Oravarinteen passiivitalot on palkittu myös kansainvälisesti

Artikkelin kuva-aineisto: Arkkitehtuuritoimisto Kimmo Lylykangas Oy

Kimmo Lylykangas, arkkitehti SAFA
kimmo.lylykangas@arklylykangas.com
Juha Päätalo, ark. kand., sertifioitu passiivitaloneuvoja
juha@paatalo.com
Arkkitehtuuritoimisto Kimmo Lylykangas Oy

Oravarinne Espoon Nöykkiössä on katu, jonka nimi kertoo oikeastaan jo kaiken. Se on pikemmin polku kuin katu metsäisessä maastossa, missä viihtyvät oravat ja jäniksetkin omakotitalojen seassa.

Tontilla, jonka takaa peruskallio nousee mäntyjä ja jäkälää kasvavaksi mäeksi, seisoo kolme talosisarusta – keltainen, vihreä ja punainen. Ne tunnistaa kaksinkertaisesta julkisivustaan. Ulompaan kehään leikatut erikokoiset aukot paljastavat sisemmän, kompaktin rakennusmassan, varsinaisen asuinrakennuksen.

Talot palkittiin huhtikuussa Aachenissa kansainvälisellä Passive House Award -arkkitehtuuripalkinnolla. Tuomariston mukaan ”julkisivujen leikki erilaisilla tilavuuksilla avaa poeettisen dialogin, joka luo suurpiirteisiä sisä- ja ulkotiloja yksityisyyden säilyttäen”.

Talojen ulkokehä suojaa ylilämpenemiseltä

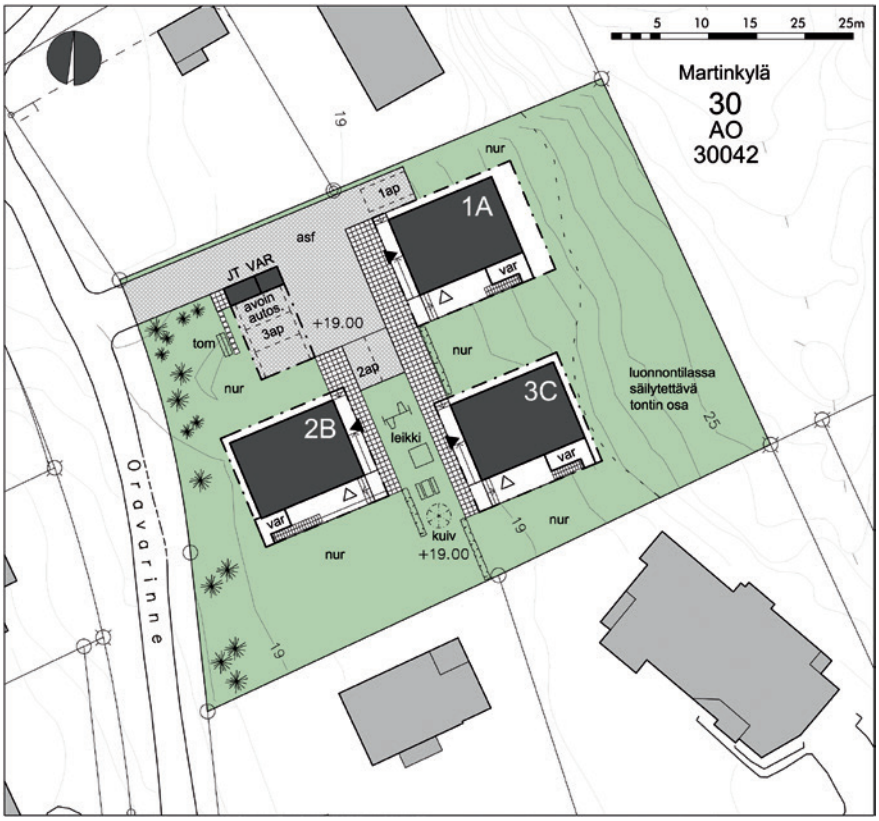
Talojen ulompi kehä on sekä arkkitehtuurin että energiatehokkuuden idea. Katettujen ulkotilojen vyöhyke varmistaa yksityisyyden ja suojaa sisätiloja ylilämpenemiseltä kesällä. Kahdessa talossa yläkerran terassilta pääsee myös suoraan kalliolle.

Monista passiivitaloista poiketen taloissa pyrittiin myös käyttämään mahdollisimman suuria ikkunapintoja, jotta ulkopuolinen luonto pääsee sisään yläkerran olohuonetiloihin.

Oleskelutilat ovat pääsääntöisesti yläkerrassa. Makuuhuoneita on sekä ylä- että alakerrassa. Tilat on suunniteltu myös muunto-

1 Asemapiirros

2, 3 Espoon Nöykkiössä sijaitseva Asunto Oy Oravarinne on TA-Yhtymä Oy:n rakennuttama kolmen erillispientalon kokonaisuus, jossa on vuokra-asuntoja. Kohde on toteutettu ARAn tukemana koerakennuskohteena. Pienen lämmitystarpeen ansiosta kolme pientaloa voidaan lämmittää yhdellä tavallisella maalämpöpumpulla. Vuonna 2013 valmistuneen kohteen urakoi Rakennusliike Reponen Oy.



1

2

3

4

4 Havainnekuva Oravarinteen pientaloista

5 Talo 1:
Pohjapiirros alakerta 5h+k+s+khh, 144,0 m²

6 Talo 1:
Pohjapiirros yläkerta

joustavuutta ajatellen. Tarvittaessa alakerran makuuhuoneet voi yhdistää omaksi yksiökseen.

Suuret ikkunat olivat mahdollisia kunnianhimoisesta energiatehokkuustavoitteesta huolimatta, sillä auringon säteilyä etelästä sisään päästävät ikkunat jopa vähentävät talon lämmitysenergian tarvetta, kunhan niiden U-arvo on tarpeeksi hyvä ja auringon säteilyn läpäisyä kuvaava g-arvo tarpeeksi korkea.

Rekisteröity kansainväliseen passiivitalo -tietopankkiin

Kohteen rakennuttaja, TA Yhtymä, halusi projektin alusta lähtien, että Oravarinteen taloista tulee kansainväliset kriteerit täyttäviä passiivitaloja ja talot myös sertifioidaan sellaisiksi.

Tämän tavoitteen saavuttaminen Suomen olosuhteissa oli suurta työpanosta vaatineen suunnittelun tulos. Kansainvälisen määritelmän mukaan passiivitalon lämmitysenergian tarve saa olla korkeintaan 15 kWh/m² vuodessa tai lämmitysteho korkeintaan 10 W/m². Oravarinteen taloissa lämmitysenergian tavoitteen saavuttaminen osoittautui mahdottomaksi, mutta lämmitystehon tavoitteeseen lopulta päästiin. Talot ovat vasta toinen sertifioitu passiivitalokohde Suomessa – ja ensimmäinen, joka on rekisteröity passiivitalojen kansainväliseen tietopankkiin.

Kylmäsillat optimoitiin

Kriteerien täyttyminen vaati kuitenkin poikkeuksellisen suuria erityspaksuuksia, räätälöityjä ikkunaratkaisuja sekä kylmäsiltojen optimointia erityisesti sokkeliratkaisuissa.

Ulkoseinät tehtiin esivalmistetuista betonielementeistä, joihin oli jo tehtaalla asennettu 40 cm Thermisol Platina -eristettä. Elementtejä asennettaessa eristeiden saumat tiivistettiin polyuretaanivaahdolla. Viimeiseksi eristepinnat rapattiin.

Ulkokehä tehtiin liimapuisista pilareista ja palkeista, joihin kiinnitettiin rappauslevyt. Ne rapattiin samanvärisiksi kuin talotkin, pilarit ja palkit maalattiin mustiksi.

Suunnittelussa kiinnitettiin erityistä huomiota ikkunaratkaisujen energiatehokkuuteen. Kaikki kiinteät ikkunat ovat kokopuisia MEK-karmeja, joihin asennettiin poikkeuksellisesti 4k-eristyslasielementti. Lasin U-arvo saatiin näin putoamaan arvoon 0,34 W/m²K. Ikkunat asennettiin karmikulmilla betonikuoren ulkopintaan. Lisäksi asennuksen kylmäsiltaa optimoitiin siten, että ikkunakarmin päälle ulkopuolelle asennettiin Thermisol Platina -eristettä, joka rapattiin. Näin ikkunan karmi johtaa merkittävästi vähemmän lämpöä kuin perinteisessä asennustavassa. Ratkaisulle on myös arkkitehtoniset perusteet, sillä ulkopuolelta ikkunoista näkyy vain lasipinta. Lasin vaihtaminen on mahdollista ulkopuolelta käsin.

Samaa asennustapaa käytettiin myös avattavissa 2+2-lasisissa MSE-puu-alumiini-ikkunoissa, vaikka niissä asennuksen kylmäsilta ei tässä detaljissa parantunutkaan, koska karmin ulkopuolinen alumiiniprofiili johtaa kylmän rakenteen sisälle. Riittävän energiatehokasta kokopuista MSE-ikkunaa ei ollut saatavilla.

Lisäksi asennuksen kylmäsiltaa parannettiin kiinteissä ikkunoissa, tuuletusluukuissa ja ikkunaovissa asentamalla smyygilaudan ja karmin väliin aerogel-huopaa. Ulko-ovi on tyhjiöeristetty umpiovi, jonka U-arvo on 0,28 W/m²K.

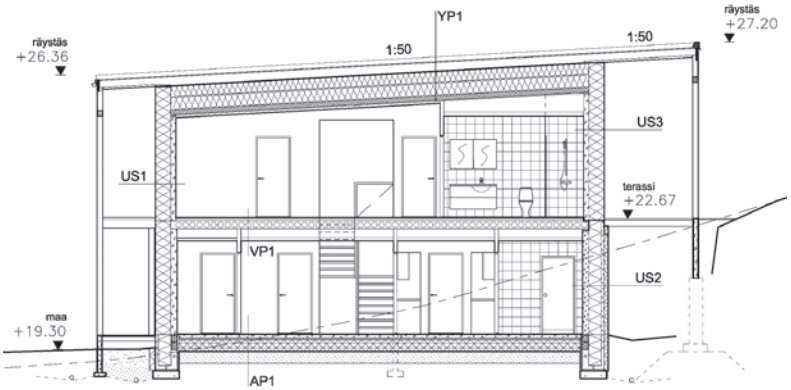
Sokkelirakenteessa kevytsoraharkot lattiaeristeen kohdalla

Toinen detaljisuunnittelun haaste olivat betoniset sokkelirakenteet. Betonin korkean lämmönjohtavuuden ansiosta jopa eristehalkaistu betonisokkeli muodostaa merkittävän kylmäsillan, joka olisi Oravarinteen kohteessa estänyt passiivitalokriteerien saavuttamisen.

Siksi betonisokkelin sisäkuoren kylmäsilta katkaistiin kahdella kevytsoraharkolla lattiaeristeen kohdalla. Rakenteen lujuuden varmistamiseksi sokkelin sisäkuoren betoni ja betoninen seinäelementti ankkuroitiin toisiinsa kevytsoraharkkojen läpi 16 mm harjateräksillä 1,5 metrin välein. Kantavan väliseinän sokkeli toteutettiin anturasta ylöspäin kokonaisuudessaan kevytsoraharkoilla.

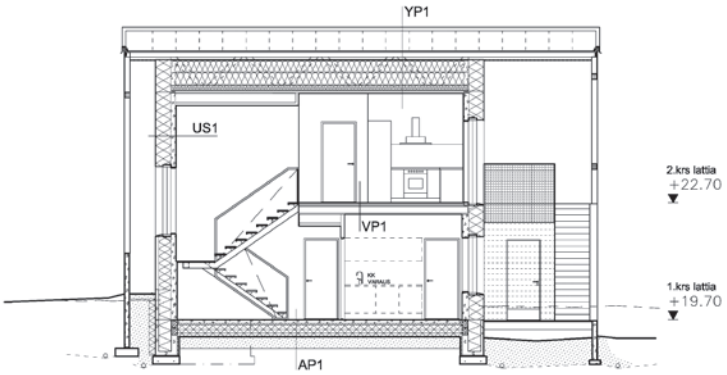
Erityisen haastavaksi kylmäsiltakatko osoittautui maapaineseinissä, joita on kahdessa talossa kallioon rajautuvissa ulkoseinissä. Kevytsoraharkoilla tehdyn kylmäsiltakatkon mahdollistamiseksi maapaineen kuormat ottaa vastaan sokkelin betoninen ulkokuori. Tätä varten sokkelin ulkokuori tehtiin 20 cm vahvuisena, kun se tavallisessa sokkelissa on 8 cm. Lisäksi sokkelin ulkokuori nousee maapaineseinissä 22 cm yli alakerran lattiatason. Kaikkien sokkelien betonipinta on jätetty näkyviin.

5

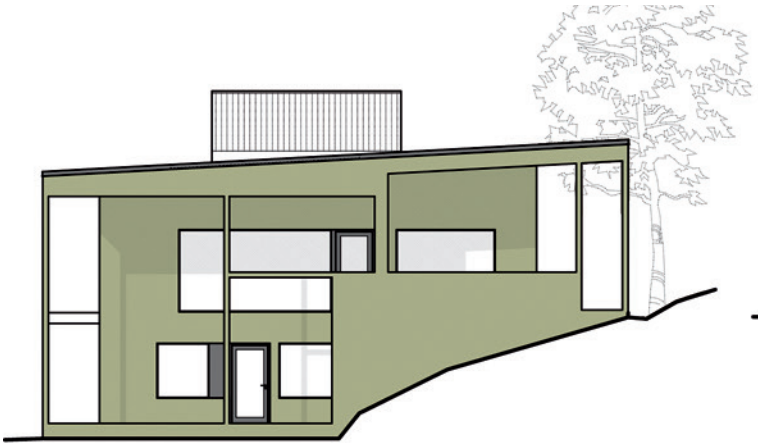


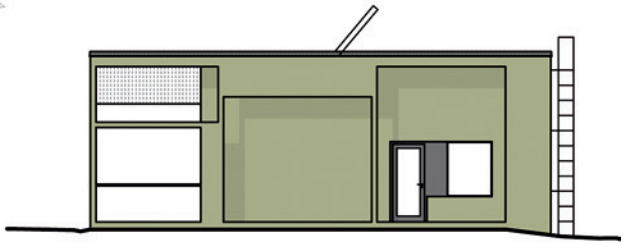
7 Leikkaus

6



8 Leikkaus



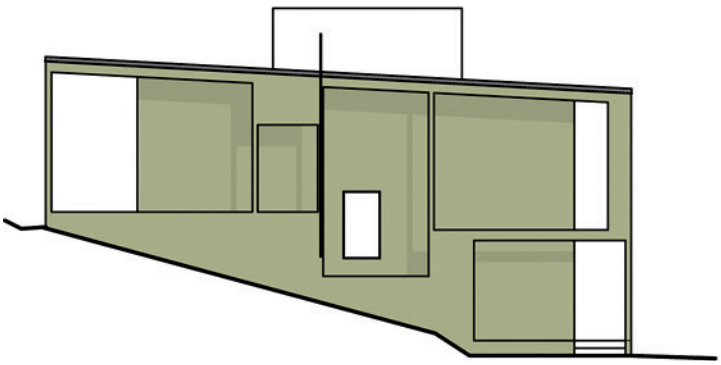


9 Julkisivu etelään

10 Julkisivu itään

11 Julkisivu pohjoiseen

12 Julkisivu länteen



11

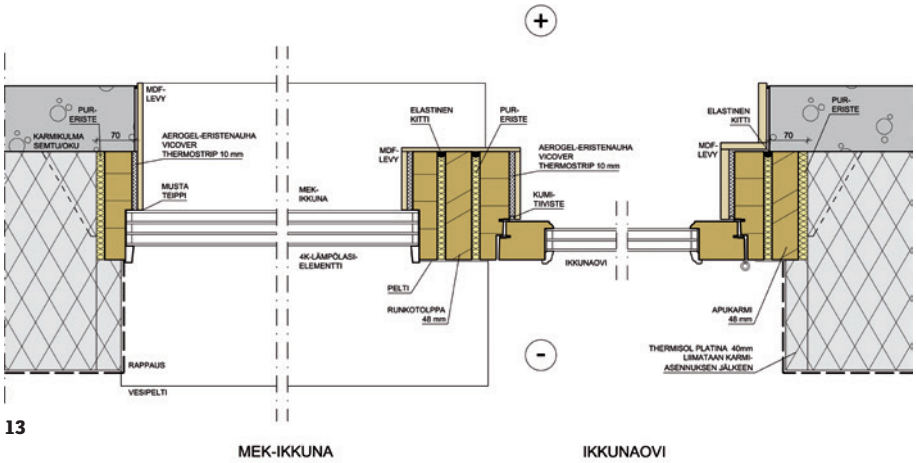
12

Oravarinteen passiivitalot on palkittu myös kansainvälisesti

10

11

12



13

10 Näkymät olohuone/ruokailutilasta avautuvat ulkoterassille.

11, 13 Kiinteät ikkunat ovat kokopuisia MEK-karmeja 4k-eristyslasielementein. Lisäksi asennuksen kylmäsiltaa optimoitiin asentamalla ikkunakarmin päälle ulkopuolelle Thermisol Platina -eristettä, joka rapattiin. Kuvassa 13 vaakaleikkaus ja asennusdetalji.

12 Kylmäsiltaa parannettiin kiinteissä ikkunoissa, tuuletusluukuissa ja ikkunaovissa asentamalla smyygilaudan ja karmin väliin aerogel-huopaa.

Kesän käyttövesi aurinkokeräimillä

Talotekniikan tärkein komponentti energiatehokkuuden kannalta on IV-kone, jonka vuosihyötysuhde on 93 %. Lisäksi ulkoilmaa esilämmitetään tai -jäähdytetään tarpeen mukaan maapiirin avulla, ennen kuin se saapuu IV-koneelle. Muilta osin talotekniikassa syntyi säästöjä, sillä lämmitysjärjestelmä on merkittävästi perinteistä kevyempi ja edullisempi: kaikkien kolmen talon tilojen ja lämpimän käyttöveden lämmitykseen riittää yksi tavallinen maalämpöpumppu. Kesällä lämpimän käyttöveden tuottavat talokohtaiset aurinkokeräimet.

Lämmitysjärjestelmän säätäminen näin energiatehokkaisiin taloihin on osoittautunut haastavaksi. Talojen ensimmäisellä lämmityskaudella, talvella 2013–14, lämmityksen säätöä ei vielä saatu kohdalleen. Lämpöä tuotettiin joko liikaa tai liian vähän, minkä johdosta sisälämpötilat ovat vaihdelleet selvästi yli tavoitearvojen. Vaikuttaa siltä, että talossa, jossa lämmitysteho on erityisen pieni, myös talotekniikan mitoitus ja säätö on tehtävä normitaloa tarkemmaksi.

Asunto Oy Espoon Oravarinne
Oravarinne 5, Espoo

Rakennustyyppi: Kolme kaksikerroksista erillispientaloa
Huoneistoala: 3 × 150 htm^2
Valmistumisvuosi: 2013
Tilaaja: TA-Yhtymä Oy
Arkkitehtisuunnittelu: Arkkitehtuuritomisto Kimmo Lylykangas Oy
Pääsuunnittelu: Arkkitehtuuritoimisto Kimmo Lylykangas Oy
Pääurakoitsija: Rakennusliike Reponen Oy
Aliurakoitsija: Platina Kivitalot Oy
Rakennesuunnittelu: Tasoplan Oy
LVI-suunnittelu: Riihimäen Talotekniikka
Sähkösuunnittelu: Elbox Oy
Passiivitalosertifiointi: Passiivitalo.fi Oy
Betonielementit: LS-Laatuseinä Oy

Talot voittivat Passive House Award 2014 – arkkitehtuuripalkinnon huhtikuussa 2014. Lisätietoa kilpailusta: http://www.passiv.de/archpreis/

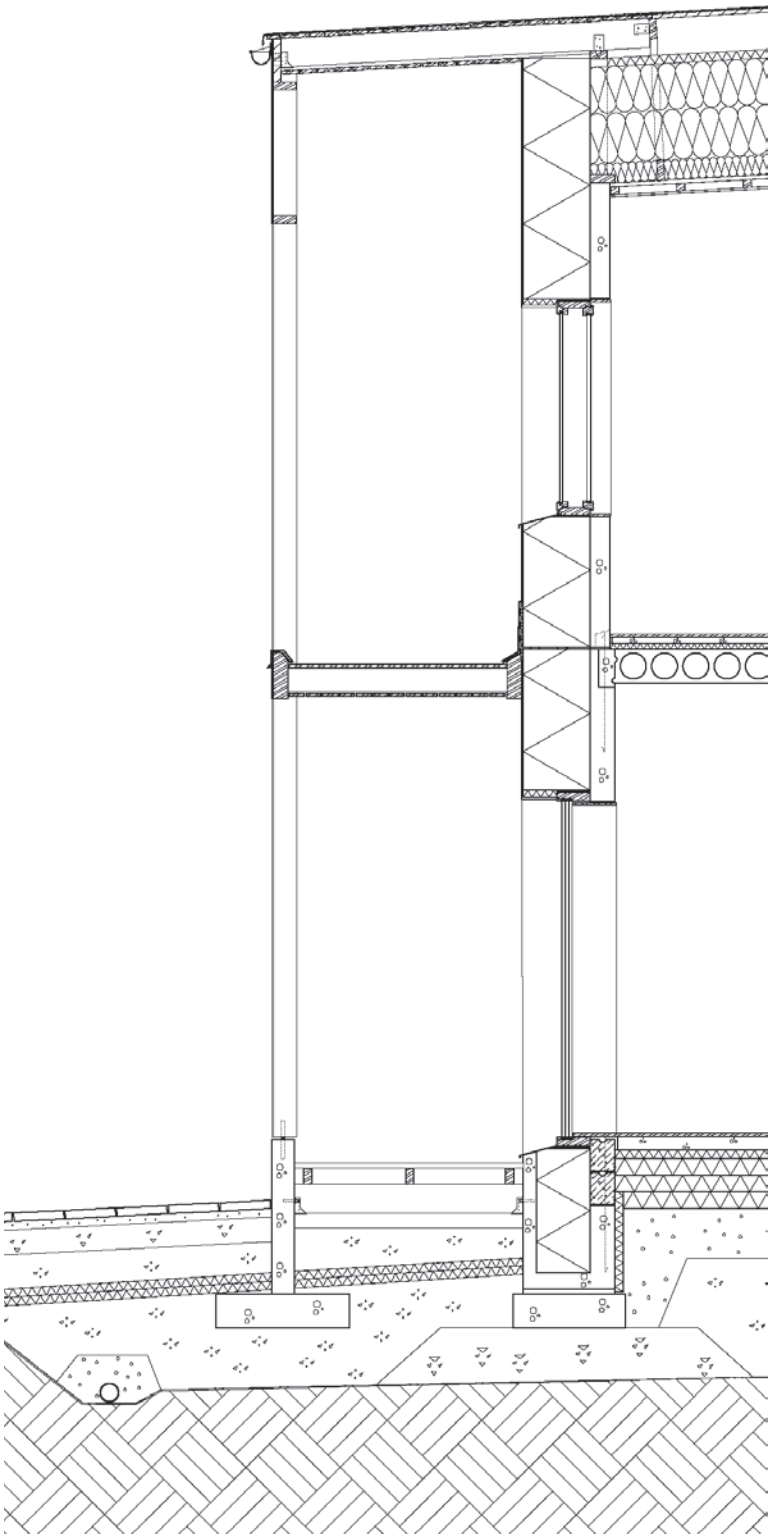
Passiivitalon määritelmien eroja

Passiivitaloinstituutin määritelmä passiivitalosta on tiukempi kuin suomalainen määritelmä. Tämä johtuu toisaalta siitä, että kansainvälisessä määritelmässä laskennassa käytetään tehokkaita sisäneliöitä, suomalaisessa passiivitalossa bruttoneliöitä. Lisäksi talon sisäisiä lämpökuormia laskiessa passiivitaloinstituutti edellyttää arvoa 2,1 W/m^2, kun Suomessa käytetään pientaloissa yleisesti arvoa 3,8 W/m^2.

Näiden tekijöiden vaikutus tuloksiin on melkoinen. Oravarinteen talojen laskennallinen lämmitysenergian tarve on kansainvälisen määritelmän mukaan 17,8–20,8 kWh/m^2 vuodessa, suomalaisen laskentatavan mukaan 4,7–5,4 kWh/m^2.

14

15



16

14, 15 Ulkoseinät ovat esivalmistettuja betonielementtejä, joihin on tehtaalla asennettu 40 cm Thermisol Platina -eristettä. Eristepinnat on rapattu. Talojen ulkokehä on tehty liimapuisista pilareista ja palkeista, joihin on kiinnitetty rappauslevyt. Ne on rapattu samanvärisiksi kuin talotkin. Pilarit ja palkit on maalattu mustiksi.

17

16 Seinäleikkauksen selitykset:
Ulkoseinä, yläkerta (U-arvo 0,076 W/m²K)
- tasoitus ja maalaus
- 120 mm teräbetoni
- 400 mm Thermisol Platina -eriste
- 10 mm rappaus

Ulkoseinä, alakerta (U-arvo 0,076 W/m²K)
- tasoitus ja maalaus
- 150 mm teräsbetoni
- 400 mm Thermisol Platina -eriste
- 10 mm rappaus

Alapohja (U-arvo 0,087 W/m²K)
- 20 mm lattiapinnoite
- 80 mm teräsbetonilaatta
- 350 mm Thermisol Platina -eriste

Yläpohja (U-arvo 0,053 W/m²K)
- 13 mm kipsilevy
- 48 mm rimat
- 22 mm harvalaudoitus
- höyrynsulku
- 125 mm Isover KL-33 -eriste ristikoiden alapaarteiden välissä
- 630 mm Isover KV-041 -puhalluseriste
- 220 mm tuulettuva ilmatila
- 23 mm laudoitus
- bitumihuopa

Betonisokkeli
- 150 mm teräsbetoninen sisäkuori /
- 150 mm kevytsoraharkko
- 320 mm EPS-eriste
- 80 mm teräsbetoninen ulkokuori

Välipohja
- 20 mm lattiapinnoite
- 40 mm pintavalu
- 35 mm askeläänieriste
- 200 mm ontelolaatta
- tasoitus ja maalaus

17 Katettujen ulkotilojen vyöhyke varmistaa yksityisyyden. Kahdessa talossa yläkerran terassilta pääsee myös suoraan kalliolle.

Oravarinne passive houses

The three Oravarinne passive houses, located in the Nöykkiö area of Espoo, have won the international Passive House Award. According to the jury, "the play of different volumes on the facades opens a poetic dialogue creating interior and exterior spaces of generous lines and preserving privacy".

The main concept in both architecture and energy-efficiency is based on the outer perimeter of the houses. The zone of covered exterior areas ensures privacy and protects the interior against over-heating in the summer. In two of the houses, direct access to the rocks is provided from the upstairs balcony.

Despite the ambitious goals of energy-efficiency, large windows could be incorporated in the design, since the windows allowing sunlight in from the south actually reduce the need for heating energy. A precondition for this is that the U value of the windows is low and the g value, which indicates the permeability of solar radiation energy, is adequately high.

Based on an international definition, in a passive house the demand for heating energy may not exceed 15 kWh/m² a year or heating power may not exceed 10 W/m². In the Oravarinne houses, it proved impossible to achieve the target value with respect to heating energy, but the target for the heating power was finally attained. These houses are only the second certified passive house project in Finland – and the first registered in the international passive house database.

In order to fulfil the criteria, however, exceptionally high thickness values, tailored window solutions and optimisation of thermal bridges particularly in the base wall solutions were required.

More information about Passive House Award -Competition: http://www.passiv.de/archpreis/