naulaa Tiilisidenaula eristeen läpi runkotolppaan ulkomuurauksen yhteydessä niin että naula jää tiilen saumaan.

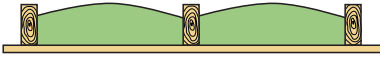


Kuva 1. Aukkojen yläpuolella ja sivuilla sekä eristyksen alapäässä estetään ilmanvirtaukset levyn sisälle kuvan mukaisesti puulistalla. Tiiviiden voi vielä varmistaa teipillä tai sopivalla massalla.

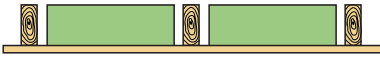


Kuva 2. Tiivis nurkan tuulensuojaus saadaan viemällä toinen levy n. 150 mm yli nurkan ja irrottamalla pintakangasta niin että vain villa leikataan nurkan tasalta. Sen jälkeen pintakangas käännetään yli nurkan ja teipataan kiinni.

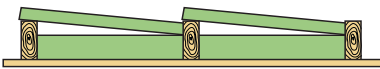
Vältä asennusvirheet



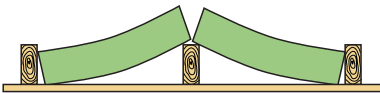
Sullominen ei paranna eristystulosta.



Eristeen tulee täyttää koko sille varattu tila.



Väärin mitoitettut eristeet aiheuttavat eristystä heikentäviä ilmarakoja.



Eristystilaan jääviin onteloihin voi syntyä ilmavirtauksia, jotka kylmentävät paikallisesti rakennuksen lämpimän pinnan ja lisäävät energiahukkaa.



Viimeistele asennus tiivistämällä saumat PAROC Saumausteipillä heti levyjen asennuksen jälkeen. Nurkat kannattaa tehdä huolella. Kiinnitä ensimmäinen nurkkalevy PAROC -aluslevyillä ja leikkaa reuna tasaiseksi nurkan mukaan. Asenna toinen levy, mutta jätä levyyn 10 – 20 cm ylimittaa. Irrota pinta-



kangasta, leikkaa nurkkaviivaa myöten veitsellä ja poista eriste. Käännä pinta-kerros koko nurkan yli ja teippaa sauma. Teippi tulee painaa ja useita kertoja hangaten kiinnittää kuivaan ja puhtaaseen pintaan.



Käsittely

Käsittele eristepakkauksia siten, etteivät ne rikkoudu. Erityisesti kuormaa purettaessa on varottava pakkauksen ja eristeen reunojen tai kulmien rikkoutumista.



Työssä huomioitavaa

Vuorivillan kuitu saattaa ärsyttää ihoa ja aiheuttaa kutinaa, mikä ei kuitenkaan ole vaarallista. Suosittelemme käsineiden käyttöä. Huolehdi riittävästä tuuletuksesta kun asennat ahtaissa tiloissa. Suosittelemme myös hengityssuojaimen käyttöä.



Varastointi

Jos varastoit eristeitä ulos, suojaa ne sateelta. Pinoa pakkaukset maasta irti olevalle tasaiselle alustalle. Tarvittaessa suojaa pinot vesitiiviillä pressulla tai muovilla.



Työstäminen

PAROC vuorivillaa on erittäin helppo leikata ja käsitellä. Vuorivillan leikkaaminen käy parhaiten siihen tarkoitettulla leveäteräisellä veitsellä. Apuvälineenä voit käyttää esimerkiksi laudanpätäkää. Leikkaa aina pieni ylimittaa leveydessä (koolausten väli + puristumavara).



Asentaminen

PAROC vuorivillaeristeitä voit asentaa milloin tahansa sateelta ja lumelta suojatuissa olosuhteissa. Eristeet on aina asennettava niin, että ne liittyvät kauttaaltaan tiiviisti ympäröiviin rakenteisiin, toisiinsa ja rakenteen lämpimällä puolella olevaan pintaan.



Jätteet

Valitse oikean kokoinen levy kuhunkin eristyskohteeseen. Kerää leikkausjätteet suoraan jätessäkkiin tai tyhjiin pakkausääreeseen. Jätepaloja voit käyttää esim. yläpohjan lisäeristämiseen PAROC Puhallusvuorivillan alle. Tyhjät pakkaukset voit hävittää polttamalla. Jätepalat voi myös käyttää täyttö- ja eristekerroksena täytemaan kanssa; ne eivät aiheuta ympäristölle ongelmia.

PAROC pientaloeristeiden tekniset tiedot

Tuotenimi	Levykoko, leveys x pituus (mm)	Vakiopaksuudet (mm)	Pinnoite
Pehmeät eristeet			
PAROC eXtra	565 x 1320	30, 45, 50, 66, 70, 75, 90, 100, 125, 150, 175	ei
Pehmeä levyeriste puu- ja tiilirakenteisiin	610 x 1170 870 x 920	42, 50, 66, 70, 90, 95, 100, 125, 150 100, 125, 150, 175	ei ei
PAROC UNM 37 Pehmeä eristematto putkien ja säiliöiden eristämiseen	leveys 565	30, 50, 75, 100	ei
PAROC WPS 1n Tuulensuojakankaalla pinnoitettu eriste tiiliseiniin ja yläpohjiin	870 x 1170	130, 150, 175, 200	Tyvek-kalvo
PAROC eXtra, kattolämm. Kattolämmityksen koolausjaolle mitoitettu pehmeä eriste	260 x 1300	45	ei
Tuulensuojaeristeet			
PAROC WPS 3nj Tyvek-tuulensuojakankaalle pinnoitettu jäykkä eristelevy	1200 x 1800 1200 x 3000	30, 50 ja 70	Tyvek-kalvo
Puhalluseristeet			
PAROC BLT 6 (Puhallusvuorivilla)	Puhallusvuorivilla asennetaan koneellisesti haluttuun paksuuteen		ei
PAROC SHT 10 (Vuorivillapuru)	Levitetään esim. haravalla haluttuun paksuuteen.		ei
Jäykät vuorivillat			
PAROC COS 10 Sokkelin ulkopuolen eriste	600 x 1200	90...180	ei
PAROC FAS 4	600 x 1200	40...140	
PAROC WAS 25t Jäykkä eristelevy	600 x 1200 1200 x 1800 1200 x 3000	30 ja 50 30, 50 ja 70 50	lasikuituhuopa
Palosuojaeristeet			
PAROC FPS 14 Palosuojalevy savupiipun ympärille 2x50 mm	600 x 1200	20...120	ei
PAROC FPB 10 Eriste tulisijan ulko- ja sisäkuoren väliin	600 x 1200	10	ei

*) Lämmönjohtavuusarvot ovat CE-merkin mukaisia lambda declared -arvoja ja ovat osin selvästi parempia kuin aiemmat lambda_n-arvot. Puhallusvillalla on edelleen käytössä lambda_n-arvo

1) Eristyksen alapuoli on kiinni tiiviissä pinnassa ja yläpuolella on tuulettuva, reunoiltaan virtausta kuristavin raoin varustettu ilmatila. Eristys on asennettu paikoilleen koneellisesti puhaltaen vähintään 15 cm:n paksuisena kerroksena Parocin valtuuttaman urakoitsijan toimesta, käyttäen tähän tarkoitusta varten suunniteltua kalustoa.

**) Pinnoittamattomat vuorivillat kuuluvat E1 Rakennusmääräysten parhaaseen A1-luokkaan

**) Palo-ominaisuus	Lämmönjohtavuus (W/mK)	*)
Lambda declared		
palamaton	0,036	
palamaton	0,037	
peruslevy palamaton	0,035	
palamaton	0,036	
Lambda_n		
palamaton	0,050	1)
palamaton		
Lambda declared		
palamaton	0,036	
palamaton	0,039	
peruslevy palamaton	0,034	
Lambda declared		
palamaton	0,037	
palamaton	0,037	

Rakennusosan (seinän, yläpohjan, alapohjan) U-arvo muodostuu rakennusosan eri materiaalien paksuuksien ja lämmönjohtavuuksien yhtälönä. U-arvoon vaikuttavat siis kaikki käytetyt materiaalit ja niiden kerrospaksuudet. U-arvolla on olemassa minimivaatimus, joka määrätään Suomen Rakentamismääräyskokoelmassa (Ympäristöministeriö). Myös ikkunoille ja oville määrätään minimiluvut. Nämä koskevat uudisrakentamista, mutta voidaan käyttää suunnittelussa tavoitearvoina. Näitä arvoja voidaan kompensoida myös lämmöntalteenotolla poistoilmasta (katso RakMK C3 ja C4).

Pidätämme oikeuden teknisiin muutoksiin.

Alan tutkimuksia ja julkaisuja

WWF (Maailman Luonnon Säätiö)
Department of Science, Technology and Society, Utrecht University, The Netherlands
 Climate Change Campaign -96, Policies and measures to reduce CO2 emission by efficiency and renewables

Juha Vinha, Pasi Tampereen teknillinen korkeakoulu
 Vesihöyryn siirtyminen seinärakenteissa diffuusion ja konvention vaikutuksesta
 Julkaisu 96, 1999

E Kokko, T Ojanen, M Salovaara, A Hukka, & H Viitanen
 Puurakenteiden kosteustekninen toiminta
 VTT Tiedotteita 1998

Leppänen Pekka, VTT
 Rakennan energiaa säästävän pientalon Rakentajain kustannus 1994

J Nieminen, I Kouhia, M Haakana & S Pulakka
 Matalaenergiapientalon eregianskulutus ja säästötoimenpiteiden kannattavuus
 VTT Tiedotteita 1589, 1994

Nieminen Jyri
 Höyrynsulun tarve puuseinärakenteessa
 VTT Tiedotteita 1989

B Elmarsson, L E Nevander, Lunds Tekniska Högskola, Sverige
 Fukthandbok, 1994

P E Sandberg, SP, Sverige
 Fuktsäkerhet i ekologiskt byggande
 Byggeforskning 2/96

T Ojanen, R Korhonen
 Ilmanvirtausten vaikutus rakenteiden lämpö- ja kosteustekniseen toimintaan
 VTT Tutkimuksia 1989

Sisäilmätietokeskus
 Terveellinen sisäilma, 1996

INDOOR AIR -93
 Chemicals in indoor air, Material emission
 Kansainvälisessä sisäilmaseminaarissa jaettu tutkimusaineisto, VTT, Kemian laboratorio

J Laine, M Saari VTT Rakennustekniikka, ilmatekniikka
 Sisäilmastonmittaukset matalaenergiapientaloissa
 Sisäilmastoseminaari 20.3.1996

J Saarimaa, L Rautianen, H Viitanen VTT Rakennustekniikka
 Rakenteiden kosteustekninen suunnittelu, kosteusvauriot ja niiden estäminen
 Sisäilmastoseminaari 20.3.1996

L Paajanen, A-C Ritschkoff, H Viitanen
 Lämmöneristeiden merkitys rakennusten biologisissa vaurioissa
 VTT Julkaisu 791, 1994

Tarja Koski – Ralf Lindberg – Juha Vinha Tampereen teknillinen korkeakoulu, julkaisu -78, 97
 Lisäeristeiden hirsiseinien kosteustekninen kunto

BOVERKET, Ruotsi -98
 Ekologiskt byggande
 Föreställningar och fakta

Miksi Paroc vuorivilla?



Hyvä lämmöneristävyys

- Perustuu tiheän kuiturakenteen sitomaan, paikallaan pysyvään ilmaan.



Terveys

- Erittäin vähäiset päästöt ja kuuluu Sisäilmäyhdistyksen rakennusmateriaalien parhaaseen M1-luokkaan.
- Valittu mm. hengityselinsairaille ja allergiasairaille tehtyihin taloihin.
- Huono kasvualusta mikrobeille.



Asennettavuus

- Jämäkkä eriste on helppo asentaa ja tarvittaessa leikata. Eriste täyttää rakenteen tiiviisti, mikä tehostaa eristävyyttä.



Kosteusominaisuudet

- Säilyy kuivana myös korkean suhteellisen kosteuden olosuhteissa ja kosteus myös haihtuu nopeasti.
- Merkitystä talvella, jolloin kosteus yleensä 85-95 %.



Ääneneristävyys ja -vaimennus

- Tiheä kuiturakenne antaa erinomaisen äänieristyksen ja äänen-vaimennuskyvyn erilaisissa rakenteissa.



Ympäristö

- Kierrätys ja loppusijoitus eivät aiheuta ongelmia, sillä vuorivilla ei sisällä haitallisia kemikaaleja. Voidaan esim. loppusijoittaa maahan routaeristeeksi.

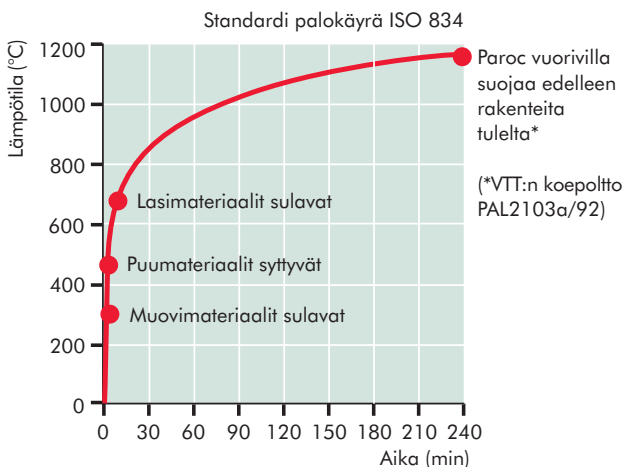
Kestävyys ja muuttumattomuus

- Kimmoisa eriste ei latistu, haihdu tai muuta ominaisuuksiaan, sillä vuorivillan kuitu on luonnonkiveä.



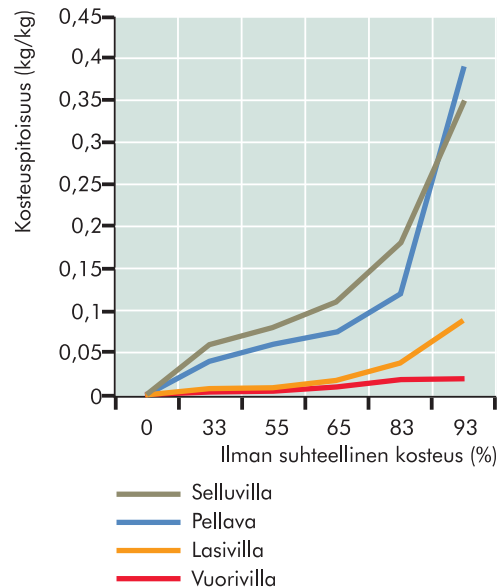
Paloturvallisuus

- Ainoa lämmöneriste, jota voidaan käyttää rajoituksitta myös rakenteissa, joissa vaaditaan palamattomuutta ja pitkää palonsuojausaikaa.
- Ainoa lämmöneriste, jota voidaan käyttää palavien tai heikommin paloa kestävien materiaalien ja rakenteiden suojaukseen.



Lämmöneristeiden tasapainokosteus

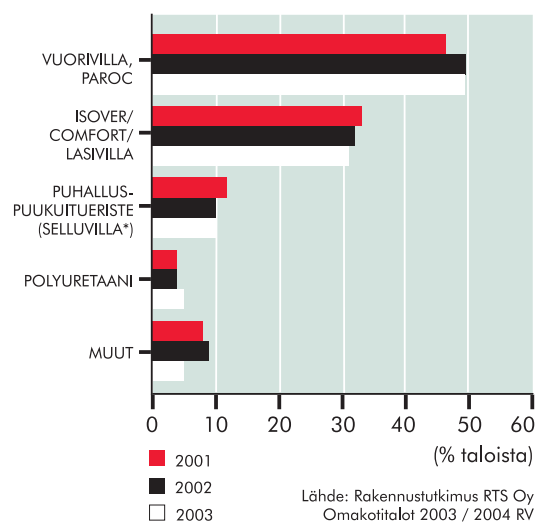
Lähde: TTKK:n tutkimus 2002



Asiantuntemus

- Paroc vuorivilla on Suomen ostetuin eriste, joka on syntynyt 50 vuoden kokemuksen tuloksena.
- Paroc kehittää turvallisia eristämisen ratkaisuja yhdessä muiden alan asiantuntijoiden kanssa.

Ulkoseinäeristeet, omakotirakentajat 2001 - 2003



Lisää tietoa hyvästä rakentamisesta
saat Paroc rakentajaneuvonnasta

0203 11211

paikallispuhelun hinnalla

Tutustu myös www-sivuihimme

www.paroc.fi



PAROC OY AB

Rakennuseristeet

Neilikkatie 17, PL 294

01301 Vantaa

Puhelin 0204 55 4868

Telefax 0204 55 4738

www.paroc.fi

A MEMBER OF PAROC GROUP