

Passiivitalo kevyestä betonista

Pertti Vaasio, rakennusarkkitehti RIA
pertti.vaasio@elisanet.fi

Betonoase on julkinen rakennus, jossa on käytetty uudentyypistä kevyempää ILC700 -betonia. Passiivitaloksi luokiteltu rakennus toimii nuorisotalona ja perhekeskuksena Lichtenbergin kaupunginosassa Berliinissä.

Entisessä Itä-Berliinissä sijaitsevaan Lichtenbergin kaupunginosaan 1960- ja -70 -luvuilla valmistuneiden korkeiden elementtitalojen keskelle on noussut yksikerroksinen nuorisotalo- ja perhekeskus. Vuonna 2018 valmistunut *Betonoase*-niminen rakennus on tiittävästi ensimmäinen julkinen rakennus Saksassa, jossa on käytetty ILC700 -betonia. Lyhennys tulee sanoista Infra-Lightweight Concrete, jonka tilavuuspaino on 700 kg/m³.

Suunnitelma perustuu vuonna 2016 ratkaistun kuuden toimiston laatimien ehdotusten kesken käytyyn arviointimenettelyyn, jossa erityisesti kiinnitettiin huomiota suunnittelun laatuun.

Tavoitteena oli rakentaa passiivitalo. Saksaalaisten määräysten mukaan passiivitalossa vuotuinen lämmitystarve ei saa ylittää 15 kWh neliometriä kohti. Tämä vastaa 1,5 litran lämmitysöljyn kulutusta asuintilan neliötä kohden vuodessa. Primäärienergian tarve on alle 120 kWh/m². Ulkoseinien ja yläpohjan lämmönläpäisykerroin U saa olla enintään 0,2 W/(m²K).

Suomessa passiivitalo saa kuluttaa enintään 20–30 kWh/m² lämmitysenergiaa vuodessa. Primäärienergian tarve on korkeintaan 120–140 kWh/m² rakennuksen sijainnista riippuen ja ulkoseinien sekä yläpohjan U-arvo on < 0,15 W/(m²K).

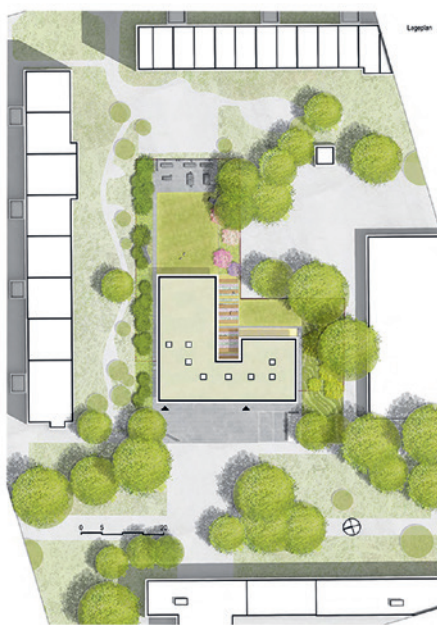
Rakentamiseen saatiin lupa yksittäistapauksena, koska ko. materiaalin käyttöä ei ole vielä määritelty asiaankuuluvissa säädöksissä. Hyväksynnän saamiseksi viranomaisille toimi-

tettiin suunnittelukonsepteja ja tehtiin erilaisia testejä mm. taivutusjännitysten osalta.

Arkkitietien Doris Gruberin ja Bernhard Poppin suunnittelemassa Betonoase-passiivitalossa tavoite saavutettiin ilman lisälämmöneristystä. ILC700 betonista valmistetut seinät kantavat ja eristävät samanaikaisesti. Energiatehokkuuden ja kestävyyskannalta kevytbetoni tarjoaa myös muita ominaisuuksia: ikkunoita, ovia tai katoksia ja parvekkeita yhdistettäessä ei synny kylmäsiltoja. Materiaali

1 Asemapiirros

2 Arkkitehtien Doris Gruberin ja Bernhard Poppin suunnittelema Betonoase-passiivitalo toimii nuorisotalona ja perhekeskuksena Berliinissä.



1

2





3

3 Tarvittava rauditus sidontalankoineen on galvanoitua terästä.

4 Ulkoseinän pintaa muottien poistamisen jälkeen.

5 Betonimassan koostumus.

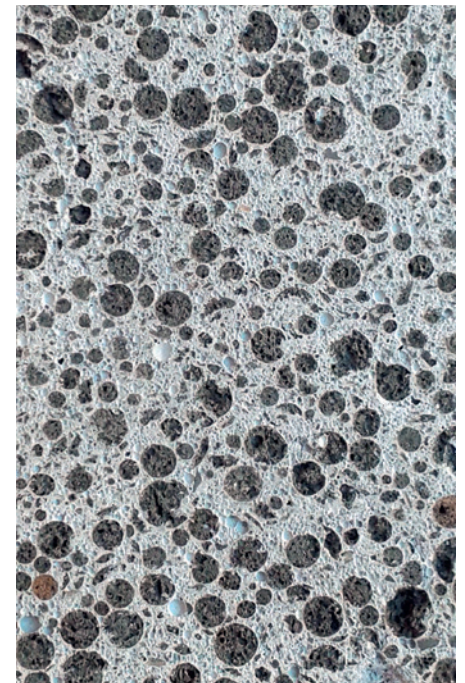
6 Alapohjan ja ulkoseinän liittymä. **1** 3,5 cm hiottu valuasfaltti; **2** Mineraalivillaeriste 18 cm; **3** Höyrysulku; **4** Betonilaatta C16/20 20 cm; **5** Suulakepuuristettu polystyreenieriste WLG 035 20 cm.

7 Pystyleikkaus ikkunasta. **1** Puinen ikkunapenkki, syvyys 40 cm; **2** Tiiviste; **3** Alumiinikehysinen eristyslasi-ikkuna; **4** Alumiininen ikkunapelti; **5** Puinen tukipuu; **6** Tiiviste; **7** ILC700 betoniseinä, paksuus 50 cm.

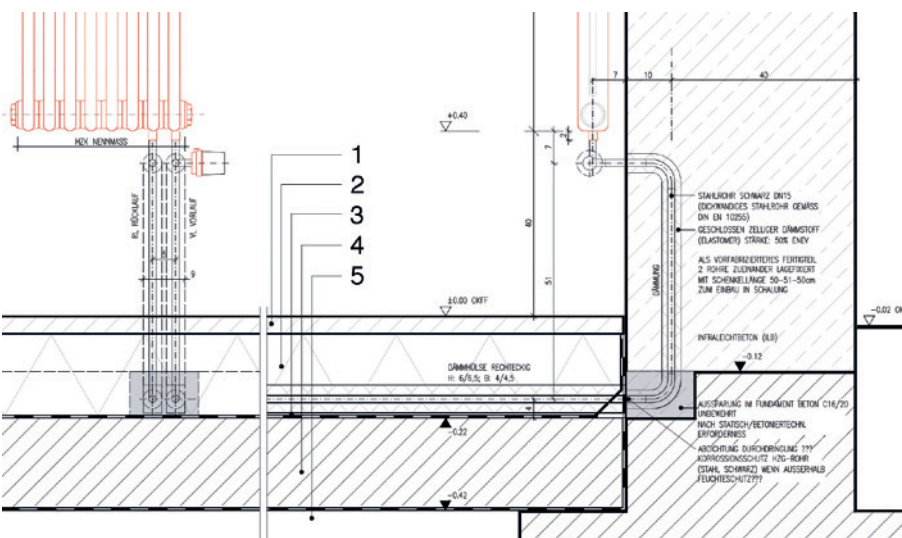
8 Pienten ikkunoiden pielet on viistetty mahdollisimman runsaan päivänvalon saamiseksi sisätiloihin.



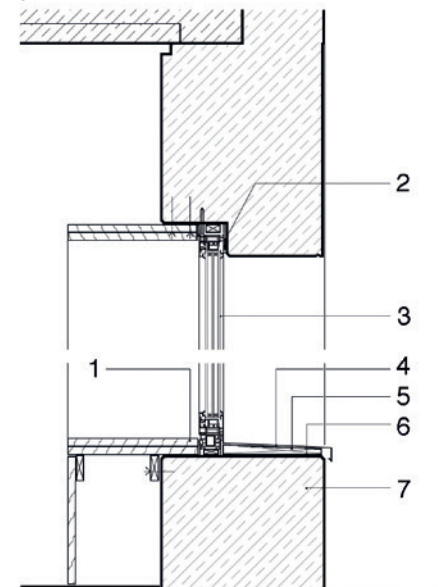
4



5



6



7



8

on myös kierrätettävää rakennuksen elinkaaren päätyttyä.

Yksikerroksisessa rakennuksessa paikalla valetut ulkoseinät ovat paksuudeltaan 50 cm ja yläpohja paksuus on 32 cm. Seinärakenne täyttää EnEV 2009:n vaatimukset (Energieeinsparverordnung 2009).

Käytetyn betonin kuivatiheys on vain 700 kg/m³ ilman terästäystä. Lämmönjohtavuus on 0,166 W/(mK) ja puristuslujuus on 9,6 MPa. Kimmokerroin on 3100 MPa.

Murskatun kiven tai soran asemesta käytetään kevyempiä kiviaineksia, tässä tapauksessa paisutettua lasia. Tämä tekee betonista kevyempää ja huokoista. Hyvien eristysominaisuuksiensa lisäksi betonin laatu valun jälkeen on vaalea ja täyttää myös visuaaliset vaatimukset. Rakennuksen pelkistetty ulkonäkö ei välttämättä tuo esiin projektissa aikaansaatuja teknisiä innovaatioita.

Integroimalla lämpöeristys betoniin siitä tulee monoliittinen materiaali, joka tarjoaa suuremman suunnittelupotentiaalin. Tilavuuspainon laskusta johtuva lujuuden menetys on perusteltavissa: kuivan irtotiheyden ollessa alle 800 kg/m³ saavutetaan vähintään puristuslujuusluokka LC8/9. Huokoisuudesta johtuen

käytettävät betoniteräksiset sidontalankoineen tulee olla galvanoituja. Betoni antaa kuitenkin riittävän vastuksen tunkeutuville kaasuille ja vedelle.

Kevytbetonin matalan lämmönjohtavuuden takia sideaineena käytettiin masuunisementtiä CEM III/B 32,5 N, jonka hydratoituminen on hidasta. Vaadittu veden imeytyminen ja lämmönjohtavuus voidaan saavuttaa kevyellä, kierrätetystä lasista valmistetulla runkoaineella, jolloin käytettiin kolmea paisutetun lasin jaetta, eli vaahtolasimursketta, joiden raekoko oli 0,25 mm; 0,5 mm; 1–2 mm ja 4–8 mm. Lisäksi käytettiin PCE-polykarboksylaattipohjaista tehonotkistinta yhdessä stabilointiaineen kanssa. Haluttu pieni kuiva-ainetiheys (<750 kg/m³) vaati vaahtotusaineen käyttöä. Kutistumista vähentäviä ja hydrofobisoivia lisäaineita lisättiin myös kestävyuden parantamiseksi.

Seinien valussa rakennusyhtiö E & W BauTec GbR käytti Paschalin LOGO.3 -seinämuottijärjestelmää. Betonia valuihin käytettiin kaikkiaan 275 kuutiota. Molemmiin puoliin muottipinnoille jätetyt betonipinnat ovat sileän rouheat. Vaakasuurat raidat seinäpin-

noissa ilmentävät, että betonimassa valettiin kerroksittain.

Rakennuksen bruttoala on 500 m². Rakennuskustannukset olivat noin 2,5 M€.

Jugend- und Familienzentrum Betonoase, Berlin

Asiakas: Bezirksamt Lichtenberg, Abteilung Familien, Jugend, Gesundheit und Bürgerdienste

Arkkitehti: Gruber + Popp Architekten BDA
Rakennesuunnittelu: Schlaich Bergermann & Partner GmbH

Rakentaja: E & W BauTec GbR

Betonin toimittaja: Heidelberger Beton GmbH, Wuhlheiden tehdas

Sementti: Heidelberg Cement AG, Königs Wusterhausenin jakelulaitos

Sijainti: Dolgenseestraße 60A, 10319 Berlin, Lichtenberg

Lisätietoja: www.infraleichtbeton.de

www.gruberpoppp.de/projekte/betonoase/





11

- 9 Julkisivu perhekeskuksen sisäänkäynti.
 10 Yksikerroksinen rakennus sijaitsee korkeiden kerrostalojen keskellä.
 11 Sisäänkäyntiaula.
 12 1 Perhekeskuksen sisäänkäynti; 2 Perhekeskus;
 3 Leikkihuone; 4 Nuorisokeskuksen sisäänkäynti;
 5 Nuorisokeskus; 6 Luova huone; 7 Tietokonehuone;
 8 Kuntosali; 9 Terassi.

A Concrete Oasis: Youth Club and Family Centre in Berlin Lichtenberg

The family centre built of infralight concrete represents a special oasis for its home district. Protected by the massive walls of the monolithic structure, users can express themselves freely.

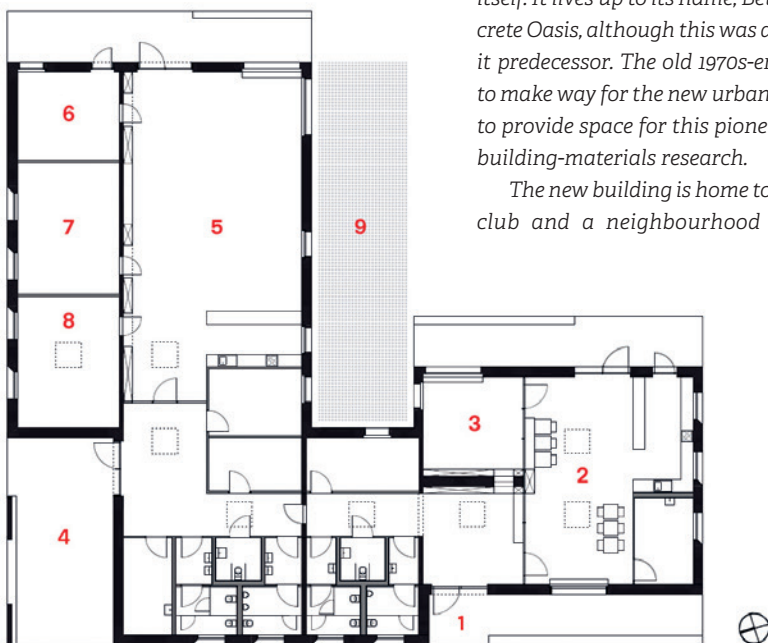
Surrounded by apartment buildings ten to twenty storeys tall, the single-storey pavilion by Gruber + Popp Architekten stoically asserts itself. It lives up to its name, Betonoase or Concrete Oasis, although this was also the name of its predecessor. The old 1970s-era building had to make way for the new urban design in order to provide space for this pioneering project in building-materials research.

The new building is home to both the youth club and a neighbourhood family centre.

The two services are accessed via separate entrances; however, the two lobbies can be connected as needed. The large yard associated with the building is shared by both institutions. The areas devoted to self-actualization - particularly for the kids - are screened from view. The thick, monolithic walls create the necessary sense of security inside the centre.

There is another reason that the walls are so thick. The Betonoase is the first public building of infralight concrete. This material consists primarily of expanded clay aggregate; lightweight sands and cement are added. This composition has the capacity to insulate, for the high proportion of trapped air does not conduct heat, and to carry loads. A wall thickness of 50 cm was required to achieve passive-house standards. The architects have taken advantage of this thickness to create seating niches in the window soffits.

Using a new building material that has yet to be standardized in Germany presented a specific challenge. In particular, components subject to bending require a great deal of attention. Thanks to many years of research and testing on the part of Schlaich Bergermann partner at Berlin Technical University, this individual project was granted approval. Now, the first public building made of infralight concrete has opened its doors.



12