

TUULETTUVAN ALAPOHJAN VEDOTON JA LÄMMIN RAKENNE VANHASSA RAKENNUKSESSA

Niko Palonen



TUULETTUVAN ALAPOHJAN VEDOTON JA LÄMMIN RAKENNE VANHASSA RAKENNUKSESSA

Vanhan rakennuksen kunnostusopas -sarja Nro 1

Teksti ja kuvat: Niko Palonen
Suomen Rakennuskonservointi
p. 040 730 2117
konservaattori.palonen@gmail.com
www.suorakon.com

Taitto: Niina Riikka Ylönen, Kulttuuriosuuskunta Aktivaattori

Julkaisija: Pirkanmaan rakennuskulttuuriyhdistys ry

Tampere 2013

ISBN 978-952-7056-00-4

SISÄLTÖ

Yleistä.....	4
Ilmatiivis rakenne.....	5
Periaatepiirrokset hyväksi havaitusta rakenteesta.....	7
Työohje.....	9
Projektin avulla alkuun.....	35
<i>Vanhan rakennuksen kunnostusopas -sarja.....</i>	<i>35</i>

JOHDANTO

Tämän oppaan tarkoitus on kertoa tuulettuvan alapohjan rakenteesta, materiaaleista sekä ongelmista ja esittää ratkaisu siihen, että miten vanhan rakennuksen tuulettuvasta alapohjasta saadaan asumismukavuudeltaan hyvä sekä teknisesti oikein toimiva rakenne.

Vaikka tässä ohjeessa keskitytäänkin vanhan rakennuksen rakenteisiin, niin monia oppaan periaatteista on siirrettävissä sellaisenaan koskemaan uusia rakennuksia.

Tuulettuvia alapohjia on rakenteeltaan sekä toteutukseltaan lukuisia erilaisia, joten nämä ohjeet eivät automaattisesti suoraan sovellu käytettäväksi jokaisen vanhan talon alapohjassa, mutta ovat muokattavissa kohdetta vastaaviksi. Toimenpiteet on valittava aina kohteen ja tilanteen mukaisesti parhaalla mahdollisella tavalla.

Tuulettuva alapohja on Suomessa tyypillinen ja perinteinen rakenne omakotitaloissa. Sen toimivuudesta Suomen olosuhteissa on pitkäaikaista kokemusperäistä näyttöä. Tuulettuva alapohja tunnetaan tuttavallisesti rossipohjana. Se on rakenne, jossa rakennuksen alapohjan lämmöneristekerroksen alapuolella on mahdollista kulkea ryömien, kontaten tai jopa kävellen. Tätä tyhjää tilaa kutsutaan tuuletus- tai ryömintätilaksi. Sillä on myös lukuisia muita paikkakuntaakohtaisia nimiä.

Rossipohja ei ole sama asia kuin kellari. Rossipohjan alapuolella olevalla ryömintätilalla on nykyisellään neljä käyttötarkoitusta:

- 1) Alapohjan kunnon tutkiminen
- 2) Alapohjarakenteen kuivuminen eli tuulettuminen
- 3) Teknisten varusteiden, kuten vesi- ja viemäriputkien sijoitus
- 4) Maaperän kosteuden nousun estäminen rakenteeseen

Pääsääntöisesti ryömintätila tuulettuu perusmuurissa eli sokkelissa olevien aukkojen, kissanluukkujen, kautta. Aina näitä aukkoja ei välttämättä löydy laisinkaan ja tällöin tuuletus voi tapahtua perustuksena olevien kivien välisistä saumoista. Kuivuminen tapahtuu myös suoraan ylöspäin eli huonetiloihin, jos rakenteessa ei ole liian tiiviitä rakennekerroksia.

Hyvälle, kuivalle ja korkealle rakennuspaikalle rakennetun talon tuulettuva alapohjarakenne voi toimia ilman tuuletustakin, mutta tällöin pitää rakennusta ympäröivien olosuhteiden olla kunnossa. Tuuletuksen pienuus tai jopa puuttuminen on yleensä rakenteen kunnon kannalta turmiollista.

Tuuletus on todella tärkeä seikka, sillä monet lahottajasienet pitävät kosteista, lämpimistä ja vedottomista paikoista. Jos tuuletus- eli ryömintätila on vain suljettu ilmatila, niin se pysyy ympärivuoden lämpimänä, kosteana sekä vedottomana, jolloin lahottajasienten menestymisellä on erinomaiset olosuhteet. Tuuletuksen myötä poistuvat alapohjarakenteen alta myös esimerkiksi terveellisen sisäilman kannalta ongelmalliset mikrobit ja homeitiöt.

ILMATIIVIS RAKENNE

Asuinmukavuuden sekä energiatalouden kannalta rakenteen ilmatiiveys on merkittävä tekijä onnistuneessa rossipohjassa. Rossipohja mielletään monesti kylmäksi ja vetoisaksi rakenteeksi. Tämä johtuu pääsääntöisesti ilmavuodoista, eikä vastoin yleistä harhaluuloa lämmöneristeen määrästä tai materiaalista.

Lämmöneristeen painuessa ja tiivistyessä lattiapinnan alle muodostuu tyhjä tila, joka voi olla jopa kymmenen sentin korkuinen. Käytännössä katsoen lämmöneriste on paikallaan pysyvää ilmaa ja Suomessa on aikoinaan rakennettu jopa ilmaeristeisiä rakennuksia. Ilma on erinomainen lämmöneriste, kunhan se pysyy liikkumatta paikoillaan. Jos lattiapinnan alle muodostuvaan tyhjään ilmatilaan kohdistuu ilmavuoto ulkotiloista, niin ilmatila muodostuu eräänlaiseksi hormiksi, joka jäähdyttää koko rakenteen. Ilmavuodoksi riittää rako hirsien välissä, sähköjohdon läpivienti tai huonosti tilkitty nurkkasalvos. Tämä ja rakennuksen ilmanvaihdon korvausilman kulkeutuminen alapohjarakenteiden kautta aiheuttaa sen, että lattiat ovat kylmät ja vetoisat.

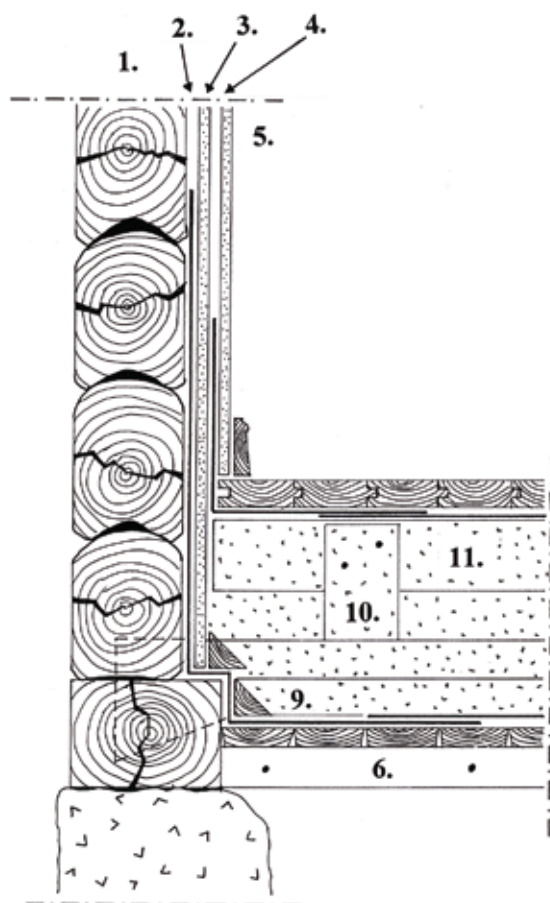
Usein edellä mainitun kaltaista tilannetta neuvotaan korjaamaan avaamalla lattiat ja lisäämällä painuneen lämmöneristeen päälle uutta lämmöneristettä. Tällä saatetaan saada aikaiseksi hivenen lämpimämpi lattia, mutta jos alapohjarakenteessa on ilmavuotoja, niin rakenteeltaan kuohkeaa lämmöneristettä lisäämällä ei saada estettyä ryömintätilasta kylmän, epäpuhtaan ja mahdollisesti mikrobipitoisen korvausilman kulkeutumista asuintiloihin. Mahdollisuuksien mukaan on siis panostettava ilmatiiveyteen eikä pelkkään lämmöneristeen lisäämiseen.

Rakenteesta saadaan ilmatiivis ja lämmin keskittymällä eri rakenneosien liitoskohtiin. Lämmöneristekerroksen alin ja ylin osa limitetään paperoimalla seinärakenteen puukuitulevytyksiin. Seuraavaksi asiaa käydään läpi havainnekuvia käyttämällä. Ennen havainnekuvia on kaksi leikkauskuvaa eli periaatepiirrosta hyväksi havaitusta rakenteesta, jota havainnekuvien esimerkkitapaus noudattaa pääpiirteittäin.

Tässä esitetyt rakenteet materiaaleineen, työtapoineen ja ratkaisuihin eivät sellaisenaan automaattisesti sovi kaikkiin rakennuksiin, mutta ovat monin osin sovellettavissa. Esimerkkirakenne lähtee ns. nollatilasta liikkeelle eli lattiapinnat, lämmöneristemateriaalit ja koolausrakenteet on purettu. Vanhaa rakennetta kunnostaessa on kuitenkin vältettävä ylimääräistä purkamista ja valittavat työtavat huolellisesti kohteeseen sopiviksi.

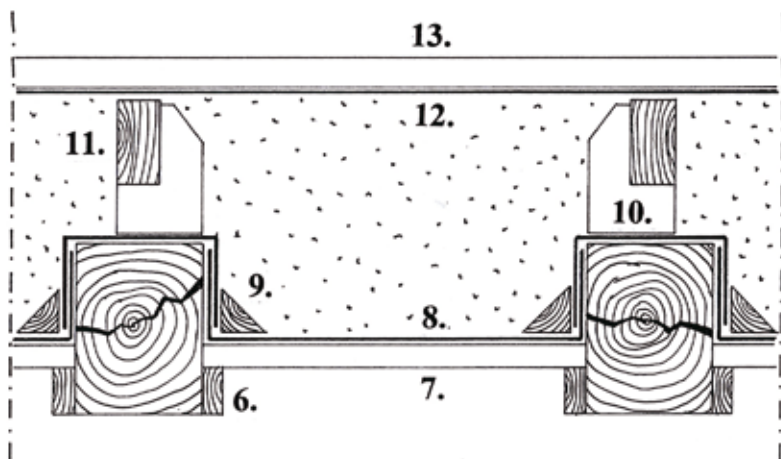
PERIAATEPIIRROKSET HYVÄKSI HAVAITUSTA RAKENTEESTA

Kuva 1. Varsinainen työohje noudattaa pääpiirteittäin kuvien 1. ja 2. periaatepiirrosta. Erona on lähinnä vain hieman erilainen niskojen rakenne sekä periaatepiirroksissa käytetyt kolmiorimat, joilla pape-roinnit on tiivistetty niskojen kylkiin sekä seiniin.



- 1) *Hirsiseinä*
- 2) *Rakennuspaperi*
- 3) *Huokoinen puukuitulevy*
- 4) *Ilmansulkupaperi*
- 5) *Huokoinen puukuitulevy*
- 6) *Tukirima*
- 7) *Rossilaudoitus*
- 8) *Rakennuspaperi*
13. 9) *Kolmiorima*
12. 10) *Valmiin lattiapinnan korkeutta säättävä pystytuki*
- 11) *Koolausniska*
- 12) *Ilmansulkupaperi*
8. 13) *Lattialaudat*
- 7.

Kuva 2. Tämä on sama rakenne kuin edellisessä kuvassa, katsomissuunta on vain vaihtunut. Työohjeen havainnekuvien lattiarakenteen niskoissa on käytetty ristiinkoolausta, kun taas periaatepiirroksessa niskat on säädetty haluttuun korkeusasemaan lyhyillä pystytuilla.



Kuva 3. Seinien epätasaisuudet poistetaan, jotta paperoinnit sekä levytykset saadaan asennettua tiiviisti hirsien pintoja vasten. Kuvassa on hirrellä suljettujen oven sekä ikkunan aukot tasoitettu ensin kirveellä veistämällä...



Kuva 4. ... ja sitten sähkökäyttöisellä käsihöylällä ajaen.



Kuva 5. Hirsien varaukset, saumat, läpiviennit ja liitoskohdat tarkistetaan. Rakokohdat täytetään pellavariveellä tilkitsemällä. Tässä on käytetty maalarinlastaa työvälineenä. Muita hyviä välineitä ovat muurarinkauhat, voiveitset, puukot, taltat jne. Tilkitsemällä vähennetään ilmavuotoja. Myös seinien ja niskojen väliset liitokset tilkitään huolellisesti.



Kuva 6. Seinien tasoittamisen sekä tilkitsemisen eli riveämisen jälkeen työmaa siivotaan, jonka jälkeen aloitetaan paperointi. Rossipohjan lämmöneristettä kannattelevan niskojen välissä sijaitsevan laudoituksen yläpinnan sekä hirrestä veistettyjen ulkoseinien liitoskohta paperoidaan ensimmäisenä. Paperi taitellaan niin, että paperin alle ei jää tyhjiä ilmataskuja. Tärkeää on käyttää yhtenäistä paperointia ja välttää turhia saumoja. Paperointi aloitetaan yhdestä niskan välistä...



Kuva 7. ... ja paperointia jatketaan, kunnes kaikki niskojen välit seinän liitoskohtineen on paperoitu. Paperia asennettaessa on paperi nostettava seinää vasten niin korkealle, että paperin yläreuna ylettää ylemmäksi kuin valmiin lattian yläpinta.



Kuva 8. Nurkat paperoidaan koko matkalta eli rossilautojen yläpinnasta kattoon asti. Paperointi tehdään muilta osin samaan tapaan kuin rossilautojen sekä seinien liitoskohdassa.



Kuva 9. Kun rossilautojen ja seinien liitoskohdat sekä nurkat on paperoitu, voidaan niskojen välit paperoida. Paperi asennetaan tiiviisti rossilautoja sekä niskojen sivupintoja vasten. Aina paperin liittyessä toiseen paperiin on huolehdittava riittävän pitkästä limityksestä, jotta liitoskohdasta saadaan ilmanpitävä. Limityskohdissa papereiden tulisi olla yli kymmenen senttiä päällekkäin.



Kuva 10. Päädetettäessä niskojen rakennejärjestelmää on tiedettävä, että mille korkeudelle valmis lattiapinta halutaan. Lattiapinnan korkeutta sanelee esimerkiksi huonetilassa olevat ovet ja tulisijojen tai savupiippujen nuohousluukut sekä tietysti viereisten huonetilojen lattioiden korkeudet.



Kuva 11. Kun valmiin lattiapinnan korkeus tiedetään, aletaan asentaa huokoisesta puukuitulevystä leikattavia suikaleita ulkoseinille. Suikale mitoitetaan niin, että sen yläreuna nousee korkeammalle kuin valmis lattiapinta. Nämä suikaleet tiivistävät seinien ja alapohjan paperoinnin liitoksen puristamalla paperit tiiviisti hirsä vasten.



Kuva 12. Kaikki seinät kierretään huokoisesta puukuitulevystä leikatuilla suikaleilla. Suikaleiden sijaan voi käyttää täysimittaisia levyjä, mutta suikaleita on helpompi käsitellä ja työstää vastaamaan esimerkiksi niskojen muotoa. Suikaleiden yläreuna asennetaan vaakasuoraan tasoon, jotta varsinaista seinien levytystä on helpompi myöhemmin jatkaa siitä.

Suikaleiden korkeus kannattaa valita niin, että jatkoskohdat jäävät esimerkiksi jalkalistojen alle piiloon. Näin vältetään näkyvältä vaaka-saumalta ja lisäksi tiukasti kiinnitetty jalkalista tiivistää levysaumaa entisestään.



Kuva 13. Kun suikaleet ovat paikoillaan, voidaan aloittaa koolausniskojen asentaminen. Niskat asennetaan niin, että niiden yläpinnat ovat samalla korkeudella keskenään sekä vaakasuorassa linjassa. Tässä on käytetty 2" X 4" K400 jaolla eli kakkosnelosta neljänkymmenen sentin välein. Jotta niskat saadaan halutulle korkeudelle haluttuun asemaan, niin niitä voidaan nostaa kiilapareja asentamalla tai laskea alapintoja veistämällä. Koolausniskat kiinnitetään tiukasti naulaamalla.



Kuva 14. Eristetilan korkeudesta riippuen valitaan niskojen rakennetyyppi. Tässä lattiassa alimpien niskojen yläpinnasta valmiin lattiapinnan alapintaan oli matkaa 19cm. Koska rakenteeksi haluttiin jäykkä ja tukeva ristiinkoolaus, niin haluttu korkeus saatiin kaksinkertaisella 2" X 4" niskoituksella, kun ylemmän niskakerroksen alapintaan työstettiin sentin syvyiset kolot.



Kuva 15. Alempaa niskakerrosta on säädetty haluttuun korkeusasemaan kiilapareilla. Ylempi niskakerros on työstetty haluttuun korkeuteen pienillä loveuksilla. Kun alempi niskakerros on asennettu vaakasuoraan, niin ylempi niskakerros voidaan vain latoa paikalleen. Niskat kiinnitetään tiukasti naulaamalla.



Kuva 16. Mikäli lattian päälle tulee suuria kuormituksia ennalta tiedettyihin kohtiin, niin nämä kohdat varustetaan vahvemmallalla niskoituksella. Keskellä kuvaa on ylimääräiset niskat molemmissa kerroksissa, sillä kyseiseen kohtaan tulee portaiden tukipylväs.



Kuva 17. Kun niskoitus on paikallaan, voidaan lisätä lattian alle tuleva tekniikka. Lattiapinnan alla voi kuljettaa sähköjohdotuksia sekä pienellä varauksella viemäri- ja vesiputkia. Kuvassa on sähköjohtojen putkituksia, jotka mahdollistavat myöhemmin johtojen vaihdon sekä lisäämisen.



Kuva 18. Paperoinnin, niskoituksen sekä tekniikan ollessa valmis voidaan aloittaa varsinainen lämmöneristäminen. Selluvilla on pakattu tiiviisiin paaleihin. Villan voi asentaa kotikutoisesti ilman puhalluskonetta, jos löytyy laastivispilä, iso palju sekä porakone. Vaihtoehtoisesti villan voi asentaa puhalluskoneella, jonka voi vuokrata rautakaupasta villan ostamisen yhteydessä.



Kuva 19. Säkkiin sulletun villan rakenne on rikottu porakoneeseen kiinnitetyllä laastivispilällä.



Kuva 20. Villaa levitään aluksi niin paljon, että saadaan tehtyä reilu ylitäyttö. Ilmavaa villaa pitää tiivistää ja painella paikoilleen. Ensimmäinen tiivistys tehdään käsin painelemalla, jotta voidaan varmistua siitä, että villaa menee tiiviisti niskojen alle, nurkkiin ja muihin katvepaikkoihin.



Kuva 21. Ylitäyttö tiivistetään käsin alemman niskakerroksen yläpintaan asti.



Kuva 22. Lopullinen ylitäyttö voidaan tehdä kuvan kaltaisella apulaitteella. Saman asian ajaa vaikkapa leveällä laudalla villan painelu. Villa tiivistetään huolellisesti. Villaa ei saa tiivistämisen jälkeen olla niskojen yläpintaa korkeammalla, jotta sitä ei jää lattiamateriaalin sekä niskojen väliin.



Kuva 23. Lämmöneristeen päälle levitetään ilmansulkupaperi. Ilmansulkupaperilla tehdään ylösnostot eli paperia nostetaan seiniä vasten. Paperia ei nurkissa leikata tai viilletä auki, vaan se taitellaan sisänurkaksi.



*Kuva 24. Paperin päälle asennetaan varsinainen lattiamateriaali, tässä tapauksessa lausalattia. Pintamateriaalia asennettaessa jätetään materiaalin jokaiselle ulkoseinää vasten olevalle reunalle hie-
man huokoisen puukuitulevyn vahvuutta suurempi rako eli noin 15 millimetriä. Raon voi mitoittaa pitämällä seinän ja materiaalin välissä puukuitulevy suikaletta.*



Kuva 25. Lattian ollessa valmis edetään seinien levyttämiseen, jotta rakenteesta saadaan ilmatiivis. Kuvassa näkyy kaksi paperia, puukuitulevy suikaleen yläreuna sekä rako lattian ja seinän välissä.



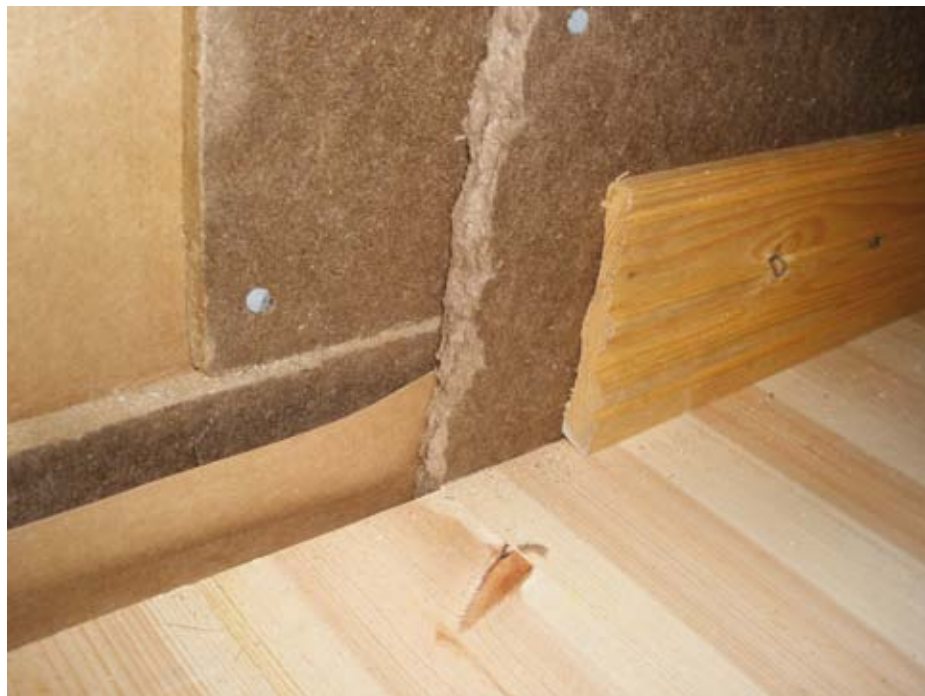
Kuva 26. Seinän levytys aloitetaan asentamalla puukuitulevy suikaleen yläpuolelle täyskorkea puukuitulevy.



Kuva 27. Ulkoseiniin tulee kaksinkertainen puukuitulevytyks. Levyjen saumat limitetään keskenään. Kun ensimmäinen kerros on saatu levytettyä, aletaan levyttää toista kerrosta. Päällimmäinen levykerros tulee lattian ja seinän väliseen rakoon ja painaa lattialaudoituksen alla olevan ilmansulkupaperin levykerrosten väliin.



Kuva 28. Kun molemmat levykerrokset on asennettu, tehdään seinälle halutut pintakäsittelyt esitöineen. Lopulta lattianrajaan asennetaan lattialista, joka viimeistelee seinän ja lattian liitoskohdan ilmatiiviiksi rakenteeksi.



PROJEKTIN AVULLA ALKUUN

Tampereen rakennuskulttuurin neuvonta- ja koulutuskeskus -projektin (2011–2014) aikana on synnynyt verkosto korjausrakentamisen alalla toimivien välille. Verkosto on järjestäytynyt Pirkanmaan rakennuskulttuuriyhdistys ry:ksi, joka jatkaa projektin luomaa toimintaa ja ylläpitää osoitteessa www.trkk.fi olevia sähköisiä julkaisuja.

Vanhan rakennuksen kunnostusopas -sarja

Sarjassa julkaistaan vanhan talon korjaukseen liittyviä oppaita. Oppaat julkaistaan pdf-muodossa ja jatkossa mahdollisuuksien mukaan myös kirjasina.

Tuulettuvan alapohjan vedoton ja lämmin rakenne vanhassa rakennuksessa on sarjan ensimmäinen julkaisu. Oppaan tekemistä on tukenut Tampereen rakennuskulttuurin neuvonta- ja koulutuskeskus -projekti asiantuntijatyön korvausten muodossa.

Seuraavaksi julkaisuvuorossa ovat arkkitehti **Harri Metsälän** kirjoittama ***Perinnerakennukset ja energiatehokas korjaaminen*** ja arkkitehti **Outi Palttalan** ***Kootut korjausrakentamisen artikkelit***.

Joulukuussa 2013

Irma Rantonen

Tampereen rakennuskulttuurin neuvonta- ja koulutuskeskus -projekti

Tampereen rakennuskulttuurin neuvonta- ja
koulutuskeskus -projekti



PIRKANMAAN LIITTO



TAMPERE



TAMPEREEN
RAKENNUSKULTTUURIN
KESKUS



Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto