

SAVIRAKENTAMISEN EDISTÄMISEKSI

2/2001

ja

1/2002

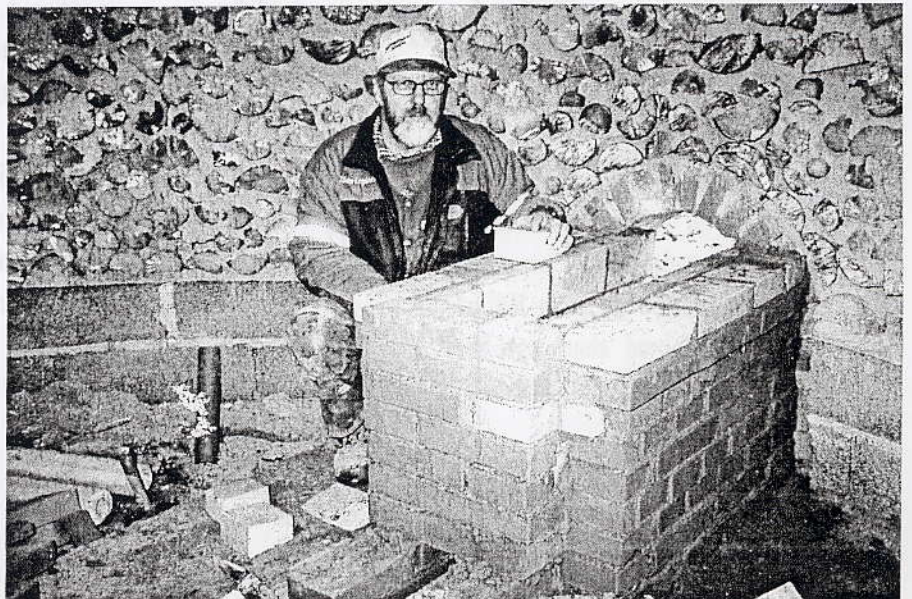
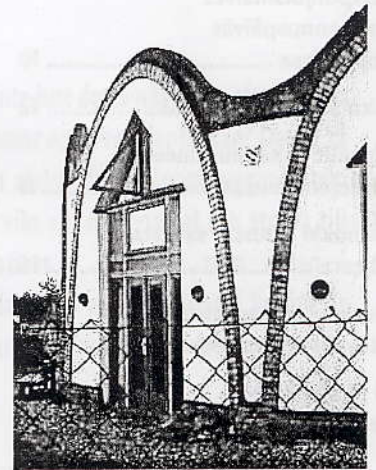
PÄÄSKYNYNEN



SAVIYHDISTYS RY

Tässä numerossa mm.

- Kesämökki puusta, oljesta ja savesta
- Savi ja hiekka rakentamisessa
- Savirakenteen soveltuvuus kantavaksi rakenteeksi
- Tuikka sai savitallin





SISÄLTÖ - INNEHÅLL

Puheenjohtajan puheenvuoro	3
Raportti NOL:in syyskokouksesta sekä tapaamisesta savirakentajien kanssa Glucksburgissa	4
Luonnonmukaista raketamamista Keuruulla	6
Vuosikokouskutsu Möteskallelse	8
Yhteispohjoismaiset savirakennuspäivät Humppilassa	10
Tuikka sai savitallin	12
Olkipaalit rakennusaineena maatilojen puurakennuksissa	13
Kesämökki puusta, savesta ja oljesta	16
Savirakenteen soveltuvuus kantavaksi rakenteeksi	18
Savi ja hiekka rakentamisessa	19



PÄÄSKYKEN - SAVIYHDISTYS ry:n jäsen lehti /

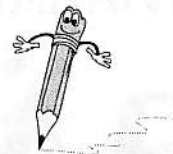
Lerbyggarföreningens medlemstidning – nr 2/2001-1/2002

Lehtitoimikunta: Ann-Marie Braxen-Frommer, Marita Klen-Launio, Pekka Hippi
Pääskyyseen tuleva aineisto osoitteella: Pekka Hippi, Tupasvillanpolku 14, 65710 Singsby
tai sähköpostitse: pekka.hippi@suomi24.fi.

Seuraavaan lehteen tuleva aineisto **viim.15.9.2002**

Material till tidningen till ovanstående postadress eller e-mail.

Material till nästa nummer **senast den 15.9.2002**



SAVIYHDISTYKSEN HALLITUS 2001

Sinikka Siekkeli, puheenjohtaja/ordförande
Ratarinne 5, 02610 ESPOO
09-512 7884, 050-565 8798

Teuvo Ranki, varapuheenjohtaja/viceordförande
Humalistonkatu 7 b, 20100 TURKU
02-233 5402, 050-322 4401
teuvo.ranki@kolumbus.fi

Ann-Marie Braxén-Frommer, sihteeri/sekreterare
Bocksintie 44, 08700 VIRKKALA
019-342 407, 0400-429 503
amibraxen@jippii.fi

Paavo Järvinen, rahastonhoitaja/kassör
Sikilä PL108, 07280 ILOLAA
040-5130190
paavo.jarvinen@hkr.hel.fi

Mikko Kylämarkula
Porintie 800, 31640 HUMPPILA
03-437 8323; 0400-121160
mikko.kylamarkula@nic.fi

Ilkka Lempinen
Nopolantie 4, 32200 Loimaa
02-762 4252

Mikko Tuononen
Asemantie 428, 36100 KANGASALAL as
040-535 9417
m.tuononen@kolumbus.fi

Varajäsenet/Suppleanter:
Timo Lehtonen
Viitatie 35, 21830 KUMILA
02-486 3030
tj.lehtonen@kolumbus.f

Leena Lommi
Lylynlykky 3 B 4, 06530 KERKKOO
0400-777 559

YHDISTYKSEN ALUEELLISET YHTEYSHENKILÖT

neuvovat savi- ja olkipaalirakentamista
koskevissa asioissa
Hämeenlinna: Leo Järvenpää
Lakkimäentie 89, 13330 HARVIALA
03-619 6367

Jyväskylä: Hartwig Reuter
Väinöläntie 12, 40420 JYVÄSKYLÄ
014-644 859; 019-644 860 (myös faksi)
040-432 4215

Kotka: Heikki Pennanen
Saksalantie 145, 49300 TAVASTILA
040-595 3928

Nivala: Kyösti Kangas
Maliskyläntie 1243, 85640 MALISKYLÄ
08-445 464

Porvoo/Borgå: Robert Holmberg
07320 JAKARI
019-654180; 0400-491 441
byggnads@ony.fi
OBS! INFORMATION PÅ SVENSKA

Yaasa: Pentti Okkonen,
Tupasvillanpolku 10, 65710 SINGSBY
06-358 1353



EKORAKENTAMISEN TULEVAISUUS

Ekorakentamisen tulevaisuus on paluu menneisyyteen. Nykyaikajan kiihkeä elämäntapa ja "modernit rakennustavat" ovat tuoneet tullessaan monenlaisia ongelmia, niin terveydelle kuin luonnollekin. Nopeasti ja "modernisti" rakennetun talon ongelma on rasitus luonnolle kuin myös ihmiselle, esim. homeongelmat, rakennusmateriaalit jne. Usein uusi rakennusmateriaali on ongelmajätettä, sitä ei voi helposti uusiokäyttää, eikä myöskään jättää luontoon. Yhteiskunta on jopa hyväksynyt tämän näkemyksen eikä sitä pidetä kovinkaan suurena riskinä.

Mutta kun sitten savi-olki-talo tuottaa ongelmia väärin rakennettuna (tai vain jää yksikseen, hylättyinä) siitä nousee suuri kohu, että muka eko-talo olisi se parempi vaihtoehto. Asiaa suurennellaan ja koko savirakentaminen kyseenalaistetaan. Mutta kuka siitä virheestä vahingoittuu?

Ei luonto, ei terveys. Eiköhä tähän pitäisi juuri pyrkiä, että epäonnistuminen ei rasita luontoa eikä terveyttä. Hyvin helposti unohdetaan luonto ja sen haavoittuvuus. Rakennusteollisuudessa materiaalivalintoihin pitäisi useammin kiinnittää enemmän huomiota ja pyrkiä valitsemaan se paras vaihtoehto - valmistusvaiheessa vähän energiaa tuhlaava - ja hävittämisessä mahdollisimman vähän luontoa rasittava - olisikohan se savi?

Näihin kysymyksiin ja tähän ongelmakenttään tulemme ehkä paneutumaan enemmänkin yhteispohjoismaisessa savi- ja olkipaalirakentajien kokouksessa, joka pidetään 23-24.3. Humppilassa (kutsu ja ohjelma tässä lehdessä). Sen yhteydessä pidetään myös NOLin kokous - mikä ihmeen NOL? NOL = Nordisk Organisation för Lerbyggeri on pohjoismaiden yhteinen organisaatio savirakentamisesta kiinnostuneille, jossa kunkin maan edustajat tapaavat ja vaihtavat kuulumisia sekä kertovat omista projekteistaan. NOL-kokouksessa on myös virallinen puoli, jossa delegaattit istuvat pyöreän pöydän ympärillä ja päättävät yhdistyksen virallisista asioista. Toivotan kaikki jäsenet tervetulleiksi.

Iloisiin tapaamisiin!

Sinikka Siekkeli

Savijhdistyksen puheenjohtaja

DET EKOLOGISKA BYGGANDETS FRAMTID

Det ekologiska byggandets framtid verkar i viss mån som en återgång till det förflutna. Nutidens hektiska livsrytm och "moderna byggmetoder" har medfört en uppsjö av olika problem, såväl för hälsan som för naturen. Ett problem med snabbt och "modernt" byggda hus är att de utgör en belastning för naturen och för människan, med t.ex. mögelproblem, byggmaterial osv. Ofta är ett nytt byggmaterial ett problemavfall, det kan inte återanvändas, och det kan inte heller helt enkelt "överlätas" till naturen. Samhället har till och med godkänt denna inställning och man betraktar det inte som en särskilt stor risk.

Men när sedan ett lerhalmhus förorsakar problem, för att det byggts fel (eller har lämnats öde, övergivet) blir det ett stort hallå - att ett ekohus kantänka skulle vara ett bättre alternativ! Saken blåses upp och hela lerbyggeriet ifrågasätts. Men vem tar skada av misslyckandet?

Inte naturen, inte hälsan. Är inte just detta något att eftersträva, att ett misslyckande inte belastar naturen eller hälsan? Det är så lätt att glömma naturen och hur sårbar den är. Inom byggindustrin borde man oftare lägga större vikt vid materialval och sträva till att välja det bästa alternativet - material som redan i produktionsfasen är energisnåla - och när dess livstid är slut är möjligast skonsamma mot naturen - kunde detta möjligen vara - just lera!

Dessa frågor och detta problemfält kommer vi kanske att behandla närmare på det samnordiska ler- och halmbyggarmötet, som hålls i Humppila den 23.-24.3. (möteskallelse och program här i tidningen). Vid samma tillfälle arrangeras även NOL-möte - jaha, men vad är då NOL? Nordisk Organisation för Lerbyggeri (NOL) är en gemensam samnordisk förening för alla dem som intresserar sig för lerbyggeri, där respektive länders representanter träffas, utbyter erfarenheter och berättar om egna projekt. NOL-mötet har också en officiell sida, då delegaterna samlas runt det runda bordet och beslutar om föreningens officiella ärenden. Jag önskar alla medlemmar välkomna till mötet!

Väl mött!

Sinikka Siekkeli

Lerbyggarföreningens ordf.

Robert Holmberg:

RAPPORT FRÅN NOL-MÖTET SAMT TRÄFFEN MED TYSKA LERBYGGARE I GLÜCKSBURG

5.-6. 10 2002

RAPORTTI NOL:IN SYYSKOKOUKSESTA SEKÄ TAPAAMISESTA SAKSALAISTEN SAVIRAKENTAJIEN KANSSA GLÜCKSBURGISSA



Gammalt korsvirkeshus från Flensburg, Vanha ristikkotalo Flensburgista

Resan till Tyskland påbörjades redan onsdag kväll den 3 oktober. Med på resan var förutom undertecknad Mikko Tuononen, Ilkka Lempinen och Mikko Kylämarkula. Vi åkte med Kylämarkulas Volkswagen-buss.

Efter att ha kommit till Stockholm torsdag morgon den 4 okt. körde Mikko raka vägen till Flensburg i norra Tyskland där vi inkvarterades i en privat uthyrd övre våning i ett egna hemshus. En fördelaktig inkvartering som vi kan rekommendera även till andra hugade. Vi anlände till Flensburg sent på torsdag kväll. Under fredagen bekantade vi oss med centrum av Flensburg där man kunde vandra omkring på smala gator med korsvirkeshus längs sidorna.

Det egentliga programmet tog sedan vid vid Artefact i grannstaden Glücksburg kl.16.30 med hälsningstal av ministern för byggnadsärenden i delstaten Schleswig-Holstein samt av Horst Schroeder, ordförande för den tyska lerbyggareföreningen. Vi fick sedan höra om att man i Tyskland har producerat en sorts Lerbyggnadsnorm, som skall vara till stöd vid byggande med lera som bindemedel. Bland våra finländska delegater diskuterades möjligheten att få den översatt till finska. Utöver normen har man i en delstat utvecklat ett skolningsprogram för lerbyggare. Man hade då närmast problem med att avgränsa ämnet tillräckligt, ty det kom fram att begreppet lerbyggare är ett mycket brett begrepp.

Från Claytec föreläste Ulrich Röhlen om hur man kommit på att lerkonstruktioner är en mycket effektiv isolerare av elektromagnetiska högfrekvensstrålningar. Det hade blivit allmänt känt att handtelefoner inte fungerar i hus byggda av lera. Redan en rätt tunn lerputsyta har en effektiv isoleringsförmåga.

Under lördagen presenterade Danmark, Sverige, Finland och Tyskland sina lerbyggareföreningar och presenterade några projekt

Matkalle lähdettiin jo keskiviikko iltana 3.10. Mukana olivat alle kirjoittanut sekä Mikko Tuononen, Ilkka Lempinen ja Mikko Kylämarkula. Matka tehtiin Mikko Kylämarkulan Volkswagen-bussilla.

Tukholmaan saavuttiin torstaina aamulla 4.10, ja sitten Mikko otti kurssin Flensburgiin Pohjois-Saksaan, jonne saavuimme myöhään torstai-iltana ja majoitumme erään omakotitalon yläkertaan. Edullinen majoitustapa, jota voimme suositella muillekin. Perjantaina tutustuimme Flensburgin keskusta, jossa voi kulkea kapeita katuja joita kauniit ristikkotalot reunustavat.

Varsinainen ohjelma lähti sitten käyntiin Artefactissa Glücksburg-nimisessä naapurikaupungissa. Klo 16.30 avasivat Schleswig-Holsteinin rakennusministeri ja Saksan saviyhdistyksen puheenjohtaja Horst Schröder kokouksen. Ohjelman aikana kuulimme mm. että Saksassa on kehitetty nk. Savirakentamismääräyksiä, joka toimii tukena kun rakennetaan savea sidosaineena käyttäen. Suomalaisten osanottajien keskuudessa keskusteltiin mahdollisuuksista käännettä nämä suomeksi. Normien lisäksi joissakin osavaltioissa on kehitetty savirakentajille koulutusohjelma. Lähinnä ongelmia tuotti aineen aiheen rajoittaminen tarpeeksi, esille tuli että käsite savirakentaja on hyvin laaja.

Ulrich Röhlen Claytecista luennoi aiheesta, kuinka on päädytty siihen että savirakenteet ovat hyvin tehokas tapa elektromagneettisen korkeataajuussäteilyn eristämiseksi. On huomattu ja on yleisesti tiedossa, että matkapuhelimet eivät toimi savirakennuksissa. Jo melko ohuella savipinnalla on tehokas eristämiskyky.

Lauantaina Tanska, Ruotsi, Suomi ja Saksa esittelivät saviyhdistyksensä ja omien maittensa rakennushankkeita. Kokoukseen osallistui myös Sveitsin savirakennusyhdistyksen edustaja.

Saksan yhdistyksellä on 77 jäsentä, joista suuri osa on yrityksiä. Yritysten vuotuinen liikevaihto on 20 miljoonaa DEM. Tältä kohdin Saksan yhdistys eroaa hyvin selvästi suomalaistesta yhdistyksestä, joka

från vart land. Med på träffen fanns även representanter från Schweiz lerbyggarförening.

Den tyska föreningen har 77 medlemmar varav en stor del är företag. Företagens totala omsättning per år är 20 milj. DMK. På denna punkt skiljer sej den tyska föreningen markant från vår här i Finland, i vilken vi så gott som enbart har privatpersoner som medlemmar. Den tyska föreningens medlemsavgift var också betydligt högre än vår förenings.

NOL -MÖTET

På lördag kväll samlades de nordiska deltagarna till NOL-möte. Närvarande var Mikko Tuononen, Ulf Henningsson, Michael Bergman, Johannes Riesterer, Piet Jensen, Ole Christian Greönhovd, Lars Keller, Steen Möller, MartinVollmer samt undertecknad. Vi kunde under mötet konstatera att informationen angående ekonomin var rätt skral. Marianne som har haft hand om kassan var bortrest till USA.

Vi beslöt att Piet skulle "jaga" gamla nummer av NOL-tidningarna så att vi vid behov kunde trycka upp nya exemplar av de gamla numren. Lars Keller fick i uppdrag att utarbeta NOLs hemsidor med länkar till olika lerbyggarföreningar. Vi beslöt att Piet från Norge skulle kontakta Marianne och klarlägga situationen och presentera den på vårmötet i Humppila. Vi gjorde beslut om att Fred Andersson och Sven Wallén tillsammans utgör redaktion för NOL-tidningen i framtiden och att deadline för nästa NOL-NYTT är oktober. Vi beslöt även att de olika NOL-numren skall innehålla temaenligt följande:

1. Standardfel i lerbyggeri
- olika exempel och tips
2. Utbildning, forskning och standarder
3. Produkter och adresser
- företag, - entreprenörer, - ekologiska material
4. Puts och ytbehandling

Till sist beslöt vi att vi samlas till NOL-träff fredagen den 22 t.o.m söndagen den 24 mars 2002 i Humppila hos Mikko Kylämarkula. Inbjudna är även representanter från den tyska lerbyggarföreningen. Om möjligt deltar också deltagare från Estland och Island.

Efter mötet visade Martin Vollmer ett prov på en vacker med kalk putsad lertavla. Ytan var behandlad i 8 timmar med färgad kalk. Martin poängterade att på detta sätt kan man få "Väggarna att tala".

koostuu suuremmalta osin vain yksityisistä henkilöistä. Saksan yhdistyksen jäsenmaksu on myös hyvin paljon korkeampi kuin meidän.

NOL - KOKOUS

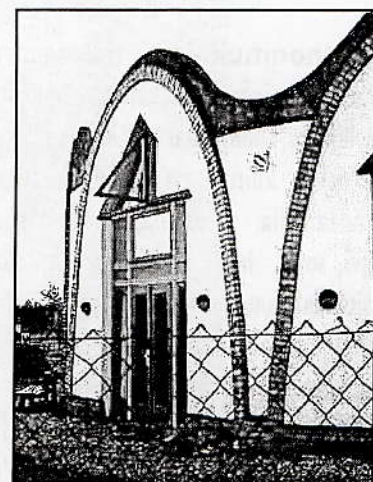
Lauantai-iltana pohjoismaiset delegaatit kokoontuivat omaan kokoukseensa. Länä olivat Mikko Tuononen, Ulf Henningsson, Michael Bergman, Johannes Riesterer, Piet Jensen, Ole Christian Grönhovd, Lars Keller, Steen Möller, Martin Vollmer sekä allekirjoittanut (Suomen delegaatti). Kokouksessa totesimme että tiedottaminen mitä NOLin taloudelliseen tilanteeseen tulee on ollut melko heikkoa. Marianne joka on huolehtinut kassasta on ollut matkoilla USAssa.

Päätettiin että Piet ryhtyy metsästämään vanhoja NOL-lehden numeroita niin että tarpeen tullen voidana ottaa uusia painoksia. Lars Keller sai tehtäväkseen tehdä NOLille kotisivut ja linkittää ne eri savi-rakentajayhdistyksiin. Päätettiin että Piet Norjasta ottaa yhteyttä Marianneen ja selvittää tilanteen ja esittää tulokset kevätkokouksessa Humppilassa. Päätettiin että Fred Andersson ja Sven Wallén yhdessä muodostavat NOLin lehden (Ler- och Halmybyggaren) toimituksen ja että seuraavan lehden deadline on lokakuu. Päätettiin että NOLin lehden eri numerot käsittelevät tulevaisuudessa eri teemoja:

1. Savirakentamisessa esiintyvät vakiovirheet
- eri esimerkkejä ja neuvoja
2. Koulutus, tutkimus ja standardit
3. Tuotteet ja osoitteita
- yrityksiä, - entreprenörer, - ekologisia rakennusaineita
4. Rappaus ja pintakäsittely

Viimeiseksi päätettiin, että seuraava NOLin kokous pidetään Suomessa 22.-24. maaliskuuta 2002 Humppilassa Mikko Kylämarkulan luona. Kokoukseen kutsutaan myös edustajia Saksan saviyhdistyksestä, Viirosta ja mahdollisesti myös Islannista.

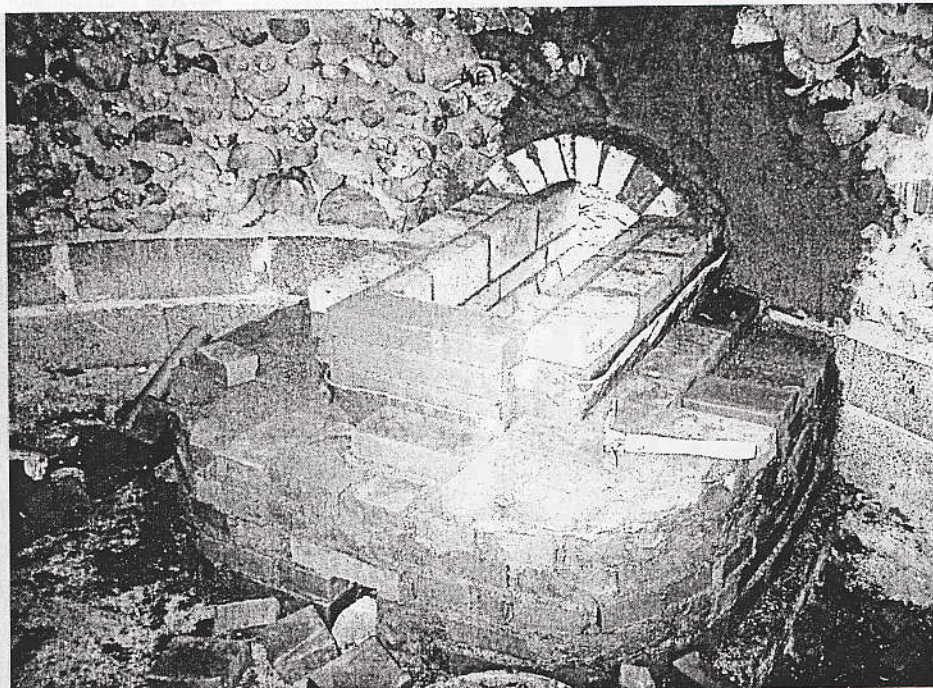
Kokouksen jälkeen Martin Vollmer esitteli kalkilla rapatun kauniin savitaulun. Pinta oli käsitelty 8 tunnin ajan värillisellä kalkilla. Martin painotti mahdollisuutta täten saada "seinät puhumaan".



*Fasad över Artefac inkvarteringsbyrå
Artefac -toimiston julkisivu*

Raija Lamminmäki-Meyer:

LUONNONMUKAISTA RAKENTAMISTA KEURUULLA



Luonnonmukainen rakentaminen on luusiutuviin, paikallisiin ja luonnonmateriaaleihin perustuvaa rakentamista. Luonnonmukaisesti rakennettaessa pyritään suurteollisuuden rakennustuotteiden sijasta kohtuuhintaisiin ja ulkonäöltään paremmin ympäristöönsä soveltuviin sekä terveellisempiin (kosteus- ja homevauriot) ratkaisuihin. Rakennettaessa pyritään "hengittäviin" rakenteisiin, jotka sallivat kosteuden haihtumisen pois rakenteista. Pintoihin voidaan käyttää mm. puuta, savea tai kalkkia. Pohjanmaalla asutaan yhä kymmeniä sotien jälkeen rakennettuja savitaloja, joiden lautaverhoilu on pitänyt savirakenteen salaisuutenaan. Myös Keuruulta, Pihlajavedeltä löytyy savinavetta.

Luonnonmukaisia rakennusaineita ovat puuaines (raakapuu, sahanpuru, höylälastu, tuohi, kaarna), korsiaines (oljet, ruo'ot), kuituaines (puukuitu, pellava, lampaanvilla, tupasvilla, turve), kiviaines (kivi, sora, hiekka, savi) ja humusaines. Näitä rakennusaineita yhdistelemällä saadaan luonnonmukaisia rakennusmateriaaleja esim. seuraavasti: puupölkkyistä ja saviaineksestä savipölkkyseinä, olkipaaleista ja savirappauksesta olkipaaleista ja riu'uista ja tuohesta malkakatto jne. Itse innostuin

savirakentamisesta viime syksynä. Alkusyksäyksen antoi Luomu-rakentaja-lehdestä lukemani artikkeli Humppilaa rakennettavasta savipölkkysaunasta. Tämä sopi mainiosti muhimmassa olleeseen ajatukseeni oman luonnonmukaisen hoivayksikön perustamiseen. Kävin katsomassa Humppilassa tätä saunaa ja ihastuin sen ekologiseen ja terveelliseen rakennusmateriaaliin ja pyöreään muotoon. Turvehoito Sinisukan rakennusprojektin kehittäminen alkoi. Jyväskylän koulutuksen "luonnonmukaisuutta hoitotyöhön sekä suosta terveyttä" täydensivät kokonaisvaltaista ideaani. Sopiva oma tontti Nyyssäniemessä aivan Keurusselän rannalla oli jo olemassa.

Seuraavaksi selvitin rakennuslupamenettelyn ja rakennusmateriaalin hankkimiseen liittyvät asiat. Pölkkyateriaali löytyi omasta metsästä: 35 cm pituisia halkaistuja havupölkkyjä. Sopivan saven hankkiminen ei ollutkaan yhtä helppoa. Kyseinen rakennustapa vaatii ns. sitkeää, lihavaa savea.

Keuruun moreeni- ja hiekka kankaat eivät kuulu maaperältään savirikkaisiin seutuihin. Tielaitokselta ei löytynyt apua savi-ongelmaan. Monen mutkan ja turhan yrityk-

sen jälkeen sain tietooni, että Keuruulla on joskus ollut tiilitehdas. Selvitin entisen tiilitehtaan paikan ja nykyiset maanomistus-suhteet. Tiilitehtaalta kaivettiin koepala ja vein sen Humppilaa saviasiantuntijoille. Vihreä valo syttyi; sopiva materiaaliaineisto löytyy ja rakennusprojektin kehittäminen voi jatkaa.

Savilaastin aineisiin kuuluvat hiekka, paperimassa ja sahanpuru saven lisäksi. Raekooltaan 0,1-0,3 mm, teräväsärmäinen hiekka lisää laastin sitovuutta. Tärkeä sitkoaines on paperimassa, revityt sanomalehdet laitetaan astiaan, vettä päälle ja "taikina" vispataan paperimassaksi. Perinteinen sitkoaines on ennen ollut lehmänlanta.

Saatuani selvityksen Humppilasta savilaastin koostuksesta minulle selvisi, että laastin sekoittamiseen tarvitaan myös ns. tasosekoitin. Pyörivässä, perinteisessä betonimyllyssä savi hakeutuu pieniksi, erikokoisiksi palloiksi eikä hienonnu savijauheeksi, vaikka mylly pyörisi päiväkausia.

Sopiva tasosekoitin löytyi Kuortaneelta. Tasosekoittimeen asennettiin savimestareiden ideioima jauhatussyörä; auton etuvanteeseen hitsattiin 2 mm:n pelti ja vanne kiinnitettiin yhteen sekoittimen

aisaan äkeenjousella. Tämä pyörä jauhaa saven hienojakoiseksi 10-15 minuutissa. Muut savilaastin aineosat lisätään hienonnan jälkeen määrättyssä suhteessa.

Turvehoiva Sinisukan varsinainen savipölkky-savusaunan rakentaminen alkoi heinäkuun alussa 2001. Jännitys oli suuri, ennen kaikkea säiden vuoksi, koska savi ei siedä kosteutta. Paras savirakentamisaika on keväällä ja alkukesällä, koska ilman suhteellinen kosteus on alimmillaan. Saunan anturan valaminen oli ensimmäinen työ. Anturan päälle muurattiin kaksi kerrosta lekaharkkoja. Täten perustan korkeus on maasta n. 50 cm kosteuden vuoksi.

Tämän jälkeen alkoi päätyö, savipölkky-muuraus. Tasosekoitin pyörimään voimalähteenään "Massikka" vuodelta 1957. Valmiin savilaastin sopivuudesta seuraava: kämmenelle sivelty n. 1 cm: n paksuinen laastikerros pysyy kämmenessä kiinni käännettäessä kämmen alaspäin.

Jokainen pölkky on asetettava yksitellen paikoilleen. Muurauksen edetessä kokemus neuvoo, millainen pölkky mihinkin sopii, "työ tekijäänsä neuvoo". Jokainen pölkky on lisäksi "sihdattava" vatupassilla, muuten pyöreä seinä alkaa kaatua vähitellen kohti muuraria.

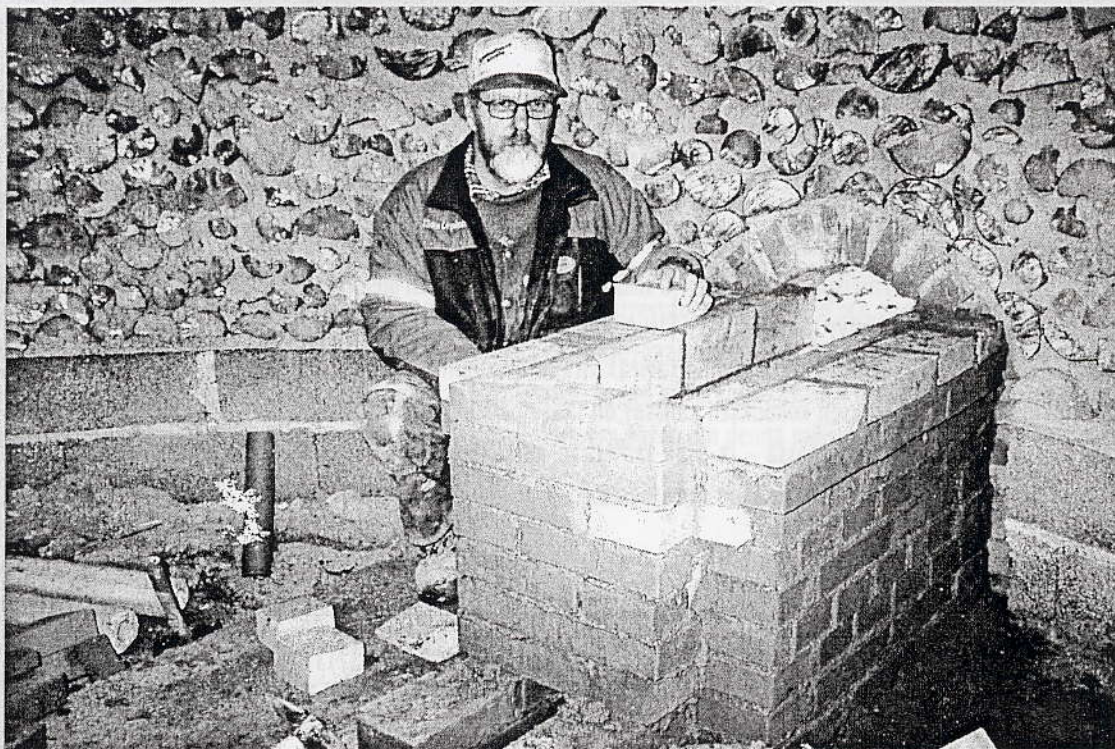
Ammattimuurari holvasi kauniisti tiilillä oven ja kahden ikkuna-aukon lisäksi kiuasaukon, josta sauna lämmitetään ulkopäin. Sidoslankana käytettiin n. 50 cm:n välein galvanoitua piikkilankaa, perinteiseen tapaan sekin. Tällä tavalla työskennellen muurarin, apumuurarin ja lastin sekoittajan voimin nousi muuri 3,5 metrin korkeuteen noin kolmessa viikossa. Muurin korkeus määräytyy perinteisen savusaunan mukaan: kylpijoiden jalkapohjat ovat lauteilla istuttaessa hieman kiukaan tason yläpuolella.

Muuri nousi tasakorkeuteen ilmanhaltijoiden suosiossa, kiitokset kuivalle ja

aurinkoiselle heinäkuulle ja työtiimille. Katto rakennettiin keskipilarin varaan, alimaksi raakapontti ja aluskatteeksi huopa. Ensi kesänä katto saa lopullisen asunsa; turvehoivan katosi – tietysti turve.

Tämän syksyn työaskareet ovat vielä kiukaan teko ja "laudevärkkien" hankinta. Lauderakennelmaksi tulee perinteinen keskisuomalainen laude, jossa oleellinen osa on keskiorsi ja siihen nojaavat lauteitten kannatusjuurakot.

Olen maallikkona oppinut rakentamisesta paljon. Tämä luonnonmukainen rakentaminen on osa luonnonmukaista ja kokonaisvaltaista yritystäni. Uusien asioiden selville ottaminen on haaste. Olen saanut tukea ja pyyteetöntä apua monelta taholta. Pyrin omalta osaltani tekemään tätä terveellistä, ympäristöystävällistä ja luovaa rakentamista tunnetuksi.





VUOSIKOKOUSKUTSU

SAVIYHDISTYS, Savirakentamisen Edistämiseksi ry,
PITÄÄ SÄÄNTÖMÄÄRÄISEN VUOSIKOKOUKSENSA
LAUANTAINA 23.3.2002 ALKAEN KLO 17.00
PAIKKA: URPOLAN KARTANO, PORINTIE 800, HUMPPILA.

Esityslistalla sääntömääräiset asiat:

- esitetään tilinpäätös, vuosikertomus ja tilintarkastajien lausunto
- valitaan hallituksen puheenjohtaja ja jäsenet sekä varajäsenet
- valitaan tilintarkastajat ja varatilintarkastajat
- päätetään tilinpäätöksen vahvistamisesta ja vastuuvapauden myöntämisestä hallitukselle
- vahvistetaan toimintasuunnitelma, tulo- ja menoarvio
- käsitellään muut kokousohjelmaan kirjatut asiat, jotka tulee tiedottaa sihteerille viim. 11.3. mennessä kirjeitse tai sähköpostitse: Ann-Marie Braxén-Frommer, Bocksintie 44, 08700 Virkkala, 019-342 402 (iltaisin); 044-2857661; amibraxen@jippii.fi

VUOSIKOKOUKSEN PÄÄTÖKSENTEKOON OSALLISTUMINEN EDELLYTTÄÄ
V. 2002 JÄSENMAKSUN SUORITTAMISTA! ESITÄ KUITTI!

TERVETULOA MUKAAN KEHITTÄMÄÄN SAVIYHDISTYSTÄ!

HYVÄ SAVIJÄSEN!

Saviyhdistyksen sääntöjenmääräämä vuosikokous pidetään lauantaina 23.3. klo 17.00. Kokoontumispaikka on Urpolan kartano Humppilassa, jossa samanaikaisesti vietämme reilun mittaista saviviikonloppua, kaiken lisäksi kooltaankin tavallista suurempaa, nimittäin Yhteis pohjoismaista - ja sekään ei vielä riitä, vaan olemme kutsuneet mukaan myös Viron ja Saksan. Päivien ohjelmarunko löytyy tämän kirjeen jatkona. Luvassa on mielenkiintoisia „tuliaisia“ kaikista maista - ja loistava mahdollisuus luoda hyviä suhteita muihin savirakentajiin. Lauantai-iltana kun kokoukset (NOLin vuosikokous pidetään rinnakkain Saviyhdistyksen kokouksen kanssa) on saatu pois päiväjärjestykseltä tarjoutuu mahdollisuus rentoutua saunoen - savusavipölkkysaunassa - ja iltaa jatketaan mukavasti illanistujaisien merkeissä. Savipäiville ovat muutkin kuin jäsenet tervetulleita, antakaahan sana kiertää!
TERVETULOA!

SAVIYHDISTYKSEN JÄSENMAKSU V. 2002: 26 EUROA. PANKKITILI: 405563-237131 (AKTIA)



MÖTESKALLELSE

LERBYGGARFÖRENINGEN RF HÅLLER SITT STADGEEENLIGA ÅRSMÖTE
LÖRDAGEN DEN 23.3.2002 KL. 17.00 I HUMPPILA, URPOLA GÅRD, BJÖRNEBORGSVÄGEN 800

På föredragningslistan stadgeenliga ärenden:

- bokslut, årsberättelse och revisorernas utlåtande
- val av styrelseordförande och -medlemmar samt suppleanter
- val av revisorer och suppleanter
- bokslutets godkännande samt beviljande av ansvarsfrihet för styrelsen
- bekräftande av verksamhetsplan och budget för år 2002
- övriga ärenden som upptecknats på föredragningslistan. Dessa ärenden bör senast den 11.3. skriftligen meddelas till sekreteraren brevlades eller med e-post under adress Ann-Marie Braxén-Frommer, Bocksvägen 44, 08700 Virkby; amibraxen@jippii.fi

Deltagande i beslutsfattandet vid årsmötet förutsätter att medlemsavgiften för år 2002 har erlagts! Tag med kvitto!

VÄLKOMMEN MED ATT UTVECKLA LERBYGGARFÖRENINGEN!

BÄSTA MEDLEMMAR!

Lerföreningens stadgeenliga årsmöte hålls lördagen den 23.3. kl. 17. Vi träffas i Humppila på Urpola gård, där samtidigt ett helt veckoslut i lerbyggadets tecken går av stapeln, med ett extra digert innehåll, eftersom dagarna arrangeras som SAMNORDISKA. Och inte nog med det - vi hoppas på deltagare även från Estland och Tyskland. Här medföljer programmet för veckoslutet. Det blir intressanta anföranden och givande möten lerbyggare emellan. Och när både NOLs årsmöte och Lerbyggarföreningens årsmöte är avklarade på lördagen kopplar vi av med bastubad i Mikko Kylämarkulas rökbastu, byggd av lerkubb. Kvällen fortsätter i gemytliga former. Även andra intresserade är välkomna till lerdagarna, informera gärna om denna möjlighet att komma i kontakt med ler- och halmbalsbygge! VÄLKOMNA!

MEDLEMSAVGIFTEN ÅR 2002: 26 EURO / KONTO 405563-237131 (AKTIA)

YHTEISPOHJOISMAISET SAVIRAKENNUSPÄIVÄT HUMPPILASSA 23.-24.3.2002

TILAISUUS ON KAIKILLE KIINNOSTUNEILLE AVOIN. TERVETULOA!

LAUANTAI 23.03.

09.00 Tervetuliaiskahvi
10.00 Avaus

Osanottajamaat esittäytyvät:

Savi- ja olkipaalirakentaminen eri maissa

10.30 - 11.15 Norja
11.30 - 12.15 Tanska
12.30 - 13.30 Lounas
13.30 - 14.15 Viro
14.30 - 15.15 Ruotsi
15.15 - 15.45 Iltapäiväkahvi
15.45 - 16.30 Saksa
17.00 - 18.30 NOLin kokous / Saviyhdistyksen vuosikokous
18.30 Päivällinen

Illalla on SAUNA lämmin:

Mikon savusavipölkkysauna - ja iltaa istutaan yhdessä!

SUNNUNTAI 24.03.

07.30-09.00 Aamiainen
09.00-09.45 Suomi
Luentoja, keskustelua
12.00-13.00 Lounas
Luentoja, keskustelua
15.00-16.00 Päätöskahvi

Järjestää: Saviyhdistys Savirakentamisen Edistämiseksi ry. ja Nordisk Organisation för Lerjordsbyggeri

Majoittuminen ja ruokailu Urpolan kartanossa:

6 hirsimökkiä, joissa jokaisessa 4 vuodetta (wc, suihku)

Villa Pellavista, jossa 3 kpl 2-hengen huonetta.

Majoitus per henkilö/yö: 31 euroa

Ruokailu lauantaina: 29 euroa

(aamukahvi, lounas, päivällinen, kahvi)

Ruokailu sunnuntaina: 17 euroa (aamiainen, lounas, kahvi)

Yöpyminen la-su täysihoidolla: 77 euroa (sis. sauna)

Varaukset suoraan Urpolan kartanoon p. 03-4378323

tai www.agronet.fi/urpola viimeistään 10.3.02.

Kasvisruoka tai muu ruokavalio tulee ilmoittaa varauksia tehdessä. Huom! Urpolassa luomua!

Muita majoitusvaihtoehtoja:

Loimaan ev. Kansanopisto: majoitus 2-hengen huoneissa à 100 mk / henkilö. (Liinavaatteet: 30 mk) Varaukset viim. 15.3.02

Saviyhdistyksen sihteerille Ann-Marie Braxén-Frommer p. 044-2857661; 019-342407; amibraxen@jippii.fi

Majoitusta voi myös tiedustella suoraan Otsolanhoivi: 03-4240800.

Vain kokoukseen osallistuvilta peritään osallistumismaksu: 10 euroa, joka maksetaan paikan päällä.



YHTEISPOHJOISMAISET SAVIRAKENNUSPÄIVÄT HUMPPILASSA

YHTEISPOHJOISMAISET SAVIRAKENNUSPÄIVÄT HUMPPILASSA



SAMNORDISKA LERDAGAR I HUMPPILA 23.-24.3.2002

ALLA INTRESSERADE ÄR VÄLKOMNA ATT DELTA!

Arrangör: Lerbyggarföreningen rf och
Nordisk Organisation för Lerbyggeri

Inkvartering och måltider på Urpola gård.

6 timmerstugor med 4 bäddar per stuga

(toalett, dusch, litet pentry)

Villa Pellavista: 3 rum med 2 personer per rum.

Logi per person/natt: 31 euro

Måltider lördag: 29 euro

(morgonkaffe, lunch, middag, eftermiddagskaffe)

Måltider söndag: 17 euro (frukost, lunch, kaffe)

Övernattning med helpension lö-sö: 77 euro (inkl. bastu)

Beställningar direkt till Urpola gård, tel. 03-4378323 eller
www.agronet.fi/urpola senast den 10.3.02.

Meddela om någon önskar vegetarisk mat eller om det finns
andra faktorer t.ex. allergier att ta hänsyn till. Gården är proffs
på mat- och den är ekologisk!

Andra övernattningsoptioner:

Loimaan ev. Kansanopisto: inkvartering i 2-personers rum à 100
mk/person. (Lakan 30 mk) Beställningar senast den 15.3.02 till
Lerbyggarföreningens sekreterare Ann-Marie Braxén-Frommer,
tel. 019-342407; 044-2857661; amibraxen@jippii.fi.
Otsolahovi fråga direkt tel. 03-4240800

*Den som endast önskar delta i lerdagarna betalar en
deltagaravgift på 10 euro.*

LÖRDAGEN DEN 23.03.

09.00 Välkomstkaffe
10.00 Dagarna öppnas

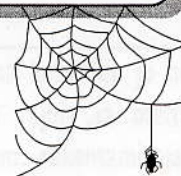
Därefter presentation av deltagarländerna:
vad händer på ler- och halmbyggarfronten:

10.30 - 11.15 Norge
11.30 - 12.15 Danmark
12.30 - 13.30 LUNCH
13.30 - 14.15 Estland
14.30 - 15.15 Sverige
15.15 - 15.45 Eftermiddagskaffe
15.45 - 16.30 Tyskland
17.00 - 18.30 NOL-årsmöte / Lerbyggarföreningens årsmöte
18.30 Middag

Ca. 20 och utan tidsgräns: BASTU i Mikkos rökbastu av lerkubb
(och jag kan lova att den är TOPPEN!!!) med gemytlig samvaro.

SÖNDAGEN DEN 24.03.

07.30-09.00 Frukost
09.00-09.45 Finland
Föreläsningar, diskussion
12.00-13.00 LUNCH
Föreläsningar, diskussion
15.00-16.00 Avslutande kaffe



SAMNORDISKA LERDAGAR I HUMPPILA 23.-24.3.2002

SAMNORDISKA LERDAGAR I HUMPPILA 23.-24.3.2002



Teuvo Ranki:

TUIKKU SAI SAVITALLIN



Turussa Aurajoen partaalla muutaman naapurin yhdessä hankkima suomenhevonen, Tuikutar, lempinimeltään Tuikku, tarvitsi asunnon. Tuikku elää vanhassa pihapiirissä, jossa on erilaisia maatilan rakennuksia. Eräästä vajarakennuksesta löytyi tallille sopiva tila. Osa rakennuksesta oli hirttä, osa lautaa. Talli päätettiin sijoittaa rakennuksen lautarakenteeseen osaan.

Tuuli puhalteli vajan seinäautojen rakosista, joten seiiniin oli saatava parempi eristys. Tilalle oli jo aiemmin tehty savella pinnoitettu olkipaalilampola, joten saven käyttäminen jossain muodossa tallinkin seinissä tuntui luonnolliselta ratkaisulta.

Kutterinlastua ja savea

Savirakentamisen tavoitteiden mukaista olisi käyttää läheltä saatavia materiaaleja ja ottaa se huomioon työtapoja valittaessa. Naapurissa oli iso kasa hevosen kuivikkeeksi varattua kutterinlastua, joka ilman suojaa varastoituna oli valitettavasti melkoisen märkää. Monien pohdiskelujen jälkeen päätettiin kuitenkin käyttämään sitä, vaikka kutterinlastun tietysti olisi pitänyt olla kuivaa.

Jonkun matkan päästä haettu savi oli hyvin lihavaa, sinertävää ja koostumukseltaan hyvin jäykän vaseliinin kaltaista. Savi ei ollut parasta mahdollista, mutta siihen päädyttiin, koska paremman saven hankkiminen olisi tuonut liikaa mutkia matkaan.

Savirakennukset pitäisi rakentaa keväällä ja alkukesällä, jotta kuivumiselle jäisi riittävästi aikaa. Monien syiden takia se ei kuitenkaan tässä hankkeessa ollut mahdollista ja työ päästiin aloittamaan vasta syksyllä. Täten jouduttiin hyväksymään massan hitaasti tapahtuva kuivuminen ja siitä mahdollisesti aiheutuvat ongelmat.

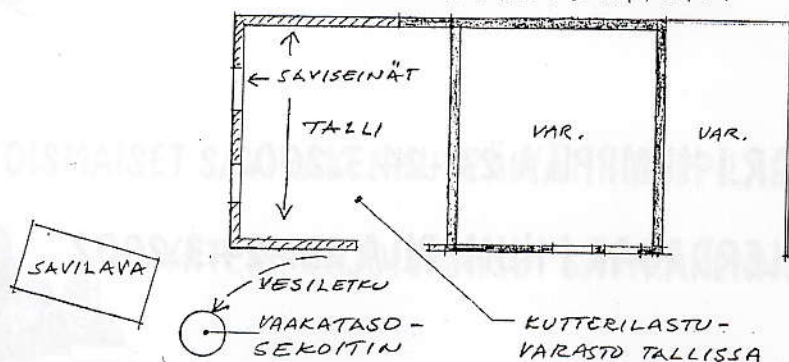
Massan valmistus

Massan valmistusta varten hankittiin 600 l:n vaakatasosekoitin, jonka voimanlähteenä oli sähkömoottori. Kutterinlastu oli tuotu aiemmin paikalle ja levitetty tulevan tallin lattialle yrittäen kuivattaa sitä. Traktorin lavalla sekoittimen vieressä odotti savi erikokoisina köntteinä, joista toiset olivat pehmeämpiä, toiset olivat jo kuivuneet koviksi kokkareiksi.

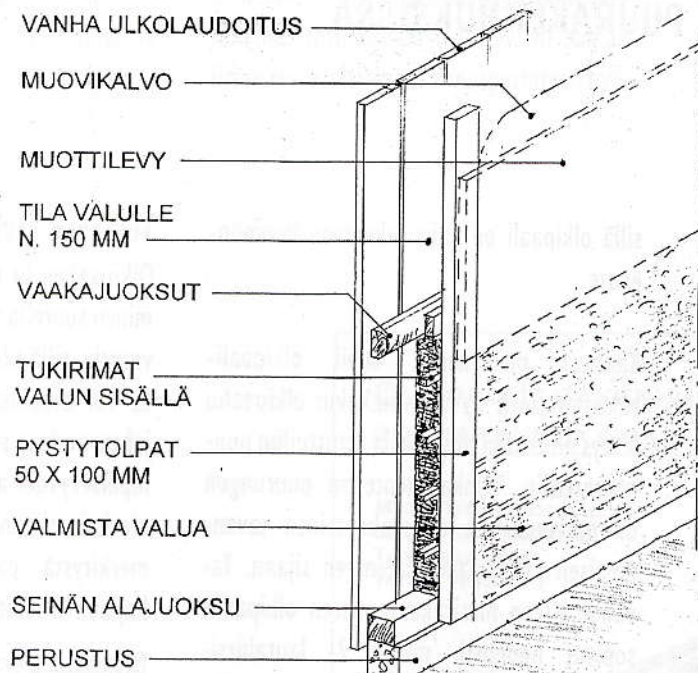
Ensin valmistettiin massaa tutulla perusmenetelmällä: aluksi tehtiin sakea saviliette lisäämällä sekoittimessa vettä saveen ja sekoittamalla sen jälkeen saatuun savilietteeseen kutterinlastu. Koska kutterinlastu oli kuivatusyrityksistä huolimatta melko märkää, ei massasta saatu riittävän kiinteää ja sitkeää. Lopulta alettiin sekoittamaan märkää kutterinlastua suoraan saven kanssa, joka oli mahdollista nimenomaan vaakatasosekoittimen ansiosta. Vettä ei siis tässä menetelmässä lisätty lainkaan. Näin tehty massa tuntuikin jo melko käyttökelpoiselta, mutta olisi saanut olla kuitenkin vielä kuivempaa.

Erikseen tehtiin pienimuotoinen koe, jossa märkää kutterinlastua sekoitettiin kuivan savijauhon kanssa. Näin tehty massa osoitautui yllättäen erittäin hyväksi. Vasta savijauho oli riittävän kuivaa jotta kutterinlastun sisältämä vesi ei enää aiheuttanut ongelmia massassa. Kokeilusta saatiin siis tieto, että märestä kutterinlastusta on mahdollista tehdä käyttökelpoista massaa, jos käytettävissä oleva savi on täysin kuivaa.

KAAVIO TALLIRAKENNUKSESTA JA SEKOITUSJÄRJESTELYISTÄ



PERIAATEPIIRROS TUIKUN TALLIN SEINÄRAKENTEESTA



Rakenneratkaisut ja rakennustyö

Erilaisten rakenneratkaisujen pohdiskelun jälkeen päädyttiin menetelmään, jossa massa valetaan suoraan paikalleen jäävää vanhaa ulkoseinälaudoitusta vasten. Koska laudoitus hidastaa sitä vasten valetun massan kuivumista, katsottiin parhaaksi tehdä valusta melko ohut, vain n. 150 mm:n paksuinen.

Seinässä oleviin n. 100 mm paksuihin vaakajuoksuihin kiinnitettiin pystyyn 50 mm paksut soirot n. metrin etäisyydelle toisistaan. Sisäpuoliseksi muotiksi kiinnitettiin ruuvien kanssa soiroihin siirrettävät muottilevyt.

Massan täyttäminen ja tiivistäminen oli varsin helppoa, mutta ensimmäisten massaerien liiallinen märkyys aiheutti ongelmia. Märkä massa taketeli kiinni muottilevyissä niitä irrotettaessa ja aiheutti paikkaustarvetta. Ylöspäin siirryttäessä märkä massa osoittautui myös liian pehmeäksi antaen

jonkun verran periksi painon lisääntyessä. Pian ymmärrettiin laittaa muovikalvo muottilevyn sisäpuolelle ja muotin irrottaminen oli helppoa sen jälkeen. Massa parani myös, kun veden määrää saatiin vähennettyä.

Työn kuluessa valun sisään asetettiin pystytolppiin tukeutuvia puukeppejä vaakasuuntaan n. 200 mm:n välein estämään massan putoamista pois seinästä. Valutyö tehtiin useammassa vaiheessa pienillä talkooporukoilla ja vei yhteensä aikaa muutaman päivän. Valettu savirakenne pyrki odotusten mukaan myös painumaan. Seinissä olevat kiinteät vaakajuoksut estivät kuitenkin painumista, josta aiheutui vaakahalkeamia ja massan työntymistä irti seinästä. Näitä kohtia jouduttiin sitten tukemaan eri tavoilla.

Kuivuminen ja viimeistely

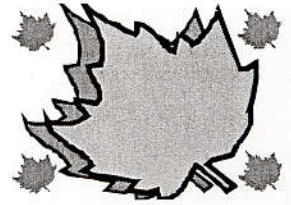
Kuivuminen näytti lähtevän mukavasti liikkeelle, mutta sitten viileät syysilmat sateineen vääjäämättä veivät kuivumisopti-

mismin. Oli vain hyväksyttävä se tosiasia, että seinät jäävät talveksi kosteiksi ja tulisivat kuivumaan kunnolla vasta seuraavana keväänä. Kesällä seinäpinnat viimeistellään savilaastilla ja maalataan kalkkimaalilla. Nyt Tuikku joutui muuttamaan hieman kosteaan kotiin ensimmäiseksi talveksi. Tuikun hankkima kunnan talviturkki ja tallikavereina majailevat pässit huolehtinevat kuitenkin riittävästä asumisviihtyvyydestä.

Tehdyssä rakennustyössä kokeiltiin jo hieman savirakentamisen rajoja ja otettiin tietoisia riskejä, mm. rakentamisajan kohdan suhteen. Kohteen pienimuotoisuuden takia mahdollisten vastoinkäymisten katsottiin kuitenkin olevan hyväksyttävissä. Isommissa rakennushankkeissa on kuitenkin syytä minimoida riskit tekemällä rakentamisen valmistelut ja rakennustyö hyväksi todettuja materiaaleja ja työtapoja käyttäen ja varaten kuivumiselle riittävästi aikaa.

OLKIPAALIT RAKENNUSAINEENA

MAATILOJEN PUURAKENNUKSISSA



Julkaisun tiivistelmä

Tavoitteet

Tavoitteena oli tutkia, miten puurunkoiset olkipaaleilla lämpöeristetyt rakenteet soveltuisivat maatalousrakennusten asettamiin vaatimuksiin Suomessa. Rakenteina tutkittiin lämmitettävien rakennusten (eläin- ja asuinrakennukset sekä tuotantohallit) ulko-seiniä sekä ala- ja yläpohjia. Tutkimuksessa keskityttiin kosteus-, lämpö- ja paloteknisiin ominaisuuksiin sekä rakennejärjestelmiin. Myös rakennuskustannuksia sivuttiin tässä tutkimuksessa.

Tulokset

Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa selvitettiin, mitä kohteena olevien rakenteiden teknisiltä ominaisuuksilta vaaditaan. Lämmöneristävyyserroin on oltava alimmillaan $0,21 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ja rakenteiden on kestettävä paloa enintään 60 minuuttia sekä korkeaa ilmankosteutta, lattialla seisovaa vettä ja seiniin aiheutuvaa mekaanista kulutusta ja vesipesua. Tämän lisäksi rakenteet ja varsinkin ulkoseinät ovat alttiina ilmaston rasituksille. Olkipaalirakenteiden selvityksessä ilmeni, että paalien tiheysvaihtelut ja sitä kautta ominaisuuksien vaihtelut ovat vielä suuria ja suoritettavat testit ovat lähinnä esikoetyyppisiä. Kuitenkin voidaan jo sanoa jotain niille hyvin soveltuvista käyttöalueista. Käyttöalueita ei näytä rajoittavan ainakaan olkipaalien palo-ominaisuudet, eikä lämmönjohtavuus, vaan päinvastoin nämä ominaisuudet ovat olkipaalirakenteiden vahvoja alueita (tavallisesti u -arvot $= 0,10-0,12 \text{ W/m}^2 \text{ K}$). Olkipaalirakenteiden lujuusominaisuudet on riippuvaisia puurakenneratkaisuista ja pinnoitusvalinnoista,

sillä olkipaali on vain rakenteen lämmöneriste.

Kantava puurakenne sopii olkipaalirakentamiseen hyvin, vaikkakin olkipaalin leveys aiheuttaa muutoksia totuttuihin puurakenteisiin. Rankarakenteissa puurungon on parempi olla tikasrakenteinen tavanomaisen pilari-palkkirakenteen sijaan. Tavanomaiseen hirsirakentamiseen olkipaalit sopivat huonosti, mutta 2-lautahirsirakenne yhdistettynä olkipaalien käyttöön voisi tuoda aivan uuden mielenkiintoisen rakennejärjestelmän. Mikäli suurten jänneväliden halleista halutaan lämpimiä, olkipaalirakentaminen voisi myös tarjota siihen varsin edullisen ratkaisun.

Olkipaalin käyttöä rakenteessa rajoittaa lähinnä sisätilan kosteus ja vesi. Käyttämällä höyrünsulkukerrosta ja vedenpitäviä ratkaisuja rakenteiden sisäpinoissa, voidaan ongelmat tuki varmasti välttää. Olkipaalirakentamisen kustannusarviot ovat vielä hyvin karkeita, mutta olemassa olevan kokemuksen ja laskelmien perusteella olkipaalirakenteiden ja varsinkaan vaakarakenteiden ei tarvitse paksuudestaan ja hyvästä lämmöneristävyydestään huolimatta olla juurikaan tavanomaisia rakenteita kalliimpia. Parhaiten olkipaalit sopivat kuivien asuintilojen ja eläinrakennusten rakenteisiin. Rakennuspaalin kehitystyön päätavoitteeksi olisi otettava paalin helppo asennettavuus ja pinnoitettavuus, niin, että työtä ja kustannuksia kertyisi asentamisesta mahdollisimman vähän.

Tulosten arviointi

Olkipaalien ja olkipaalirakenteiden testaaminen suurella tarkkuudella ei ole vielä relevanttia, sillä tiheyden ja olkityyppien hajonta voi aiheuttaa epävarmuutta lämmönjohtavuuden sekä vesihöyryn- ja ilmanläpäisevyyden arvoihin. Hajonta ei ilmeisesti ole kuitenkaan niin suurta, että sillä olisi merkitystä paloteknisiin ominaisuuksiin, kapilaarisuuteen tai homehtuvuuteen.

Olemassa olevan tiedon perusteella voitiin kuitenkin tehdä vesihöyryn läpäisevyydelaskelmia riittävällä tarkkuudella ja laskelmien indikoimaa ongelmaa, jos kosteissa tiloissa ei käytetä kunnollista vesihöyryn-sulkua, voidaan pitää todellisena. Olkipaalirakenteen kustannuslaskelmaa ei voi pitää kovin luotettavana sillä pienetkin heilahdukset työmenekissä, joita ei tähän mennessä ole virallisesti mitattu, aiheuttavat heti useiden kymmenien markkojen heilahduksia kustannuksissa. Kustannuslaskelmaantaa tällä hetkellä vain suuruusluokan.

Tutkimus toimii esiselvityksenä suunnitellulle EU tai TEKES-projektille, jossa kehitetään oljesta koostuvia rakennuspaaleja ja niiden tuotantolinjaa. Projektin jälkeen maanviljelijät ja muut maaseudun yrittäjät voivat nostaa paaliensa jalostusastetta tekemällä niistä rakennuskäyttöön paremmin sopivia.

Omatoimirakentajat ja rakennusyrietykset voivat hyödyntää tutkimuksen tuloksia rakentamisessa ja rakentaa teknisesti oikea-

oppisia rakenteita. Rakennuslupaa hakiesaan rakennuttajat voivat esittää raporttiin kerättyjä tutkimustuloksia rakennusviranomaisille. Esitetyt rakennejärjestelmät voivat parhaassa tapauksessa myös innostaa perustamaan uutta yritystoimintaa alalle.

Tässä vaiheessa olennaisinta olisi tehdä maaseudun ja muidenkin omatoimirakentajien käyttöön kunnollinen ohjekirja siitä rakennuskonseptista, johon olkipaalirakentaminen kiinteästi liittyy, eli paikallisten resurssien ja rakennusperinteen hyö-

dyntämisestä maatilarakentamisessa. Tärkeää olisi myös aloittaa olemassa ja käytössä olevien olkipaalirakenteiden kosteus-seurantatutkimus ja laajentaa sitä, kun uusia rakennuskonseptin mukaisia rakennuksia nousee.

OLKIPAALIT RAKENNUSAINEENA MAATILOJEN PUURAKENNUKSISSA

Mikael Westermarck
Juha-Pekka Riuttamäki
Tero Pelto-Uotila
Tor-Ulf Weck

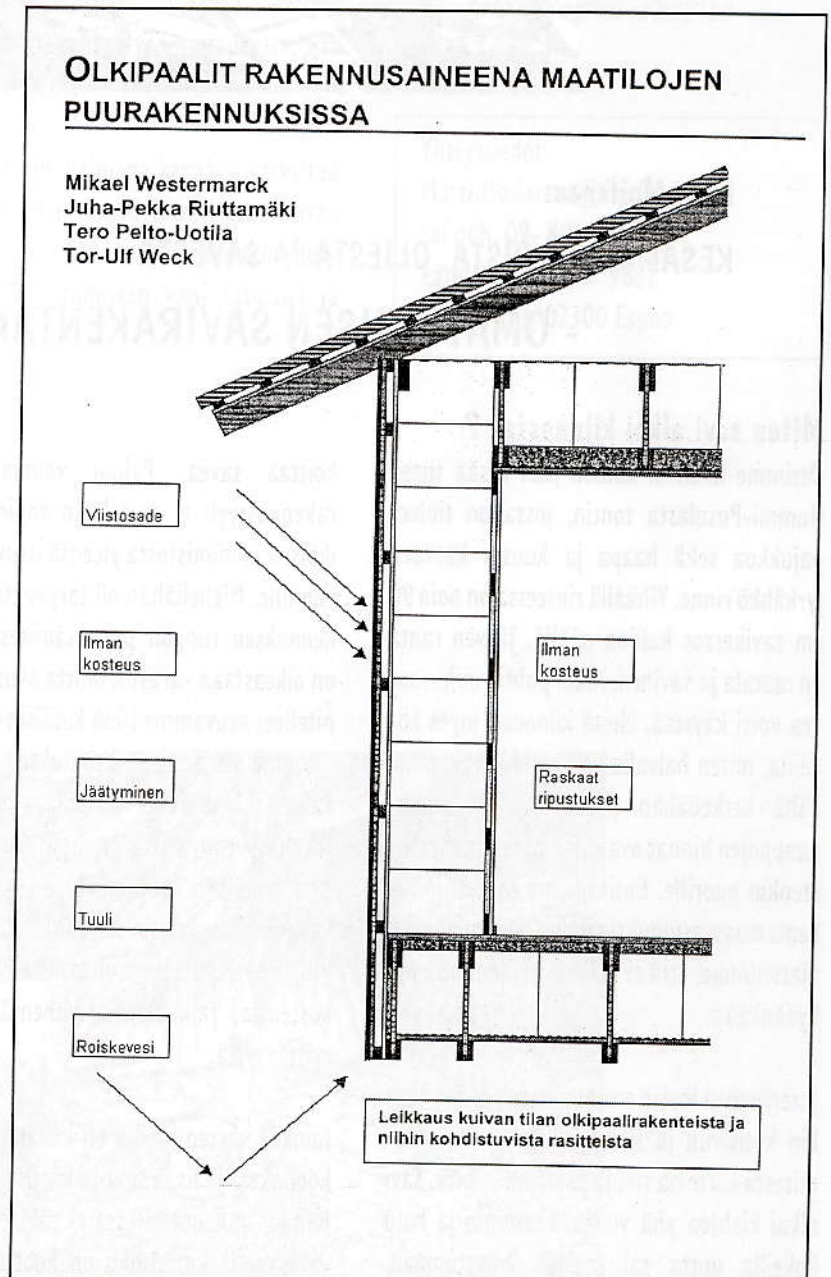
Tämä julkaisu on ilmaiseksi ladattavissa osoitteessa <http://www.hut.fi/Yksikot/LRT/Olkipaalirakentaminen>

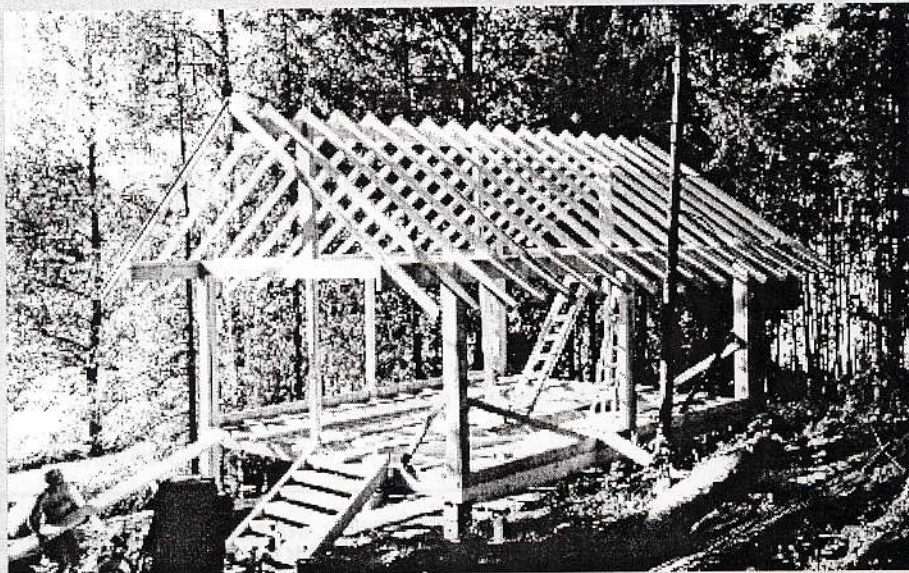
Hankkeen nimi on Olkipaali-puu -rakenteiden käyttövaatimukset maatalousrakennuksissa, The application requirements of strawbale-wood -structures in agricultural buildings. Projektin vastuuhenkilö oli professori Tor-Ulf Weck ja yhteyshenkilö arkkitehti Mikael Westermarck. Projekti toteutettiin kokonaisuudessaan Teknillisen korkeakoulun arkkitehtiosastolla vuoden 2001 aikana.

Tilaja: Maa- ja metsätalousministeriö
Julkaisija: Teknillisen korkeakoulun arkkitehtiosasto

ISBN numero: 951-22-5806-4

Kieli: Suomi, sivuja: 40





Liisa Moilanen:

KESÄMÖKKI PUUSTA, OLJESTA JA SAVESTA

- OMATOIMISEN SAVIRAKENTAMISEN KOKEILUA

Miten savi alkoi kiinnostaa?

Ostimme mieheni kanssa pari kesää sitten Nummi-Pusulasta tontin, jossa on tiuha pajukkoa sekä haapa ja kuusta kasvava jyrkähkö rinne. Ylhäällä rinteessä on noin 90 cm savikerros kallion päällä. Järven ranta on matala ja savinen. Aloin pohtia mihin savea voisi käyttää. Meitä kiinnosti myös kokeilla, miten halvalla voisi mökin rakentaa. Tällä hetkellä puutavaran ja rautakauppojen hinnat ovat liian korkeita monille etenkin nuorille. Entisaikoina pystyttiin rakentamaan asumuksia ilman pääomia, joten ajattelimme, että ei se liene mahdotonta nykyäänkään.

Internetistä löysin ensimmäisenä Teuvo Rannin kotisivun ja sitten muita savirakentamisesta kertovia sivuja ja kirjallisuutta. Savi alkoi kiehtoa yhä voimakkaammin ja halu kokeilla uutta sai meidät innostumaan. Näimme savirakentamisyhdistyksen ilmoituksen ja päätimme liittyä siihen saadaksemme lisää tietoa. Kevytsavirakentaminen kiehtoi, mutta meiltä puuttuivat sopivat koneet. Olisi tarvittu ainakin mylly, joka se-

koittaa savea. Paljon voimia vaativa rakennustyö ei myöskään sopinut keskiikäisen ja toimistossa yleensä istuvan naisen voimille. Miehellähän oli tarpeeksi työtä rakennuksen rungon pystyttämisessä. Mökki on oikeastaan varasto, mutta olemme suunnitelleet asuvamme siinä kesäisin ennenkuin saamme varsinaisen asumuksen valmiiksi. Paksut seinät vievät lattiatilaa, mutta pidän ikkunasyvennyksistä ja rapatuista seinistä. Ohutseinäinen lautamökki on aina kostea keväisin ja syksyisin lämmittämättä. Olkeihin imeytetyn saven oletamme tasoittavan kosteutta, vaikkakin se vähentääkin oljen eristävyttä.

Runkoa varten meillä oli kellarissa joitakin koolinkeja ja lisää saatiin läheiseltä sahalta. Rungon rakentamisessa ei säästetty puutavarassa. Mökin runko on koottu jykevästä lankuista ja kattotuolit koolingeista. Mitoitettiin sellaiseksi, että myöhemmin mökkiin voisi asentaa savitiilit katolle. Kiertämisen estämiseksi täytyy kuvassa olevaan runkoon lisätä nurkkatuet (vrt. saksalaiset

puuristikkotalot.). Ikkunat keräsin talteen työpaikan takapihalta, jonne hieman kunnostusta vaativat ikkunat oli jätetty. Ne olivat tammesta ja muutaman listan uusimisella niistä saa aivan kunnolliset ikkunat. Olkipaalit on ajateltu ankkuroitavan paikalle puukattona on huopakatto.

Nähtyämme Jollaksen Snellman instituutin rakennuksen päädyimme olkipaalirakentamiseen. Kävimme myös tutustumassa villa Pellavistaan Humppilassa. Nämä kokemukset vahvistivat halua yrittää savirakentamisen kokeilua.

Panin ilmoituksen paikallisen kaupan seinälle ja saimme edullisesti läheiseltä tilalta 200 olkipaalia, jotka isäntä kuljetti traktorin peräkärjellä. Kuusen karahkoista ja pressuista tehdyn olkipaalivaraston edessä on viiden paalin muotti, jolla saviset olkipaalit muotoiltiin lujemmiksi. Ajattelin, että vaikka kevytsavirakentaminen ei sujuisikaan, voisi tämä "laiskan naisen"-versio kuitenkin toimia. En kuitenkaan vielä

tässä vaiheessa suosittelen kenellekään tätä rakennustapaa. Täytyy testata pari vuotta sen toimivuutta. Olkipaalirakentamisessa ei yleensä lisätä savea paaleihin, vaan ne ladotaan ja rapataan molemmilta puolilta. Tässä menetelmässä paali pannaan muottiin ja kaadetaan savivelliä päälle. Paali poljetaan ja kansilevyn avulla painetaan tiiviiksi. Kuivuttuaan paali on kuin suuri kevyt harkko. Savihan konservoi olkea ja toimii kosteutta sitovana. Kesämökissä kosteus on usein ongelma keväisin ja syksyisin. Vaikka savi heikentää olkipaalin eristyskykyä, kuivuttuaan se lujittaa paalia ja estää paalin painumista. Lisäksi se on paloturvallisuutta lisäävä.

Paalien kasteluun käytetty savi kaivettiin rinteestä ja se liukeni helposti veteen tavallisella sähköporaan kytketyllä laastin sekoittajalla. Olkipaalien kastelussa savi-

vellin määrä vaihteli jonkin verran, joten rakennusmateriaali on vähän epätasaista. Mutta Espoon lämpimässä autotallissa tehdyt paalit onnistuivat hyvin. Kun paalin antoi vetäytyä yön yli se oli juuri sopivan "tahmea" kuivumaan nostettaessa. Sisällä autotallissa paalit kuivuivat nopeasti ja perusteellisesti, mutta ulkona viiden muotin avulla tehdyt olkipaalit jäivät hieman kosteiksi ja joissakin alkoivat idut kasvaa. Syksyn sateet tulivat aivan liian nopeasti. Tällä hetkellä mökki on kääritty pressun sisään ja olkipaalit ovat sisällä kasassa. Miten ne ovat selviytyneet talven kosteudesta, sitä emme vielä tiedä.

Meillä on suunnitelmana keväällä tarkistaa paalien kunto ja mahdollisesti tehdä lisää niitä muotissa. Sitten alamme paalirakentamisen. Rakentamiseen voisi tutustua ja

osallistua silloin, kun ladomme paaleja seiniksi tai kun alamme rapata rakennusta. Savirappauksesta kiinnostuneita kutsumme osallistumaan alkukesän tapahtumassa. Ajankohta ilmoitetaan niille, jotka ilmoittautuvat saviretkelle Nummi-Pusulaan. Etukäteen sovitulle talkooporukalle tarjoamme ruuat ja juomat. Retkellä voi osallistua rappauksen tekoon, rappaamiseen tms. Savirantaisessa järvestä voi uida, kerätä savea ja muovilla ym.

Tervetuloa Nummi-Pusulan työmaalle!

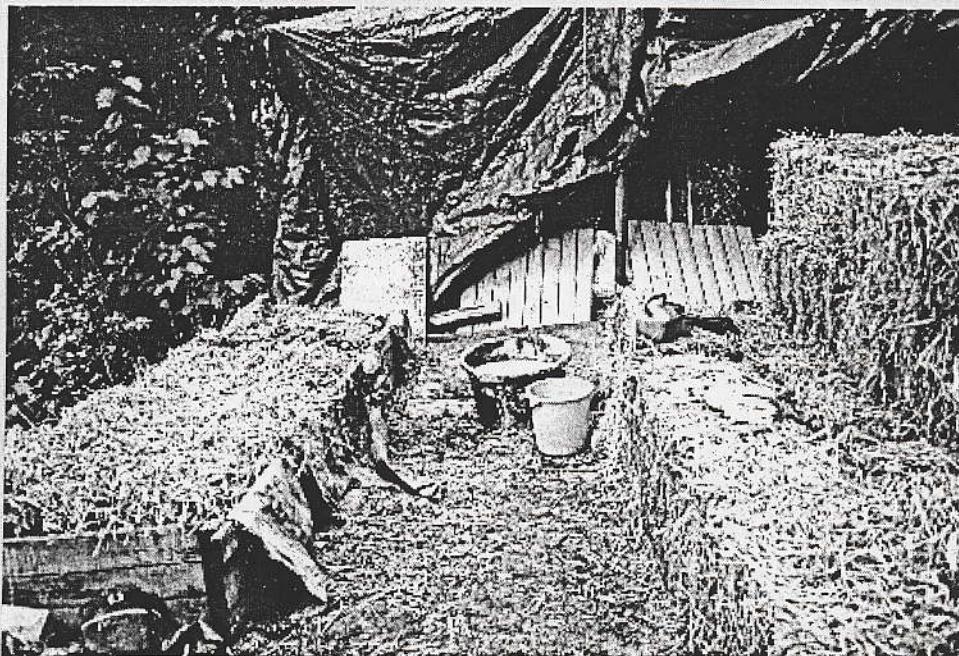
Yhteystiedot:

Matti.Moilanen@iki.fi

tai puh. 09- 801 5044,

kännykkä 040 511 9631

Kotiharju 3, 02300 Espoo



Kimmo Pohto:

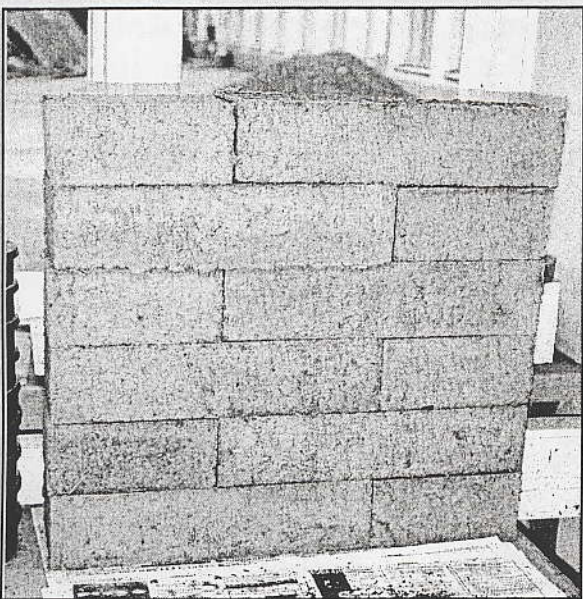
SAVIRAKENTEEN SOVELTUVUUS KANTAVAKSI RAKENTEESI

Tämän kirjoituksen julkaisuhetkellä on Turun AMK:n betonilaboratorion tiloissa saatu suoritetuksi loppuun insinööriö, joka perustuu selvitykseen savirakenteen soveltuvuudesta pientalon ulkoseinän kantavaksi rakenteeksi. Tutkimuksen toimeksiantajana on Timo Lehtosen omistama T:mi Puu ja Savi.

Harkoista koostuva rakenne koostuu pääasiassa saveen sekoitetuista puuraaka-aineista, jotka muurataan savilaastilla toisiinsa kantavan ulkoseinän rakenteeksi (kuva).

Saveen sekoitetuista runkoaineista kokeiltiin etupäässä kuorikkeen ja pellavan tai puulastun eri suhteutuksia. Eri suhteutuksien kokeilun tarkoituksena oli hakea sopiva optimi, joka tuottaisi rakenteelta vaadittavat halutut ominaisuudet.

Alustavan optimoinnin lähtökohdan painottuminen kohdistui etupäässä puristuslujuuden vähimmäisarvon määrittämiseen ja seoksen hyvään valmistuksen aikaiseen muokattavuuteen. Minimipuristuslujuuden määrittämiseksi valittiin mitoituksen perustaksi noin 10 metrin



Valmiita muuraamattomia harkkoja

jännevälin omaava yksikerroksinen pientalo. Rakenteen mitoitukset suoritettiin murtorajatilamenetelmän pohjalta laskettuihin staattisiin tarkasteluihin.

Edellä olevien ominaisuuksien optimoimisen lisäksi pyrittiin mahdollisimman hyvän lämmöneristävyyden arvoihin lisäämällä koekappaleisiin runkoainetta niin paljon, kunnes lähestyttiin muokattavuuden sallimia raja-arvoja. Optimoinnissa raja-arvon asetti siis muokattavuus.

Saviseoksen raaka-aineista ja niiden pitoisuuksista johtuen varsinaista murtumista puristuslujuuskokeiden aikana ei todettu, vaan kuormituksen kasvaessa kappaleet osoittautuivat kokoonpuristuviksi tuotteiksi. Tämän pohjalta jouduttiin määrittelemään kuormituksen aiheuttama painuman raja-arvo, joka siis asetettiin yhdeksi optimoitavan tuotteen muuttujaksi.

Optimoinnin tulosten pohjalta syntyneelle tuotteelle suoritettiin vielä mm.

- leikkaus- ja taiputusvetolujuuden
- vesihöyryn läpäisevyyden
- pitkäaikaiskuormituksen vaikutuksien
- pakkas-sulatuskokeiden
- tasapainokosteuden
- palonkestävyyden ja
- kiinnikkeiden vetolujuuden testit.

Laboratorio-oloissa saadun seossuhteen pohjalta savi-kuorikeharkoilla rakennettu pientalo on toteutuskelpoinen lopullisten murtorajatarkastelujen pohjalta vakaavuudeltaan ja kuormituskestävyydeltään. Jonkin verran rakenteen alkupainumaa saattaa esiintyä.

Mikäli rakenteen termodynaaminen toimivuus ajateltaisiin ilman lisälämmöneristystä, rakenteesta tulisi kohtuuttoman paksu. Määräysten mukaisen lämmöneristysarvon saavuttamiseksi suunnitellun rakenteen lämmöneristävyyttä on parannettu selluvilla-eristeellä.

SAVI JA HIEKKA RAKENTAMISESSA

Mistä saisi tietoa savesta? Minkälainen rappaukseen sopiva hiekka on? Kun savirakentamisesta on kyse usein kuultuja kysymyksiä - Ilkka Lempinen etsi ja keräsi tietoja.

SAVEN JA HIEKAN ERO

Saven koostumus: Hiutaleet kiinnittyvät toisiinsa litteiltä puoliltaan lomittain kuin hajoitettu korttipakka. Tästä johtuu saven muovautuvuus, kovettuminen ja vetolujuus kuivana. Hiekalla näitä ominaisuuksia ei ole, koska sen pyöreät rakeet koskettavat toisiaan vain hyvin pieneltä alalta. Tekstiin otettu saven ja hiekan koostumusta käsitteleviä artikkeleita että voimme vertailla näitä toisiaan täydentäviä tietoja. Rakennusmateriaaleista hiekka on tärkein ja savi on sideaine, joka sitoo hiekan muurauksiin ja rappauksiin soveltuvaksi materiaaliksi.

SAVI

Saven syntyminen ja koostumus

Kemiallisen ja fysikaalisen rapautumisen tuloksena kivilajit murenevat, uutuvat ja muodostavat ympäristölleen tyypillisiä savimineraaleja, jotka sekoittuvat toisiinsa niitä huuhtovien ja kuljettavien vesien sekoituessa (taulukko I). Savimineraaleista muodostunut savilajite eli saves on ainesta, jonka rakeiden läpimitta on alle 0.002 mm eli 2 um (mikrometriä). Saveshiukkaset on muodoltaan pitkiä ja ohuita hiutaleita. Lisättäessä kiinteään maakosteaan saveen vettä muodostuu hiutaleiden väliin ohut vesikalvo, jolloin ne kykenevät liukumaan erilleen. Tätä vesipitoisuuden kohtaa, jossa saven olomuoto muuttuu muovailtavaksi eli plastiseksi sanotaan plastisuusrajaksi. Lisättäessä vettä savi muuttuu juoksevaksi sen vesipitoisuuden saavutettua ns. juoksurajan. Juoksurajan ja plastisuusrajan väliin jäävä plastisuusalue on yksilöllinen eri savilaaduilla niiden koostumuksesta riippu-

en. Veden haihtuessa nämä pooliset ja ominaispinta-alaltaan suuret hiutaleet kiinnittyvät toisiinsa litteiltä puoliltaan lomittain kuin hajoitettu korttipakka. Tästä johtuu saven muovautuvuus, kovettuminen ja vetolujuus kuivana. Hiekalla näitä ominaisuuksia ei ole, koska sen pyöreät rakeet koskettavat toisiaan vain hyvin pieneltä alalta.

Veden mukana kulkeutuvat maalajit saostuvat virtauksen hidastuttua raekokonsa mukaisessa järjestyksessä; kivet, sora, hiekka, siltti ja viimeisenä savimineraalit yleensä vasta järven tai meren pohjalle. Maanpinnan noustessa savialueet paljastuvat homogeenisina yhtenäisinä alueina, joskus jopa useiden kymmenien metrien paksuisina kerroksina. Näin ovat muodostuneet esimerkiksi Etelä-Suomen ja Pohjanmaan savikot.

Saveksi kutsutaan geoteknisessä luokituksessa maalajia, jossa on savesta yli 30 painoprosenttia. Saveksen lisäksi savissa on säännöllisesti mukana karkeampaa hiesua ja hietaa (RT-luokitus) tai silttiä (geoluokitus). Savet voivat sisältää rapautumisjänteinä kvartssia, maasälpää yms. kivilajeja. Saven luonteenomaiset piirteet kuten vedenpidättämisikyky ja muovailtavuus kosteana riippuvat oleellisesti saven hienoimpien ainesten koosta ja määrästä. Karkearakeisimmilta hiesulta ja hienolta hiedalta puuttuu savelle luonteenomaiset fyysiset ominaisuudet, vaikka esiintymis- ja syntytaivoiltaan maalajit muistuttavat suuresti toisiaan. Geologinen maalajiluokitus kuvaa hienorakeisia maalajeja, joi-

den humuspitoisuus on alle 2 painoprosenttia, savilajitepitoisuuden perusteella seuraavasti:

- lihavat savet, savesta yli 50 %
- laihat savet, savesta 30-50 %
- saviset siltit, savesta alle 10-30 %

Savi, hienorakeinen minerogeeninen maalaji, jonka tärkeimmän aineksen saveksen rakeitten koko on alle 0,002 mm. Koostumuksen perusteella erotetaan hietasavi (savesta 30-60 %, hietaa vähintään 20 %),

Taulukko I

Suomalaisen saven keskimääräinen kemiallinen koostumus

SiO ₂	58,67
Al ₂ O ₃	16,60
Fe ₂ O ₃	5,42
FeO	2,95
MaO	0,11
MgO	2,81
CaO	2,17
Na ₂ O	2,65
K ₂ O	3,27
H ₂ O	3,31
TiO ₂	0,69
P ₂ O ₅	0,36
Cl	0,01
SO ₃	0,19
S	0,14
Orgaaninen aines	0,87

Lähde: U. Severi (1956)

The mineralogic composition of argillaceous sediments of Finland

Ann.Acad.Sci.Fennicae, Ser A III No 17

hiesusavi (savesta 30-60 %, hiesua tav. 40-50 %, hietaa alle 20 %) ja jäykkä eli aitosavi (savesta yli 60 %). Liejusavi sisältää runsaasti eloperäistä ainesta. Savi on kosteana plastista, kuivana kovaa ja murenevaa ja muuttuu poltettaessa kivimäiseksi. Se on kallio- tai maaperän fys.-kem. rapautumisen tuote, jota eri geol. kausina on muodostunut joko rapautumiskohdalle tai kerrostunut veteen. Suomen savista ovat kerralista savea pääasiallisesti myöhäisglasiaaliset, kerratonta savea jääkauden jälkeiset savet, joissa erotetaan meriin syntyneet litorina- ja postlitorina-savet ja suolattomaan veteen syntyneet ancylos- ja nykyiset järvisavet. Suomen savet sisältävät pääasiallisesti kiille- ja hydrokiilleryhmän mineraaleja sekä lisäksi kloriitti- ja vermikuliittiryhmän mineraaleja, kvartssia, maasälpää ja amfiboliitteja. Tällaiset savet soveltuvat keraamisen ja tiiliteollisuuden raaka-aineeksi. Kaoliinisavi sisältää kaoliinitteja, ja sitä käytetään hienokeraamisen ja tulenkestävien tuotteiden valmistukseen sekä paperin pinnoittamiseen.

Savilaastia käytetään etupäässä uuninmuurauksessa. Se tehdään laihasta hiekansekaisesta savesta tahi sekoitetaan saveen hiekkaa ja vatkataan seos hyvin. Savilaasti sitoo huonosti, mutta kestää paremmin kuumuutta kuin kalkkilaasti. Uunien ja höyrykattiloiden arinoissa ja tulikanavissa, joissa on käytettävä tulenkestäviä tiiliä, sekä kaikkialla, missä tuli tulee koskettamaan muurattuja pintoja, on käytettävä myös *tulenkestävää laastia*, jota valmistetaan *tulenkestävästä savesta* samalla tavoin kuin tavallista savilaastia. Tavallista savilaastia käytetään myös tehtäessä lankunpätärakennuksia. Tulenkestävä savi tuodaan meille tavalisesti kuivana ja jauhettuna Ruotsista, Englannista ym. Sitä on vähäisessä määrässä myös kotimaassakin.

HIEKKA

Hiekka on syntynyt ajan kuluessa erilaisten kivilajien rapautuessa ja jauhautuessa, rakeet ovat vähitellen hioutuneet pyöreäköiksi jään kulutuksessa ja kulkeutuessaan joissa ja puroissa. Kivilajien kovuudesta riippuu, kuinka hienoksi hiekka on jauhautunut tai rapautunut. Heikot kivilajit ovat osittain muuttuneet hyvin hienoksi hiukkasiksi, saveksi. Mannerjään mukanaan kuljettamasta hiekasta ja sorasta syntyi moreenia, kun se jääkauden loputtua jäi paikoilleen. Moreenissa on kaikenkokoisia rakeita. Veden mukanaan kuljettaman hiekan rakeet sitä vastoin olivat suurin piirtein yhden kokoisia, ja tällainen hiekka ei sovi läheskään yhtä hyvin laastihiekaksi kuin moreeni. Vesivirtojen mukana hiekka kulkeutui mereen, mutta aikojen kuluessa maa on monin paikoin kohonut niin paljon, että heikkakerrostumat sijaitsivat jo kaukana rannalta. Muita maalajeja on kertynyt hiekkakerrostumien ja moreenimaan päälle, ja siten hiekkaan on tullut suoloja ja orgaanisia aineita.

Eri kivilajeista on syntynyt hiekkalaatuja, joiden lujuus ja pinta ovat keskenään erilaisia. Vuolukivihiekka esimerkiksi on rasvaista ja sileää, niin että sideaine tarttuu siihen huonosti. Paljon kiillettä sisältävää hiekkaa ei liioin pidä käyttää, koska kiille rapautuu helposti. Liuske ja hiekkakivi ovat lujuudeltaan heikkoja eivätkä sen vuoksi sovi yhtä hyvin laastihiekaksi kuin gneissi, graniitti, kalkkikivi ja kvartsi. Pohjoismaisissa hiekka yleensä on riittävän lujaa. Hiekkojen raekoostumus tosin ei ole paras mahdollinen.

On jo aikaisemmin manittu, että laastin sideainetahtaan määrän on oltava suhteellisen pieni, mutta kuitenkin riittävä täyttääkseen hiekkajyvasten väliset tyhjät tilat ja muodostaakseen liukukerroksen kunkin rakeen ympärille. Sideainetahdasta voidaan lisätä kahdella tavalla, mutta kumpikin tapa huonontaa laastia. Jos lisätään

sekä sideainetta että vettä, laastista tulee lihavampaa; se kutistuu enemmän ja halkeilee helpommin. Useimmiten sideaineen ja hiekan suhde kuitenkin on määrätty eikä sideainetta voida lisätä. Pelkän veden lisääminen huonontaisi laastia monessa suhteessa, sillä laasti kutistuu silloin enemmän, sen lujuus heikkenee ja tuuli ja sade läpäisevät sen helpommin.

Jotta välttyttäisiin kuvatuilta virheiltilä, hiekkassa saa olla tyhjää tilaa mahdollisimman vähän. Suurimpien rakeiden on oltava tiiviisti vierekkäin. Näiden välissä tyhjissä tiloissa on pienempiä rakeita, aina pienempiä rakeita ja näin jatkuu pienimpiin saakka.

Tämä on ihanne, mutta käytännössä ei voida saavuttaa näin hyvää tiivyyttä, vaan pieniä rakeita jää aina karkeiden väliin, niin että nämä työntyvät pois toisistaan. Mahdollisimman pieni hiekan ominaispinta-ala olisi myös toivottava sillä se vähentää koko pintaa peittämään tarvittavan sideainetahtaan määrää. Pienten rakeiden pinta-ala on suurempi kuin karkeiden, kun verrataan yhtä suuria tilavuusmääriä toisiinsa.

Läpimitaltaan alle 0,075 mm raetta nimitetään filleriksi. Fillerirakeet ja sideainetahdas täyttävät pienimmätkin tyhjät tilat laastissa. Sekä teoria että käytäntö osoittavat, että hyvässä hiekkassa on oltava tietty, vaikkakin suhteellisen pieni määrä filleriä, koska silloin tarvitaan vähemmän sideainetahdasta. Mutta filleriä ei saa olla liikaa, koska karkeat rakeet muuten työntyvät erilleen ja tyhjä tila kasvaa. Fillerirakeiden kokonaispinta-ala on lisäksi hyvin suuri ja vedentarve kasvaa erityisesti silloin, kun fillerirakeet ovat hyvin pieniä, eli ne koostuvat pääasiallisesti savihiukkasista.

Rakeiden muodolla on myös suuri merkitys. Parhaita ovat pyöreät ja siletä rakeet, ne täyttävät tyhjät tilat hyvin ja liukuvat helposti toistensa ohi. Teräväkulmaiset rakeet ovat myös hyviä, jos ne ovat suunnilleen

kuutiomaisia, mutta ne eivät liu'u yhtä helposti kuin pyöreät rakeet. Pitkulaiset, litteät rakeet ovat huonoimpia, koska niiden väliin syntyy helposti suuria tyhjiä tiloja.

Hyvässä laastihiekassa rakeiden on oltava sopivan muotoisia ja eri kokoisia rakeita tulee olla oikeassa suhteessa. Hiekka, josta jotkut raekoot puuttuvat kokonaan saattaa myös olla hyvää, mutta sellaista hiekkaa ei luonnossa juuri ole. Sitä vastoin on usein hiekkaa, jossa jotakin raekokoa on liikaa, varsinkin 0,1-0,5 mm läpimittaisia rakeita. Vaikutus on sama kuin liiallisella fillerimäärällä; sideainetta ja vettä tarvitaan liian paljon. Useimmat Pohjoismaissa 'muuraushiekan' tai 'rappaushiekan' nimellä myytävät hiekat ovat tätä huonoa laatua.

Mitä suurempia hiekan suurimmat rakeet ovat, sitä pienemmiksi jäävät tyhjtät tilat. Hiekan tilavuus kasvaa sitä mukaan kuin suurikokoisia rakeita poistetaan. Koska paino koko ajan on sama, tyhjän tilan määrä kasvaa. On siis edullista käyttää suuria rakeita sisältävää hiekkaa, koska hiekan kokonaispinta-alakin silloin pienenee.

Rakeet eivät kuitenkaan voi olla miten suuria hyvänsä. Tavallisissa muuraus- ja rappaustöissä niiden ei tule olla yli 4-5 mm, mutta esimerkiksi ohuisiin rappauserroksiin on käytettävä huomattavasti edellistä hienompaa hiekkaa. Hyvä peukalo sääntö on käyttää hiekkaa, jonka raekoko on suurin mahdollinen työn sallima, ei kuitenkaan yli 5 mm eikä liioin yli 1/3-1/2 rappausten tai sauman paksuudesta. Tämä ei tietenkään koske erikoistapauksia, kuten roiskerappauslaastia, jossa ulkonäkö nimienomaan vaatii suuria rakeita.

Hiekan raekoostumus määritetään seulomalla verkkoseulalla, jossa on nelikulmaiset reiät. Seulottaessa asetetaan joukko erilaisia seuloja päällekkäin siten, että suurisilmäisin on ylin ja pienisilmäisin alin. Punnittu määrä kuivaa hiekkaa

kaadetaan ylimpään seulaan, pannaan kansi päälle ja seulasarjaa tärytetään. Kullekin seulalle jäävä hiekka on silloin läpäissyt kaikki yläpuolella olleet seulat. Hiekka punnitaan ja painot merkitään taulukkoon, esimerkiksi seuraavaan tapaan:

Aukko mm	Seulalle jäänyt		Läpäissyt	
	g	%	g	%
4,0	0	0	998	100
2,0	109	11	889	89
1,0	287	29	711	71
0,5	671	67	327	33
0,25	819	82	179	18
1,125	920	92	78	8
0,075	952	95	46	5

LAASTIHIEKKA

Tavallisin runkoaine eri laasteissa on hiekka. Hiekka on syntynyt kivilajien rapautuessa; Suomessa se on lähinnä graniitin, gneissin, kvartsiitin ja muiden kovien kivien mursketta. Hiekka määritellään teknisesti nykyisin raekoon perusteella. Hienoin rapautunut kiviaine on savi, (joka on myös muuttunut kemiallisesti), kooltaan alle 0,002 mm. Sitteen seuraa hiesu, 0,002-0,06 mm, hiekka 0,06-2 mm, ja sora, 2-60 mm. Kivikko on 60-200 mm ja lousikko sitä suurempia lohkarkeit. Laastihiekassa on siis oikeastaan kaikenlaisia rakeita sorasta alkaen. Käytännössä kuitenkin puhutaan vain hiekasta sekä siinä olevasta filleristä eli täyteaineesta, joksi lasketaan 0,075 pienemmät rakeet eli hiesu ja savi.

Ihanteellinen laasti olisi sellainen, jossa kalkkia kuluisi vähän mutta se peittäisi kuitenkin kaikkien hiekkarakeiden pinnan sitoen nämä yhteen. Rakeiden tulisi siis olla suuria, sillä suurella rakeella on vähemmän pintaa kuin monilla pienillä. Käytännössä ei kuitenkaan voida juuri käyttää rakeita, jotka ovat yli 1/3 rappauserroksen paksuudesta. Näin suurimmaksi raekooksi on muodostunut 5 mm, jolla lyödään yhdellä kertaa

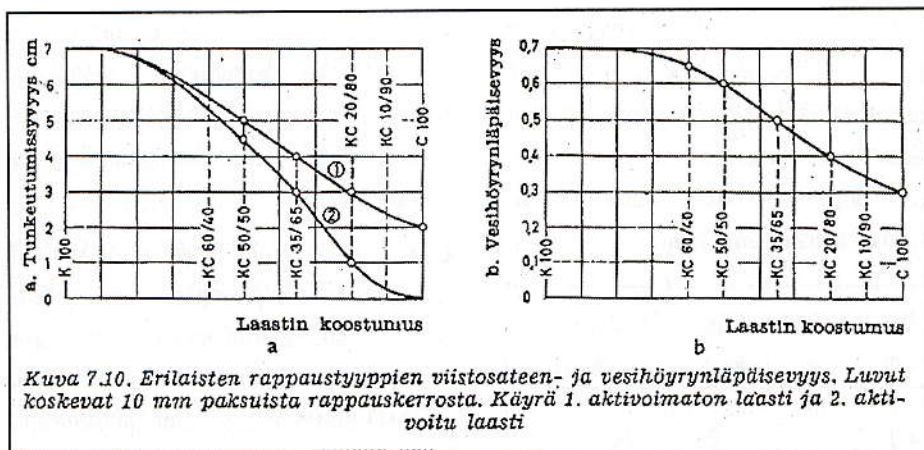
15 mm:n kerroksia. Poikkeutapauksissa, kun koristetarkoituksessa joudutaan rappaamaan vaikka kivilohkareita jäljitteleviä paksuja kasetteja, käytetään 8 mm:n raettakin.

Laastissa ei saisi olla tyhjää tilaa. Suurten rakeiden keskelle jää onkalo, jossa pitäisi olla tilan mahdollisimman hyvin täyttävä murunen, ja tämän sekä suuren väliin jäävässä tilassa aina pienempi ja pienempi. Käytäntö osoittaa että hyvä laastihiekka on kooltaan vaihtelevaa ja siinä on 5-10 % filleriäkin. Filleriä ei saa olla liikaa, niin että se työntää suurempia rakeita erilleen. Fillerirakeiden pinta-ala on hyvin suuri eli sideainetta kuluttava, ja niiden tasainen sekoittaminen kalkkiin on vaikeaa. Jos käytetään märkäsammutetusta kalkista tehtyä laastia, kalkissa olevien murusten vaikutus on otettava huomioon, ts. fillerin määrää on huomattavasti vähennettävä.

Joka tapauksessa tasarakeinen hiekka on huonoin vaihtoehto. Kokeissa on todettu tasarakeisen laastin lujuuden voivan jäädä vain puoleen hyvästä hiekasta valmistettuun verrattuna.

Hiekan rakeiden muodollakin on merkitystä. Kulmikkaan pallon kaltaiset rakeet ovat parhaita koska ne eivät liu'u keskenään - jääkauden jyrsimä harjujen moreenisora on tämän kaltaista. Toiseksi parasta on veden pyöreiksi palloiksi työstämä sora. Litteärakeinen hiekka on huonoa, koska siihen jää helposti tyhjää tilaa.

Hiekan tulisi olla puhdasta mullasta eli humuksesta. Vitruvius, Caesarin arkkitehti, neuvoi 2000 vuotta sitten tarkastamaan hiekan puhtauden heittämillä sitä valkoiselle vaatteelle. Likainen hiekka sotkee vaateen, mutta puhdas on helppo varistella pois. Nykyisin puhtauden voi tutkia 3 % lipeäliuoksella. Hiekkaa ravistellaan lipeän kanssa voimakkaasti kirkkaassa pullossa ja seuraavana päivänä tutkitaan onko neste muuttunut humuksen vaikutuksesta ruske-



dään myös fillerin määrä, sillä ohuin liete saostuu päällimmäiseksi.

VESITIIVIYS

Vesitiiviydellä tarkoitetaan joko laastin kykyä kestää vedenpainetta tai sen tiivyyttä viistosateita vastaan. Ensimmäisessä tapauksessa vesitiiviyys voidaan määrittää antamalla vesipatsaan vaikuttaa laastilevyn pintaan ja mittaamalla läpi mennyt vesimäärä. Taulukossa on joitakin tuloksia koesarjasta, jossa vesipatsaan korkeus oli 100 mm.

Laasti	Vedenläpäisevyys l/m ² vrk
K 100/1050	55,0
KS 50/50/625	7,3
KS 35/65/550	3,9
KS 10/90/450	2,2
S 100/425	2,3

Kuva 7.10. Erilaisten rappaustyyppien viistosateen- ja vesihöyrynläpäisevyys. Luvut koskevat 10 mm paksuista rappauserrosta. Käyrä 1. aktiivoimaton laasti ja 2. aktiivoitu laasti.

Jälkimmäisessä tapauksessa koe suoritetaan laitteella, jossa koekappale joutuu keinotekoisien viistosateen kohteeksi ja siihen kohdistuu samalla voimakkaita tuulirasituksia vastaava ylipaine.

Viimeksi mainittu koestus on tärkeä rappaukselle. Alustana voidaan käyttää esimerkiksi 100 cm x 50 cm x 10 cm suuruisia kaasubetonikappaleita. Rapattujen koekappaleiden tiiviyys viistosateita vastaan voidaan ilmoittaa joko niiden painonlisäyksenä tai veden keskimääräisenä tunkeutumissyvyytenä. Kuvassa 7.10 on tuloksia eri laasteilla tehdyistä kokeista. Laattoihin on kohdistettu 10 l/m² h suuruisen viistosade ja 40 tunnin ajan 75 mm vesipatsaan suuruisen ylipaine. Tiiviyys viistosadetta vastaan ilmoitetaan kuvassa tunkeutumissyvyytenä. Kuva osoittaa, että sementtipitoisuuden kasvu lisää tiivyyttä, mutta pienten

sementtimäärien vaikutus on mitätön. Aktivointi parantaa huomattavasti varsinkin paljon sementtiä sisältävien laastien tiivyyttä. Tämä on mielenkiintoinen seikka, koska aktivoitujen laastien ovat paljon tavallisesti sekoitettuja laasteja laihempia.

Vesitiiviyys on muutoin hyvin riippuvainen hiekan rakeisuudesta. Se paranee sideainemäärän kasvaessa, mutta ainoastaan tiettyyn rajaan saakka. Jos laasti on niin lihavaa, että se halkeilee kutistuessaan, tiiviyys huononee romahdusmaisesti. Liian nopeasta veden poistumisesta seurauksena oleva huokoisuus vaikuttaa samaan suuntaan. Lisähuokoistusaineilla ei ole todettu haittavaikutuksia, ellei ilmapitoisuus ylitä 18-20 %, jolloin laastin läpäisevyys kasvaa huomattavasti.

Laastia voidaan tiivistää myös joko vettä hylkivien tai huokoset täyttävien lisäainesten avulla. Stearaatit ja silikonit ovat esimerkkejä edellisistä, huokosia tiivistävät aineet sisältävät usein aktiivista SiO₂. Piidioksidi reagoi laastin vapaan kalkan kanssa ja muodostaa kalsiumsilikaatteja. Useimmissa ohutrappauslaasteissa on vettähylkiviä aineita.

Rakennusterveisin luonnonmukaisia rakennusainetta käyttäen

Ilkka Lempinen

Nopolantie 4

32200 Loimaa

02-762 4252 ja 040-5825436

Kirjallisuus:

SAVIRAKENTAMINEN. Franz Volhard — Mikael Westermarck RAK Rakennusalan kustantajat, Helsinki 1994 Ss. 26, 27

FACTA 2001 OSA 14, WSOY ISBN 951-0-10235-0. S. 471

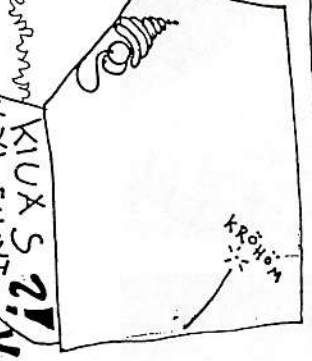
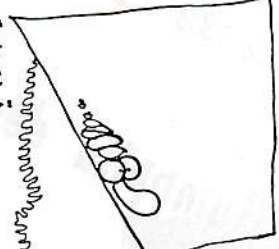
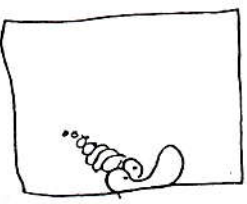
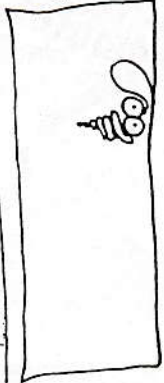
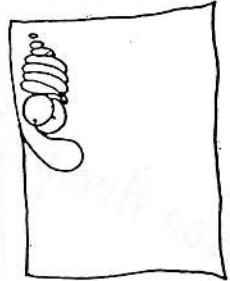
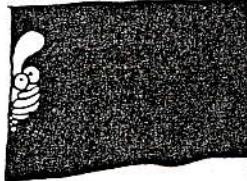
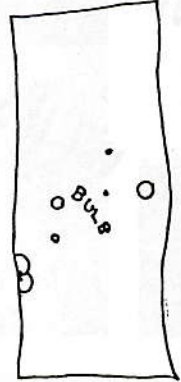
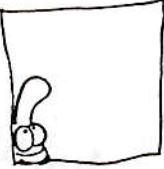
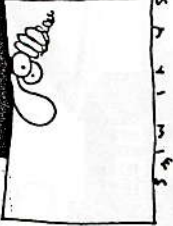
RAKENNUSOPIN TIETOKIRJA. W. KEINÄNEN, WSOY 2001 ISBN 951-0-25855-5 Faksimile (1925). S. 50

LAASTI MUURAUS RAPPAAUS. Henry Dührkop - Vitold Saretok - Tenho Sneck - Sven D. Svendsen Rakentajain Kustannus Oy Helsinki 1966. Ss. 114, 115, 116, 117

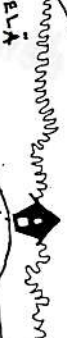
TALOTOHTORI. Panu Kaila. WSOY Porvoo 2000. ISBN 951-0-19420-4. Ss. 133, 134

LAASTI MUURAUS RAPPAAUS. Henry Dührkop - Vitold Saretok - Tenho Sneck - Sven D. Svendsen Rakentajain Kustannus Oy Helsinki 1966. Ss. 199, 200

JOLUUKUN



JOLUUKI OSTELE VIELÄ
5 INNUSTIA
JA...



Kröhen

DOINK
DOINK

