



- OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIKAN JA LIIKENTEEN ALA

LUONNONKIVEN KÄYTTÖ PIENTALORAKENTAMISESSA

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Aki Raatikainen			
Työn nimi Luonnonkiven käyttö pientalorakentamisessa			
Päiväys	21.11.2013	Sivumäärä/Liitteet	24
Ohjaaja(t) Matti Ylikärppä, tuntiopettaja Raimo Lehtiniemi, lehtori			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) SMV-RAKENNUS Oy, Veikko Mäkirinne			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyöhön saatiin idea mielenkiinnosta käyttää luonnonkiviä rakentamisessa. Lisäksi innostuksen aiheeseen on antanut muurari Väinö Raatikainen, joka on tehnyt paljon muurauksia luonnonkivistä. Oma kokemus luonnonkiven käytöstä rajoittuu pienimuotoisiin muurauksiin ja pihakiveyksiin. Opinnäytetyön tavoitteena oli koota tiivis kokonaisuus luonnonkiven käytöstä pientalorakentamisessa.</p> <p>Opinnäytetyön aihe rajattiin suurimmaksi osaksi luonnonkiven käyttöön muurattavissa rakenteissa, kuitenkin hie- man sivuten luonnonkiven käyttöä pihan koristelussa. Työssä käsiteltiin luonnonkiven muurauksessa ja kiinnittä- misessä käytettäviä työmenetelmiä, luonnonkivien muurauksessa ja kiinnittämisessä käytettäviä aineita, tarvittavia työkaluja sekä luonnonkiven erilaisia olomuotoja ja ominaisuuksia. Työssä tarkasteltiin omia tietoja sekä internet lähdettä kuten ”kivilajien ominaisuudet”. Työssä viitattiin myös Ratu korttiin 18 - 0254 Alueen pintarakennetyöt. Työssä apuna asiantuntijana toimi muurari, Väinö Raatikaisen vapaamuotoisessa haastattelussa saadut tiedot.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena saatiin käytännön ohjeita luonnonkiven käytöstä, suurimmaksi osaksi muurattavissa ra- kenteissa. Työ kokonaisuudessaan toimii ohjeena luonnonkiven käytössä muurattavissa rakenteissa.</p>			
Avainsanat Luonnonkivi, muuraus			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Aki Raatikainen			
Title of Thesis Use of Natural Stone in Construction			
Date	11 November 2013	Pages/Appendices	24
Supervisor(s) Mr Matti Ylikärppä, Full-time Teacher Mr Raimo Lehtiniemi, Lecturer			
Client Organisation /Partners SMV-RAKENNUS Oy, Mr Veikko Mäkirinne			
<p>Abstract</p> <p>This thesis was made for a construction company called SMV-RAKENNUS Oy in Kuopio. The purpose of this thesis was to create an information package for the use of natural stone in construction. The main purpose was to create a guide to the masonry of natural stone and to the use of different adhesive mortars. This thesis also considered different features of natural stones, and its suitability for construction in indoor and outdoor spaces.</p> <p>The information for this thesis was acquired from Internet sources, author`s own information and information from an interview. The subject of this thesis was mostly limited to masonry structures of natural stone although it also considered different features of natural stone and its use for yard decoration purposes.</p> <p>The result of this thesis was a hands-on guide to using natural stone in construction, mostly limited to masonry structures. This thesis acts as an information package of natural stone construction.</p>			
Keywords Natural stone, masonry,			

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	7
2. LUONNONKIVEN KÄYTTÖ ULKONA	8
2.1 Ulkona käytettävät kivet rakentamisessa ja koristelussa	8
2.1.1 Pihalaatoitukset ja reunakiveykset.....	8
2.1.2 Terassit ja portaat.....	9
2.1.3 Muuratut muurit.....	10
2.2 Luonnonkivisokkelit.....	11
2.3 Luonnonkivijulkisivut.....	12
2.3.1 Tiilimäinen kivi	12
2.3.2 Liuskekivi.....	13
2.4 Grillit.....	14
3. LUONNONKIVEN KÄYTTÖ SISÄLLÄ - MUURATUT RAKENTEET	15
3.1 Lattiat ja portaat.....	15
3.2 Seinät	16
3.3 Tulisijat.....	18
4. KIVILAJIEN OMINAISUUKSIA.....	20
5. KIINNITYS – JA SAUMAUSLAASTIT	22
5.1 Kiinnityslaastit	22
5.2 Saumalaastit.....	22
6. POHDINTA.....	23
LÄHTEET	24

1. JOHDANTO

Tämän työn toimeksiantajana toimii SMV-RAKENNUS Oy, jonka on perustanut Veikko Mäkirinne.

Ajatus työn tekemiselle syntyi omasta mielenkiinnosta luonnonkiven käyttämiseen rakentamisessa, ja koska isäni Väinö Raatikainen on muurari ja on tehnyt paljon erilaisia muurauksia luonnonkivestä. Oma kokemus luonnonkiven käytöstä rajoittuu pienimuotoisiin muurauksiin ja pihakiveyksiin.

Tässä työssä käsitellään luonnonkiven käyttöä ulkona - ja sisällä sekä erilaisia työmenetelmiä. Työssä on myös käsitelty eri luonnonkivien sopivuutta ulko -ja sisäkäyttöön sekä tulisijoihin. Työn tarkoituksena on koota tietopaketti erilaisten kivilaatujen sopivuudesta ulko – ja sisä käyttöön sekä työmenetelmistä. Työn sisältö rajautuu enimmäkseen luonnonkiven käyttöön muurattavissa rakenteissa, kuitenkin hieman sivuten sen käyttöä pihan koristelussa. Työssä käytetään omaa tietoa ja internet lähdettä kuten ”kivilajien ominaisuudet”. Työssä viitataan myös Ratu korttiin 18 - 0254 Alueen pintarakennetyöt. Työssä apuna asiantuntijana toimi muurari, Väinö Raatikaisen vapaamuotoisessa haastattelussa saadut tiedot.

2. LUONNONKIVEN KÄYTTÖ ULKONA

Yleistä luonnonkivistä

Ulkona käytettävät kivet ovat yleensä paksumpia, isompikokoisia ja epätasaisempia kuin sisällä käytettävät kivet. Ulkona käytetään paremmin sääolosuhteita kestäviä kivilajeja.

Sisällä käytettävät kivet ovat yleensä ohuempia, pienempikokoisia ja viimeistellympiä kuin ulkona käytetyt kivet.

Luonnonkiveä voidaan käyttää esim. pihalaatoituksissa, portaissa, muureissa ja reunakiveyksissä. Luonnonkiveä voidaan käyttää myös muuratuissa rakenteissa ulkona sekä sisällä esim. grilleissä, muureissa, portaisissa, terasseilla, sokkeleissa, lattioissa, seinissä ja tulisijoissa. Yleensä käytetään lohkomaista kiveä tai liuskekiveä. Pohjatyöt ja asennus tehdään ohjeen Alueen pintarakennetyöt. Menekit ja menetelmät. RATU 18-0254 2002. [online] Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2013-12-3] Saatavissa

<https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/RTU8562.html.stx>

2.1 Ulkona käytettävät kivet rakentamisessa ja koristelussa

2.1.1 Pihalaatoitukset ja reunakiveykset

Pihalaatoituksia tehdään liuskekivistä esim. kulkuväylille tai muille haluttaville alueille (kuvat 1-2). Reunakiveyksiä voidaan tehdä esim. luonnosta kerätyistä kivistä tai muotoilluista lohcareista. Pihojen koristeena voidaan käyttää myös erilaisia murskeita joita voidaan yhdistellä esim. reunakiveyksen kanssa (kuva 3).



Kuvat 1-3. Erilaisia luonnonkiven käyttötapoja pihan koristelussa. (Ikikivi, 2013)

Pihalaatoitukset tehdään routimattomalle alustalle. Pihalaatat asennetaan asennushiekkakerroksen päälle. Kivet voidaan saumata esim. hiekalla, kivituhkalla tai kivimurskalla. Kivien väliset raot määräytyvät omien käyttötarkoitusten ja mieltymysten mukaan, kuitenkin yleensä niin ettei kivet ole kiinni toisissaan. Reunakiveykset voidaan tehdä joko luonnosta haetuista kivistä tai muotoilluista kivistä. Ulkokiveyksiä tehtäessä voidaan käyttää useita eri kivien yhdistelmiä kuitenkin muistaen eri kivien säänkestävyydet.

2.1.2 Terassit ja portaat



Kuva 4.

Luonnonkivellä päällystetty terassi. (Ikikivi, 2013)



Kuva 5.

Luonnonkivellä päällystetyt portaat. (Ikikivi, 2013)

Luonnonkiveä käytettäessä terasseissa ja portaissa saadaan luonnollisen ja elävän näköisiä pintoja. Liuskekiveä voidaan käyttää terassien (kuva 4) tai portaiden pintana (kuva 5) betonirakenteisella alustalla. Ennen töiden aloittamista kivet täytyy pestä huolellisesti vedellä edellisenä päivänä, jotta niistä saataisiin tartuntaa heikentävä pöly ja lika pois. Kivet kannattaa myös järjestellä paksuuden mukaan, mahdollisten kallistusten tekemisen helpottamiseksi. Betoninen alusta kannattaa myös kastella kevyesti ennen liimauksen aloittamista, laastin tartunnan parantamiseksi. Kivien liimaus aloitetaan paksuimmilla kivillä seinän vierestä ja ohennetaan seinästä poispäin mentäessä tai kaivoa lähestyttäessä. Kivet liimataan alustaan ulkokäyttöön ja luonnonkiville sopivalla saneerauslaastilla. Epätasaisella pohjalla tai isompia kiviä liimattaessa voidaan käyttää sementtilaastia tai M 100/600 muurauslaastia johon lisätään 1/5 osa yleissementtiä. Saneerauslaastia kammataan betonin pintaan ja kiven pohjaan, väliin laitetaan tarvittava määrä sementti/muurauslaastia. Tämä siitä syystä, että muuraus/sementtilaastilla saadaan tasattua kivien paksuuserot ja alustan epätasaisuudet. Saneerauslaasti auttaa kiven tartumisessa sementti/muurauslaastiin ja niiden tartumisessa betoniin.

Kivien saumaus voidaan suorittaa n. 1 - 2 vuorokauden kuluttua, riippuen olosuhteista ja laastin paksuudesta. Saumaus tehdään M 100/600 muurauslaastilla jossa on 1/5 osa yleissementtiä. Vaihtoehtoisesti, jos tarvitaan lisäjoustavuutta voidaan lisätä 1/5 osa kuitupitoista saneerauslaastia. Laastista tehdään melko kuivaa, jotta kivet eivät sotkeentuisi ja saumaus olisi helpompaa. Saumauksessa käytetään erikokoisia saumarautoja,

kosteaa sientä sekä pehmeää harjaa kivien puhdistukseen ja saumojen viimeistelyyn. Kivien puhdistus tässä vaiheessa on tärkeää, koska jos laasti ehtii kuivua ne joudutaan puhdistamaan esim. teräsharjalla. Noin vuorokauden kuluttua saumauksesta voidaan aloittaa jälkihoito kevyesti kastelemalla muurattua aluetta kahtena päivänä. Jälkihoito pidentää muurauksien käyttöikää ja vähentää halkeilua.

2.1.3 Muuratut muurit



Kuva 6.

Usemman kiven levyinen muuri. (Ikikivi, 2013)



Kuva 7.

Yhden kiven levyinen muuri. (Ikikivi, 2013)

Muurattuja muureja voidaan käyttää vaihtoehtona esim. perinteisen puuaidan sijasta. Muuratut muurit muurataan betonianturan päälle joka on tehty routimattomalle pohjalle. Muuri voidaan tehdä yhden tai kahden kiven levyisenä. Muurin paksuus riippuu kivien koosta, muodosta ja muurin halutusta paksuudesta. Jos muuri tehdään kahden kiven levyisenä, muurin kuoret pitää sitoa toisiinsa joko poikittain muurattavilla kivillä tai harjateräs hakasilla jotka muurataan saumoihin. Yhdellä kivellä muurattaessa kiven koko määräytyy muurin korkeuden mukaan, eli muurin korkeuden kasvaessa kiven leveys kasvaa. Ennen muuraustyön aloittamista kivet pestään vedellä n. 1 - 2 vuorokautta aikaisemmin jotta saataisiin tartuntaa heikentävä pöly ja lika pois. Tämän jälkeen kivet järjestellään koon mukaan muurauspaikan läheisyyteen. Kivien muuraus kannattaa aloittaa isoimmilla kivillä, jotta pohjasta saataisiin mahdollisimman tukeva. Pienempiä kiviä kannattaa käyttää ylemmäs muurattaessa. Kivivarvi muurataan lähes samankokoisilla kivillä, kuitenkin tekemättä kuviosta liian symmetrisen näköistä. Kivivarvien pystysaumot eivät saa olla kohdakkain, koska se heikentää rakennetta.

Muurauksessa voidaan käyttää M 100/600 muurauslaastia johon on lisätty 1/5 osa yleissementtiä kestävyysparantamiseksi. Laastista tehdään melko kuivaa jotta saumat eivät painu kivien painon takia, eikä laasti sotke kiviä. Saumojen paksuus pitää olla n. 10 - 30 mm, riippuen kivien koosta ja jotta kivet saadaan saumattua kunnolla. Raudoitushakasia tulee n. 4kpl/ m2 ja niihin jätetään n. 30 mm suojaetäisyys laastin ulkopinnasta. Vaihtoehtoisesti käytetään poikittain sitovia kiviä, määrän riippuessa muurin korkeudesta tai suunnitelmista. Päällimmäiseksi kiveksi tulee kansikivi joka kallistetaan hieman, ettei vesi jää seisomaan kiven

pinnalle. Saumauksen voi tehdä n.2 - 3 tunnin kuluttua kuivassa kesäolosuhteessa . Saumauksessa työkaluina ovat erikokoiset saumaraudat, kostea sieni sekä pehmeä harja kivien puhdistukseen ja saumojen viimeistelyyn. Kivien pinnalla oleva laasti pitää poistaa heti kostealla sienellä, muuten sen poistaminen on vaikeaa.

2.2 Luonnonkivisokkelit



Kuva 8. Luonnonkivellä päällystetty sokkeli, esimerkki 1. (Ikikivi, 2013)



Kuva 9. Luonnonkivellä päällystetty sokkeli, esimerkki 2. (Ikikivi, 2013)

Luonnonkivi sopii hyvin yhteen puun kanssa rakennettaessa, sokkeleissa voidaan käyttää liuskekiveä (kuvat 8-9). Jos sokkeli on tehty esim. harkkoperustuksena ja käytetään liuskekiveä, käytetään kiinnitykseen ulkoikäyttöön ja luonnonkivelle sopivaa saneerauslaastia. Ennen työn aloitusta kivet pestään vedellä huolellisesti edellisenä päivänä, jotta niistä saataisiin tartuntaa heikentävä pöly ja lika pois. Saneerauslaastia levitetään hammaslastalla harkon pintaan ja itse kiveen, jotta saadaan kauttaaltaan kunnon tartunta kivelle. Näin varmistetaan että kivi on koko pinnaltaan kiinni sokkelissa. Kivien väliin pitää jättää n. 10 - 20 mm rako, jotta ne saataisiin saumattua kunnolla. Kivet ladotaan epäsymmetrisesti ja pitkiä suorja saumoja välttämällä, näin saadaan aikaiseksi paremman näköinen lopputulos. Kivet tuetaan kuivumisen ajaksi esim. nauloilla ja kivien annetaan kuivua 1 - 2 vuorokautta ennen saumausta, riippuen käytettävästä laastista ja olosuhteista. Saumausta tehdään M 100/600 muurauslaastilla johon laitetaan 1/5 osa yleissementtiä kestävyysparantamiseksi. Vaihtoehtoisesti, jos tarvitaan lisäjoustavuutta voidaan lisätä 1/5 osa kuitua sisältävää saneerauslaastia. Laastista täytyy tehdä melko kuivaa, jotta kivet eivät likaannu saumatessa. Saumauksessa käytetään erikokoisia saumaraudoja, kosteaa sientä sekä pehmeää harjaa kivien puhdistuksessa ja saumojen viimeistelyssä. Laasti pitää poistaa kostealla sienellä välittömästi ennen kuin se kuivaa, muuten sen joutuu poistamaan esim. teräsharjalla

2.3 Luonnonkivijulkisivut

2.3.1 Tiilimäinen kivi



Kuva 10. Luonnonkivestä muurattu julkisivu. (Raatikainen, 2013)

Luonnonkiveä voidaan käyttää vaihtoehtoisena julkisivumateriaalina rakentamisessa. Luonnonkivellä saadaan luonnollisen ja elävän näköinen pinta, joka sopii hyvin yhteen puurakenteiden kanssa. Tiilimäisestä kivistä tehdyssä kuorimuurauksessa (kuva 10) talon runko voi olla puuta tai kiveä. Tuuletusraon koko tulisi olla n. 30 - 35 mm. Tuuletusaukkoja tulisi olla n. 750 mm välein ensimmäisessä varvissa pystysauman levyisenä ja n. 100 mm korkeana, riippuen kiven koosta. Tuuletusaukkoja tulisi olla myös aukkojen yläpuolella tuuletuksen toiminnan varmistamiseksi.

Aukkojen päälle tulevat kivet voidaan kannattaa kivipalkilla tai muototeräksellä.

Ruostumattomia muurauskiinnikkeitä tulee olla 4kpl/ m². Tarvittavat raudoitukset tehdään raudoitussuunnitelman mukaan, kuitenkin vähintään aukkojen ylä- ja alapuolen varviin. Mahdolliset liikuntasaumot suunnitellaan tapauskohtaisesti. Yleensä kuitenkin esim. syöksytorvien taakse tai muualle huomaamattomaan paikkaan. Liikuntasaumot tehdään luonnonkiville sopivalla elastisella saumamassalla.

Ennen työn aloitusta kivet pestään vedellä huolellisesti n. 1 - 2 vuorokautta aikaisemmin, jotta niistä saataisiin tartuntaa heikentävä pöly ja lika pois. Tämän jälkeen kivet lajitellaan koon mukaan muurauspaikan läheisyyteen työn nopeuttamiseksi. Laastina käytetään M 100/600 muurauslaastia johon laitetaan 1/5 osa yleisementsenttiä säänkestävyyden parantamiseksi. Laastin pitää olla niin kuivaa ettei laastisaumat painu liikaa kiven painon takia ja ettei kivet likaantuisi. Kivivarvit pyritään muuraamaan niin, että varvissa olevat kivet olisivat lähes samankokoisia. Kuitenkin niin ettei muurauksesta tulisi liian symmetrisen näköinen. Saumojen koon pitää olla n. 10 - 30 mm jotta kivet olisi helpompi saumata ja seinästä tulisi paremman näköinen. Kivivarvien pystysaumot eivät saa sattua kohdakkain koska se heikentää rakennetta ja jotta muurauksesta tulisi paremman näköinen. Kivet voidaan saumata n. 2 - 3 tunnin kuluttua muurauksesta hyvissä olosuhteissa. Kiviä saa muurata 1 - 4 varvia päivässä riippuen kohteen laajuudesta, kivien koosta ja painosta. Tämä siitä siitä syystä että muuraus ei tahdo pysyä kasassa isompina kerroksina. Saumauksessa käytetään erikokoisia saumarautoja, kosteaa sientä sekä pehmeää harjaa kivien puhdistuksessa ja saumojen viimeistelyssä. Laastijäljet tulisi puhdistaa kivien pinnalta kostealla sienellä heti, koska kuivumisen jälkeen ne saadaan poistettua vain esim. teräsharjalla.

2.3.2 Liuskekivi



Kuva 11. Ikkunoiden pielet tehty kokonaan kivistä. Kuva 12. Kiven ja pellin yhdistelmä. (Ikikivi, 2013)
(Ikikivi, 2013)

Liuskekiveä käytettäessä talon runko on yleensä harkoista tehty. Kivet kiinnitetään suoraan harkon pintaan ulkokäyttöön ja luonnonkiville sopivalla saneerauslaastilla kampaamalla hammaslastalla laastia harkkoon ja kiven pintaan tartunnan varmistamiseksi. Ikkunoiden pielet eli smyygit voidaan tehdä kokonaan kivistä (kuva 11) tai käyttämällä peltiä tarvittaessa (kuva 12). Ennen töiden aloittamista kivet pitää pestä huolellisesti n. 1 - 2 vuorokautta aikaisemmin, että mahdollinen tartuntaa heikentävä pöly ja lika saadaan pois. Kiviä kannattaa myös järjestellä valmiiksi koon mukaan sillä periaatteella, että painavimmat kivet tulisivat seinän alaosaan muuraustyön helpottamiseksi. Kiviä liimataan seinään epäsymmetrisessä järjestyksessä, siten ettei pääsisi muodostumaan pitkiä suorja saumoja. Tämä tehdään, koska se tekee julkisivusta paremman näköisen. Kivet tuetaan kuivumisen ajaksi esim. nauloilla ja niiden annetaan kuivua 1 - 3 päivää riippuen olosuhteista ja käytettävästä laastista. Kivien väliin pitää jättää n. 10 - 20 mm rako jotta kivet saadaan saumattua kunnolla. Ennen naulojen poistamista ja saumausta täytyy varmistaa että laasti on tarpeeksi kuivunut ja kykenee pitämään kivet paikallaan ilman tukea. Mahdolliset liikuntasaumot tehdään samoihin kohtiin missä ne ovat alusrakenteessa. Liikuntasaumojen saumauksessa käytetään elastista saumamassaa, joka sopii luonnonkiville. Saumauksessa käytetään M 100/600 muurauslaastia johon voi sekoittaa 1/5 osan yleissementtiä haluttaessa lisäkestävyyttä. Tai vaihtoehtoisesti jos tarvitaan lisäjoustavuutta, voidaan sekoittaa 1/5 osa kuivutupoista saneerauslaastia. Saumauksessa käytettävä laasti tehdään melko kuivaksi jotta saumaustyö on helpompaa ja kivet eivät sotkeennu. Työkaluina saumauksessa ovat erikokoiset saumaraudat, kostea sieni sekä pehmeä harja. Harjaa ja sientä voidaan käyttää kivien puhdistukseen ja saumojen viimeistelyyn. Kun saumaus on kuivunut n. 1 vuorokauden ajan, sitä voidaan jälkihoitaa kevyesti kastelemalla kahtena päivänä. Jälkihoidolla saadaan pitempään kestävätkä saumat ja estetään halkeilua.

2.4 Grillit



Kuva 13. Esimerkkejä luonnonkivestä tehdyistä grilleistä. (Raatikainen, 2013)

Luonnonkiveä voidaan käyttää ulkona myös grilleissä, kivistä saadaan massiivisia ja luonnollisen näköisiä rakenteita (kuva 13). Luonnonkivestä tehdyissä grilleissä käytetään lohkomaisia kiviä, liuskekiviä, kivilevyjä sekä lohka-reita. Grilli tehdään raudoitettun betonilaatan päälle joka on valettu routimattomalle alustalle. Kaikki kovalle kuumudelle alttiina olevat grillin osat muurataan tulitiilestä tai valetaan tulenkestävästä valumassasta. Tulikiveä ja valumassaa käytetään esim. tulipesissä, piipuissa sekä savukanavissa. Tulikivestä ja tulenkestävästä valumassasta tehdyt rakenteet eristetään luonnonkivikuoresta esim. PAROC FPB 10 palonsuojalevyllä, pystysuunnassa 10 mm paksuudella ja yläpuolella 50 mm paksuudella. Painavia kiviä muurattaessa kannattaa kivet kiilata kiven paloilla etteivät kivet pääse painumaan. Kiilat asetetaan niin etteivät ne jää näkyviin tulevan sauman ulkopintaan. Luonnonkivien muuraus tehdään M 100/600 muurauslaastilla johon lisätään 1/5 osa yleissementtiä kestävyuden parantamiseksi. Laastista tehdään melko kuivaa, ettei saumat painu muuraustyön aikana ja kivet likaannu. Saumauksen voi yleensä suorittaa noin 2 - 4 tunnin kuluttua riippuen saumojen paksuudesta ja olosuhteista.

3. LUONNONKIVEN KÄYTTÖ SISÄLLÄ - MUURATUT RAKENTEET

3.1 Lattiat ja portaat



Kuva 14. Luonnonkivestä tehty lattia.
(Ikikivi, 2013)

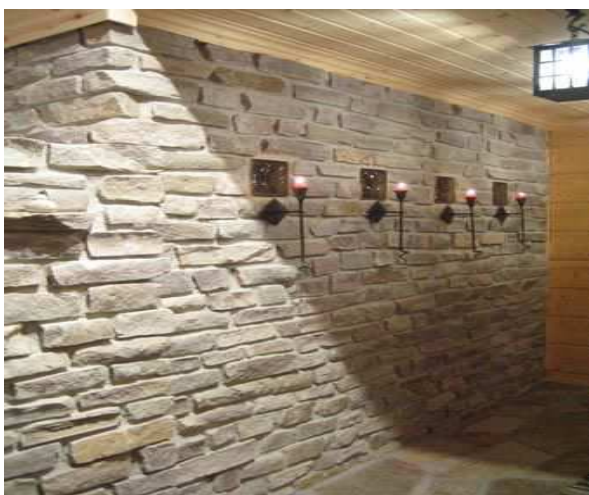


Kuva 15. Luonnonkivestä tehdyt portaat.
(Ikikivi, 2013)

Lattiapinnoilla (kuva14) ja portaissa (kuva15) käytetään liuskekiveä. Ennen töiden aloitusta kivet pestään huolellisesti vedellä 1 – 2 vuorokautta aikaisemmin, jotta saadaan tartuntaa heikentävä pöly ja lika pois. Asennettavien kivien tulee olla huoneenlämpöisiä jotta saadaan paras tartunta. Jos lattiassa on lattialämmitys, se otetaan pois päältä n. 1 - 2 vuorokautta aikaisemmin. Betonisen alustan pintaa kannattaa kostuttaa vedellä tartunnan varmistamiseksi. Kivet voidaan kiinnittää alustaan luonnonkiville ja sisätiloihin sopivalla saneerauslaastilla. Saneerauslaastia kammataan betonipintaan ja kiven pohjaan täydellisen tartunnan varmistamiseksi. Kivien saumaus voidaan tehdä M 100/600 muurauslaastilla tai luonnonkiville, sisätiloihin ja saumaleveydelle sopivalla saumaaineella. Kivet voidaan saumata n. 1 – 2 vuorokauden kuluttua kiinnityksestä hyvissä olosuhteissa. Lattialämmityksen tulee olla pois päältä n. 1 - 2 viikkoa kivien asennuksesta ja saumauksesta, riippuen laastin paksuudesta. Tämän jälkeen lämpöä voidaan lähteä nostamaan pikkuhiljaa normaaliin lämpötilaan.

3.2 Seinät

Sisällä käytetään tiilimäistä, lohkomasta ja liuskekiveä. Muuraukset voidaan tehdä joko kiinnittämällä kivet suoraan seinäpintaan tai kuorimuurauksena. Ennen töiden aloittamista kivet pestään n. 1 - 2 vuorokautta ennen huolellisesti vedellä, jotta saadaan tartuntaa heikentävä pöly ja lika pois. Pesemisen jälkeen kivet lajitellaan koon ja paksuuden mukaan muurauspaikan läheisyyteen. Kiviä tulee säilyttää huoneenlämmössä jotta saadaan paras tartunta.



Kuva 16. Tiilimäisestä luonnonkivestä muurattua seinää. (Ikikivi, 2013)

Kuva 17. Liuskekivellä päällystetty seinä. (Ikikivi, 2013)

Käytettäessä liuskekiveä (kuva 17) kivet liimataan seinäpintaan kiinni sisäkäyttöön ja luonnonkiville sopivalla saneerauslaastilla. Saneerauslaastia kammataan seinään sekä kiven pintaan täydellisen tartunnan varmistamiseksi. Kivet tuetaan esim. nauloilla tai muilla kiinnikkeillä laastin kuivumisen ajaksi. Kivien väliin tulisi jäädä n. 10 - 20 mm rako jotta muurauksesta tulisi paremman näköinen ja olisi helpompi saumata. Kivet pyritään latomaan epäsymmetrisessä järjestyksessä ja vältetään pitkiä suoria saumoja. Näin seinästä saadaan paremman näköinen. Saumauksessa voidaan käyttää esim. M 100/600 muurauslaastia. Muurauslaastia käytettäessä laastin pitää olla melko kuivaa jotta saumaus on helpompaa ja kivet eivät likaannu. Saumauksessa työkaluina ovat erikokoiset saumaraudat, pesusieni sekä pehmeä harja saumojen viimeistelyyn ja kivien puhdistukseen. Mahdolliset laastipurseet pitää poistaa välittömästi kostealla sienellä kiven pinnalta, koska se on vaikea poistaa jälkepäin.

Käytettäessä lohkomasta tai tiilimäistä kiveä (kuva 16) aloitusvaiheet ovat samat kuin liuskepintaaisessa kivessä. Kivet muurataan päällekkäisiin varveihin kuten tiilimuuraus ja yleensä kiinni seinäpintaan. Riippuen tarvitaanko muurauksen takana kuljettaa esim. sähköjohtoja yms. Kivivarvien pystysaumot eivät saa olla kohdakkain jotta rakenteesta tulisi riittävän luja. Pystysaumoilla on myös ulkonäöllinen vaikutus muuraukseen. Muurauksiinnikkeitä tulee käyttää 4kpl/ m² jos muuraus tulee irti seinästä. Isoimmat kivet kannattaa sijoittaa alimpiin varveihin, jotta muuraustyö olisi helpompaa. Kivien muuraus tehdään M 100/600 muurauslaastilla. Kivivarvit muurataan lähes samankokoisista kivistä, kuitenkin välttämällä liian symmetrisiä muotoja. Muurattavien kivien saumat tulisi olla n. 10 - 30 mm riippuen kivien kokoeroista, kuitenkin vähintään 10 mm

saumauksen takia. Kiviä saadaan yleensä muurattua muutama varvi päivässä, koska kivet imevät huonosti laastin kosteutta josta syystä muurauksen kuivuminen on hidasta. Kivet muurataan yleensä täyteen saumaan tai erityistä tarkkuutta vaativissa kohteissa avosaumalla, jolloin saumaus tapahtuu muuraustyön valmistuttua. Muurattaessa avosaumalla saumaan tulee jättää n.15 - 20 mm vara jälkisaumakselle. Jälkisaumaus tehdään joko M 100/600 muurauslaastilla tai jälkisaumalaastilla. Muurattaessa täydellä saumalla kivet saumataan n. 2 - 3 tunnin kuluttua muurauksesta riippuen olosuhteista. Laasti sekoitetaan melko kuivaksi, että saumat eivät painu muuraustyön aikana kivien painosta ja kivet eivät sotkeennu. Saumauksessa käytetään erikokoisia saumarautoja, kosteaa sientä sekä pehmeää harjaa saumojen viimeistelyyn ja kivien puhdistukseen. Muurauslaasti kannattaa poistaa heti kiven pinnalta kostealla sienellä, jottei se pääse kuivumaan kiven pintaan.

3.3 Tulisijat



Kuva 18. Erilaisia ratkaisuja luonnonkiven käytöstä tulisijoissa. (Raatikainen, 2013)

Tulisijoissa käytetään yleensä tiilimäistä, lohkomaista tai liuskekiveä. Luonnonkiveä voidaan käyttää esim. tulisijan kuorena koko alalta, osittain koristeena sekä tehdä erilaisia tasoja.

Käytettäessä lohkottua luonnonkiveä varaavan tulisijan kuorena luonnonkivikuori erotetaan tulisijan rungosta Paroc FPB 10 palonsuojalevyllä. Pystysuunnassa 10 mm paksuudella ja yläpuolella 50 mm paksuudella. Muuraukseen voidaan käyttää M 100/600 muurauslaastia. Laastista tehdään melko kuivaa, että saumat eivät painu kivien painosta ja kivet sotkeentuisi turhaan. Kivien pystysaumot eivät saa olla kohdakkain kivivarvien välillä. Kivien väliin tulisi jäädä n. 10 - 20 mm rako, jotta kivet saataisiin saumattua kunnolla. Kiviä saadaan yleensä muurattua muutama varvi päivässä, koska kivet imevät huonosti laastin kosteutta josta syystä muurauksen kuivuminen on hidasta. Varaavissa kuorellisissa tulisijoissa saumat jälkisaumataan vasta muutaman lämmityskerran jälkeen mahdollisen lämmöstä tapahtuvan elämisen takia. Näin saadaan siistimpi ja kestävä lopputulos. Jälkisaumauksessa muurauksen saumat kaavitaan auki n. 15 – 20 mm syvyydeltä muurauksen kovetuttua sen verran että se kantaa kivet. Jälkisaumauksessa voidaan käyttää erivärisiä muurauslaasteja.

Jälkisauman syvyys tulisi olla n. 15 - 20 mm jotta siitä tulisi riittävän kestävä. Laastin pitää olla melko kuivaa jotta sitä on helppo työstää ja kivet eivät sotkeennu.

Saumauksessa käytetään erikokoisia saumarautoja, kosteaa sientä sekä pehmeää harjaa kivien puhdistukseen ja saumojen viimeistelyyn. Laastijäljet pitää poistaa kostella sienellä heti, koska niiden poistaminen kuivana on vaikeaa.

Liuskekiveä käytetään yleensä lämpöä varaamattomissa tulisijoissa esim. avotakoissa. Liuskekiveä käytettäessä tulisijan kuori on yleensä tiiltä. Liuskeet liimataan suoraan kuoreen kiinni luonnonkiville sopivalla saneerauslaastilla. Saneerauslaastia kammataan kuoren pintaan sekä kiveen, täydellisen tartunnan varmistamiseksi. Kivet tuetaan laastin kuivumisen ajaksi esim. nauloilla. Saumauksen voi suorittaa n. 1 - 2 vuorokauden päästä hyvissä olosuhteissa. Saumauksessa voidaan käyttää M 100/600 muurauslaastia tai jälkisaumalaastia. Laasti sekoitetaan melko kuivaksi jotta sitä on helppo työstää ja ei sotke kiviä. Työkaluina saumauksessa ovat erikokoiset saumaraudat, kostea sieni sekä pehmeä harja. Kosteaa sientä käytetään kivien puhdistukseen ja pehmeää harjaa saumojen viimeistelyyn. Laastijäljet pitää poistaa kostella sienellä heti, koska niiden poistaminen kuivana on vaikeaa.

4. KIVILAJIEN OMINAISUUKSIA

Vedenimukyky

Mitataan massaprosentteina aineen kuivapainosta. Huokoinen kivilaji imee enemmän vettä kuin tiheä kivi, josta seuraa huokoisen kivilajin likaantumisherkkyys ja huono pakkasenkestävyys. Tiiviiden kivien mittausravot vaihtelevat 0.1 - 0.5 massa-%:n välillä. Huokoisen kiven vedenimukyky voi ylittää 20 massa-%:n arvon. Kivi on varmasti pakkasenkestävää, kun veden imukyky on alle 0.5 massa-%. (finstone.fi)

Kovuus eli naarmutuskovuus

Mitataan mineraalilla kivipintaa naarmuttamalla. Tulokset ilmoitetaan Mohsin asteikolla 1 - 10, jossa kovin kivi saa arvon 10. Mohsin luvusta voidaan päätellä kiven kulutuksen kestävyyttä ja lujuutta. (finstone.fi)

Lämpömuodonmuutokset

Ovat lämpötilaeroista aiheutuvia aineen tilavuuden muutoksia. Ominaisuuden avulla arvioidaan liikuntasaumojen tarve rakenteissa. Luonnonkiven lämpömuodonmuutokset vaihtelevat $0.2 - 0.9 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ ja ovat pienempiä kuin useimmilla rakennusmateriaaleilla. (finstone.fi)

Kosteusmuodonmuutokset

Ovat kosteuden vaihtelusta aiheutuvia tilavuuden muutoksia. Vain ohuiden marmorilaattojen on havaittu reagoivan kosteuteen huomattavasti. Marmorilaatoilla on taipumus käyristyä toispuoleisesti kastuessaan. Muilla kivilajeilla kosteuden vaikutusta ei juurikaan tarvitse suunnittelussa huomioida. (finstone.fi)

Kiinnityksen lohkeamiskapasiteetti

Vaihtelee tapauskohtaisesti. Ominaisuuden arvo riippuu kivilaatan koosta, kiinnityspisteiden määrästä ja laadusta sekä kivilajin lujuudesta. Yleensä riittävä 2 - 6 kN:n arvo saavutetaan, kun kivilaatan paksuus on 30mm. (finstone.fi)

Säänkestävyys

Ajan kuluessa kiven säänkestävyys vaikuttaa huomattavasti julkisivujen kestävyteen ja ulkonäköön. Ilmaston rasituksen kivessä näkyvät: kiven likaantumisenä ja värinmuutoksina, kiven kiillon heikkenemisenä, kiven kemiallisena ja fysikaalisena rapautumisena sekä kivilaatan käyristymisenä. Eri kivilajit kestävät ominaisuuksiensa mukaan ilmaston kuormitusta eri tavalla. (finstone.fi)

Magmakivilajit (mm.graniitti)

Ilmasto vaikuttaa magmakivilajeilla lähinnä vain kiven pinnan likaantumiseen. Ristipäähakatut pinnat likaantuvat herkästi, kiillotetussa pinnassa likaantuminen on lähes olematonta. (finstone.fi)

Kalkkikivet ja Marmorit

Emäksinen kivimateriaali menettää happamassa kaupunki-ilmassa kiiltonsa ja lujuutensa. Hapan sade raappauttaa ja haurastuttaa kalkkikiveä ja marmoria pahoin jo kymmenessä vuodessa. (finstone.fi)

Kivilajien ominaisuuksia

Taulukko 1. Kivilajien ominaisuuksia. (finstone.fi www-sivu)

Kivilaji/ Ominaisuus	Tilavuuspaino, min kN/m ³	Vedenimukyky, max (massa-%)	Puristuslujuus , min (MPa)	Kulutuskestävyys, min
Graniitti	25,6	0,4	130,0	-
Marmori, kalsiitti	25,9	0,75	52,0	10,0
Kalkkikivi, tiheys "a"	17,6	12,0	12,4	10,0
Kalkkikivi, tiheys "b"	25,6	3,0	55,2	10,0
Hiekkakivi	22,4	20,0	13,8	8,0
Liuskeet	-	0,25	-	8,0

5. KIINNITYS – JA SAUMAUSLAASTIT

5.1 Kiinnityslaastit

Liuskekivet

Liuskekiveä kiinnitettäessä käytetään kohteesta riippuen sisä – tai ulkokäyttöön ja luonnonkiville sopivaa saneerauslaastia. Kiinnityksessä voidaan käyttää tarvittaessa myös muuraus ja saneerauslaastien yhdistelmiä.

Tiilimäiset kivet

Tiilimäistä kiveä kiinnitettäessä käytetään muurauslaastia tai muuraslaastia jossa on 1/5 osa yleissementtiä. Muurauslaastin ja yleissementin seosta käytetään yleensä ulkotiloissa jossa vaaditaan kovempaa kestävyyttä.

Eri valmistajilla on olemassa kiinnitysaineita, jotka sopivat luonnonkivien kiinnitykseen ulkona ja sisällä.

5.2 Saumalaastit

Saumauksessa käytetään muurauslaastia, muurauslaastia jossa 1/5 osa yleissementtiä tai muurauslaastia jossa on 1/5 osa kuitupitoista saneerauslaastia. Muurauslaastin sekä sementin ja saneerauslaastin seoksia käytetään ulkotiloissa tai vaativimmilla alustoilla.

Eri valmistajilla on olemassa erilaisia saumauslaasteja, jotka sopivat luonnonkivien saumaukseen ulkona ja sisällä.

6. POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli koota tiivis kokonaisuus luonnonkiven käytöstä pientalorakentamisessa. Opinnäytetyön tuloksena saatiin käytännön ohjeita luonnonkiven käytöstä, suurimmaksi osaksi muurattavissa rakenteissa. Työ kokonaisuudessaan toimii ohjeena luonnonkiven käytössä muurattavissa rakenteissa.

Luonnonkivi on säästä ja kulutusta kestävä materiaali joka oikein tehtynä kestää varsin pitkään lähes muuttumattomana. Luonnonkivellä saadaan tehtyä näyttäviä ja massiivisia rakenteita jotka käyvät sisä tai ulkotiiloihin. Huonoina puolina materiaalissa ovat hieman pidemmät toimitusajat ja hitaammat työmenetelmät kuin tavanomaisilla päällysteillä. Tarvittavat aineet ja työkalut löytyvät rautakaupoista, eikä työhön tarvita tavanomaisia muuraustyökaluja kummempaa. Työstä oli apua tiedon ja taidon kartuttamisessa tulevaisuutta ajatellen.

LÄHTEET

finstone.fi www-sivu [viitattu 8.4.2013]. Saatavissa: http://finstone.fi/suunnittelu/kiven_valinta.php

Raatikainen, Väinö 2013. Kuvat 10,13,18 [valokuva]. Sijainti: KUOPIO: Raatikainen valokuva-albumi 2013

www.ikikivi.fi, www-sivu kuvat 1-9,11,12,14,15-17 (21.11.2013)

Muu aineisto:

RAATIKAINEN, Väinö 2013-04-04. Muurari. [haastattelu]. Kuopio

Ratu 18-0254 **Alueen pintarakennetyöt. Menekit ja menetelmät** 2002. Helsinki: Rakennustieto. Saatavissa <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/RTU8562.html.stx>