



Luonnonkiviset rakenteet - Kivinavetat



Tässä korjauskortissa käsitellään kivrakenteisten karjasuojien yleisiä korjausperiaatteita niin materiaalien kuin rakenteidenkin kannalta. Lisäksi esitellään yleisimmät vaurioiden aiheuttajat sekä vauriotyypit esimerkein. Korjausohjeiden noudattamisessa on sovellettava tapauskohtaista harkintaa. Korjauskortti on laadittu yhteistyössä Museoviraston kanssa liittyen laajempaan kivisten rakenteiden korjausohjeistoon.



Julkaisija

Pohjois-Pohjanmaan korjausrakentamiskeskus
Kirkkokatu 54, PL 26, 90015
Oulun kaupunki

pora@ouka.fi
<http://www.ouka.fi/pora>

*Kansikuva: Luonnonkivinavetta 1700-luvulta.
Rakentajalle myönnettiin 20 vuoden verovapaus esi-
merkillisestä kestävästä kivrakennuksesta. Nykyiset
hirsikehät on rakennettu 1813 entisten tuhouduttua
tulipalossa. (Mattilanperä, Alavieska)*

*Takakansi: Kunnostettu vanhan kivinavetan ikkuna.
(Brusilan tila, Ii)*

TEKSTI:

Emilia Ihatsu, arkkit. yo

KUVAT:

Juhani Turpeinen,
FM Rakennustutkija Pohjois-Pohjanmaan korjausrakentamiskeskus
Juha Pakkala, arkkit. yo
Emilia Ihatsu

PIIRROKSET:

Emilia Ihatsu

1. Kivinavettarakentamisen historiaa	4
1.1 Suomen kivinavetat 1700 - 1900 luvuilla	4
1.2 Levinneisyys	5
2. Rakennusmateriaalit	6
2.1 Luonnonkivi	6
2.11 Ominaisuudet	7
2.12 Rakennuskivien työstö ja louhinta	8
2.2 Navettarakennusten laastit ja maalit	9
2.21 Yleistä	9
2.22 Savilaasti	10
2.23 Kalkkilaasti	10
2.24 Kalkki-sementtilaasti	10
2.25 Kalkkimaali	11
2.26 Muurauslaastien ominaisuudet	11
3. Kivinavetat	12
3.1 Muuraustavat	12
3.11 Yleistä	12
3.12 Kylmämuuraus	12
3.2 Seinäarakennetyypit	13
3.21 Massiivimuuri	13
3.22 Rakoseinä, kaksinkertainen kiviseinä	14
3.23 Harkkokiviseinä	14
3.24 Mukulakiviseinä	15
3.3 Navettatyypit	16
3.31 Peltokivinavetta	16
3.32 Särkykivinavetta	17
3.33 Harkkokivinavetta	17
3.4 Rakennusosien liittyminen kivrakenteeseen	18
3.41 Perustus ja lattia	18
3.42 Välipohja sekä katon rakenteet	18
3.43 Ovet ja ikkunat	19
4. Vauriotyypit, vauriokartoitus	20
4.1 Yleistä	20
4.2 Perustusten vauriot	20
4.21 Perustusten painuminen sekä pohjamaan pettäminen	21
4.3 Seinämuurin vauriot	22
4.31 Kosteusvauriot	22
4.32 Halkeamat ja sortumat	23
4.4 Kivien vauriot	23
4.5 Laastivauriot	24
4.51 Kosteus- ja pakkasvauriot	24
5. Vaurioiden korjaus	25
5.1 Perustukset	25
5.2 Seinämuurit	25
5.3 Kivet	26
5.4 Laastisaumat	26
6. Käyttötarkoituksen muutokset ja siitä aiheutuvat ongelmat	26
Esimerkkikohteet	28
Puron tila	28
Vauriokartoitus	30
Korjaussuunnitelma	32
Mäenpään tila	35
Vauriokartoitus	37
Korjaussuunnitelma	39



1700-luvun puolivälissä rakennettu Rasmuksen navetta. Kivimuurin hyvä kunto todistaa korkeasta kivirakentamistaidosta. Monet Sääkselän kylän talolliset seurasivat myöhemmin Simon Rasmuksen edistyksellistä esimerkkiä kivenavettojen rakentamisessa.

Johdanto

Kivirakenteiset karjasuojat ovat tärkeä osa vielä jäljellä olevaa suomalaista maaseudun rakennettua kulttuuriympäristöä. Maaseudun elinkeinorakenteen radikaali muutos viimeisten vuosikymmenien aikana on johtanut teknisesti vanhentuneiden karjasuojien tyhjilleen jäämiseen ja sen seurauksena rappeutumiseen. Saatavilla oleva historiallinen ja rakennusteknisen tiedon vähäisyys ja toisaalta akuutti korjaustarve vielä maassamme jäljellä olevissa kulttuurihistoriallisesti arvokkaissa luonnonkivinavetoissa on johtanut tämän korjausohjeiston laatimiseen yhteistyössä Pohjois-Pohjanmaan korjausrakentamiskeskuksen ja Museoviraston kanssa.

Yhtenäistä tietoa kivenavettojen rakennushistoriallisesta alkuperästä tai alueellisista erikoistyypeistä ei ole. Tämä johtuu ehkä osaltaan navettarakennusten arkisesta luonteesta, jolloin niiden rakennushistoriallista arvoa ei ole suuressa määrin huomioitu. Kivinavetat tutkimuskohteena voisivat tarjota mielenkiintoista tietoa karjatalouden kehityksestä sekä yleisestä kivrakennustaidon leviämisestä maassamme. Vanhimpien kivenavettojen rakennustapa todistaa korkeasta kivenkäsittelytaidosta, ja kivrakennustaidon leviämisestä pohjoisille seuduille onkin esitetty muutamia kiinnostavia arveluita. Uudet taidot olisivat saattaneet levitä linnoitusarkkitehtuurin myötävaikutuksella, eri puolilta Suomea palkattujen rakennustyömiesten siirtyessä takaisin kotiseuduilleen ja näin soveltaen kestäväää rakennustapaa myös tuotantorakennuksiin.¹ Aiempiin puurakenteisiin navettoihin verrattunahan kivirakenneoliyilivertainen paremman palonkestävyyden, lahoamattomuuden ja pitkäikäisyytensä vuoksi, ja etenkin 1700-luvun hyötyajatteluun se soveltui erinomaisesti honkapuun saatavuuden myös vaikeutessa. Tänä aikana kivenavetat yleistyivätkin

nopeasti ensin säätyläisten, ja myöhemmin myös talonpoikien parissa. Tähän vaikutti varmasti osaltaan myös 1700-luvun puolivälissä annettu asetus kivenavettojen rakentajille myönnettävistä verohelpotuksista, joka kannusti talonpoikia kestävään rakentamistapaan. Eniten navettoja rakennettiin kuitenkin 1800-luvun alkupuolelta lähtien, karjatalouden yleisen merkittävyyden lisääntyessä.

Vanhin talonpoikainen kivenavettamme on vuonna 1748 rakennettu Kaarlelan Rasmuksen kivenavetta, joka on myös rakennussuojelulain nojalla suojeltu navettarakennus. Tähän korjausohjeistoon liitetyt esimerkkitapaukset on koottu pääosin Pohjois-Pohjanmaalta, sekä muutama esimerkki Itä-Suomesta. Kivenavettojen säilyttämisen ehtona on selkeästi korjaukseen liittyvän tiedon tarpeen täyttäminen sekä taloudellisten perusteiden löytäminen uuden käyttötarkoituksen myötä, sillä nykyaikaisen karjanhoidon myötä vanhoja kivisiä karjasuojia uhkaa väistämättä rappeutuminen niiden jäätyä kylmilleen.

1. Kivenavettarakentamisen historiaa

1.1 Suomen kivenavetat 1700 - 1900 luvuilla

Suomen vanhimmat kivenavetat ajoittuvat 1700-luvun puoliväliin. Niiden leviäminen tapahtui seurakuntien ja säätyläisten esimerkin kautta myös talonpoikaiseen rakentamiseen pääosin 1800-luvulla. Asiakirjatietoja kivenavetoista on olemassa aina 1700-luvulta asti, jotka pohjautuvat valtiovalan vuonna 1757 antamaan asetukseen kaupunkien

ja maaseudun kivirakennuksien suosimisesta. Tilastointia on olemassa runsaasti etenkin vuonna 1765 käyttöön otetun Kamarikollegion kannustumitalin ansiosta, joka myönnettiin ”maaseudulla tehdystä kivirakennuksesta”. Nämä asetukset koskivat kuitenkin käytännössä vielä lähinnä kivisiä asuinrakennuksia. Kamarikollegion myöntämän mitalin lisäksi myös Patriootinen seura myönsi tunnustuksia samaisiin perustein.²

1750-luvulla voimaan tullut verohelpotus kivisten rakennusten pystyttämistä kaupunkeihin ja maaseudulle vaikutti yleisesti kivisten rakennusten määriin etenkin Pohjanmaan rannikkoalueella. Talolliselle voitiin myöntää 20 vuoden verovapaus tavanomaisista ja henkilökohtaisista valtionmaksuista, jos kivirakennuksen todettiin katselmuksessa täyttävän asianmukaiset kriteerit. Pääasiassa näiden talokatselmuksien ansiosta tuon aikakauden kivirakennuksista on olemassa hyvinkin yksityiskohtaisia selostuksia.³ Huomioitavaa talonpoikien kannalta on 1770-luvun lisäselvitys asetukseen, joka ulottui koskemaan yhtäläisesti myös eniten metsää kuluttavia ulko- ja talousrakennuksia. Hyödyn aikakauden henki tuli voimakkaasti esille juuri kyseisen lisäyksen myötä. Kannattavan karjatalouden edistämisyhtymyksiin kiviset karjasuojat soveltuivat tulenvarmuutensa, pitkäikäisyytensä ja eläinten oloja kohentavien hyötyseikkojen takia. Osaltaan kivinavettojen suosimiseen vaikutti myös meneillään ollut isojako, jolloin monet talolliset korvasivat nopeasti lahoavan hirsinavetan kivisellä joutuessaan muuttamaan talonsa paikkaa.

1700-luvun loppupuolen ja seuraavan vuosisadan alun kivirakentamisinnostus virisi voimakkaasti etenkin Pietarsaaren maalaiskunnassa ja lähiseuduilla. Kirkkoherra Gabriel Aspegren toimi esimerkkinä rakennuttaen huomattavan lohkoituista kivistä tehdyn navetan Rosenlund-nimiselle tilalleen. Eri puolilla Suomea alettiin tuolloin rakentaa muutamia säätyläistaloihin kivinavetoita, mutta kansanomaisiksi ne tulivat vain Pohjanmaan rannikolla. 1800-luvun alkupuolella ne olivat jo valtatyyppinä monissa Pohjanmaan pitäjissä. Etelä-Hämeen ja Savon vauraimmilla viljelysseuduilla kiviset karjasuojat yleistyivät kansan piirissä vuosisadan loppupuolella. Porakiviset navetat alkoivat yleistyä etenkin suurilla tiloilla 1800-luvun lopulla ja ne säilyivät vallitsevana kivinavettatyyppinä 1900-luvun ensimmäisille vuosikymmenille asti.

1.2 Levinneisyys

Talonpoikaisten kivinavettojen selvä keskittymäalue on ollut Pohjanmaa, etenkin Keski-Pohjanmaa. Sen lisäksi muita mainittavia alueita ovat Itä- sekä Keski-Suomi. Säilyneistä asiakirjoista voidaan todeta varakkaimpien talonpoikien rakentaneen navettojaan ikään kuin

kilvan, käyttäen rakennusmateriaalina paikalta saatua harmaakiveä. Virkamiesten ja varakkaiden talonpoikien lisäksi Pohjanmaalta on tavattu 1700-luvulta luonnonkivisiä harmaakivinavetoita myös sotilastorpista. Kivinavettojen leviämisreitti Suomeen ja tarkemmin sanottuna Pohjanmaalle on jokseenkin arvailujen varassa, sillä Pohjois-Ruotsissa ei ollut vielä 1700-luvulla kivinavetoita. Näiden kahden edistyksellisen karjanhoitoalueen välillä on kuitenkin ollut vilkasta kanssakäymistä, ja joitakin uudistuksia kuten mm. luontinavettatyyppi omaksuttiin Ruotsista.

Kaikkein vanhin tähän päivään asti säilynyt kivinavettamme on alun perin talollisten omistama Rasmuksen neljän navetan muodostama ryhmä Kaarlelan Sokojan kylässä. Rakennusvuosi ajoittuu kauan ennen vuoden 1770 asetusta vuodelle 1748, jolloin sitä voidaan nähtävästi pitää jonkinlaisena edistyksellisenä kokeiluna. Rakennuskivet ovat osittain lohkotuja, sillä Rasmusbackan ympäristöstä löytyvät peltokivet ovat sellaisenaan huonosti seinälatomukseen soveltuvia. Vaasan läänin pohjoisosaan muodostuikin 1700-luvun lopulla vankka kivinavettakanta, monien seikkojen yhteisvaikutuksen tuloksena; metsää kuluttava vilkas tervanpolttokulttuuri, kivimateriaalin saatavuus sekä aikaansa seuraavien talonpoikien, säätyläisten ja sotilaiden näyttämä esimerkki. Varsinkin iki- eli punahonka oli jo tyystin lopussa, ja hirsinavetoiden rakentamisessa jouduttiin tyytymään yhä lyhytikäisempään hirsimateriaaliin. Luonnonkivinavettojen rakentamisen edellytyksenä on siis ollut hyvä kiven saatavuus, ja laakakivivaltaisilla alueilla on pystytty rakentamaan parhaiten kivinavetoita. Myös Oulun lääni on ollut kivinavetta-valtaista aluetta jo 1700-luvulla, ja kivinavettatyyppi kansanomaisuutena Pohjanmaan rannikolla muuta Suomea varhaisemmin, mistä ovat todisteena mm. erinäiset säilyneet tarkastuspöytäkirjat sekä erikoisluettelot. Pohjanmaalla kivinavettojen levinneisyys ei liity navettojen lannanhoidollisen tyyppiin. Pohjanmaa on ollut edistyksellisenä karjatalousalueena aina luontinavettavaltainen, kun taas Itä-Suomi lantanavetta-alueita, johon luonnollisesti soveltui hyvin ainakin alaosaltaan kivirakenteinen navetta.

Pohjois-Pohjanmaan seuduilla kivinavettarakentaminen keskittyi Oulu-, Siika-, Pyhä- ja Kalajoen alajuoksuille, ja levisi sisämaahan jokilaaksoja pitkin etenkin Kalajokilaaksossa. 1800-luvun ensimmäisellä puoliskolla navetat näyttävät tilastotietojen perusteella lisääntyneen etenkin Oulun seudulla, esimerkiksi Hailuodossa lukumäärä oli kohonnut kolmeentoista. Oulun läänin itäisiin ja pohjoisiin osiin kivirakennustapa ei ollut levinnyt vielä tuolloinkaan paria yksittäistä tapausta lukuun ottamatta.⁴ Yleisesti ottaen pohjanmaan luonnonkivinavetat eivät tulleet kovin pitkäikäisiksi vauraimmilla viljelysalueilla, sillä niitä korvattiin vähitellen uudenaikaisimmilla navettatyypeillä. Toisaalta hyväkivisillä alueilla

niitä rakennettiin edelleen ja korjattiin ajanmukaisiksi. Vastaavasti peltokivialueilla ne väistyivät vähitellen kylmyytensä, kosteutensa ja suuritöisen rakentamisen takia.

Savon ja Karjalan seuduilla kivinavetoita alettiin rakentaa ilmeisesti 1700–1800-lukujen vaihteessa, ja varsinaisesti ne yleistyivät vasta 1800-luvun puolivälissä. Pohjois-Savon ensimmäisen kivirakennuksen tiedetään olevan Siilinjärven Haapalahden tilalla sijaitseva kivinavetta vuodelta 1808. Savon seudulla pappilat olivat erityisesti esimerkin näyttäjiä suurilla porakivinavetoillaan. Tällä pyrittiin edistämään kestävän rakennustavan omaksumista talonpoikien keskuudessa sekä todennäköisesti myös korostamaan pappilan tärkeää asemaa yhteisössä. Kivinavettojen leviämistä edistivät myös käytännön syyt alueilla, joilla lantalattianavetta oli vallalla oleva tyyppi. Verrattuna luontinavettaan se vaati lujat ja lahoa kestävät seinärakenteet. Hirsinen lantalattiainen navetta oli erityisen lyhytikäinen etenkin huonolaatuisista hirsistä tehtynä, pahimmillaan kestoikä oli vain noin kolmekymmentä vuotta. Lantalattiavaltaista aluetta oli etenkin Itä-Suomi ja Karjalainen alue, jossa yleinen patsasnavettatyyppi mahdollistikin rakenteensa puolesta alimpien hirsien vaihtamisen usein.

Luonnonkiven navettojen rakennusaineena hylkäsi ensin juuri varakas väestö, joka oli sen ensin ottanut käyttöön. Oulun seudun kivinavettakanta oli muutenkin painottunut 1800-luvun alkupuoliskon tilastojen mukaan talollisten omistukseen, jolloin on todennäköistä että kivinavettatyyppi koettiin etupäässä talonpoikaisena rakennustyyppinä. Luonnonkivinavetta jäi varattomimpien pienviljelijöiden käyttöön, joilla ei ollut mahdollisuuksia kokonaisuudistuksiin. Pienempiä muutoksia, kuten laastitusta sekä ikkunoiden ja ilmanvaihtoputkien lisäämistä sitä vastoin toteutettiin.

Tilastotietojen tarkastelua vaikeuttaa kuitenkin ”kivinavetta” -käsitteen epäselvyys. Hieman tulkinnasta riippuen kivinavetaksi voidaan lukea joko täysin kivinen rakennus tai ikkunakorkeudelta alkaen puoliksi hirsinen rakennus. Joka tapauksessa täysin kiviset, myös päätykolmioiltaan, ovat hyvin harvinaisia. Tätä tyyppiä edustavat lähinnä 1700-luvun varhaisimmat kivinavetat. 1700-luvun puolella navetat olivat yleisimmin kivisiä aina vesikattoon asti, kun taas 1800-luvulle tultaessa kiviosa madaltui. Vanhaa navettaa saatettiin korottaa lisäämällä hirsikertoja, tai uusia rakennettiin vain alaosaltaan kivisiksi. Tähän vaikutti ehkäpä se, että käytännön seikat muodostuvat määräävämmiksi tekijöiksi kuin pelkkä komeuden tavoittelu. Niinpä kivikerros ulotettiin vain lantakerroksen korkuiseksi. Tämä tulee kuitenkin erottaa kivijalallisesta hirsinavetasta, jossa kiviseinää ei ollut lainkaan sisäpuolella. Puoliksi kivinen, puoliksi hirsinen navettatyyppi tuli yleiseksi etenkin Sisä- ja Itä-Suomessa, muttei ollut

tuntematon Pohjanmaallakaan. Kivinavetan perustyyppi ei kuitenkaan kokenut muita suurempia rakenteellisia muutoksia vuosisatojen saatossa, ainostaan ikkuna- ja oviaukkojen suureneminen, sekä sementin käyttöönotto seinän kokoamisessa yleistyivät.⁵

2. Rakennusmateriaalit

2.1 Luonnonkivi

Luonnonkivi on rakentamisen historian aikana osoittautunut ominaisuuksiltaan, oikein käytettynä, yhdeksi parhaista rakennusmateriaaleista. Näitä ominaisuuksia ovat mm. suhteellisen helppo saatavuus, suuri lujuus ja pitkäikäisyys sekä tietyissä määrin palamattomuus. Kivirakennukset antoivat vaikutelman arvokkaasta, jyrävästä ja lujasta rakennuksesta, joka korosti pihapiirissä talon vaurautta myös ulospäin. Parhaimmissa kivinavetoissa käytetyt kivet olivat useimmiten hienorakeisia syväkiviä, jotka ovat väriltään tummempia ja myöskin kestävämpiä kuin vastaavat karkearakeiset kivilajit.⁶

Luonnonkiven käyttötavat ovat huomattavasti muuttuneet vuosisatojen saatossa. Nykyisin kiveä käytetään varsin monipuolisesti, mutta historiallisissa rakennuksissa kivi oli pääasiassa kantava, massiivinen runkomateriaali. Sitä käytettiin etupäässä perusmuurien, aitojen, karjarakennuksien ja kellareiden rakentamiseen. Kivenjalostus oli erittäin käsityövaltaista ja työstö lopulliseen muotoon tapahtui yleensä rakennuspaikalla. Tuolloin kiven pääasialliset valintaperusteet olivat helppo saatavuus, suositettiin siis paikallisia kivilajeja, sekä helppo työstettävyyttä. Kivi valikoitiin huolellisesti, esimerkiksi metsäpaloalueilta pintakiveä ei otettu rakennusmateriaaliksi, sillä kuumentuneen kiven tiedettiin olevan kelvotonta.

Kallioperässämme on runsaasti erilaisia kivilajeja, joiden ominaisuudet poikkeavat toisistaan paljon. Kivimateriaalin ja rakenteiden ominaisuuksien sekä toiminnan ymmärtämiseksi on perehdyttävä luonnonkivien fysikaalisiin ja käytötekniisiin ominaisuuksiin, jotka riippuvat kiven mineraalikoostumuksesta, eli kemiallisesta koostumuksesta, sekä kiderakenteesta. Luonnonkivien kyky säilyttää ominaisuutensa ilmastorasitusten alaisena vaihtelee. Yksi tärkeimmistä rakennuskivien vaurioitumiseen vaikuttavista rakenteellisista tekijöistä on kiven huokoskokojakauma.

2.11 Ominaisuudet

1) Fysikaaliset ominaisuudet: Rakentamiseen käytettävissä kivilajeissa olennaisimmat fysikaaliset ominaisuudet ovat tiheys sekä vedenimukyky. Kiven tiheys on riippuvainen sen huokoisuudesta; mitä huokoisempi kivilaji, sitä alhaisempi on sen tiheys. Vedenimukyky puolestaan on olennaista arvioitaessa luonnonkiven pakkasenkestävyyttä. Tiiviiden luonnonkivien vedenimukyky vaihtelee 0.1 – 0.5 painoprosentin välillä, kun se huokoisilla kivillä voi olla jopa 20 %. Lisäksi voidaan mainita lämpömuodonmuutokset, jotka ovat rakenteissa lämpötilanvaihteluista johtuvia liikkeitä. Luonnonkivien lämpömuodonmuutokset ovat vähäisiä, kuten myös kosteusmuodonmuutokset tiettyjä poikkeuksia lukuun ottamatta (marmori).

2) Ulkonäkö ja ominaisuudet: Kivilajien ulkonäköön ja ominaisuuksiin vaikuttavat eniten niiden mineraloginen koostumus. Raekoon perusteella kivilajit voidaan jakaa hienorakeisiin (rakeen keskimääräinen halkaisija (1mm), keskirakeisiin (< 1-5mm), ja karkearakeisiin (5-30mm). Jos kaikki rakeet ovat samaa suuruusluokkaa, puhutaan tasarakeisesta kivistä. Rakeen muoto voi myös vaihdella; rakenne voi olla massamainen tai tasosuuntautunut, jolloin kivi esiintyy liuskeisena. Kiven väriin vaikuttaa muun muassa raekoko, hienorakeiset kivet ovat tummempia kuin vastaavat karkearakeiset kivilajit. Kemiaaliset muutokset voivat joissain tapauksissa aiheuttaa väriin muutoksia, etenkin huokoisissa kivilajeissa ja kiillottamattomilla pinnoilla. Tämä voi johtua rapautumisesta, joka näkyy värivaihteluna, tai kiven alkuperäisen mineraalin muuttumisesta sekundääriseksi mineraaliksi. Kiven eheys on myös eräs ulkonäköön vaikuttava tekijä, ja eheällä kivellä tarkoitetaan yleensä kiveä, jossa ei ole halkeamia, salarakoja tai hankauspintoja.

3) Käyttökäytännölliset ominaisuudet: Kivimateriaalin tulee olla kestävä, muuttumaton ja helppohoitoinen. Ulkona käytettävältä kiveltä vaaditaan ensisijaisesti säänkestävyyttä. Suomalaiset kivet ovatkin sitä, lukuun ottamatta pinnaltaan ruostuvia kiisupitoisia kiviä sekä helposti pakkasrapautuvia huokoisia kiviä. Tasarakeiset suomalaiset kivet kestävät myös hyvin kulutusta ja iskuja. Kovuus on kiven käyttökäytännöllisiin ominaisuuksiin kuten porattavuuteen, kiillottavuuteen ja kulutuskestävyyteen liittyvä tekijä. Kiven lujuuteen vaikuttavat raekoko, rakeiden yhteenliittymistapa sekä päämineraalien lujuus. Tummat, tasa- ja hienorakeiset ja suuntautumattomat kivet ovat lujimpia.⁷

4) Kivilajien ominaisuudet: Eri kivilajien ominaisuudet johtuvat niiden syntytavasta ja koostumuksesta, sekä siitä miten ne ovat muuntuneet

aikojen saatossa. Kivilajien synty tapa yhdessä mineraalien ominaisuuksien kanssa määrää kiven käyttäytymisen.⁸ Synty tapansa perusteella luonnonkivet luokitellaan magmakiviin, sedimenttikiviin sekä metamorfisiin kiviin.

Rakennusmateriaaleina tärkeimmät magmakivilajit ovat graniitti, dioriitti, gabro ja näiden lukuisat muunnokset. Graniitti on lujaa ja ilmeikästä luonnonkiveä, jonka kestävyys rakennuskivenä on erinomainen. Sitä on perinteisessä rakentamisessa kutsuttu yleisesti harmaakiveksi. Sen tekee erinomaiseksi rakennusaineeksi sen kovuus, koossapysyvyys sekä säänkestävyys. Kansanrakentamisenkin parissa graniittia on osattu valikoida raekokonsa perusteella, on tiedetty kokemuksen perusteella että tasaväriset, hienorakeiset graniittilajit soveltuvat parhaiten rakennuskiveksi kovuutensa puolesta. Myös puoliksi karkearakeisen graniitin käyttö oli suosittua rakennuskiveksi, sillä sitä oli suhteellisen helppo halkaista kiilaamalla sekä muovailta hakkaamalla eri tarkoituksiin. Ukonkivi on vanhoissa rakennusoppaissa mainittu erikoisuus, jota kuvaillaan hauskaasti ”kipunoita sinkoavaksi kiveksi” raudalla lyödessä.⁹ Kyseessä on kvartsi, jota myös graniitti sisältää runsaasti. Sen soveltuvuus nimenomaan karjarakennusten ja tallien perusmuureiksi on luokiteltu erinomaiseksi johtuen sen hyvästä lantaveden kestävydestä. Maatalousrakennusten kannalta graniitin ohella suurempaa merkittävyyttä on ollut ainoastaan rapakivellä, jonka kiinteälaatuisempaa muotoa on voitu käyttää rakennustarkoituksiin sekä soralisäaineena sementtiseoksissa.

Sedimenttikivet ovat kerrostumalla muodostuneita kiviä. Tavallisimpia ja yleisimmin käytettyjä tähän ryhmään kuuluvia kiviä ovat karbonaattikivet eli kalkkikivi ja dolomiitti sekä hiekkakivi. Kalkkikiveä tavataan yleisesti Suomen maaperässä, mutta karjarakennusten yhteydessä sitä on käytetty vain muurauslaastin valmistuksessa.¹⁰

Metamorfiset kivet ovat syntyneet magma- tai sedimenttikivistä metamorfoosin eli muodonmuutoksen kautta. Nämä kivet ovat usein suuntautuneita ja liuskeisia. Ryhmään kuuluvia rakennuskivilajeja ovat gneissi, marmori, liuskeet ja vuolukivi. Gneissia on suositeltu käytettäväksi vain portaiden tai aitojen rakentamiseen, mikäli sen rakenne on ollut hyvin liuskeinen. Toisaalta gneissin etu rakennusmateriaalina on perustunut juuri sen liuskemaiseen rakenteeseen, jolloin sitä on ollut helppo työstää halkaisemalla juonteiden suuntaisesti. Vanhat rakennusoppaavat kuitenkin mainitsevat gneissin huonosta kosteudenkestävyydestä varsinkin suurirakeisilla gneissikivillä, eikä se kosteana myöskään ole hyvä rappausalus-¹¹

2.12 Rakennuskivien työstö ja louhinta

Kiven perinteinen työstötapa on ollut louhittujen kallionkappaleiden tai pulterikivien särkeminen. Tähän on ollut monia eri tapoja, kuten kiilaaminen, ampuminen tai polttaminen. Ruudilla särkemisen taito tunnettiin jo 1810-luvulla Sisä-Suomessa,¹² ja työtavan yleistyttyä käytettiin ruudin lisäksi räjähdysvoimaltaan tehokkaampaa dynamiittia. Räjäyttämistä ei kuitenkaan voi suositella yksittäisen rakennuskiven työstötavaksi sen aiheuttamien mikrohalkeamien vuoksi, ja tämä tiedettiin jo ennen vanhaankin. Ruudin avulla särkemistä käytettiin etupäässä suurten kivenlohkareiden halkomiseen, jolloin räjähdysvoimaa voitiin vähentää edelleen lisäämällä ruudin joukkoon sahanpuruja.

Kivet voitiin särkeä joko suoraan kalliosta tai pultereista (maa- eli vierinkivistä).¹³ Jälkimmäisistä pystyttiin saamaan säännöllisenko-koisia ja -muotoisia käyttökiviä kaikkein helpoiten, sillä niitä tavattiin yleisesti monilla paikkakunnilla maan pinnalla. Mikäli kivi oli hyvälaatuista ja rakenne tasaista, sitä oli helppo pienennellä haluttuun muotoon.¹⁴ Kaikkein yksinkertaisimmillaan vierinkivet pelkästään halkaistiin kahtia meilaamalla¹⁵, jolloin niiden sovittaminen muuriin oli helpompaa kuin kokonaisen kiven. On myös korostettava, että varhaisissa talonpoikaisissa kivinavetoissa kiven käsittely pyrittiin jättämään mahdollisimman vähäiseksi, ja luonnosta pelkästään valikoitiin sopivasti lohkoutunutta kiveä.



Kuva ylhäällä: Kivipora

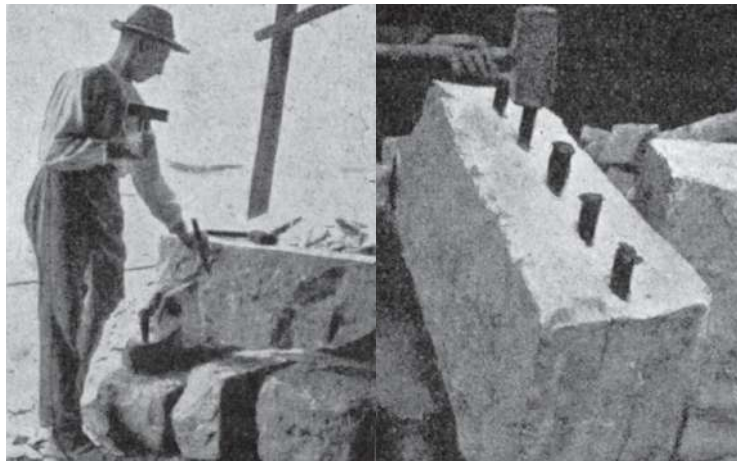
Alla: Kivien siirtelyyn käytetty kivikoukku



Kiilaaminen

Kiven kiilaaminen käsitti monia eri variaatioita. Pääperiaatteeltaan se perustui kiveen joko käsin tai myöhemmin koneellisesti porattaviin reikiin, joihin asetettiin ns. rautasuuteita, (myös sina), ja väliin lyötiin teräskiiloja. Rautasuuteiden tuli olla pehmeästä raudasta valmistettuja, jotta kiven kiilaaminen onnistui. Poranreikiä tehtiin kiveen tapauksesta riippuen tarvittava lukumäärä. Myös porattavien kiilanreikien syvyys vaihteli, iso- ja kappaleita irrotettaessa reiät porattiin melkein kiven läpi. Pulterikivien halkaisussa porattiin 2-3 kappaletta kiilanreikiä noin 10cm syvyyteen.¹⁶ Säännöllisen muotoisia kiviä(eli navettojen kohdalla ns. porakiviksi kutsuttuja) lohkottiin avatusta kallionreunasta kiilaamalla, ja käytettiin hienoteräisiä poria. Reikä sovitettiin oikeaan asentoon kallion lohkeamissuuntaan nähden, mikä huomioidiin kiilanreikien sovittamisessa kiven lustoja kohti. Kivet pyrittiin jo lohkaisuvaiheessa saamaan suorakulmaisen muotoisiksi. Kiiloja kiristettiin tasaisesti hakkaamalla niitä hiljaa kireälle jokaista vuoronperään, aloittaen keskeltä ja edeten molempia reunoja kohti. Näin kivi saatiin halkeamaan poranreikien suuntaisesti. Kivimestarit pystyivät päättelemään kiilan lyöntiäänestä, milloin kivi oli halkeamaisillaan. Mikäli haluttiin halkaista pitempiä kappaleita ja varmistaa halutunlainen halkeamissuunta, voitiin kivi ”polttaa” hakkaamalla kiilan reikien väliin pieni uurros.¹⁷

Kivi voitiin halkaista myös jäänpainetta hyväksi käyttäen. Poranreiät täytettiin vedellä ja suljettiin tiiviisti. Pakkasella jäätyvä vesi halkaisi kiven jään laajenemisen seurauksena. Kesäaikaan samaa periaatetta sovellettiin käyttämällä kuivia hernejauhoja tai sammuttamatonta kalkkia. Polttamalla särkemisessä on apuna käytetty lampuöljyyn kastettua tappurapalmikkoa, joka sytytettiin palamaan halkaistavan kiven päälle ja palamisen loputtua kivelle kaadettiin kylmää vettä. Onnistuessaan tämä saattoikin olla varsin yksinkertainen ja halpa menetelmä.¹⁸



Kuvat: Kiven talttaus ja kiilaus

Porakivet

Suurten kallioiden särkemiseen käytettiin dynamiittia tai kivikiiloja. Kun kallionlohkare saatiin irrotettua, voitiin sitä pieniä edelleen varsinaiseksi porakiviksi kiilaamalla. Kalliosta lohkottua kiveä pidettiin hyvänä rakennusmateriaalina, koska kivien syiden suunta oli näin tiedetty. Taitavat rakennusmestarit ovat osanneet asetella valmiit rakennuskivet teknisten ominaisuuksien mukaan optimaalisesti, eli lustot seinän suuntaisesti. Kiilaamisen jälkeen kivet valikoitiin niin, että huonopintaيسimmat käytettiin peruskiviksi (perustuksiin), joita kutsuttiin myös särjetyiksi kiviksi. Tasaisemmin halkeilleet kivet valikoitiin seinän rakentamiseen, näitä kutsuttiin kiila- eli koppikiviksi.¹⁹ Erotuksena edellisiin, niiden särmiä muokattiin jonkun verran talttaamalla, mutta näkyvä pinta jätettiin kuitenkin pääosin käsittelemättä. Ainoastaan pahimmat poranreiät ja suurimmat epätasaisuudet koetettiin poistaa. Kiven näkyvää pintaa eli seinäkorkeutta sanottiin kerta- eli sihtikorkeudeksi. Tällainen kivi oli tavallisesti korkeudeltaan n. 45–60 cm, leveydeltään 2/3 tästä, ja pituudeltaan vähintään 1 ½, mutta enintään 5 kertaa korkeus.²⁰

Käyttökivien muotoilussa käytettiin erilaisia hakkaustyökaluja, joilla aikaansaatiin haluttu muoto sekä karkeusaste kivelle. Suorakulmaisten, säännöllisen suorakaiteen muotoisissa kivissä saumapintojen muotoilulla oli erityinen painoarvo, mikäli haluttiin aikaansaada mahdollisimman kestävä muuri. Huolellisesti tehdyssä muurissa kiven alapinta tuli veistää koko leveydeltään tasaiseksi. Särmit voitiin viimeistellä viistoiksi ja saumata avosaumat sementtilaastilla jälkeinpäin. Tämä ehkäisi myös kivien nurkkien vaurioitumista nostotyössä.²¹

Kiven hankinnassa oli tärkeää tuntea kiven alkuperä, jotta seinää ei tehty huonosta kivistä. Pohjanmaalla pelloilta nousseet kivet olivat pääasiallinen materiaalin lähde, tasaisilla seuduilla ei ole ollut juurikaan kallioita louhittaviksi. Suuria porakiviä saatettiin kuljettaa vesitse kauempaa-

kin sisämaasta, mutta yleisimmin kivi kuljetettiin hevosia apuna käyttäen. Hyvä porakivien kuljettamiseen soveltuva kivireki koostui kahdesta puujalaksesta (rautajalaksinen reki kulki liian liukkaasti ja saattoi aiheuttaa vaaratilanteita alamaissä), joihin oli pultattu jämeriä parrun pätkiä. Näiden päälle voitiin asettaa suuria kiviä, kunhan huolehdittiin että puu ei ollut kostea. Vetämiseen tarvittiin usein kaksi hevosta.

Miesvoimin kiviä pystyttiin siirtelemään erilaisten nostotyökalujen avulla. Kivikoukku oli rautakangen ohella eräs työkalu, jolla voitiin hirttää apuna käyttäen käännellä suuria kiviä.²² Kiven soveltaminen paikoilleen eli petaaminen vaati taitoa etenkin kylmämuurauksessa. Työssä saatettiin käyttää apuna kääntökulma-nimistä työkalua, jonka avulla voitiin etsiä kivivarastosta parhaiten paikoilleen soveltuva kivi.²³

2.2 Navettarakennusten laastit ja maalit

2.21 Yleistä

Vanhimmissa talonpoikaisissa luonnonkivinave-toissa ei käytetty laisinkaan laastia. Myöhemmin sitä alettiin kuitenkin käyttää täyttemaan valumisen estämiseksi ja sittemmin myös itse muurauksessa sitomaan kiilakiviä. Karkea jako eri laastityyppeihin voidaan tehdä savilaastin, kalkkilaastin, kalkkisementtilaastin välillä. Laastin käyttö navetoiden seinärakenteessa yleistyi toden teolla vasta 1900-luvulla, toki sen käyttö oli tunnettu jo 1700-luvulla. Tähän viittaa mm. se, että jo Rosenlundin pappilan kivinavetta vuodelta 1773 oli laastittu. Muurauslaastin avulla myös peltokivestä saatiin helpommin aikaiseksi suoraa seinää. Laastin pääasiallinen tarkoitus oli kuitenkin estää täyttemaata valumasta seinän raoista ja estää veden pääsy rakenteen sisälle, ei niinkään seinän sitominen.²⁴

Sisäseinät kalkittiin hyvin yleisesti, sillä kalkilla uskottiin olevan hyvä desinfioimiskyky, ja sitä käytettiin navetan sisäpuolen valkaisuun ja valoisuuden lisäämiseen.²⁵ Harmaakiven ulkonäköä ei myöskään ihailtu samalla tavalla aitona materiaalina kuin nykyään, joten komeimmat kivinavetatkin olivat usein tasaisesti valkaistuja.

Lisäaineita on käytetty laasteissa jo keskiajalta lähtien, ja niiden on arveltu vaikuttaneen mm. laastin työstettävyysominaisuuksiin lähinnä nopeamman tai hitaamman kovettumisen saavuttamiseksi. Tästä ei kuitenkaan ole olemassa varmaa tutkittua tietoa, eikä niiden käyttöä voida siksikään suositella nykypäivän laasteihin. 1900-luvulla eräitä laasteissa käytettyjä lisäaineita olivat mm. poltetun tiilen, masuunikuonan ja diorittikiven jauhe, alunaliuske sekä trassi. Erilaisia orgaanisia lisäaineita kuten olkia, eläinten karvo-

ja tai muita kuituja on tiedetty käytetyn lisäämään laastien sitkeyttä ja lujuutta. Ravintoaineet kuten kananmuna, maitotuotteet, olut, siirappi ja tärkkelys ovat muokanneet laastien työstöominaisuuksia ja vaikuttaneet jäykistymiseen.²⁶

2.22 Savilaasti

Savilaastia on käytetty yleisesti navettarakennuksissa kaikkein varhaisimpana ja yksinkertaisimpana laastityyppinä. Sen avulla kivilaastetta alettiin tiivistää, ja sitä käytettiin yleisesti etenkin jos kalkkia ei ole ollut saatavilla. Huokeutensa ja yksinkertaisen valmistustapansa vuoksi savilaastia käytettiin aina 1900-luvulle asti. Savilaastia käytettiin rakennuksissa, jotka tehtiin hyvillä perustuksilla ja savea ja hiekkaa oli runsaasti saatavissa.²⁷ Navettarakennuksissa se oli hyvin käyttökelpoista juuri kosteudenpidättävyytensä ansiosta. Savilaastia ja tavallistakin savea käytettiin tämän vuoksi eristämässä virtsa-aineiden läpikulkeutumista navettarakennuksien lattioissa. Toisaalta saven vettymisen ja sitä kautta pehmenemisen vuoksi savilaastia ei enää 1900-luvun alussa suositeltu käytettäväksi kosteissa olosuhteissa varsinaisena muurilaastina. Savilaasti soveltui parhaiten saumojen tiivistysaineeksi, ja saumat muurattiin mahdollisimman ohuelti jotta laasti ei varisisi niin helposti pois saumoista.²⁸

Savilaasti valmistettiin paksuhkosta saviliejusta ja hienosta hiekasta sekoittamalla ne huolellisesti keskenään suuressa tynnyrissä. Seossuhdetta ei voitu ennalta määrätä, johtuen saven sisältämästä vaihtelevasta hiekkapitoisuudesta, mutta veden osuus määräytyi sen mukaan että seoksesta saatiin sopivan notkeaa ja koossa pysyvää laastia.²⁹ Kivijalkojen ja -muurien saumausten rakennuksen valmistuttua oli myös yleinen tapa. Tähän käytettiin niin savi-, kalkki-, kuin sementinsekaistakin laastia.

2.23 Kalkkilaasti

Kivirakennuksien parempaa koossapysymistä varten alettiin käyttää laastia, joka koostui yksinkertaisimmillaan kalkista, hiekasta ja vedestä. Kalkki toimii laastissa sideaineena, joka sitoo runkoaineen eli hiekan jyvät toisiinsa. Hiekan tuli olla puhdasta ja mieluiten karkearakeista ja teräväsärmäistä luonnonhiekkaa. Kansankielessä puhuttiin kahdesta erilaisesta kalkista valmistetusta laastityypistä: ilmalaastista ja vesilaastista. Ensin mainittu oli siis ilman hiilidioksidin kanssa reagoivaa ja kovettuvaa puhdasta, ns. lihavaa kalkkilaastia, ja jälkimmäinen taas hydraulista laastia jota käytettiin kosteissa olosuhteissa.³⁰ Hydrauliset ominaisuudet ovat johtuneet kalkin savipitoisuudesta tai rauta-, alumiini-, ja piiyhdisteistä. Hydraulinen kalkki on aina kuivasammuttua, jotta se säilyttäisi hydrauliset ominaisuutensa.³¹

Kuivumisen seurauksena ilmakalkkilaasti kovettuu, kutistuu³² ja muuttuu huokoiseksi. Varsinaista kovettumisprosessia nimitetään karbonatisoitumiseksi, ja puhtaalla kalkkilaastilla tämä lopullinen kovettuminen voi kestää useitakin vuosia. Tästä syystä tällainen kalkkilaasti soveltuu huonosti käytettäväksi muuraustyöhön liian kosteassa ilmanalassa ja pakkaselle alttiina. Kalkkilaastin on myös todettu kestävän melko huonosti happojen vaikutusta joutuessaan kosketuksiin lannan tai virtsan kanssa.³³

Vanhoissa kivimuureissa ja rappauksissa käytetyt laastit poikkeavat monessa suhteessa nykyaikaisista laasteista. Raaka-aineet käsiteltiin ennen eri tavalla ja vastaavat mestarit tunsivat hyvin kalkin polton ja sammutustavan vaikutukset laastin ominaisuuksiin. Kalkinpoltoa varten valittiin vain parhaimmat kalkkikivet. Tiivis ja valkoinen kalkkikivi käytettiin yleisimmin rappauksiin, ja harmaa tai ”musta” piimaata, savea tai muita epäpuhtauksia sisältävä kalkkikivi muurauksiin. Epäpuhtaampi kalkkikivi ei suinkaan ollut huonompaa tähän tarkoitukseen sillä se antoi laastille hydraulisia ominaisuuksia ja toimi erinomaisesti kosteissa tiloissa. Nämä sementin tavoin kalkin ja veden kanssa kovettuvat ainesosat selittävät osaltaan hyvin säilyneiden vanhojen laastien lujuuksia ja kestävyyttä. Luonnonmukainen sementti onkin itse asiassa koneellisesti jauhettua, hyvin savipitoista kalkkia. Eräät vanhat kalkkilaastit ovat kestäneet vuosisatojen ajan kosteusrasituksia vaurioitumatta, osa taas on jouduttu korvaamaan uusilla korjauslaasteilla.

Yleisin kalkin valmistuksessa käytetty polttoaine on ollut puu. Kalkkikiveä poltettiin kalkkiuuneissa ja saatua tuotetta kutsuttiin sammuttamattomaksi kalkiksi. Sammutusmenetelmiä on kiven laadusta ja käyttötarkoituksesta riippuen ollut useita. Myös kalkinsammuttajien ammattitaito ja paikkakunta ovat heijastuneet menetelmän valinnassa. Tavallisimmat tavat olivat joko kuiva- tai märkäsammutettuna tehty hautasammutus, lyhytaikainen sammutus työmaalla tai sammutus hiekkakerroksen alla. Valmistaa laastia saatiin helposti sekoittamalla kalkkihaudassa märkäsammuttua kalkkitahnaa ja hiekkaa. Sammutuksessa käytetty vesimäärä ja sammutusajan pituus vaihtelivat suuresti. Rakennustarkoituksiin kalkki oli parasta kuljettaa paikalle sammuttamattomassa muodossa ja suorittaa sammutus tarvittavissa erissä.³⁴

2.24 Kalkki-sementtilaasti

Kalkkilaastiin voidaan lisätä hieman sementtiä kosteudenkestävyyden parantamiseksi, jolloin puhutaan kalkki-sementtilaastista. Sen etuna olivat paremmat hydrauliset ominaisuudet sekä lujuus. Kalkki-sementtilaasti soveltuu siis paremmin käytettäväksi kosteissa olosuhteissa, sillä sen kovettumisprosessi ei ole riippuvainen pelkästään

kalkin karbonatisoitumisesta. Laasti valmistettiin lisäämällä sementtiä korkeintaan tuntia aikaisemmin muuraustyön edistyessä laastiseokseen, joka sisälsi sammutettua kalkkia, vettä sekä hiekkaa. Sementti sekoitettiin aina ensin kuivaan hiekkaan ja vasta sen jälkeen kalkkilaastiin. Seossuhde vaihteli hieman sen mukaan, millaista hiekkaa käytettiin. Mitä vähemmän seoksessa oli hiekkaa sementtiin verrattuna, sitä vahvempaa laasti oli. Kalkkipitoisella laastilla muuraaminen oli kuitenkin helpompaa sitkeytensä vuoksi.

Kalkkisementtilaastin käyttöä on suosittu luonnonkivirakennuksiin siksi, koska kivi ei kykene imemään itseensä vettä juuri lainkaan, jolloin pelkän kalkkilaastin hidas kuivuminen häiritsee työn kulkua. Sementti puolestaan kovettuu nimenomaan veden vaikutuksesta.³⁵

2.25 Kalkkimaali

Kalkkimaalia käytettiin joka vuotuiseen navetan seinien valkaisuun, ja sitä voitiin myös sivellä ulkopuolen laastisaumoihin. Navetan valkaisuun tarkoitettu kalkkivelli tehtiin märkäsammuttamalla kalkkia huolellisesti siten, että kalkkiseos jää sammumisreaktion loputtua juokseväksi liuokseksi. Jäähtynyt seos laitettiin muutaman tunnin kuluttua kestävään astiaan, ja toinen puoli astiasta täytettiin puhtaalla vedellä. Astiaan ei kuitenkaan saanut laittaa reagoimatta jääneitä kalkinpaloja tai soraa. Sen jälkeen kalkkiseoksen annettiin olla +4 asteisessa kellarissa 4-6 viikkoa, jolloin kalkkilieju laskeutui pohjalle ja kirkas vesi erottui päällimmäiseksi. Tämä kalkkivesi toimi nimenomaan maalauksessa tarvittavana sideaineena. Maalauksen edetessä astian pohjalle jäänyttä kalkkiliejuja laimennettiin tarpeen mukaan päälle jääneellä vedellä, jotta siitä saatiin sivelykelpoista. Seokseen voitiin halutessa lisätä kalkinkestävää väriainetta, mutta muuten astiaa ei saanut tarpeettomasti sekoitella.

Navetan valkaisussa kalkkimaaliin voitiin sekoittaa 5-8 % raakaa pellavaöljyä, (ei vernissaa), joka esti jossakin määrin maalin hilseilyä ja teki pinnan joustavammaksi. Ennen valkaisua seinä tuli harjata huolellisesti puhtaaksi, jotta värin tartunta olisi parempi. Maalaus voitiin tehdä kahden kertaan, mikäli ensimmäinen kerros ei ollut tarpeeksi peittävä. Maali ei ole saanut olla liian sakeaa, sillä silloin se ei pysynyt seinässä. Hidas kuivuminen on ollut hyväksi kalkkimaalauksessa, joten tuulettamista ja auringonpaistetta on täytynyt välttää.³⁶ Ominaisuuksiltaan kalkkimaali on samantapaista kuin keittomaalit, eli pehmeää, vanhemmiten liutuuntuvaa, täysin hengittävää sekä helposti uusittavissa.

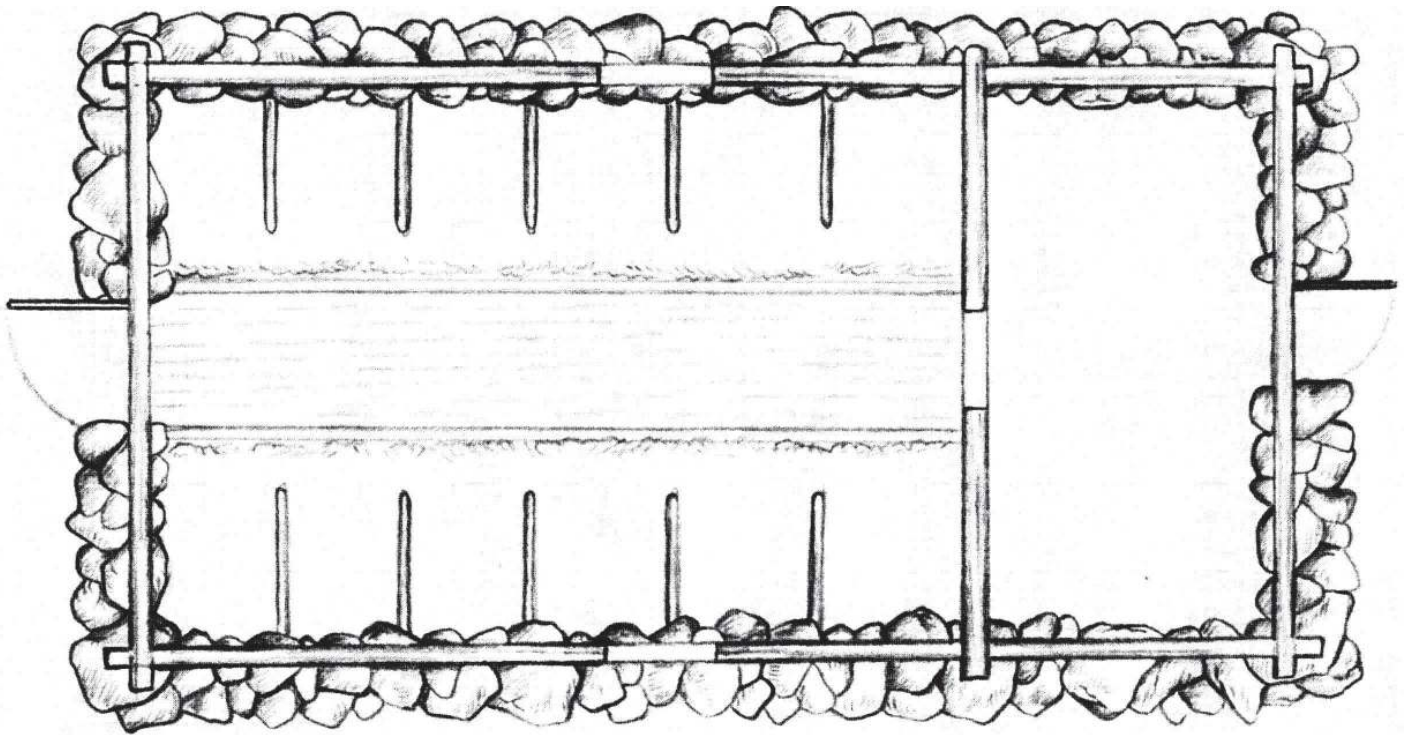
2.26 Muurauslaastien ominaisuudet

Vanhat kalkkilaastit ovat koostumukseltaan yleensä ns. ”lihavia laasteja” eli niissä on suhteellisesti suuri määrä sideainetta eli kalkkia

verrattuna hiekan määrään. Hiekan tuli olla karkearakeista, ja mitä puhtaampaa kalkki oli, sitä enemmän siihen voitiin lisätä hiekkaa. Vesilaastin valmistuksessa käytettiin kuitenkin aina hienoa hiekkaa. Tutkimusten perusteella vanhan laastin koostumussuhteet ilmakalkin, hydraulisten sideaineiden ja hiekan määrissä olivat suurin piirtein 80/20/200.³⁷ Tällainen kalkkilaasti on huokoista eli se kykenee sitomaan ja luovuttamaan kosteutta ilman että laasti vaurioituu. Laastin lihavuus oli osittain näennäistä, sillä osa kalkista saattoi olla huonosti palanutta ja jälkikäteen murskattua eli ”piiskattua”. Kalkkikiven palaset toimivat siis laastissa vain runkoaineena.

Ulkoseinän tulee voida hengittää vapaasti eli läpäistä tietty määrä kosteutta. Lihavat sementtilaastit voivat aiheuttaa ongelmia luonnonkivimuurien saumauksessa johtuen niiden suuremmista muodonmuutoksista, jolloin ne vähitellen irtoavat kivistä. Kalkkilaastit mukautuvat myös rappauksissa alustan muodonmuutoksiin sementtilaasteja paremmin, sillä kalkkilaastin pienemmät lämpöliikkeet ovat lähempänä muurauskivien lämpöliikkeitä kuin sementtipohjaisilla laasteilla. Hyvin hitaasti kovettuva kalkkilaasti ei kuitenkaan ole parhaiten soveltuva Suomen ilmast-olosuhteisiin, sillä useat perättäiset jäätymis- ja sulamisjaksot murtavat lopulta laastin, mikäli sen huokokset ovat täynnä vettä.

Rappaukset ja muurauslaastit ovat huokoista ainesta, joihin kosteus sitoutuu sekä liikkuu huokoskoon ja – tiheyden sekä kapillaarirakenteen mukaan vetenä ja vesihöyrynä. Jotta laastit kestäisivät kosteus- ja pakkasrasituksia, tulee niiden tartunta muurauskiveen olla hyvä sekä niiden tulee sisältää pieniä suojahuokosia. Osa huokosissa olevasta vedestä jäätyy kylminä vuodenaikoina ensin suuremmissa ja edelleen lämpötilan laskiessa yhä pienemmissä huokosissa. Ellei huokosia ole tarpeeksi, laajeneva vesi aiheuttaa niin suuria jännityksiä, että laastin rakenne murtuu. Myös muurauskiven ja laastin rajapintaan paikallisesti kerääntyvä vesi voi jäätyä ja johtaa muurauslaastin irtoamiseen ellei laasti ole tarpeeksi huokoista. Laastin kapillaariominaisuudet ja vesihöyryn läpäisykyky riippuvat sideaineesta, runkoaineen rakeisuudesta, lisäaineista sekä rappauksen kohdalla alustan imukykyä. Sementtipitoisuuden kasvaessa laasti tiivistyy ja kapillaarisuus sekä kuivuminen hidastuvat. Vastaavasti taas kalkkipitoisuuden noustessa kapillaarisuus ja kuivuminen nopeutuvat ja vesihöyryn läpäisevyys paranee. Runkoaineen ja/tai sideaineen tilavuuspainon kasvaessa kapillaarinen vedensiirtyminen hidastuu ja vesihöyryn läpäisevyys pienenee. Yleisesti ottaen laastin vesi-sideainesuhde vaikuttaa olennaisesti huokosrakenteeseen sekä mikrohalkaisuuteen.



3. Kivinavetat

3.1 Muuraustavat

3.11 Yleistä

Luonnonkiviset muurit voidaan jaotella käytettyjen kivituuotteiden ja latomistavan perusteella tyyppeihin, joista kivinavettojen kohdalla käytettyjä ovat pyörökivimuuri, sekamuuri sekä harkkomuuri. Nämä voidaan lisäksi jaotella kylmämuureihin ja laastimuureihin. Pyörökivimuuri ladotaan tai muurataan luonnossa hioutuneista kivistä. Kiviä ei työstetä mekaanisesti, vaan ne valikoidaan muuraustyön yhteydessä yhteensopivuutensa mukaan. Muurissa ei ole selkeitä kerroksia tai limityskuvioita, vaan yleisilme on rakeinen. Sekamuuri tehdään latomalla tai muuraamalla vaihtelevanmuotoisia ja -kokoisia luonnon irtokiviä tai lohkokiviä, joita voidaan mekaanisesti muokata tarpeen mukaan. Vakavuudeltaan hyvä lopputulos saadaan käyttämällä kiilakiviä tukemassa isompia kiviä. Sekamuurissa voidaan käyttää kaikkia säänkestäviä kivilaatuja, ja siinä on yleensä havaittavissa oleva vaakasuuntainen limitys. Harkkomuuri, eli näistä nykyaikaisin versio, tehdään säännöllisistä suorakaiteen muotoisista harkoista.

Muurauksen varsinainen tekninen toteutustapa on mielenkiintoinen. Rakennusmateriaali saatiin yleensä lähiseudulta tai se kuljetettiin paikalle vesitse. Kivet ladottiin vaakasuuntaisin kerroksin, ja korkeiden muuriseinien pystytyksessä on tiedetty käytettävän apuna navetan sisälle ajettua maa-ainesta, kuten suomutaa jota myös käytettiin lannoitteen valmistamiseen.

Maakerroksen päältä on voitu kerros kerrokselta muurin kohotessa ajaa hevosella lisää kiviä paikan päälle.³⁸ Rakennuksen valmistuttua navetta on sitten tyhjennetty. Yleisesti ottaen muurattava seinä koostettiin mahdollisimman tasaisin varvein siten, että päällimmäiset kivet aseteltiin aina alla olevien saumojen kohdalle. Kivet myös valikoitiin kukin parhaiten paikalleen soveltuvaksi.³⁹ Kiviä saatettiin asettaa paikoilleen myös nostokoneiden kuten kolmijalan avulla, lähinnä porakivi- eli tasasivuisista suurista kivistä rakennettaessa.

Kivinavettoja rakennettaessa seinälatomus toteutettiin yleensä ns. kiilakivimuurauksena, eli kiilakivisinä seininä (vrt. *kiilatuista kivistä*⁴⁰ tehty muuraus). Luonnonkivet aseteltiin paikalleen huolellisesti kylmämuuriksi, yleensä tasaisempi puoli ulospäin. Kivet tuettiin paikoilleen sekä sisä- että ulkosaumoista huolellisesti erityisillä kiilakivillä, jotka olivat pieniä kiilamaisia kivenpaloja joiden käytössä tuli erityisesti huomioida ettei kahta kiilakiveä asetettu koskaan päällekkäin. Sääntöä tosin on monessakin tapauksessa suuripiirteisesti rikottu. Kiilakiviä oli kahdentyyppisiä, joita käytettiin tarpeen mukaan pysty- tai vaakasuomoihin. Muurin pintaan tulevia, kivien saumoja täyttäviä kiviä sanottiin tilkekiviksi, ja muurikiviä rakenteellisesti tukevat muurin sisäiset kivet olivat nimeltään rakennekiviä.

3.12 Kylmämuuraus

1. kylmäladonta

Luonnonkiviseinä muurattiin yleensä ns. kylmämuurina ilman laastia. Tämä oli myös edullinen tapakivinavettojenseinäarakenteena. Muurauksessa täytyi huomioida kivien muoto ja sopivuus paikalleen. Näin tehty muuri rakennettiin askelmittain

kaventuen yläosastaan. Kiven muodon lisäksi tuli huomioida, ettei yksittäinen rakennuskivi ulottunut koko seinärakenteen läpi, jotta välttyttäisiin lämpöä johtavalta kylmäsillalta.⁴¹

Kivet myös aseteltiin niin, että ne lepäsivät tasaisesti tukipisteillään eivätkä keikkuneet tai kiilautuneet toisiaan vastaan. Nurkkiin saatettiin huolellisessa muuraustavassa valita säännöllisemmän muotoisia kiviä, jotka limitettiin tiilimuurien tapaan. Joka toinen tai kolmas kivi sidottiin edistyneemmissärakennelmissä vastaavaansisäpuoliseen kiveen lyödyillä sinkiläraudoilla.⁴² Ennen rautasiteiden käyttöönottoa oli kuitenkin yleistä, että ulko- ja sisäkuoren yhteen sitomiseen käytettiin erityisiä laakakiviä huomioiden kuitenkin yllä mainittu seikka kylmäsilloista. Noin 1-1,5m välein muuri voitiin myös tasoittaa vaakasuoraksi.⁴³ Valmiin muuripinnan saumat tilkittiin laastilla lähinnä maa-aineksen paikallaan pysyvyyden takia estämään vetoisuutta. Varhaisemmissa navetoissa on käytetty tähän tarkoitukseen myös maata ja sammalta. Tällainen seinä oli hyvin tehtynä kuiva ja lämmin, mutta epäsäännöllisistä, ampumalla särjetyistä kivistä tehdyn kylmämuurin kestävyyttä pidettiin huonona, mikäli saumojen jälkitäyttö oli toteutettu lisäksi laihalla kalkkilaastilla.⁴⁴

3.2 Seinärakennetyypit

3.2.1 Massiivimuuri

Harmaakivimuurit voidaan jaotella muutamaan perustyyppiin, joista massiivista muurityyppiä on käytetty etupäässä karjasuojiin, kellareihin sekä aitoihin. Navetoissa se on voinut olla seinärakenteena sekä luonnonmuotoisista kivistä tehdyissä navetoissa että harkkokivisissäkin. Se on yhtenä-



Kuva: Massiivinen muuri

nen kivinen rakenne, joka ei sisällä erillistä lämpöä eristävää rakennekerrosta. Seinä voidaan rakentaa kylmämuurina joko laastin avulla saumattuna tai ilman. Yleensä seinä rakennettiin ylöspäin kapenevaksi, ja työn edetessä kivien väleihin voitiin laittaa kuivaa hiekkaa eristeeksi. Tästä syystä oli tärkeää huolehtia niin sisä- kuin ulkosaumojenkin tilkitsemisestä. Muuriin on voitu käyttää eriasteisesti muokattuja kiviä. Jos käytetyt muurauskivet olivat pienehköjä, tai tarpeellinen limitys oli muuten vaikea saada aikaan, voitiin kiviä sitoa toisiinsa ankkurirauodoilla tai niihin lyödyillä rautakynsillä.⁴⁵

Massiivista muurityyppiä on käytetty varhaisempien peltokivinavettojen kuten myöskin harkkoseinäisten navettojen seinärakenteena. Epäsäännöllisten kivien väleihin jäävät saumat ja raot kiilattiin niin sanotuilla kiilakivillä, eli



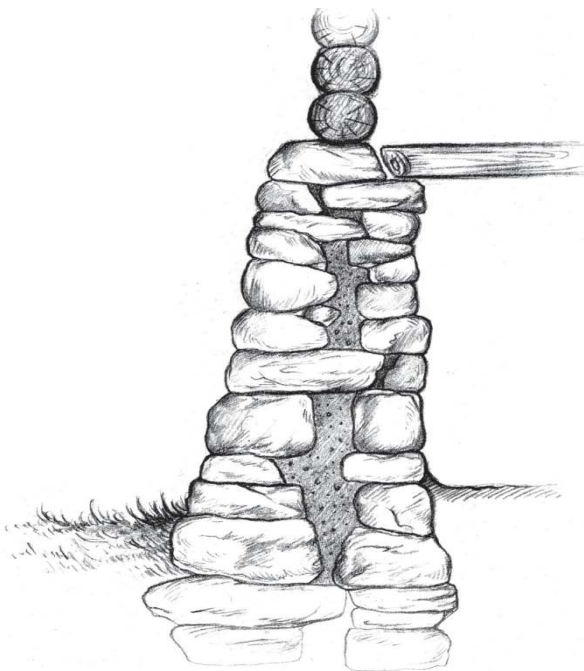
Ylhäällä vasemmalla: Suorakulmaisista harkoista rakennettu, tyypillinen 1900-luvun alkupuolen porakivinavetta. (Pappilan navetta, lisalmi)

Ylhäällä oikealla: Laakamaisia kiviä talonpoikaisessa kivilavassa. (Rasmus, Kaarlela 1700-luku)

Alhaalla vasemmalla: Vaihtelevan muotoisia ja kokoisia luonnonmuotoisia sekä särjetyjä kiviä. Muurissa on runsas kiilakivituenta. (Iso-Liikanen, Kiiminki 1800-luku)

Alhaalla oikealla: Suurista pulterikivistä rakennettu navetan seinä. Saumojen jälkitäyttö on hyvin leveä, saumat on myös kalkkimaalattu. (Rosenlund, Pietarsaari säätyläisnavetta 1700-luvulta)

pienillä kivistä. Varsinainen seinämuuri aloitettiin perusmuurin eli maan alla olevan perustan päältä, jonka jälkeen kivimuuria ladottiin kerros kerrokselta, seinän vaatimalta leveydeltä. Karjarakennuksen seinän paksuus saattoi kasvaa jopa pariin metriin asti tai ylikin. Kivet on valikoitu ja sovitettu paikoilleen joko silmämääräisesti tai erinäisten työkalujen avulla, ja nurkkiin on valittu suurimmat ja säännöllisimmän muotoiset kivet. Tärkeintä oli huomioda että kivi lepää tukevasti alustallaan, eikä kohoa tai kiilaudu muita kiviä vasten.⁴⁶ Rakennelman vakaus perustui siihen, että yksittäisellä kivellä tulee olla kolme erillistä tukipistettä, jotta se lepää tukevasti paikallaan. Luonnostaan liuskemaiset kivet olivat hyviä rakennuskiviä, mutta seinää rakentaessa tuli huolehtia ettei ns. vesihyllyjä päässyt muodostumaan, jotka pahimmassa tapauksessa kallistuvat muuria kohti ja aiheuttavat veden kerääntymisen rakenteen sisälle.



Kuva: Rakoseinä

3.22 Rakoseinä, kaksinkertainen kiviseinä

Yleinen seinätyyppi kivinavetoissa on myös maa- tai hiekkatäytteiseksi tehty seinä, jonka rakentaminen on ollut suhteellisen helppoa. Kaksi erillistä sisä- ja ulkokuorta on muurattu omiksi rakenteikseen suoraksi seinämuuriksi kiilakiviä apuna käyttäen. Väliin jäävä rako on täytetty kuivalla, kevyellä maalla, mullalla tai jopa muurahaispesästä saadulla aineksella, joka on toiminut lämpöä eristävänä kerroksena. Maa-aineksella ei kuitenkaan ole ollut yhteyttä itse seinän rakenneperaatteeseen kivimuuria sitovana konstruktiona. Sisä- ja ulkokuori on voitu sitoa toisiinsa joko

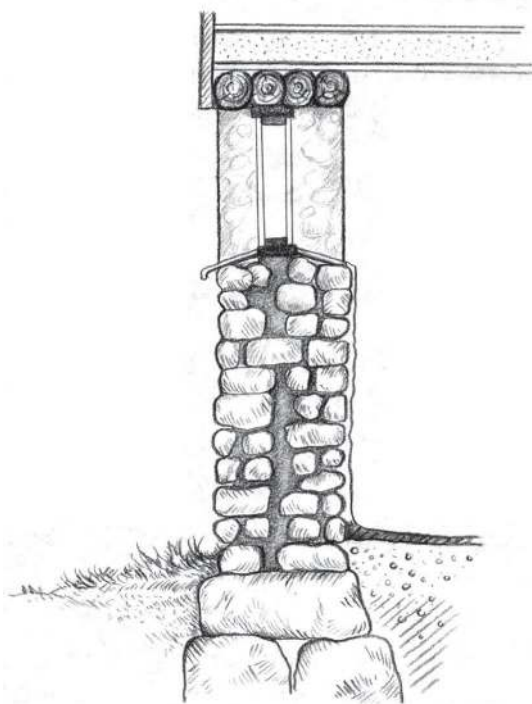
asettamalla tietyin välein kiviä muuriin nähden poikittain, tai käyttämällä rautasiteitä. Maatäytön reunoille, kiveä vasten on voitu asettaa tuohilevyjä estämään hiekan valumista seinän läpi ja kosteuden tunkeutumista muuriin. Tällaisen seinän paksuus oli n. yhden metrin.⁴⁷ Rakoseinätyyppiä on käytetty yleisesti lohkokivisissä sekä harkkokenavetoissa, mutta myös muokkaamattomista kivistä rakennettaessa.

3.23 Harkkokiviseinä

Kaksinkertainen karjasuojan seinä voitiin rakentaa myös säännöllisenmuotoisista kivistä. Tähän muuraustapaan on ollut suositeltavinta käyttää tasasivuisiksi lohkottuja pitkänomaisia kiviä, ja tiivistää saumat laastilla. Tyypillisesti tällaisissa kivinavetoissa on erillinen sisä- ja ulkokuori, joka edesauttaa rakennuksen pysymistä lämpimänä ja kuivana. Seinän sisään jätetty, n. 10 cm leveä aukko täytettiin hiekalla tai muulla laasti- ja kivisilpulla.⁴⁸ Väliin jäävä tila voitiin jättää myös tyhjäksi jolloin kivien välisten saumojen tuli olla tiiviitä ja seinän yläpää kiinni muurattuna, varustettuna kuitenkin tuuletusluukuilla. Jos väli täytettiin, jätettiin seinän yläosa avoimeksi mahdollista täyteaineen lisäystä varten. Kiviseinä on toisinaan tehty kaltevaksi, ja tämä on ollut helppo toteuttaa siirtämällä kiviä sisemmäksi toisistaan. Jotta vältyttiin vettä kerääviltä hammastuksilta, kiven pinta muotoiltiin joko viistoksi tai pyöreäksi.⁴⁹

Ulko- ja sisäkuori tuli sitoa toisiinsa rautakynsillä, jotka ruostumisen estämiseksi kastettiin yleensä asfalttitervaan. Nämä raudat on perinteisesti kiinnitetty sementillä, rikillä tai lyijyllä. Ikkunoiden ja oviaukkojen kohdalla seinä muurattiin umpinaiseksi laastilla.⁵⁰ Muurin lujuus on ollut riippuvainen työn huolellisuudesta, ja etenkin kiven makuupinnan tasoittamisesta kokonaisuudessaan. Saumat voitiin kuitenkin veistettäessä jättää auki n. 12–20 mm, jotta särmät eivät vaurioituisi rakentamisvaiheessa. Saumat täytettiin sitten jälkepäin sementtilaastilla.⁵¹

Harkkokiviseinän rakentaminen on ollut helpointa nostokoneen avulla. Kivet sidottiin nostolaitteeseen kettinki- tai köysisilmukkaa käyttäen, ja kivien syrjät suojeltiin laudoilla. Kivien alle asetettiin puukiiloja, jotta pienet epätasaisuudet kivien makuupinnoilla eivät aiheuttaisi murtumia. Mikäli seinä rakennettiin laastimuurina, kivi sovitettiin huolellisesti paikalleen, jonka jälkeen kiven alle levitettiin ohut laastikerros ja se laskettiin paikoilleen. Pystysaumot täytettiin kittamalla ulkoreunat ensin savella, ja kaatamalla sen jälkeen löysää laastia rakoon. Sivelemällä helposti poispeittyvää savivelliä myös kivien näkyviin jääville pinnoille niitä voitiin estää tahriintumasta muurauslaastiin.⁵²



Kuva: Mukulakiviseinä

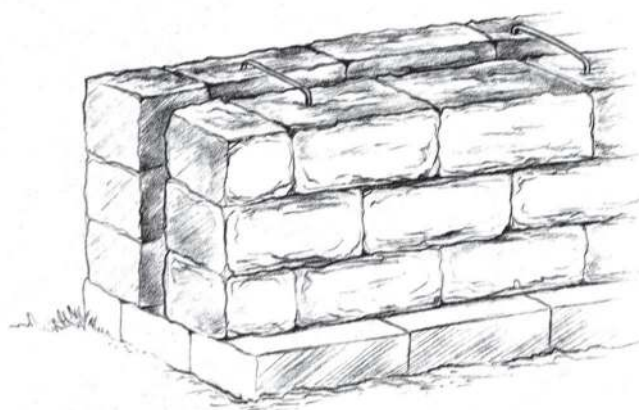
3.24 Mukulakiviseinä

Mukulakiviseiniä on rakennettu navettoihin seuduilla, joilla on ollut runsaasti saatavilla irtomaisia mukulakiviä. Laastimuurauksessa muotin avulla kiven muoto ei ollut enää yhtä määräävä tekijä seinärakenteiden onnistumisen kannalta. Seinävahvuus tällaisissa massiivisissa mukulakivissä seinissä oli n. 1-1,3m.⁵³ Muurauksessa oli muistettava huolehtia, että kivet eivät olleet pölyisiä tai likaisia, jotta laastin tarttuminen varmistetaan. Seinä rakennettiin kuitenkin yleensä kaksinkertaisena muurina. Epäsäännöllisistä kivistä tehdyn muurauksen kestävyys oli riippuvainen käytetyn laastin ominaisuuksista, eli parhaimpana on pidetty sementinsekaista kalkkilaastia, koska luonnonkivi imee itseensä vettä vain vähän. Muurin saumaus on tehty usein muurauksen jälkeen erillisenä työvaiheena, jolloin tuli myös huolehtia kiven puhtaudesta ja kostuttamisesta sekä varottava ettei saumalaasti ulotu kivipintaa ulommaksi.

Rakenne on muurattu kaksinkertaiseksi seinäksi laastin avulla. Seinätyyppi eroaa tavallisesta luonnonkiviseinästä kiven koon suhteen, eli käytetyt kivet ovat olleet suhteellisen pieniä. Nyrkkisääntönä on ollut, että suurimpia nurkkakiviä on voitu nostaa paikoilleen yhden miehen voimin, ja pienimmät sisäpuoliseen seinään sovitettavat kivet on aseteltu niin että niitä mahtuu kaksi rinnakkain. Seinä on muurattu kiviperustukselle käyttäen sementtilaastia. Lattian rajan tasalla muuraus on tasoitettu ja eristetty maakoste-

utta vastaan esim. pikieristyksellä. Seinän sisempi osa muurattiin ensin ikkunoiden alareunan tasalle käyttämällä apuna joko siirrettävää muottia tai mieluummin umpinaista pystysuoraa muottilaudoitusta. Muotit tehtiin myös ovi- ja ikkuna-aukkoja varten. Muurauksessa ja kiven asettelussa on täytynyt huomioida, että laastia mahtuu myös kiven ja muotin väliin.

Ulkopuolinen seinän osa muurattiin vapaasti ilman muottia, jolloin on huomioitava että kivet lepäävät toistensa eikä laastin varassa. Kivien rakojen tulee olla kuitenkin kauttaaltaan laastin peitossa. Alaosaan käytettiin kookkaimmat kivet, ja seinä muodostui alaosastaan hiukan leveämmäksi kuin yläosasta. Seinän sisälle jätettiin n. 6- 10 cm kokoinen ilmarako, jonka tuli olla yhtäjaksoinen. Kun ulkoseinäkin on saatu sisäseinän tasalle, seinämät sidottiin toisiinsa joko asfalttitervaan kastetuilla puolen tuuman rautasinkilöillä tai sidekivillä noin metrin välein. Kun seinä oli vesipenkin tasalla, asetettiin ikkunoiden pielimuotit paikoilleen. Samalla myös karmit oli hyvä sovitaa paikoilleen tervattuja lankkuja apuna käyttäen. Aukkojen yläosat voitiin joko holvata sopivilla kivillä, tai ylittää hirsillä kuten kuvassa. Ilmarako täytettiin esimerkiksi koksikuonalla tai hiekalla. Muottien poistamisen jälkeen sisäseinä tasoitettiin laastilla, siveltiin sementtivellillä kauttaaltaan ja lopuksi kalkittiin. Ulkopuolen saumat jätettiin muuratessa avonaisiksi ja saumattiin muuraustyön päätyttyä siististi kiviä sotkematta. Lopuksi saumat on sivelty kalkkimaalilla.⁵⁴



Kuva: Harkkokivinen, kaksinkertainen muuri



Kuva: Kivinaavetta 1700-luvulta. Kivet ovat luonnonmuotoisia, ja nurkkiin on valittu suurimmat kivet. Lähes puolitoistametriä leveä seinä on ladottu kylmämuurina, ja kiven väleihin on laitettu hiekkaa sekä havunneulastensekaista ainesta. Useissa tapauksissa on vaikea sanoa, miten selvä kivimuurin sisällä oleva täyteväli on. (Alatyypö, Tyypö)

3.3 Navettatyypit

Kiviset karjasuojat voidaan jaotella karkeasti eri tyypeihin muun muassa kiven työstöasteen ja muodon perusteella. Paikallisia variaatioita esiintyy kuitenkin runsaasti, sillä rakennukset edustavat nimenomaan talonpoikaista rakentamistapaa ja tästä syystä tuskin on kahta täysin samanlaista navettaa olemassakaan.

Kivinaavettojen ajoittaminen kiven työstötavan perusteella voi olla mahdollista, esimerkiksi poranreikien koon perusteella, mutta ongelmana on rakentamistekniikan eriasteinen leviäminen eri puolille Suomea. Tästä syystä vertailuja voi tehdä parhaitentietynalueensisällä. Vaatimattomimmissa rakennuksissa seinämuuri on alun perin ladottu ilman laastia, johtuen osaltaan kalkin vaikeahkosta saatavuudesta sekä kalleudesta. Myöhemmin laastia alettiin käyttää rakenteessa lähinnä estämään täyteaineen poisvaluminen raoista.

Navetan seinämuureja on monesti toteutettu myös siten, että pitemmälle työstetyt, säännöllisemmät kivet on käytetty ulkomuuriin, ja sisäpuoli on vaihtelevammasta luonnonmuotoisesta kivistä. Sisämuuri voi olla myös esim. tiilinen, jolloin muurien eriasteinen painuminen on täytynyt huomioida rakennusvaiheessa.

3.31 Peltokivinaavetta

1. muokkaamattomista kivistä rakennettu navetta / laakakivinaavetta / moreenikivinaavetta / pökyläkivinaavetta / myhkykivinaavetta.

Suomen kansanomaiset kivinaavetat on tehty usein paikalta löydetystä maakivistä, toisinaan myös peltokivistä, varsinkin alueilla joilla ei ole ollut saatavilla helpommin käsiteltäviä lohko- tai laakakiviä. Joskus seinän osana on saatettu käyttää myös paikalla olleita siirtokivilohkareita tai kalliota. Navetan ulkopuolelle on useissa tapauksissa luotu seiniä vasten ns. maavalli, koska hankalasti ladottava pyöreä kivi ei ole mahdollistanut sisäpuolista maaväliä. Varhaiset ns. maanavetat saattoivat olla kokonaan tai puoliksi maan sisällä, jotta ne pysyisivät jokseenkin lämpiminä.⁵⁵ Tällainen navettatyyppejä oli vallitseva 1700-luvulla.

Vakaammankonstruktionaikaansaamiseksi navetta ladottiin mielellään luonnonmuovaamista laakakivistä, jotka olivat muodoltaan pitkänomaisia ja litteitä luonnonkiviä. Tällainen seinärakenne on yleensä tehty silloin, kun hyvää rakentamiseen soveltuvaa lohko- tai luonnonmuovaamaa laakakiveä on ollut helposti saatavilla. Kivirakenteen ei ole tarvinnut olla metriä paksumpi, eikä juurikaan kaventua ylöspäin, ollen kuitenkin hyvin lämpöä eristävä.⁵⁶ Tällaisia kiviä esiintyy Suomessa tietyillä alueilla, ja niitä hyödynnettiin etenkin ikkunoiden ja oviaukkojen ylityksissä. Maamme vanhimpaan kivinaavettaan, vuonna 1748 rakennettuun Rasmuksen navettaan on käytetty paikalla runsaasti saatavilla ollutta luonnonmuotoista kiveä, jota ei todennäköisesti ole juurikaan muokattu.

Pohjanmaalla on tavattu muutamia moreenikivinaavetoita, joissa kiviaines on saatu läheisiltä moreenimäiltä. Pyöreähköt moreenikivet saattoivat olla valtavan kokoisia, ja koska tällainen kivi on hyvin vaikea latoa, seinän paksuus saattoi kasvaa 1.1 metristä aina 2.5 metriin. Tästä syystä seinä oli rakennettu myös ilman varsinaista maaväliä ja ilman sideainetta, välttämällä kuitenkin sijoittamasta kiviä läpi seinän. Lämmöneristystä pyrittiin parantamaan täyttämällä kivien väliset kapeat raot maa-aineksella, ja lopuksi tiivistämällä seinä sammalilla jotta maa-aines ei valuisi raoista pois. Tämän tyyppiset navetat oli usein rakennettu rinteeseen siten, että ne olivat takaseinältään lähes kokonaan maan sisällä, ja kiviseinää vasten oli luotu vielä ulkopuolinen maavalli.⁵⁷ Pökyläkivistä tehdyt navetat ovat olleet yleinen tyyppi Lappajärven lammilla, kun taas myhkykivinaavetoiden rakentamisesta on mainintoja Jämsästä 1880–1890-luvulta.⁵⁸

3.32 Särkykivinavetta

1. lohkokivinavetta



Lohkotuista kivistä tehty navetta oli yleinen tyyppi 1800-luvulla ennen säännöllisen muotoisista harkoista ladottuja navetoita. Muokkaamattomiin luonnonkiviin verrattuna särjetyistä kivistä tehdyt muurit olivat helpommin ladottavia, sillä kivien sivut olivat ainakin osittain suorasivuisia. Muuri voitiin toteuttaa joko kylmämuurauksena tai laastia käyttämällä. Kivien valikointi ja paikoilleen sovitus oli tässäkin tapauksessa oleellista muurin kelpoisuuden kannalta, ja kiilakiviä käytettiin väliin jäävien rakojen täyttämiseen.⁵⁹ Kiilakiviä käytettiin monissa tapauksissa runsaasti. Tämä, sekä mahdollisesti runsas laastin käyttö saumoissa antaa navetalle omanlaisensa ilmeen.



Ylinnä: Rosenlundin pappilan navetta on eräs Suomen komeimpia kivinavettoja, ja erinomainen esimerkki hyödyn aikakauden hengestä. Kirkkoherra Gabriel Aspegren rakennutti säätyläisnavetan 1770-luvulla. (Pietarsaari)

Keskellä: 1800-luvun talonpoikainen kivinavetta Pohjois-Pohjanmaalta. (Kiiminki)

Alinna: Porakivi syrjäytti luonnonmuotoisen ja lohkotu kiven 1800-luvun lopulla. Kuvassa oleva pappilan suuri navetta on rakennettu 1900-luvun alussa. (Iisalmi)

3.33 Harkkokivinavetta

1. kiilatuista kivistä tehty navetta, porakivinavetta



1800-luvun puolivälistä alkaen alettiin navettoja rakentaa lohkotuista, säännöllisen muotoisista kivistä, joista saatiin vankempaa muuria helpommin kuin luonnonmuotoisista rakennuskivistä. Kiilaamalla särjetyt kivet tulivat myös tunnetuksi Sisä-Suomessa ilmeisesti 1860-luvulla, ja vuosisadan lopulla kivinavetat tehtiin jo järjestelmällisesti särjetyistä kivistä.⁶⁰ Harkkokivinen navettatyyppi säilyi vallitsevana aina 1900-luvun alkupuolelle saakka. Kooltaan kiilaamalla särjetyt kivet olivat 0,4-0,7m korkeita, 0,3-0,6m leveitä sekä pituudeltaan n. yhden metrin tai enemmän. Kiviseinästä on saatu tällä tavalla hyvin kestävää sekä huolitellun näköistä. Porakivinavetat yleistyivät Sisä-Suomessa 1800-luvun lopulla ensimmäiseksi suurilla tiloilla. Ne edustivat parhaiten talon suuruutta ja varallisuutta, eivätkä ne koskaan kansanomaistuneet luonnonkivinavetan tavoin muiden helpommin käsiteltävien rakennusmate-

riaalien, kuten tiilen ja betonin tullessa muotiin. Seinän rakenneperiaate saattoi olla massiivinen tai perustua sisäpuoliselle eristysvälille. Porakivi syrjäytti nopeasti luonnonmuotoisen kiven, johon sen antamasta huolitellummasta ulkonäöstä sekä vankemmasta konstruktiosta.⁶¹ Porakivinen navettatyyppe ei enää edustanut yhtä selvästi kansanomaista rakennustapaa, sillä sen rakentamiseen oli palkattava ammattimiehiä.

3.4 Rakennusosien liittyminen kivirakenteeseen

3.41 Perustus ja lattia

Hyvän kavinavetan ensimmäinen edellytys on ollut kestävä perustus. Parhaana perustamismaana on pidetty, kuten nykyäänkin, karkea-aineista soraa tai hiekkamaata. Syvyydeltään perustuksen tuli olla n. puolitoista metriä (kuten myös Rasmuksen navetassa) ja kaivannon pohja tuli täyttää tiukkaan kerroksittain juntatulla soran, saven ja veden seoksella. Myös hiekka-alustaa on käytetty perustusten pohjaksi, ja on tavattu myös vanhoja kavinavetoita, joiden perustukset on tehty hirsjarinan päälle.

Kavinavetan perustus koostuu tavallisimmin kylmämuuratusta perusmuurista. Rakentaminen aloitetaan asettamalla suuret litteät kivet nurkkakiviksi ja jatketaan kivien limittämistä kerros kerrokselta askelmittain kaventaen. Perusmuuri tehdään n. 15cm leveämmäksi kuin sen päältä alkava seinä. Perusmuurin leveys on riippuvainen siitä, miten vakaa alla oleva maapohja on. Rakennuksen painosta ja maan laadusta riippuen alimman kivikerroksen tulisi olla n. 1,5–2,4 m levyinen.⁶² Kivien välit voidaan tukea kiilakivillä tai käyttää myös sementinsekaista kalkkilaastia. Perustuksiin soveltuvat käytettäväksi suuret luonnonmuotoiset kivet, joissa tulee kuitenkin olla kaksi tasaista pintaa.⁶³

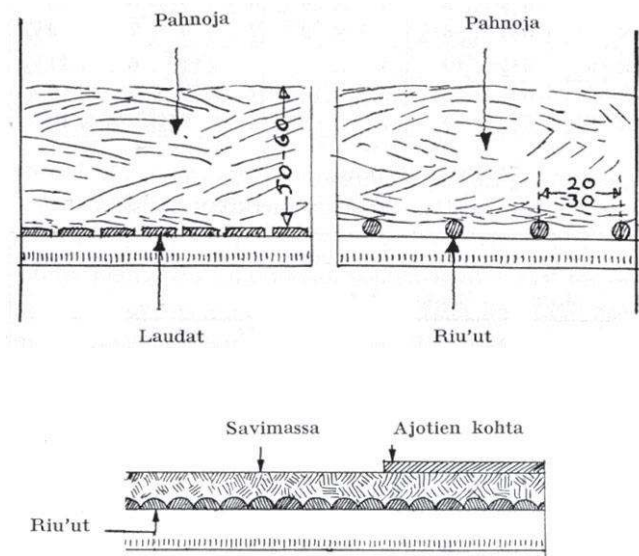
Kavinavetoiden perustukset saivat olla matalammat kuin asuinrakennuksissa, varsinkin jos niissä oli maalattiat. Eläimet ja lantakerros pitivät navetan sisäpuolen hyvin lämpimänä, jolloin routakaan ei päässyt tunkeutumaan navetan alle. Lattioita tehtiin luontinavettoihin, ja luontinavetta-valtaisilla alueilla, kuten Pohjanmaallakin, virtsakellarilla varustetut navetat olivat hyvin yleisiä jo 1700-luvulla. Tällaisissa navetoissa lehmät olivat yleensä maapohjalla ja kellarin kohta keskellä lattiaa oli peitetty puupermannolla.

Vanhimpiin karjarakennuksiin varsinaisia lattioita ei juurikaan ole tehty, mutta permantoja on joissakin tapauksissa saatettu tehdä savesta, johon on sekoitettu kivi- tai tiilenpalasia tai karkeaa soraa.⁶⁴ Savilattian alle juntattiin tiivis sorakerros liettymisen estämiseksi, ja n. 45cm paksuinen

savikerros juntattiin tiukasti ja sitä muokattiin parinkin päivän ajan, kunnes savi ei enää halkeillut. Lopuksi pinta siveltiin kuumennetulla kivihiili- tai tavallisella tervalla ja päälle ripoteltiin hiekkaa. Hyvin tehty savilattia oli myös kestävä, etenkin jos se eläinten kohdalta päällystettiin puulla.

Lattiat ovat voineet olla myös kiviä, ns. harmaakivi- tai paasilattioita, joita on pidetty sementti- tai asfalttilattioita kestävämpinä. Harmaakivi- tai paasilattioiden tekemistä pidettiin kyllä suositeltavana, mutta niitä toteutettiin harvoin. Tällaisia rakenteita on saatettu tehdä, jos alueella on ollut harmaakiviä tai paasikiviä helposti saatavilla.

Myös mukula- tai nupukiviä on saatettu käyttää lattian tekemiseen. Perustuksesta on poistettu kaikki pintamulta, jonka jälkeen pohjalle on aseteltu kerros mukulakiviä tai muita pieniä kiviä, sen jälkeen soraa ja hienompaa hiekkaa, joka on tiivistetty. Seuraavaksi tämän päälle on tehty myös huolellisesti veden kanssa sullottu noin 20–30 cm paksuinen hiekkakerros, johon kivet on sijoitettu ja kivien väliset saumat on lopuksi täytetty sementtilaastilla, mikäli lattiasta on haluttu vettä pitävä.⁶⁵



Kuva: Navetan välipohjarakenteita.

3.42 Välipohja sekä katon rakenteet

Navetan kattorakenteiksi soveltuivat hyvin puiset rakenteet. Ne olivat halpoja toteuttaa, ja kestäväseiniäisessäkin rakennuksessa, kuten kavinavetoissa, niitä oli helppo tarvittaessa uusia. Navettojen välikattorakenteina on voitu käyttää etenkin suuremmissa navetoissa vahvistettuja ansarakenteita tavallisten vuoliaisten niskapuuna. Tällainen rakenne oli tarpeen jos ullakkoa käytettiin rehu-

varastona, ja välikatolle aiheutui näin ylimääräistä painoa.⁶⁶ Matalaseinäisissä navetoissa käytettiin taitettua välikattoa eli kaartokattoa.

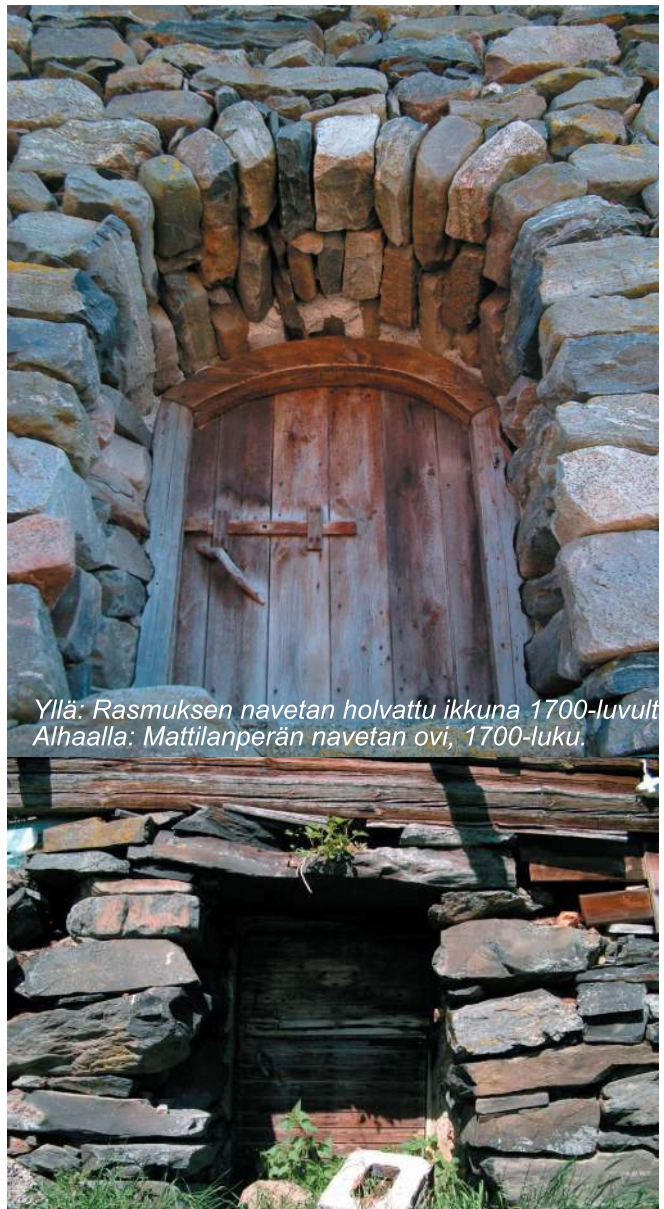
Välikaton päällä saatettiin käyttää erilaisia täyteaineita, kuten savilaastia⁶⁷ tai samalta ja olkea. Välikaton oli tärkeää olla tarpeeksi lämpöä eristävä, jotta vesi ei tiivistyisi liiaksi kattolaipioon eikä navetta olisi vetoisa. Kosteisiin ja nopeasti lahoaviin välikattoihin on ollut useimmiten syynä huono lämmöneristys sekä puutteellinen ilmanvaihto. Useasti välikaton lämmöneristys on jätetty huonoksi, koska parvella on säilytetty rehuja. Näiden lämmönpitävyyteen ei kuitenkaan ole voinut luottaa.

Pohjakerroksen päällä saattoi olla toisinaan ullakko, joka toimi rehulaton tai kalustovajana. Sisä- ja Itä-Suomen kivinavetoissa tavataan myös runsaasti varsinaisia ajosillalla varustettuja ullakoita tai jopa kaksikerroksisia parvia rehun ja tavaroiden säilyttämistä varten. Mikäli parvella säilytettiin rehuja, ja sinne ajettiin ajoneuvoilla, tuli laipio tehdä tarpeeksi tiiviiksi ja kestäväksi. Mikäli rehut ja oljet siirrettiin sinne muilla tavoin, voitiin laipio tehdä kevyemmin. Tällöin tyypillisessä navetan katossa vuoliaiset jätettiin näkyville, ja ladottiin niiden päälle halkaistut riu'ut tai laudat, joiden väliin jätettiin parin sentin rako. Päälle levitettiin poikkisuuntaan ohut kerros suorja olkia ja sen päälle noin 60 cm:n kerros pahnoja. Tällaisen ilmaa läpäisevän laipion vuoksi ullakko tuli varustaa aina auki olevilla tuuletusluukuilla. Ilmatiiviiksi riukulaipio saatiin tukkimalla riukujen väliset raot sammalilla ja sullomalla niiden päälle 10cm:n paksuinen savikerros, johon oli sotkettu kutterinlastua tai sahanpurua. Mikäli parvelle ajettiin hevosella, tuli ajotien kohta peittää laudoilla.⁶⁸ Jos haluttiin varmistaa kostean ja pilaantuneen ilman pääsy poistoilmatorveen, voitiin vastaavanlainen laipio tehdä myöskin asettamalla riukujen sijasta lomalaudoitus vuoliaisten päälle, jolloin ilma kiersi paremmin.⁶⁹ Eläinsuojissa tärkeät ilmanvaihtotorvet tehtiin joko seiniin tai välikaton läpi kohtisuoraan ulkoilmaan johtavina nelijakoisina kylmyydeltä suojattuna kuiluina.⁷⁰

Kivimuurin korkeus saattoi vaihdella paljon varsinkin 1800-luvun ja sitä uudemmissa navetoissa. Se saattoi olla vain metrin korkuinen, jolloin se täytti tärkeimmän tehtävänsä eli oli suojana lahottavaa maa-ainesta vasten, tai aina vesikattoon saakka. Tältä väliltä löytyi useita variaatioita, liittyen lähinnä aukkojen sijoituksiin. Jos kiviseinä rakenne oli korkea, kuten yleensä vanhimmissa navetoissa, joissa jopa päätykolmiot saattoivat olla kivistä, salvottiin muurin päälle tavallisesti yhdestä kolmeen hirsikertaa, mutta matalimmissa joskus jopa seitsemän. Hirren ja kiven väliin on asetettu tuohta tai ohut kerros maata⁷¹ kosteuseristeeksi. Näihin hirsiiin voitiin sitten kiinnittää välikaton vasat tai kattotuolit vesikaton tukirakenteiksi. Välipohjien kantavia puupalkkeja varten seinämuureihin voitiin myös jättää koloja,

joihin palkkien päät upotettiin. Näittenkin hirsien päitä on suojattu kosteudelta tuohieristyksellä. Yleisesti palkit tuettiin aina sisemmän muurin varaan kaksinkertaisessa kiviseinässä. Palkkeja on myös tuettu kivipinojen varaan.

Vesikattoja on tehty mm. tuohikattoina, joissa on käytetty painoina malkoja tai laakakiviä, sekä yksinkertaisena lautakattona. Rukiinolkikattoja on myös käytetty vanhimmissa kivinavettatyypeissä. Yleisin katemateriaali lieinee maaseudulla kuitenkin ollut pärekatto. Sen rakentaminen on ollut helppoa, se on kevyt sekä oikein tehtynä ja hoidettuna kestävä. Myös huopakatot ovat olleet tyypillisiä. Niitä on rakennettu kolmisärmäisiä rimoja käyttäen, jolloin katosta on saatu kestävämpi kuin sileästä. Huopa nimittäin kutistuu ja laajenee lämmön vaikutuksesta, jolloin se voi repeytyä. Rautalevykattoja ei ole suosittu karjarakennuksiin ruostumismahdollisuuden takia, vaikka niitä on kuitenkin jonkun verran käytetty.⁷²



Yllä: Rasmuksen navetan holvattu ikkuna 1700-luvulta
Alhaalla: Mattilanperän navetan ovi, 1700-luku.

Ovien ja ikkunoiden ylitykset on usein tehty suurista laakakivistä, jotka pitkänomaisena kappaleina sitoivat hyvin myös seinärakenteen kiviä toisiinsa. Näin välttyttiin vaivalloiselta holvaamiselta. On tavattu navettarakennuksia, joissa ikkuna-aukkojen päälle on sijoitettu jopa 2,5 metrin pituisia laakakiviä.⁷³ Holviovia on tavattu vain muutamissa 1700-luvun navetoissa, ja ikkuna-aukot ovat pääsääntöisesti rakennettu siten, että niiden yläreunasta on aloitettu hirsisalvos, jolloin kiveä ei ole tarvittu. Kaikkein vanhimmissa kivinavetoissa ikkunat ovat yleensä olleet pieniä, ja niitä on ollut vain vähän.

Aukkojen ylityksissä on saatettu käyttää myös hirsi- tai rautabetonipalkkeja. Aukkojen reunat on voitu tasoittaa tiilillä tai tervatuilla lankuilla,⁷⁴ tai aukkoja on haluttaessa voitu koristaa tiili- tai paasireunuksella jossa on yläpuolinen holvikaari. Jos ikkuna-aukon ylitykset on tehty holvaamalla kivistä hieman kaareviksi, on yleensä käytetty hieman vahvempaa laastia. Jälkeenpäin kivirakenteeseen lisätyt aukot on tehty holvaamalla yläosa kivistä jotain sideainetta käyttäen. Monissa tapauksissa ikkuna-aukkoja on myöhemmin vahvistettu ja korjattu hyvinkin suuri- ja pienten tavalla sementillä.

Ovien ja ikkunoiden karmit on voitu asettaa paikoilleen joko muurausvaiheessa, tai ne on asennettu valmiiksi muurattuihin aukkoihin ja kiinnitetty seinään muurattuihin puutulppiin ruuveilla tai pulteilla. Karmien sijoitus on tehty säänsuojauksen vuoksi puoli kiveä ulkopinnasta sisään päin. Karmien sijaan on voitu käyttää myös seinään muurattuja saranarautoja. Harmaakivirakennuksessa ikkuna- ja oviaukot on muotoiltu sekä sivuille että ylöspäin laajeneviksi, jotta valon pääsy sisätiloihin olisi mahdollisimman hyvä. Ovet ja ikkunat sekä muut puuosat navetoissa on suositeltu maalattavaksi perinteisesti kuumalla vernissa- ja puutervasekoituksella.⁷⁵



- Kivinavetat - 20

4. Vauriotyypit, vaurio-kartoitus

4.1 Yleistä

Säännöllisen huollon laiminlyönti on eräs yleisimmistä vaurioiden aiheuttajista. Esimerkiksi vuotava vesikatto tai huono liitoskohta aiheuttaa paljon tuhoa. Vesikaton kunto on lähtökohtaisesti tärkein asia rakennuksen säilymisen ja kivirakenteiden kunnon kannalta. Kattovuodot tulisi korjata heti vaurion havaitsemisen jälkeen, jotta myöhemmiltä laajamittaisemmilta korjauksilta välttyttäisiin. Jos kattokourut puuttuvat tai ovat päässeet rapistumaan, kertyy koko lappeen sademäärä seinustalle lisäämään maan routimisalttiutta. Laho vesilauta päästää vettä myös kivimuurin sisään, jossa jäätyminen voi edetä.⁷⁶

Huollon laiminlyönnin ohella myös vääräntyyppiset korjausmateriaalit tai –tavat, esimerkiksi liian laajamittaiset korjaustyöt, voivat tehdä tuhoa vanhalle kivirakenteelle. Kasvillisuuden poistaminen kivimuurien pinnoista on eräs oleellisimmista huoltotoimenpiteistä, joilla vaurioiden syntyä voidaan ehkäistä. Sammaleet ja muu eloperäinen aines voidaan poistaa muurin pinnasta esimerkiksi harjaamalla, ja pienet juurtuneet kasvit nyppimällä. Suurimpien puiden poistaminen navetan läheisyydestä on harkittava tapauskohtaisesti, jotta kivirakenteelle ei aiheutettaisi odottamatonta tuhoa.

4.2 Perustusten vauriot

Perustusten vauriot syntyvät usein hitaasti. Vaurioiden etenemistä ja syitä voi tiedustella mahdollisilta edellisiltä omistajilta, jolloin vaurion uhkaavuutta voi myös arvioida. Ne vaikuttavat myös yläpuolisiin rakennusosiin kuormittaen seinä, ala- ja yläpohjia sekä vesikaton rakenteita. Jos seinien kallistumisen tai halkeilun aiheuttajaksi epäillään perustusten painumista tai routimista, on otettava selvää maaperän ominaisuuksista, mahdollisista tukena olevista puurakenteista, (hirsjarina) sekä selvitettävä maapohjan kosteusolosuhteet. Muuttuneiden kosteusolosuhteiden syinä voivat olla esimerkiksi maanmuokkaustyöt, ojitukset, teiden rakentamistyöt tai auraukset. Muuttunut pintaveden taso on kohtalokas puisille perustuksien osille. Mikäli puupaalut joutuvat vedenpinnan yläpuolelle, ne tuhoutuvat muutamassa vuodessa.

Kylmilleen jääminen on aina uhkatekijä rakennuksen perustuksille, erityisesti näin on maalattaisissa kivinavetoissa, joissa routa tunkeutuu sisäpuolelta syvälle. Myös rakennuksen seinustalla oleva kasvillisuus on syytä ottaa huomioon

Kuva: Kivinavetan nurkan romahtaminen alaspäin viettävällä jokitorvällä. Kivinavetta on peräisin 1800-luvulta. (Iso-Liikanen, Kiiminki)

mahdollisena vaurioitten aiheuttajana, sillä se pitää ympäristön jatkuvasti kosteana. Puun juuristo voi tunkeutua perustuksiin aiheuttaen mekaanisia vaurioita liikuttaen kiviä. Vaurioiden syyt on ensisijaisesti pyrittävä poistamaan.⁷⁷

Lisääntynyt pintavesien määrä ja vesipitoisen maan epätasainen jäätyminen ja sulaminen eli routa on yksi tavallisimpia perustusten vaurioita aiheuttavia tekijöitä. Veden poisjohtamiseksi saatetaan tarvita salaojitusta, tai ainakin maan muotoilua valumavesien poisjohtamiseksi sekä kunnossa olevaa sadevedenpoistojärjestelmää. Tarkoitus on estää maata routimasta perustusten vierestä sekä kuivattaa maapohjaa muutenkin. Kivinavetoiden perustuksia on harvoin kaivettu routimattomaan maahan asti, ja etenkin kylmissä rakennuksissa routa pääsee koettelemaan muurien sisäpuolisiakin osia varsin voimakkaasti. Routaantumisen voimakkuus riippuu sekä kylmyydestä että maaperän vetisyydestä, etenkin savimaalle perustetut kivinavetat ovat alttiita routavaurioille. Routaa voidaan torjua routalevyillä,

ja kivijalan ulkopuolisella osalla lumi on myös hyvä eriste. Toisinaan joutua kuivattamaan salaojituksella, mikäli ollaan varmoja, ettei kiviperustuksen alla ole hirsiarinaa.⁷⁸

4.21 Perustusten painuminen sekä pohjamaan pettäminen

Muurattu rakenne on herkemmin vaurioituva perustusten pettäessä kuin esimerkiksi yhtenäisen kehikon muodostava hirsirakenne. Maan pettäminen muuttaa muurin tasapainoa ja ulkomuuri voi kallistua ulospäin tai alaosa pullistua. Ennen kuin seinää kannattaa ryhtyä korjaamaan, täytyy painuminen saada loppumaan. Vaurion laajuus, eteneminen ja syy on tutkittava huolellisesti ja ajan kanssa ennen kalliisiin toimenpiteisiin ryhtymistä. Perustusten pettäminen ilmenee muuratussa rakenteessa halkeamina, joiden sijainnista ja suunnasta voidaan päätellä vaurion aiheuttaja. Näitä voivat olla routiminen ja liikenteen tärinä, laajeneva tuho



Yllä oikealla: Räystään alareunan puuosat ovat päässeet huonoon kuntoon, eivätkä suojaa alapuolisia rakenteita parhaalla mahdollisella tavalla. Myös kattovesikourut puuttuvat. (Iso-Liikanen, Kiiminki)

Alla oikealla: Nurkan työntyminen ulospäin. Tällaista vauriota voi yrittää korjata purkamalla ja latomalla kivet uudelleen. Vaurion aiheuttaja ja sen eteneminen tulisi kuitenkin selvittää ensin. Navetta on rakennettu 1900-luvun alussa, ja kylmilleen jäätyään se on päässyt rapistumaan pääasiassa routavaurioiden vuoksi. Omistajalla on kuitenkin tarkoitus korjata rakennus jälleen käyttökuntoon ja osaksi perinteikästä pihapiiriä. (Puro, Kiiminki)

kuten hirsiarinan lahoaminen tai pohjamaan kuivuminen, sekä kertavaurio kuten rakennusvirhe tai räjäytyksen aiheuttama tärähdys. Halkeamien seuraamisessa käytetään mittaamista, valokuvamista ja laastisiltoja, jolloin tilanteen etenemistä voidaan seurata.⁷⁹

Savisilla rinteillä tai jokitörmillä saattaa itse maakerros liukua rakennuksen alta ja viedä peruskiviä mukanaan. Tällaisissa tapauksissa vaurion huolellinen seuranta on erityisen tärkeää, jottei raskaisiin korjaustoimenpiteisiin kuten paalutukseen ryhdytä hätiköiden. Monissa tapauksissa sortunut kivirakenne kannattaa vain kasta uudelleen.⁸⁰

4.3 Seinämuurin vauriot

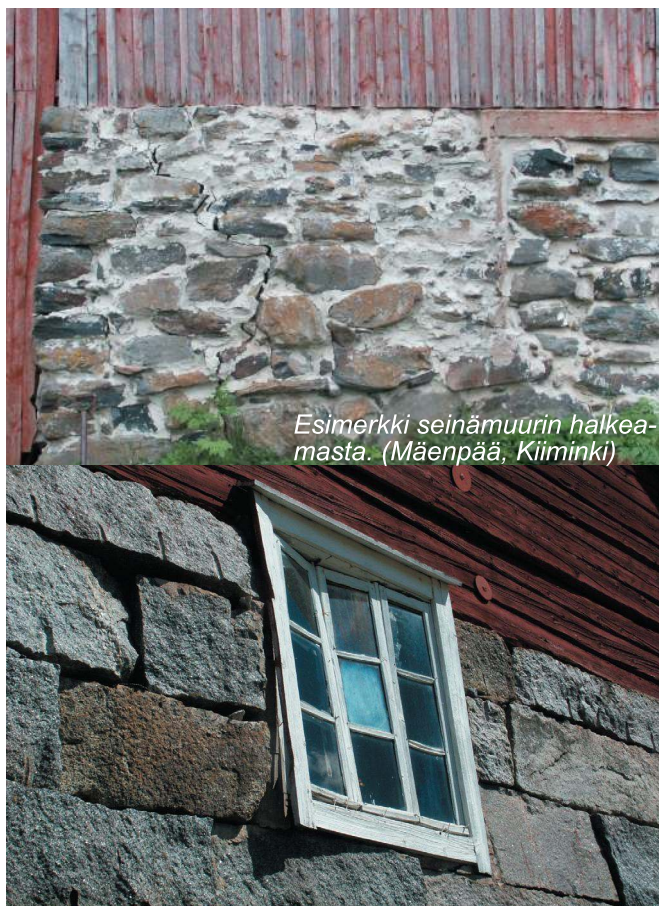
Pinta- ja sadevesien pääsy rakenteisiin on yleisin kosteusvaurioitten aiheuttaja kivimuureissa. Monesti syynä ovat vesikaton vuodot tai huonot liitoskohdat. Rakenteisiin kertyvä vesi aiheuttaa pakkasvaurioita, ja lisäksi sateen mukana tulevat suola- ja rikkihapot liottavat kalkkia. Navetoiden kohdalla on huomioitava lisäksi eläinten ja lannan aiheuttama räsitus sisäpuoliselle kivimuurille, mikä voi olla eräs suolojen kertymistä lisäävä tekijä. Suolojen kiteytymispaine voi aiheuttaa pinnalle jopa suurempaa räsitusta kuin veden jäätymispaine, joka aiheuttaa pinnan murenemistä. Kovat luonnonkivilajit ovat liian tiiviitä imeäkseen vettä, mutta ongelmia voi aiheutua saumojen jäätymisestä, mikäli ne eivät ole tarpeeksi huokoisia. Kosteuden tiivistyminen ilmasta kivimuurin kylmempään pintaan aiheuttaa talvisaikaan huurtumislilmion pakkasen lauhduessa.⁸¹ Seinämuureihin ja julkisivuihin kohdistuvia yleisiä räsitustekijöitä ovat sateen lisäksi muu kosteus, lämpötilan vaihtelut, auringon UV-säteily, ilman epäpuhtaudet, suolat, (tuulikuorma), kivirakenteen oma paino, iskut ja kolhut, rakenteiden liikkeet, tulipalo, sekä biologiset tekijät.⁸²

4.31 Kosteusvauriot

Kosteusvaurioiden syntymistä edistävät etenkin vesikaton vuodot, huonot liitoskohdat, pintakäsittely kosteutta läpäisemättömillä maaleilla tai laastisaumaus hengittämättömällä laastilla. Pintarakenteiden vauriot etenevät syvemmälle seinään, jos korjausta ei tehdä ajoissa. Tavallisin kosteuslähde on sade, etenkin viistosade joka kastelee seinäpinnat. Rakennuksen nurkissa saderasitus on suurin. Viistosateen aikana vesi imeytyy muuripintaan ja alustan tai pinnan imukykyyn ollessa pieni, kuten esimerkiksi luonnonkivimuurissa, muodostuu pintaan nopeasti vesikalvo. Myös sisäilman kosteus, joka diffuusion vaikutuksesta siirtyy seinän läpi, sekä mahdollinen rakenteisiin kondensoitunut vesi voivat aiheuttaa muurien

kastumista. Veden pääsy seinärakenteisiin johtaa useissa tapauksissa kivimuurien rapautumiseen ja pakkasvaurioihin, sillä vesi liuottaa tehokkaasti laastin sideaineen kalkin. Kosteassa muurissa sideraudat alkavat ruostua ja paisua halkaisten kiveäkin. Rapautuneiden saumojen ja liikkuneiden kivien kohdalta vuotava vesi voi aiheuttaa muuriin ns. vaakaroutimista, minkä seurauksena kivet työntyvät ulospäin. Jäätyvä vesi muodostaa laajetessaan yhä suurenevan vauriokohdan seinämuuriin, mikä voi aiheuttaa keväällä ilman lämmetessä kivien tippumisen tai laajemman sortuman.⁸³

Kosteutta pääsee rakenteeseen aina jonkun verran, eikä se ole vaarallista niin kauan kuin myös sen haihtuminen on mahdollista. Tästä syystä kivirakenteen saumojen tulee olla tarpeeksi hengittäviä, jotta kosteus ei kerääntyisi muurin sisään. Seinämuurin kosteusvauriot voidaan havaita seuraamalla rakennetta eri kosteusolosuhteissa. Seinä voi olla selkeästi kostea pitkään sateen jälkeenkin, näkyvillä on paikallisia murtumia, tai vesi tunkeutuu rakenteisiin selkeistä kohdista. Vesi voi imeytyä muuriin laastisaumojen kautta joko pinnasta tai kapillaarisesti maaperästä. Vaurioituneet saumat ovat tehokkaita veden kerääjiä, samoin kuin kivien liikkumisesta aiheutuneet hyllyt, jotka johtavat vettä muurin sisään. Tiheä lehvästö tai kasvillisuus seinän vierellä pitävät seinän kosteana ja puista tippuvat lehdet voivat lahottaa myös kattoa.⁸⁴ Myös muurissa kasvava sammal on selkeä merkki kosteusvauriosta.



Esimerkki seinämuurin halkeamasta. (Mäenpää, Kiiminki)

Kuva: Muurissa on vettä kerääviä rakoja, jolloin vesi pääsee jäätyessään liikuttamaan kiviä ja rakennusosia. Navetta on rakennettu 1900- luvulla. (Lassfolk, Ylipurmo)



Seinämuurin pullistuma. Tässä tapauksessa vaurio on syntynyt navetan päädyn purkamisesta, jolloin sisäpuolinen muuri on lähtenyt erkaantumaan ulkomuurista. Korjaaminen voi tapahtua purkamalla ja muuraamalla vauriokohta uudelleen, mutta koska vaurio on kertaluonteinen eikä etene, voidaan lievä pullistuma jättää myös ennalleen kunhan päädyn korjaamisesta muutoin huolehditaan. (1800-luvun alunperin laastitsematon särkykivinavetta. Mäenpää, Kiiminki)

4.32 Halkeamat ja sortumat

Kiviseinien rakenteelliset vauriot näkyvät seinäpintoissa usein halkeamina. Niiden sijainnin ja laajuuden perusteella on usein mahdollista arvioida vaurion syy ja seurata sen etenemistä. Pienet hiushalkeamat eivät vielä välttämättä anna aiheutta korjaustöihin, mutta koko seinäpinnan läpi ulottuvat halkeamat ovat merkki vakavammasta ongelmasta, joka voi liittyä muurin perustusten liikkumiseen.

Seinämuurin sortumat voivat aiheutua joko alimpien kivikerrosten paikoiltaan siirtymisestä tai perustusten pettämisestä esimerkiksi mahdollisen hirsiarinan joutuessa pohjaveden pinnan yläpuolelle. Perustusten pettämisestä aiheutuva vaurio seinämuurille on havaittavissa seinän alaosan kaa-reutumana, ja sitä kautta koko seinän painumisena. Seinämuurin kallistumiseen voi vaikuttaa myös ympäröivien maakerrosten epätasainen maapaine, jolloin halkeamat avautuvat muurin kallistumisuuntaa kohti. Painunut seinämuuri on aina merkki vakavammasta vauriosta, joka tulisi pyrkiä kor-

jaamaan sortumavaaran välttämiseksi. Pitkät pystysuuntaiset tai vinot halkeamat ovat merkkejä epätasaisesta painumisesta, jonka aiheuttama kuormitus voi myös katkaista yksittäisiä kiviä. Vaurion syntyyn vaikuttaa seinärakenteen tyyppi, ja sille ominainen toimintaperiaate.

4.4 Kivien vauriot

Kivien säälle altis pinta joutuu tekemisiin veden ja ilman kanssa. Kiven puutteellisen säänkestävyyden ilmenemismuotoja ovat mm. kiven kemiallinen rapautuminen ja haurastuminen sekä kiven fysikaalinen rapautuminen. Lisäksi voidaan mainita vähäisessä määrin vaikuttava biologinen rapautuminen joka johtuu eliötoiminnasta kiven pinnalla (esim. jäkälä- ja leväkasvusto).

Kemiallinen rapautuminen tarkoittaa kivesssä tapahtuvia muutoksia, jotka aiheutuvat vedestä ja siihen liuenneista happoyhdisteistä. Hapot liuottavat kiven mineraaleja, kuten kalkkia. Kosteat olosuhteet sekä ilmassa olevat erilaiset yhdisteet kuten hiilidioksidi tai rikkiyhdisteet voimistavat kemiallista rapautumista. Jotkut mineraalit, kuten kiisut hapettuvat eli ruostuvat, toiset taas voivat muuntua kasvavan vesipitoisuuden vuoksi toisiksi.

Kivien mekaaninen eli fysikaalinen halkeileminen ja rapautuminen saattaa tapahtua lämmön, veden tai kasvinjuurien vaikutuksesta. Kiven murtuminen tapahtuu, kun siihen kohdistuvat jännitykset ylittävät kiven koossapitävät voimat.⁸⁵ Lämpöliikkeet aiheuttavat kiveen jännityksiä, joihin vaikuttavat myös eri mineraalien erilaiset lämpölaajenemiskertoimet. Pakkasesta johtuva rapautuminen johtuu kiven huokosiin päässeestä vedestä, joka jäätyessään laajenee ja voi halkaista kiveä. Murtuminen näkyy säännöllisinä tai epäsäännöllisinä rakoina, toisinaan jännityksen laukeaminen taas aiheuttaa ainoastaan mikrohalkeilua. Myös kapillaariveden mukanaan tuomien suolojen kiteytymispaine rapauttaa kiveä jään paineen tavoin. Kiven rapautuneisuusaste voi vaihdella samanlaisessakin kivessä ilmastollisista olosuhteista riippuen. Kylmissä maissa kuten Suomessa mekaaninen rapautuminen on kemiallista rapautumista yleisempää. Kiven rapautunut pinta voi muuttua väriltään vaaleammaksi, ja siinä voidaan havaita jopa 10cm leveitä värjäytyneitä, usein ruosteenvärisiä, raitoja. Rapautuminen näkyy siis kiven väri vaihteluna ja heikentää myös kestävyttä.⁸⁶

Graniitit ja muut syväkivilajit kestävät mineraalikoostumuksensa ja käytännön kokemuksen perusteella erinomaisesti säärasituksia. Maakosteuden nousu ei yleensä aiheuta ongelmia etenäkään vähähuokoisissa, kovissa kivilajeissa. Karkearakeisissa graniittityypeissä voi olla ongelmana mikrohalkeilu. Ampumavikoja syntyy

kiveen useimmiten aina vääränlaisen räjäytyksen seurauksena kivityypistä riippumatta. Tällainen valmiiksi säröillyt kivi on huonosti kestävä rakennuskivenä, joten sitä onkin paras välttää kivimuurin tekemisessä.

4.5 Laastivauriot

Monien laastivaurioiden taustalla on useissa tapauksissa ilmastolliset tekijät, kuten vesi ja kosteus eri muodoissaan, lämpötilan vaihtelut, ilman saasteet, auringon säteily ja tuuli. Myös virheelliset korjaukset aiheuttavat suoraan tai välillisesti laastivaurioita. Vaurioita aiheutuu kaikkein yleisimmin kuitenkin kunnossapidon puutteen vuoksi, erityisesti vuotavat tai puuttuvat katteet tai rännit, tai virheellisesti valitut materiaalit korjausten yhteydessä ovat esimerkkejä tällaisesta. Kylmilleen jäämisen lisäksi rakennus on vaurioaltis myös silloin kun kylmää rakennusta aletaan lämmitellä käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä. Paksumuurisissa kylmissä rakenteissa kosteuden kulkusuunta saattaa kesäaikana olla talviolosuhteisiin verrattuna vastakkainen, eli kesäaikana ulkoa sisäänpäin ja talvella päinvastoin. Veden kondensoituminen rakenteeseen kylmäsiltojen tai vuotokohtien takia voi joissakin tapauksissa aiheuttaa pakkausvaurioita.

4.51 Kosteus- ja pakkasvauriot

Luonnonkivirakenteiden laastisaumoissa maakosteuden nousu riippuu saumalaastin kapillaariominaisuuksista, rakenteen paksuudesta ja pinnan kuivumismahdollisuuksista. Yleensä tämä ilmiö ei aiheuta ongelmia rakenteessa, mutta joissakin tapauksissa rappauksen lisääminen on aiheuttanut kosteusongelmia kapillaarisen veden nousun lisääntyessä. Saumalaastin rapautumisprosessia edistää aina vesi, sekä sen mukana tulleet suolat. Navettarakennuksilla nitraatteja eli suoloja kerääntyy seiniin eläimistä. Myös pelkkä veden virtaus syövyttää laastista kalkkia, joka saa sauman rapautumaan. Täysin rapautuneesta kalkkilaastista jää jäljelle vain hiekkaa. Tästä syystä saumojen tiiviys on kivimuurin kunnan kannalta olennaista, sillä vaurioituneesta saumasta pääsee aina vettä rakenteeseen jolloin vauriokohdasta laajenee. Kosteus, joka ei poistu laastisaumoista tehokkaasti, johtaa laastin pakkasvaurioihin. Kosteuden ja pakkasen yhteisvaikutuksen seurauksena muurien laasti alkaa murentua johtaen aluksi yksittäisten kivien putoamiseen. Tämän vuoksi on tärkeää, että saumoissa käytetty laasti on tarpeeksi huokoista läpäistäkseen talvella sisältä tulevaa kosteutta. Pelkkä sementtilaasti on useimmiten liian kovaa, jolloin se jäätyessään voi irrota kivistä. Kylmissä muureissa jäätyminen voi edetä kahdelta sivulta mikä voi kosteissa olosuh-

teissa johtaa myös muurin sisäosien vaurioihin. Jäätymis- ja sulamisjaksojen vuorottelu koettelee etenkin kalkkilaasteja.



Yllä: Sortunut kivimuri on korjattu sementtipitoisella laastilla vanhasta muurista selkeästi poikkeavalla tavalla. Muuraustyössä tulisi pyrkiä alkuperäiseen kaltaiseen ilmeeseen ja välttää kivien tahrimista laastilla. Navetta on peräisin 1880-luvulta ja yhä käytössä. (Marttila, Kiiminki)

Alhaalla: Kalkkilietteellä käsiteltyä navetan sisäseinää. Kalkitseminen uusitaan huolellisesti vuosittain. (Takalo, Oulu. Särkykivinavetta 1800-luvun lopulta)



Vasemmalla korjaamatonta navetan seinää. Muuri oli käynyt hataraksi ja vetoisaksi laastisaumojen rapautumisen vuoksi. Myös eristehiekkaa oli valunut ulos seinästä. Oikealla on sama kohta korjattuna kalkkisementttilaastilla. Navetta on 1900-luvun alkupuolelta. (Brusila, li)

5. Vaurioiden korjaus

Korjaustoimien suunnittelussa tulisi käyttää asiaan perehtynyttä ammattilaista, jolla on myös näkemystä vanhojen rakenteiden arvokysymyksiin. Vanhojen rakenteiden kohdalla on tärkeää arvioida ratkaisun laajuus oikein, paras ratkaisu ei välttämättä ole tehdä liian perustavanlaatuisia korjausta, jos halvemmalla ja rakenteita säästävämällä tavalla voidaan päästä parempaan lopputulokseen. Vanhoissa rakennuksissa korjaukset tulisi ylipäättään tehdä mahdollisimman yksinkertaisilla tavoilla ja mielellään mahdollisimman alkuperäisillä materiaaleilla, sillä ne ovat myös oman aikakautensa historiallisia dokumentteja. Esimerkiksi sortunut kivilatomus korjataan latomalla kivet uudelleen ja mahdollisesti kalkkilaastilla muurattu muuri korjataan kalkkipitoisella laastilla. Huolellinen tutkimus vaurioiden syistä on myöskin ensiarvoisen tärkeää ennen korjauksiin ryhtymistä.

5.1 Perustukset

Maanpinnan muodoilla muurin läheisyydessä on suuri vaikutus valumavesien aiheuttamiin vaurioihin. Mikäli maanpinta on noussut luonnollisen kohoamisen takia tai ympäristössä tehtyjen rakennustöiden seurauksena, voivat vedet kerääntyä muurin juureen ja aiheuttaa routimista sekä kappilarista kosteuden nousua. Pintakasvillisuuden ja juurakoitten poistaminen on hyvä tehdä ensisijaisena toimenpiteenä. Halpoja korjaus- ja ennaltaehkäiseviä menetelmiä ovat pinta- ja kattovesien ohjaaminen pois seinustalta ja mahdollisesti sisäpuolinen lämpöeristäminen routalevyillä mikäli navetalle on löydettävissä uusi käyttötarkoitus. Routimisen aiheuttamaa vaurioitumista voidaan ehkäistä tehokkaimmin löytämällä navetalle jokin sopiva käyttötarkoitus, jossa tila pysyisi ainakin puolilämpimänä. Navetan alapuolinen maa-aines on pysynyt eläinten lämmön ansiosta tehokkaasti sulana, mikä on myös pitänyt kunnossa hieman matalampienkin perustusten varaan tehtyjä kivi-navetoita.

Näkyvät vauriot eivät välttämättä tarkoita perustusten totaalista pettämistä, vaan rakenne on voinut liikkua jo rakentamisvaiheen jälkeen ja vaurio on pysynyt samanlaisena vuosikausia. Vaurioita on seurattava, ja elleivät nämä toimenpiteet auta, voidaan perustus joutua ainakin nurkissa tukemaan routimattomaan pohjaan asti.⁸⁷ Vaurion mahdollista etenemistä voi seurata tekemällä muurin saumoihin ns. kipsisiltoja sekä valokuvaamalla vaurioitunut kohta tietyin aikavälein. Jos vaurio etenee nopeasti, voi olla syytä asentaa väliaikaisia tukia. Perustusten korjaustyöt on aina syytä tehdä ennen runkorakenteiden korjauksia, jotta

mahdollisen vaurioiden syy saataisiin poistettua. Kivirakennusten perustusten vahvistaminen ja korjaaminen voi olla paaluttamista, kuivattamista tai veden lisäämistä, osa osalta uudelleen muuraamista tai betonitukien valamista.⁸⁸ Lahonnut hirsiarina voidaan korvata jaksoittain kivilatomuksella, jolloin myös salaojituksen lisääminen voi tietyissä tapauksissa tulla kysymykseen

5.2 Seinämuurit

Seinämuurien vaurioiden korjauksessa on ensisijaisesti tehtävä huolellinen tutkimus vaurion syystä. Paikalliset vahvistamistoimenpiteet laastilla tai sideraudoilla voivat jäädä lyhytaikaisiksi, mikäli perustuksia tai muuta vaurionaiheuttajaa ei korjata. Jatkuvasti kasvava halkeama on tietysti saatava tuetuksi ennen kuin koko seinä sortuu. Kun vaurion aiheuttaja on saatu poistetuksi, voidaan itse halkeamat korjata saumaamalla ne umpeen mahdollisimman alkuperäisenkaltaisella laastityypillä. Pitkälle vaurioitunutta muuria voidaan vahvistaa vanhaan tapaan sideraudoin ja muuratuin tukipilarein.

Mikäli kivimuuri on syystä tai toisesta osittain sortunut, voidaan pintakivet joissain tapauksissa vain latoa uudelleen paikoihleen. Useissa tapauksissa muuri joudutaan osittain purkamaan ja latomaan kivet uudelleen, jolloin kivien numerointi on tarpeen. Jos vaurion aiheuttajaa ei saada torjutuksi, voidaan joutua harkitsemaan muurien vahvistamista syvätäyttö-menetelmän kaltaisesti.⁸⁹ Muurin vaurio voi tällöin ilmetä esimerkiksi ulko- ja sisäkuoren pyrkimyksenä irtaantua toisistaan, jolloin seinä voi olla pullistunut tai kaatumassa ulospäin. Pullistumien korjauksessa myös muurin pulttaus (ankkurointi) voi tulla kysymykseen, toimenpiteet täytyy kuitenkin suunnitella huolella asiantuntijan toimesta. Kivinavetoissa muurin sisällä on usein hiekkatäyte, joka on voinut osittain valua muurista ulos. Tämän eristyskerroksen korjaaminen on myös otettava huomioon. Jos muuria ladotaan uudelleen, on kivien väliin myös tärkeää jättää entisenlaiset, joko kalkkilaastilla ja kiilakivillä jälkeensä täytettävät tai laastittomat kylmät saumat. Kaksinkertaisen muurin toiminta-periaatetta ei saa muuttaa, eli sen tulee edelleen olla hengittävä ja sen on siedettävä pieniä painumisliikkeitä.

Uuden muurin ulkonäössä tulisi aina pyrkiä säilyttämään entisenkaltaisen yleisilme. Kiviä takaisin ladottaessa tulisi ainakin pääpiirteittäin noudattaa entisenkaltaista ladontamallia, sekä kiinnittää huomiota myös saumojen kokoon ja kiilakivien oikeaan muotoon sekä lukumäärään.⁹⁰ Alun perin laastitonta muuria ei pitäisi kuitenkaan turhaan muuttaa laastituksi. Vanhat betoniset paikkakorjaukset sekä vahvistukset mm. ikkunanpielien kohdilla ovat monesti ulkonäköä huonontavia, ja näiden poistamista ja korvaamista

muulla tavoin voi harkita tapauskohtaisesti korjaustöiden yhteydessä, mikäli muuria puretaan ja korjataan perusteellisemmin.

5.3 Kivet

Uusien kivien hankkiminen muurin korjaukseen voi olla tarpeen silloin, jos muuri on sortunut ja alkuperäiset kivet ovat rapautuneet käyttökelvottomiksi. Mahdolliset uudet kivet tulisi valikoida mahdollisimman samantyyppisiksi kuin alkuperäiset. Ne olisi hyvä löytää lähiseuduilta, kuten sorakuopista, pelloilta ym.

Pakkasvaurioiden tms. takia irtityöntäviä yksittäisiä lohkaraita voidaan myös muurata takaisin paikoilleen.⁹¹ Mikäli esimerkiksi muraikkojen reunoilla tai ylityksissä on pahoin katkeilleita katekiviä, täytyy tapauskohtaisesti harkita joudutaanko muuri purkamaan ja katekivi uusimaan. Joissakin tapauksissa halkeaman injektointi voi tulla kysymykseen. Kohta voidaan jättää ennalleen, jos katekivi on säilyttänyt kantavuutensa niin että kuormat jakaantuvat tasaisesti aukon sivuille.

5.4 Laastisaumat

Mikäli kivimuuri on ollut laastisaumoin toteutettu, ja muurin korjaustyössä on tarpeen purkaa kiviseinää, joudutaan laastisaumat muuraamaan uudelleen. Jos korjataan vain paikoitellen vaurioitunutta saumausta, irrotellaan irtirapautuneet laastit ja mahdollisesti kiilakivet, ja tehdään paikkaukset. Olennaisinta on, että muurin korjauksissa käytetään koko korjaustyössä samaa menetelmää ja materiaalia jotta lopputuloksen ulkonäkö olisi yhtenäinen. Korjauslaastin värisävy tulee myös sovittaa alkuperäisen laastin väriin kokeilemalla tarvittaessa kuivuneen laastin väriä.

Jälkisaumattavissa laastimuureissa saumauksen syvyyden tulee olla suurempi kuin sauman korkeus, eli muureja ei saumata ulkopintaa myöten. Leveimmät saumakohdat on täytettävä kiilakivillä ja laastilla. Saumauskorjaukset ja kivien muuraukset tulisi tehdä kalkkilaasteilla tai mieluummin kalkkisementtilaastilla, jotta virheiltä välttyttäisiin. Mikäli runsaasti kalkkia sisältävää laastia käytetään, tulisi työajankohta ainakin ajoittaa siten, että laasti ehtii karbonatisoitua riittävästi ennen talven tuloa. Suomen olosuhteissa on suositeltavaa, että muuraus- ja saumauslaastit ovat pakkasenkestäviä, etenkin korjattaessa kylmillään olevia navetoita. Vanhojen, sementtilaastilla tehtyjen korjausten poistaminen on harkittava tapauskohtaisesti, lähinnä niiden kunnon ja ulkonäöllisen tyydyttävyyden perusteella. Mikäli kivimuurissa on täysin sopimattomia laastikerroksia jotka erottuvat selkeästi alkuperäisestä, voidaan ne poistaa ja saumata uudelleen. Ennen saumausta laasti-

pinnat putsataan ja kastellaan laastin tarttumisen varmistamiseksi.

Uusiminen on pyrittävä tekemään mahdollisimman paljon alkuperäisen kaltaiseksi. Kokenut muurari saattaa jäljellä olevaa laastia tutkimalla päästä hyvinkin lähelle alkuperäistä. Paikkauksissa uuden ja vanhan laastin sauma on vaikein, sillä vanha laasti imee korjauslaastista vettä erittäin voimakkaasti, mikä johtaa halkeiluun. Tästä johtuen etukäteiskostutus ja jälkihoito ovat erittäin tärkeitä. Useissa tapauksissa vaurioituminen voi alkaa laastin kuivumiskutistumasta johtuvasta halkeilusta. Työtä ei tulisi suorittaa auringonpaisteessa liian nopean kuivumisen välttämiseksi. Kapillaarisen imeytymisen estäminen maaperästä huokoiseen materiaaliin on vaikeaa. Lähinnä siitä aiheutuvia ongelmia on syytä pitää säännöllisiin huoltotoimenpiteisiin kuuluvina.

Korjauslaastiksi on suositeltavinta käyttää Suomen olosuhteissa kalkki-sementtilaastia, jonka ainesosasuhteet ovat n. 50/50 maanrajassa, yläpuolisiin muurin osiin riittää vähäisempikin sementin osuus. Lisäksi vielä sopivaa huokoistinta käyttämällä saadaan pakkasenkestävää ja tarpeeksi lujaa laastia. Puhdas kalkkilaasti ei sovellu ainakaan Suomessa tähän tarkoitukseen. Sopiva sideaineen ja runkoaineen eli hiekan suhde on noin 100/(400–500). Tällainen laasti toimii myös hyvin alustana kalkki- tai silikaattimaalille.

6. Käyttötarkoituksen muutokset ja siitä aiheutuvat ongelmat

Vanhojen rakennusten säilyminen muuttuvassa maaseutuympäristössä on nykypäivänä todellinen haaste. Säilyminen edellyttää käyttöä, mutta uuden toiminnan löytäminen ei ole helppoa. Muutoksen lähtökohtana tulisi olla rakennuksen oma identiteetti ja historia, jotta ei päädyttäisi keinotekoiseen lopputulokseen. Kivinavettojen kohdalla moderni vaatimustaso pakottaa useimmiten luopumaan alkuperäisestä käytöstä. Toisaalta, kun uusi käyttö on lähellä alkuperäistä, voidaan muutokset tehdä rakennuksen luonnetta paremmin kunnioittaen. Suuria rakenteellisia muutoksia tulisi pyrkiä välttämään niin pohjaratkaisun kuin julkisivujenkin osalta. Uuden käytön sovittaminen vanhaan edellyttää tiettyä itsehillintää, usein paras vaihtoehto on kevyt käyttö joka jatkaa sopivalla tavalla rakennuksen historiallista kehitysketjua.

Kivinavetoiden alkuperäinen rakentamistapa on edellyttänyt lämmintä käyttöä. Rakennuksen säilyttäminen sittemmin muuttuneissa olosuhteissa ei enää ehkä käy päinsä

pelkästään perinteisin korjausmenetelmin, vaikka perinteisten työtapojen vaaliminen onkin eräs lähtökohta vanhojen rakennusten kunnostamisessa. Uuden käytön myötä rakennuksen säilymiselle voidaan taata paremmat lähtökohdat, mutta käytön vaatimat rakenteelliset seikat kuten kosteuden poisjohtaminen on syytä harkita tarkkaan. Vanhoja kivirakennuksia on muutettu kekseliäästi erilaisiin tarpeisiin kuten harrastetiloiksi, taidegallerioiksi tai vaikkapa seurakunnan toimintaan.



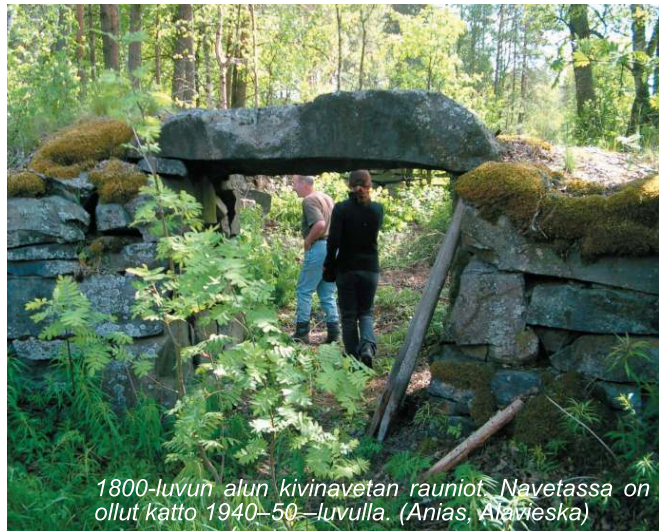
Kyrönniemen pappilan navetta on rakennettu suurista harkkokivistä vuonna 1901

Kyrönniemen hiljaisuuden keskus, Vieremä

Kyrönniemellä on yli kolmesataavuotinen historia papin asuinpaikkana pienessä Vieremän kunnassa, ja merkittävä pappilakulttuurin edustaja. Sillä on myös historiansa suomalaisen kulttuuriperinnön tyyssijana, muun muassa kirjailija Juhani Aho on asunut Kyrönniemessä. Paikka oli kuitenkin ollut viime vuosikymmeninä kauan ilman asukkaita, ja oli päässyt ränsistymään pahasti. Vieremällä ongelmallinen kysymys vanhan pappilan säilyttämisestä ratkaistiin omaperäisesti, muuttamalla paikka seurakunnan tiloiksi.

Pappilan kivinavetta on peräisin vuodelta 1901, ja idea tilan muuttamisesta kappeliksi on lähtöisin arkkitehti Erkki Helasvuolta. Navetta oli ollut vuosikymmeniä vailla käyttötarkoitusta, ja huolestuttavasti ränsistynyt ilman ikkunoita ja ovia. Navetta on säännöllisenmuotoisista porakivistä rakennettu kaksinkertaisena kiviseinänä, ja yläosaltaan hirsinen. Arkkitehti Helasvuon mukaan rakennuksen sisätila ei vaatinut suuriakaan muutoksia kappelitilaksi muuttamisen suhteen. Säilyneet välipohjan kannatinpilarit vinotukineen jakoivat tilan ikään kuin kolmeen laivaan kirkkotilan tavoin. Ainoastaan vasikkakopit ja syöttökaualot purettiin, jonka jälkeen kiviseinät puhdistettiin. Suurehko rakennus jaettiin useampaan osaan kappeliksi, eteistilaksi, pieneksi sakastiksi ja rippikoulusaliksi, jonka yläpuolelle rakennettiin lisäksi ullakkohuone. Itse kappelitila jätettiin täyskorkeaksi näkyvine kattorakenteineen.

Sisäkattoon asennettiin lomalaudat peittämään näkyviä päreitä. Uudestaan rakennettiin ainoastaan lattia sekä takaseinät. Alttari ja parvi lisättiin täysin uusina rakenteina. Myös ikkunat asennettiin tyhjiin aukkoihin ja niihin asennettiin taiteilijalta tilattu lasimaalausarja. Lämmitys on asennettu lattiakanaaleihin, ja tekniikka on muutenkin hyvin näkymättömissä itse kappelisalisissa.⁹²



1800-luvun alun kivinavetan rauniot. Navetassa on ollut katto 1940–50-luvulla. (Anias, Alavieska)

Rauniot

Kaikissa tapauksissa kivinavetan korjaaminen ei ole enää kannattavaa, mikäli rappeutuminen on edennyt liian pitkälle. Tällaisissa tapauksissa rakennusta kannattaa käsitellä raunioina, joilla on ympäristöllistä arvoa, ja ne voidaan kunnostaa luontevaksi osaksi suomalaista perinnemaisemaa. Toisinsanoin raunioitakin voi ja kannattaa hoitaa. Raunioilla on myös oma arvonsa, joka tulisi huomioida maaseutuympäristössä. Niillä on merkitystä maisemallisena tekijänä tai pihapiirin osana, mikäli raunioista huolehditaan sopivalla tavalla. Rauniotkin kertovat maaseuturakentamisen historiasta ja todistavat menneiden sukupolvien valtavasta työpanoksesta säilyttäen siten osaltaan näköyhteyden menneisyyteen myös tuleville sukupolville.

Ympäröivään kasvillisuuteen tulee kiinnittää huomiota, jotta puiden juuristot ja lehvästöt eivät turhaan nopeuttaisi rappeutumista. Myös raunioiden näkyvyyden takia ympäristön avoimuus on tärkeää. Raunioiden hoidossa on otettava huomioon myös turvallisuuskysymykset. Tippumaisillaan olevat, vaaralliset puuosat on poistettava ja kivimuureja on mahdollisesti tuettava tapauksesta riippuen.

Esimerkkikohteet



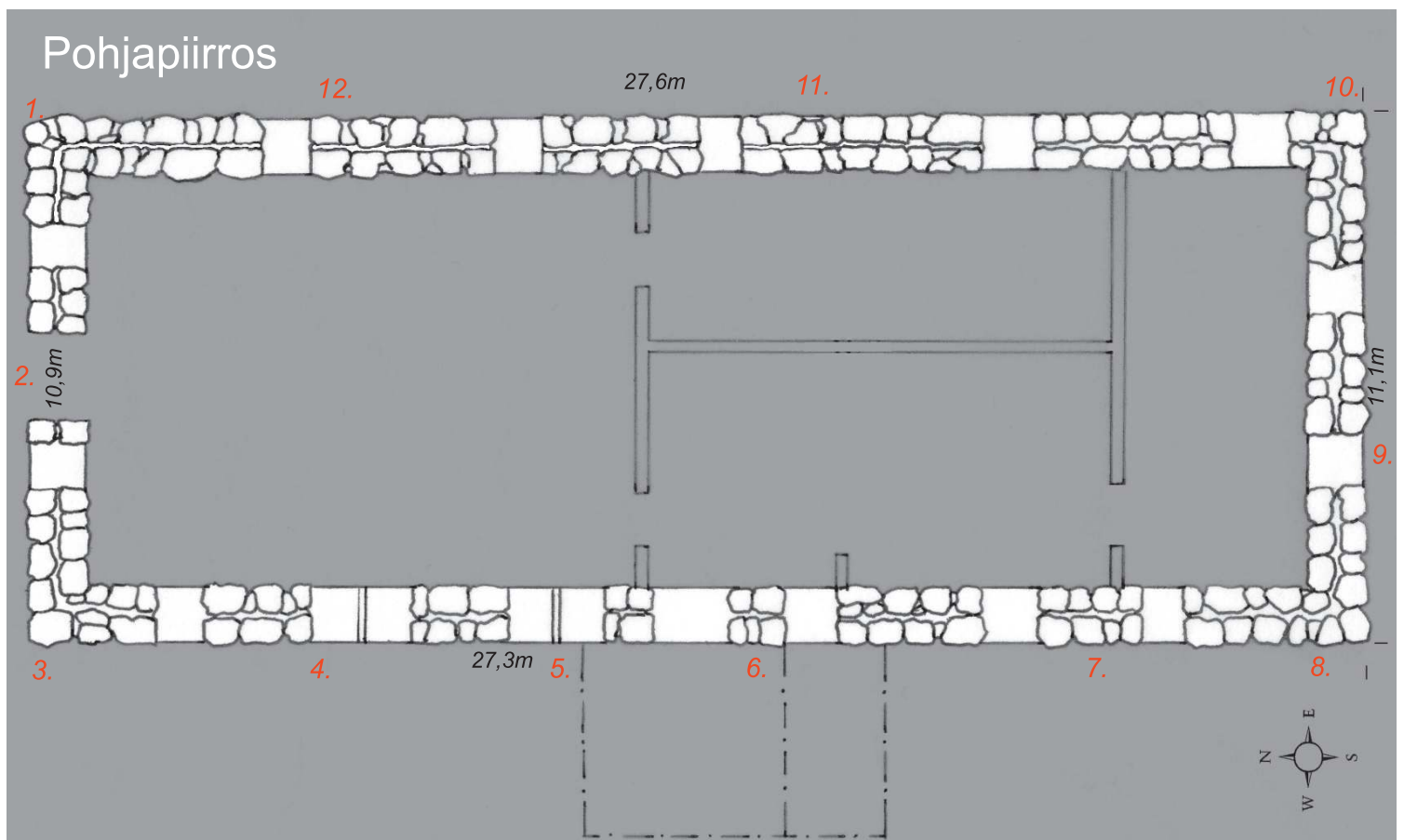
Puron tila Kiiminki

Korjausperiaatteita

Puron tilan kivinavetta on valmistunut vuonna 1902. Rakentajana oli talon isäntä Juho Heikki Takku. Kivimuuri on ladottu särjetyistä vaihtelevan kokoisista luonnonkivilohkareista ja välejä on tiivistetty pienemmillä kiilakivillä. Myöhemmin saumoja on paikattu ja tiivistetty kalkkisementti- tai sementtilaastilla. Seinät ovat 2-3 metriä korkeat ja yli metrin paksuiset. Rakenteeltaan seinä on kaksinkertainen, ja sisällä on maatäyte.

Jossain vaiheessa navetta on jaettu väliseinällä kahteen osaan. Eteläpäässä on hirsiseinällä erotettu karjakeittiö, alakööki. Pohjoispäähän valettiin 1950-luvulla betonista lattia ja parret sekä vahvistettiin ovi- ja ikkunasyvennyksiä. Samoihin aikoihin tehtiin betoniset väliseinät, joilla erotettiin perunavarasto navetan itäpuolelle. 1960-luvulta lähtien navetan käyttö ja kunnossapito on ollut vähäisempää. Alkuperäisen pärekatteen päälle on 1970-luvulla laitettu maalaamaton profiilipeltikate, jonka ansiosta alapuoliset rakenteet ovat säilyneet verrattain hyvässä kunnossa. Navetassa on pidetty lampaita 1980-luvun puoliväliin asti, ja siitä lähtien se on ollut kylmillään. Tästä johtuen kivimuuri on vaurioutunut.

Nykyisellä omistajalla Vesa Pentikäisellä on tarkoitus korjata rapistumaan päässyt navetta jälleen osaksi pihapiiriä ja perinteistä maaseutuympeäristöä ja näin osaltaan säilyttää katoamassa olevaa maaseudun kivrakentamistraditiota.



Vauriokartoitus

Julkisivu pohjoiseen

1. Koillisnurkka on parhaimmassa kunnossa, ainoastaan saumat ovat rapautuneet ja irronneet kivistä. Ikkuna on huonossa kunnossa.
2. Oven kohdalla on sortumavaara sisämuurin kohdalla. Välipohjan kantava palkki on alun perin tukeutunut sisämuuriin, sittemmin betoniseen paikkaukseen joka on myös sortunut. Palkki on lisäksi katkennut päästä lahovaurion seurauksena.
3. Luoteisnurkka on pullistunut ulkomuurin osalta pahoin ulospäin ikkunan kohdalta. Varsinainen nurkkakohta on kallistunut pohjoiseen päin. Täyteainesta on valunut muurista ulos, ja kiilakivet sekä saumat ovat tippuneet.

Julkisivu länteen

4. Maa viettää kivimuuria kohti. Ojitukset on tehty jälkeinpäin ylärinteeseen, mutta maa on silti kostea. Navetan ympärillä on runsas kasvillisuus, myös muurista kasvaa jonkun verran kasvillisuutta. Sementtipitoinen paikkauslaasti on murentunut.
5. Ikkunat ovat huonossa kunnossa, lasit ovat rikki sekä 1950-luvulla tehtyt betonivahvistukset myös tippuneet alas tai vaurioituneet. Alin kivikerros on tehty suurista säännöllisemmän muotoisista kivilohkareista.
6. Lautarakenteinen yläosa on kohutuullisessa kunnossa, keskikohdalla vuoraus on osittain vaurioitunut. Välipohjan painuminen on taivuttanut mm. ilmastointiputkia. Välipohjan palkit on lovettu kahden hirsikerran väliin, puun ja kivimuurin välissä ei ilmeisesti ole tuohikerrosta.
7. Ikkunat ovat tässä kaikkein pahiten vaurioituneet, kivet ovat irtailleet ja siirtyneet paikoiltaan. Tämä sekä saumauksien puuttuminen on aiheuttanut pahoja vettä kerääviä rakoja muuriin. Sisämuuri on kaatunut sisäänpäin, tyhjä rako muurien välissä on n. 50 cm. Välipohja on tällä kohdin myös huonossa kunnossa, alaköökkin hirsinen väliseinä on pahoin painunut.



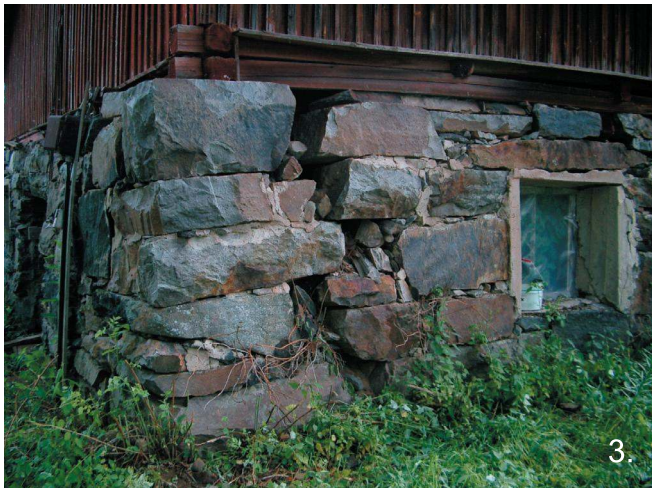
Julkisivu etelään

8. Lounaisnurkka on romahtanut täysin sisäpuolelta, mistä johtuen myös välipohjan tuenta on pettänyt. Ulkomuuri on vaivoin pystyssä.
9. Ikkunan yläpuoli on romahtanut ja katekivi tippunut. Eteläpuolen lautavuoraus on myös paikoin rapistunut. Myös kivet ovat rapautuneet tällä sivulla eniten. Sulamisvesiä on päässyt ennen ojittusta valumaan runsaasti tälle sivulle.
10. Kaakkoisnurkka on romahtanut, niin kivet kuin saumatkin ovat rapautuneet. Nurkka on liikkunut etelään päin n. 30 cm, mikä näkyy halkeamina myös itäsivulla. Ovi on irti seinämuurista.

Julkisivu itään

11. Itäseinusta on säilynyt parhaimmassa kunnossa. Syitä tähän voi olla esimerkiksi maaston viettäminen poispäin muurista, sekä lantatunkion sijainti itäseinustalla, jolloin maan routiminen on voinut olla vähäisempää. Kivissä on nähtävissä jonkun verran halkeamia sekä rapautumista.
12. Ovi on ollut todennäköisesti leveämpi. Katekivi on jäänyt lyhyeksi ja sitä on paikattu hirrenpätkillä. Sivu on täytetty pienemmillä kivillä. Itäsivun aukotuksissa on myös 50-luvun betonipaikkauksia, ja seinämuurissa on runsaasti laastipaikkoja. Hiekkaa on valunut seinämuurista jonkun verran.

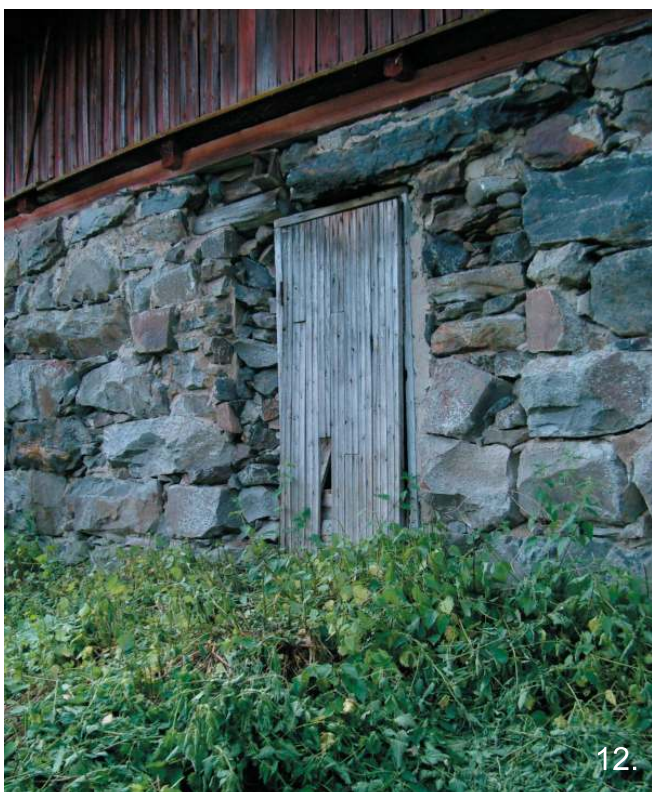




Korjaussuunnitelma

Kivinavetan kunnostamiseen suositellaan seuraavaa järjestystä:

1. Tyhjennys ja lahojen rakenteiden purku
2. Perustukset, maalajin tutkiminen
 - näyte kaivamalla perustusten vierestä, painumisen/routimisen arviointi
 - mahdollinen kivi- ja puurakenteen vaaitus
3. vedenpoiston varmistaminen, maaston muotoilu, räystäät, salaojitus
4. Kivimuurin vaiheittainen kunnostus
 - romahtaneiden muuriosien purkaminen ja uudelleen latominen
5. Ikkuna- ja oviaukkojen kunnostus
 - aukkojen vahvistus ja uudelleenmuuraus
 - ovien ja ikkunoiden puuosien kunnostus tai uusiminen
6. Kivimuurin saumaus
7. Välipohjan, hirsi- ja lautaosan kunnostus
8. Vesikaton kunnostus ja katteen uusiminen
9. Lattia



Tyhjennys ja lahojen rakenteiden purku

Navetta on tyhjennettävä kaikesta orgaanisesta, lahottavasta aineksesta sekä muusta varastoidusta tavarasta. Myös betoninen vesisäiliö puretaan. Välipohjasta puretaan kaikki täysin laho puutavara ja rakenteet, joita ei voida enää hyödyntää tai säilyttää.

Perustukset, vaurion aiheuttajan selvittäminen

Kivimuurin vauriot ovat todennäköisimmin aiheutuneet joko routimisesta tai savimaan painumisesta. Perustusolosuhteita voidaan tutkia tarkemmin maanäytteiden avulla: silttinen perustusmaa routii helposti, kun vastaavasti savimaa yleisemmin painuu. Tässä tapauksessa navetta on kuitenkin rakennettu paikalle, johon kerääntyy helposti



kosteutta ulkopuolelta, joten veden pääsy muurin vierustalle on estettävä. Mikäli vauriot ovat aiheutuneet pääasiassa maan painumisesta, on ongelmaa hankalampi poistaa. Painumisen suuruutta voidaan arvioida vaaittamalla kivimuuri esim. vesiletkun avulla. Routimisen ehkäisy taas voi olla mahdollista maan muotoilun tai salaojituksen avulla, mutta routasuojauksesta eristyslevyillä tuskin on suurtakaan hyötyä mikäli perustus on hyvin matala. Tehokkain tapa voisi olla tässä tapauksessa puolilämmin käyttö.

Vedenpoiston varmistaminen

Räystäät on korjattava sekä järjestettävä vedenpoisto kuntoon kattokouruilla ym. Maasto muotoillaan uusiksi navetan ympäriltä siten että maa viettää joka puolelta pois päin rakennuksesta. Samalla kasvillisuus poistetaan kivimuurien vierestä. Salaojitus voi myös tulla kysymykseen, sillä rakennus ei todennäköisimmin ole hirsiarinan päälle rakennettu.

Kivimuurin vaiheittainen korjaus

Kivimuurin korjaus voidaan aloittaa pohjoispäädystä ja luoteisnurkasta, jonka jälkeen siirrytään eteläpäättyyn. Itäsiivu on parhaiten säilynyt, samoin kuin koillisnurkka, joten purkamistarvetta ei ole.

Ennen muurin purkamista suurimmat kivet on syytä numeroida. Latomisessa käytetään perinteistä tapaa, eli kivet sovitetaan huolellisesti paikoilleen sekä sisä- että ulkomuuriin, ja tuetaan paikoilleen pieniä kiilakiviä apuna käyttäen. Kiilakivien määrässä ja asettelussa tulee pyrkiä alkuperäisen kaltaiseen malliin, on huomattava että nykyisellään navetan seinässä on ylimäärin kiila- ja takaisin ladottuja tippuneita pintakiviä. Työssä edetään kerros kerrokselta, ja aina muurin kohotessa täytetään ulko- ja sisämuurien väli kuivalla maa-aineksella kuten hiekalla.

Ikkunat pyritään tekemään kivilatomukseen entisille paikoilleen ja entisen kokoisina sielä missä ne joudutaan kivimuurin yhteydessä purkamaan. Aukot olisi paras ylittää katekivillä, kuten alkuperäisesti on ollut.

Pohjoispääty ja luoteisnurkka. Navetan pääty puurakenteisilta osiltaan on saatava ensin tuettua väliaikaisilla tuilla, siten että voidaan

purkaa ulospäin kaatunut nurkka. Tähän voisi soveltua esim. hirsien käyttämistä palkkien tapaan ja tukemalla pääty joko sisä- tai ulkopuolelta. (vrt. kengittäminen). Jotta puiset rakenteet eivät vaurioituisi enempää, on tukeminen tehtävä varovasti.

Ennen purkamista ainakin suuret nurkkakivet olisi hyvä numeroida, jotta välttyään kivien suuritoiselta muokkaamiselta niitä takaisin asetellessa. Nurkassa on selkeästi käytetty suuria neliskulmaisia kiviä, joissa ei ole kuitenkaan saavutettu kovin selvää limitystä seinämuuriin.

Kun tarpeellinen alue kulmasta on saatu purettua, aloitetaan muurin latominen perustuksen päältä. Muuraus tehdään kylmämuurina eli ilman laastia.

Eteläpäätty olisi mahdollisesti purettava kokonaan. Sisämuuri on pahoin romahtanut ja myös keskellä olevat ikkuna-aukot ovat pahoin vaurioituneet. Purkaminen ja latominen voidaan tehdä esim. kahdessa vaiheessa jotta päädyn tukeminen olisi helpompaa. Välipohja on niin pahoin sortunut eteläpäässä, että sen purkaminen lienee syytä tehdä alakkoon osalta viimeistään tässä vaiheessa. Samalla kun eteläpäätty tuetaan ylös kiviöosan korjausta varten, voidaan notkolla olevaa kohtaa länsiseinästä pyrkiä oikaisemaan latomalla kiviseinä yläosaltaan mahdollisimman suoraksi.

Ikkuna- ja oviaukot

Seuraavaksi käsitellään aukotukset. 1950-luvun huonokuntoiset betonit on poistettava irronneilta osiltaan, ja paikattava laastilla. Ikkunoiden ylitykset on vahvistettava jollakin tapaa, sillä rapautunut betoni ei kannata enää yläpuolisia kiviä. Länsisivun ikkunat ovat olleet katekiven koon perusteella kenties alun perin yksittäisikkunoita, joten voidaan harkita säilytetäänkö 1950-luvun asu vai muutetaanko ikkunat entiselleen. Tällöin joudutaan muuraamaan aukkojen ympärökset uudelleen, mieluiten luonnonkiveä käyttäen. Kalkkisementtilaastilla voidaan käsitellä aukotukset siisteiksi niin että karmit voidaan asentaa. Myös oviaukkojen kokoa on muuteltu. Itäsiivun ovet ovat olleet leveämpiä, ja länsipuolella ajosillan alla oleva aukko on myöhemmin muurattu umpeen. Ovet voidaan säilyttää paikoillaan ja kunnostaa/uusia puuosat. Pohjoispääty tarvitsee kokonaan uudet pariovet.

Alkuperäinen ikkunatyyppejä on ollut kuusiruutuinen, josta on vielä malli jäljellä. Koska uusia ikkunoita joudutaan teettämään, voidaan ne tehdä tämän mallin mukaisiksi. Ikkunat asennetaan muurin korjaustöiden jälkeen.

Kivimuurin saumaukset

Itse seinämuurin käsittely aloitetaan ulkomuurista järjestelmällisesti alue kerrallaan irrottelemalla rapautuneet vanhat saumaustaastit. Irrallaan olevat kivenpalat on myös poistettava. Seinämuuriin ei saisi jäädä vettä kerääviä hyllyjä.

Saumaustyöhön käytetään kalkkisementtitaastia. Kivet puhdistetaan kasvillisuudesta, hiekasta sekä muusta irtoliasta. Saumaus on suoritettava siten, että kivet eivät tahriinnu taastiin. Suojaamiseen voi mahdollisesti kokeilla savivellillä sivelyä, joka on helppo saumaamisen jälkeen puhdistaa kiven pinnasta. Sauma ei saa ulottua liian ulos (noin 20mm kiveä sisempänä) eikä kiven näköpinnan päälle liiaksi. Kiilakiviä sekä irtokiviä voidaan muurata takaisin paikoilleen sekä asetella suurimpiin aukkokohtiin, kuitenkin niin että kahta kiilakiveä ei aseteta päällekkäin. Muurin tulisi muodostua ulkonäöltään mahdollisimman alkuperäisen mukaiseksi. Työn suorittamiseen tulisi valita kokenut muurari. Kivien puhtaudesta sekä kostuttamisesta on huolehdittava, jotta taastin tartunta varmistetaan.

Kiviosan korjaamisen jälkeen ikkunat ja ovet voidaan asentaa paikoilleen.

Välipohja, hirsi- ja lautaosa

Pahoin vaurioituneen välipohjan korjaamisessa joudutaan uusimaan paljon puutavaraa, mutta mahdollisuuksien mukaan vanhoja rakenteita tulisi säilyttää. Ylisten tyhjentämisen myötä välipohjan laudat ovatkin saattaneet tuhoutua monilta osin, joten ne on syytä purkaa. Välipohjan palkit tukeutuvat ulkomuurille asti, ja osa niistä on hyväkuntoisia. Pahimmin painuneet palkit vaihdetaan tai tapauksesta riippuen tuetaan, kuten myös primääripalkki joka kulkee pitkittäin navetan läpi. Palkki on pahoin taipunut ja murtunut päästään, ja välipohjan kannatus on suurelta osin pystytukien varassa. Uuden puutavaran tulisi olla vastaavanlaista kuin vanha korvattava, myös dimensioiltaan ja käsittelyltään.

Kivimuurin päällä olevien hirsikertojen kunto on myös tarkastettava. Samalla kaksoismuurin väliin voidaan lisätä eristehiekkaa, joka on varmasti suurelta osin painunut ja valunut ulos. Kivimuri tulee jättää ilman taastia päältä jotta hiekkaa voi myöhemminkin lisätä.

Välipohjan rakenne riippuu toivotusta navetan uudesta käyttötarkoituksesta. Mikäli tila jää kylmilleen, vanhat/vanhan mallin mukaiset ruodelaudat voidaan asetella paikoilleen. Muutoin rakenne on suunniteltava erikseen käytön mukaan.

Lautarakenteinen yläosa on pääosin kokuuullisessa kunnossa. Vauriokohdat voidaan korjata uusimalla lautoja tai rimoja paikka paikoin. Oviluukut sekä frontonin kohta vaativat eniten korjausta. Lopuksi puuosat maalataan punamultamaalilla.

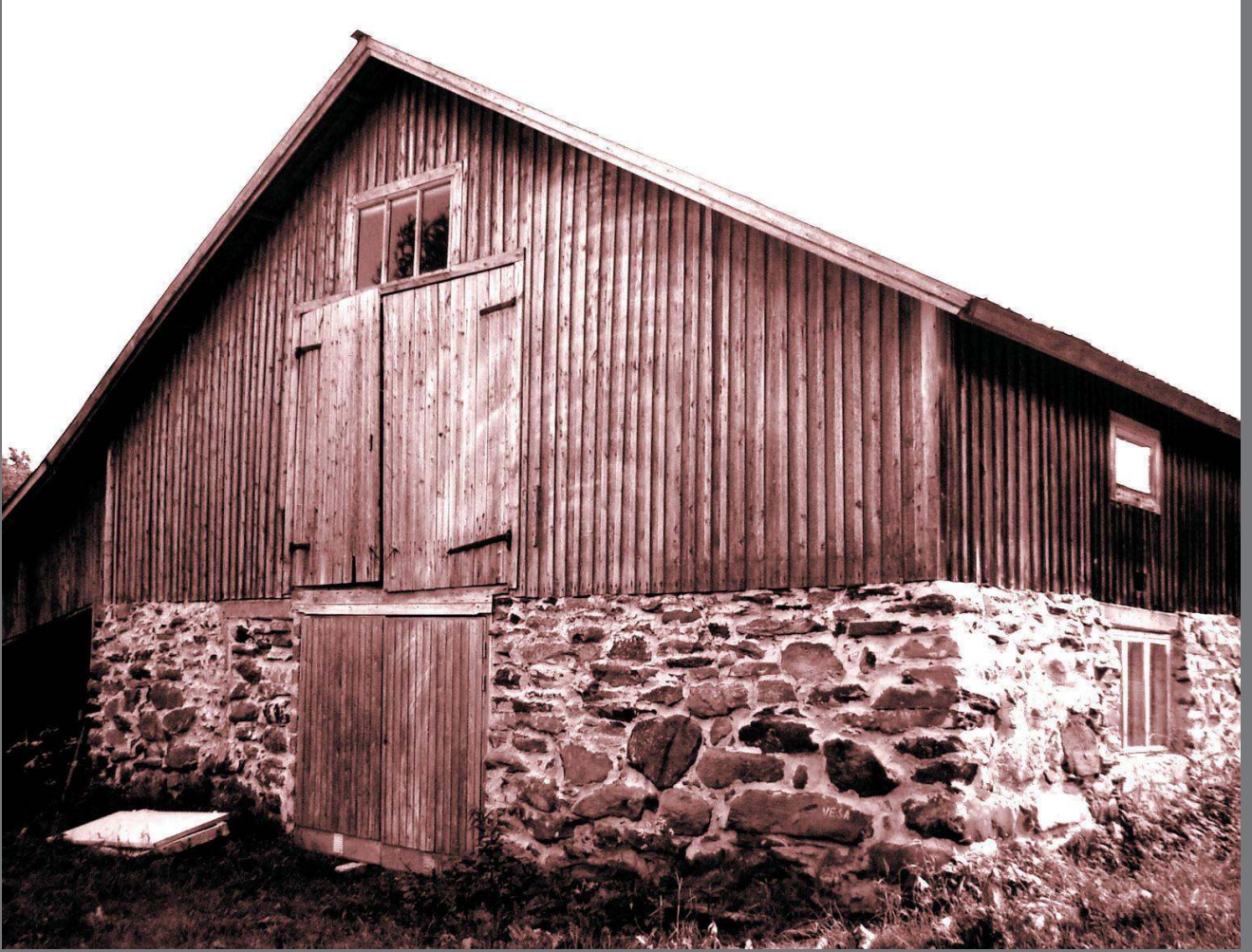
Vesikatto ja katemateriaali

Kattorakenteet ovat hyvässä kunnossa, ja vesikattorakenteissa on näkyvissä vain jonkun verran jälkiä vanhoista kattovuodoista. Mikäli eteneviä vaurioita ei ole, voidaan vesikattorakenne ja ruoteet jättää ennalleen jotta pärekatto säilyy.

Uusitaan katemateriaali. Peltikate poistetaan ja korvataan kolmiorimahuopakatteella.

Lattia

Sisäpuolisen lattiaan rakenne on harkittava ja suunniteltava käytön mukaiseksi.



Mäenpään tila

Kiiminki

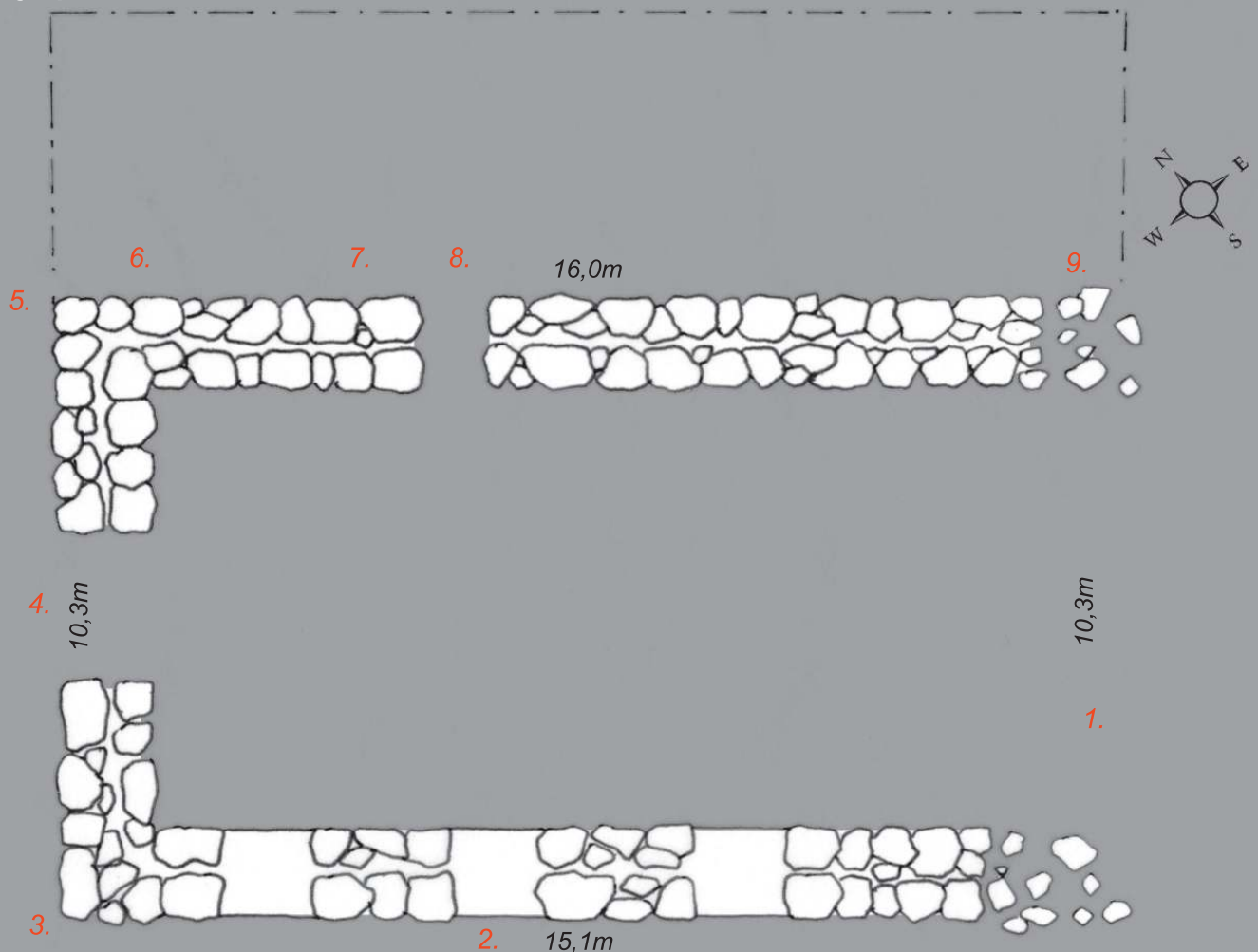
Korjausperiaatteita

Mäenpään tilan pihapiiri on osittain 1800-luvulta, ja siihen kuuluu mm. hirsinen pää-rakennus, jota uudet omistajat Ilmari ja Eine Mäenpää kunnostavat asuintaloksi. Ympäristö muodostuu kolmesta lähekkäin olevasta pihapiiristä, jotka on aikoinaan loh-kottu samasta tilasta.

1800-luvulla rakennetun luonnonkivinavetan seinärakenne on kaksinkertainen ja la-dottu epäsäännöllisistä, keskikokoisista, osittain työstetyistä kivistä. Keskellä on hiekkatäyte. Navetta on kylmämuurattu, ja seinät ovat ilmeisesti olleet alunperin ilman laastisaumauksia. 1980-luvulla navetta on saumattu ilmeisesti muuraussement-tilaastilla, ja niiden päällä on myös selvästi erottuvia sementtipaikkauksia. Yläosa on lautarakenteinen. Navetasta puuttuu toinen päätyseinä kokonaan, koska naapuri on purkanut oman puoliskonsa navetasta vuonna 1993, ja tällöin navettaan aiheutui myös joitakin kertaluonteisia vaurioita.

Navetta kuitenkin suhteellisen hyvässä kunnossa, osin maapohjan ansiosta, ja omis-tajilla on suunnitteilla navetan kunnostus mahdollisesti ateljee/työskentelytiloiksi ja autotalliksi. Näin ollen navetan säilymisedellytyksen pihapiirin osana ovat erittäin hy-vät.

Pohjapiirros



Vauriokartoitus

Kaakkoispääty

1. Kivirakenne on avoin päädyn puuttumisen vuoksi (toinen puoli navettaa purettu). Muurin sisällä on noin 50 cm levyinen hiekkatäyte. Lautarakenteinen yläosa tukeutuu yhteen hirsikertaan ulomman muurin päällä, hirsi on paikoitellen laho. Välipohjan palkit tukeutuvat muurin päälle, tosin suurin osa palkeista on katkaistu ja poistettu huonokuntoisina. Vesikaton kannattajat tukeutuvat välipohjan palkkien päihin, sekä lautarakenteisen seinän pystytuokiin. Vesikatto koostuu kattotuoleista, ruoteista ja pellistä. Vanha pärekatto on jäänyt vain lautarakenteisen varasto-osan peltikaton alle.



Julkisivu lounaaseen

2. Kivimuuri on tältä osin ulkoapäin hyvä-kuntoinen, laasti on hieman rapautunut. Kaiken kaikkiaan 1980-luvulla lisätty laastisaumaus on monilta osin liian silmiinpistävä, suurpiirteinen sekä kiviä tahrannut. Ikkunoita on korjailtu betonilla, mutta ne ovat muuten puuosiltaan kelpoellisessa kunnossa. Lautaseinä on kohtuullisessa kunnossa, vanha punamultamaali vain on kulunut lähes kokonaan pois. Ikkunaukot ulottuvat puurakenteeseen osaan asti, ja ne on ylitetty betonilla. Tässä kohdin on havaittavissa kosteutta laudoituksen alaosaan, joka on imeytynyt betonista. Räystäään alla seinä on hyväkuntoista, ja yläosan ikkunat ovat myös hyvät. Sisäpuolella ikkunoita ympäröivät betonoinnit ovat osin rapautuneet ja halkeilleet.



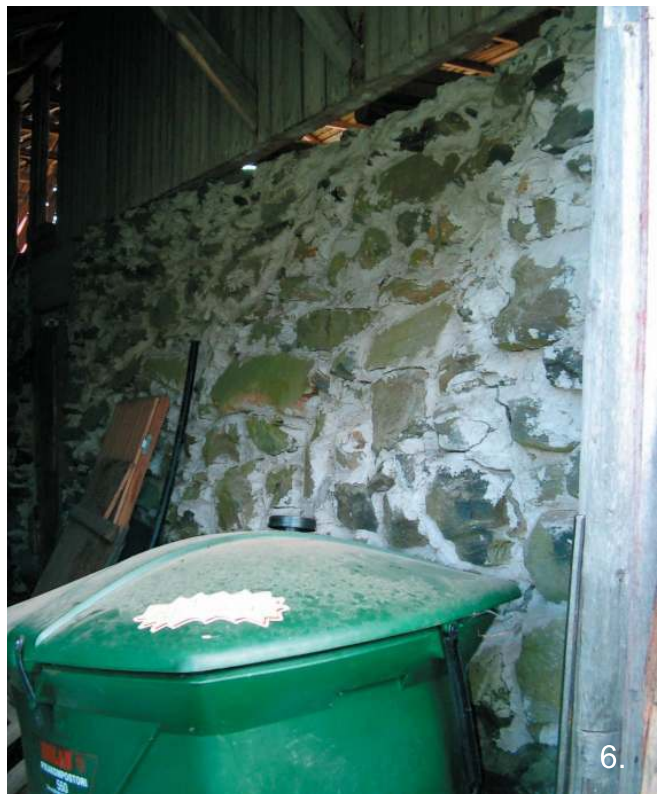
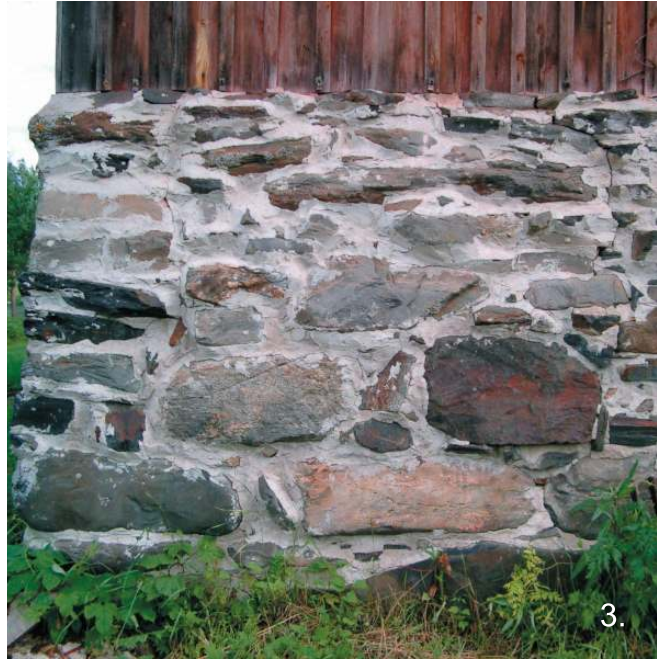
3. Nurkan kohdalla on lievä halkeama, ja laastit ovat irtoilleet kivistä. Halkeama on nurkassa myös lyhyen sivun puolella, joten nurkka on liikahtanut hieman kokonaisuudessaan.

Luoteispääty

4. Oviaukon vierellä on ollut aikaisemmin toinen aukko, joka on muurattu myöhemmin umpeen. Oviaukko on kiviosan korkuinen, ja välittömästi sen yläpuolella ovat ylisten pariovet. Sisä- sekä ulkomuurin päällä olevat oven ylittävät hirret ovat pahoin lahonneet. Muurissa on silmiinpistävän paljon laastia. Umpeen muuratun aukon betonireuna on jäänyt näkyviin.
5. Pohjoisnurkka on liikkunut ulospäin pari senttiä. Nurkassa on laakeita kiviä pilarin tavoin, mutta niitä ei ole juurikaan limitetty seinämuuriin.

Koillinen (lautakatoksen alla)

6. Muurin yläosa on kallistunut huomattavasti sisäänpäin, ja alaosa on vastaavasti pullistunut ulospäin. Kivissä on paljon laastipaikkauksia sekä vihreää levää. Tästä päätellen vaurio voisi liittyä mahdolliseen paikalla sijainneeseen lantatunkioon. Sisäpuolelta nurkka on kunnossa, laastipaikkauksia tosin on runsaasti.
7. Keskiosaltaan muuri on suhteellisen suora tältä sivulta. Ehyimmät välipohjan palkit ovat tällä osalla. (Paksuja, pyöreitä hirsjiä)
8. Oviaukko on ryhdissään. Ovi on betonoitu sivuilta ja sen päällä on suuri betonipalkki. Sisämuurin päällä oleva palkki on huonokuntoinen.



Itänurkka

9. Nurkka on pullistunut ulospäin, siinä on ulkopuolella sekä vaaka- että pystyhalkeamia. Maa on seinän vierustalla kuivaa johtuen maaperän laadusta, alarinteestä sekä lautarakenteisesta katoksesta. (Joka on tarkoitus purkaa myöhemmin). Yläosan lautaseinä kaipaa korjausta. Sisäpuolen muuri on tältä kohdista kaatunut voimakkaasti ulospäin, ja muuri on pullistunut sisään päin melko laajasti. Laastisaumat ovat irronneet, ja myöhemmät sementtilisäykset ovat erottuvia.



Korjaussuunnitelma

Korjaamisessa voidaan edetä seuraavasti:

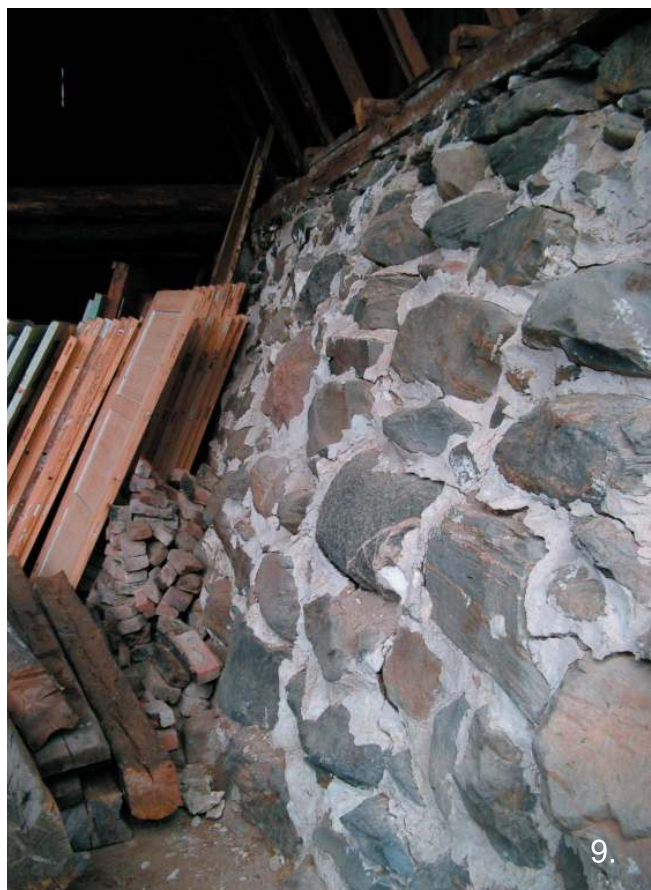
1. Eteläpäädyn umpeuttaminen -itänurkka
2. Kivimuurin kunnostaminen -muuriosan saumat
3. Aukkojen reunabetonien käsittely
4. Puurakenteiden kunnostaminen -hirsikerta, välipohja, yläpohja ja vesikatto



Eteläpäädyn umpeuttaminen

Ensimmäisenä navetan eteläpääty olisi saatava umpeen. Kiviosaan tulisi hankkia vastaavanlaista kiveä kuin muuallakin muurissa, jotta uusi osa ei erottuisi silmiinpistävästi. Tässä voisi tiedustella mahdollisia naapurin navetan kiviä. Betonilattiaa voi joutua osin piikkaamaan pois uuden muurin tieltä, jotta perustukset saadaan tehtyä maaperän kosteusolosuhteiden ja laadun mukaisiksi. Perustusmaa on tässä tapauksessa hyvälaatuista, joten peruskaivannon ei tarvitse olla hyvin syvä. Paras on tutkia perustussyvyys olemassa olevasta muurista.

Sortuneita muurinpäitä joutuu hieman purkamaan ja latomaan uudelleen muurin rakentamisen yhteydessä, jotta nurkista saadaan riittävän lujat, etenkin itäpuolen kaatunut muurin osa. Tässä kohti on myös harkittava, halutaanko nurkan pullistuma korjata vai hyväksytäänkö rakenne sellaisenaan. Uusi muuriosa rakennetaan vanhan mallin mukaan kaksinkertaiseksi kylmämuuratuksi seinäksi, ja väliin jätetään saman levyinen hiekkävä-



li. Puurakenteet toteutetaan toisen päädyn mukaisesti kivimuurien päälle asetettavan hirsikerran varaan.

Kivimuurin kunnostaminen

Muureissa ei ole vakavia perustusten liikku-
misesta aiheutuneita vaurioita. Pohjoisnurkka
on pahiten likahtanut, mutta mikäli vaurio
on tullut kertaluontoisesti (esim. purkutöiden
yhteydessä) eikä ole laajeneva, niin toimenpi-
teiksi riittäisi sisäänpäin kallistuneen yläosan
purku ja latominen uudelleen. Halkeama voi-
taisiin täyttää mahdollisen saumaustyön
yhteydessä.

Muuriosan käsittely riippuu halutusta ul-
koasusta. Rakenne on kylmämuurattu, ja
1980-luvulle asti se on ollut ilman varsinais-
ta laastisaumausta. Navetta on kuitenkin alun
perin voinut hyvinkin olla esim. savilaastilla
saumattu, sillä hiekan valumisen estämisek-
si muurit on perinteisesti tiivistetty jotenkin.
Savilaasti rapautuu sään vaikutuksesta hie-
kaksi, joten 80-luvulle tultaessa ulkoasu on
voinut sen vuoksi olla laastiton.

Seinärakenteen palauttaminen laastitto-
maksi voi olla hyvin työlästä, saumoissa on
runsaasti laastia ja paikkauksia eri ajoilta. Li-
säksi tätäkin aikakerrostumaa pitäisi kohdella
rakennuksen historiaan kuuluvana. Työn jäl-
ki on kuitenkin ollut monin paikoin epäsiistiä,
ja kivet ovat tahrautuneita. Tällaiset kohdat,
joissa on runsaasti sementtipitoista laastia,
voitaisiin piikata pois. Sauman pohja tulee
jättää tasaiseksi, jotta uuden laastin tartun-
ta onnistuu. Kaikki muuripinnat käsitellään
ja uuteen saumaukseen käytetään kalkkise-
menttilaastia. Tässä tapauksessa käytetty
vanha laastityyppi vaikuttaa melko kalkkipi-
toiselta, mutta värisävy on paras varmistaa
kokeilemalla (mikäli ei haluta teettää laastin
koostumustutkimusta, esim. VTT).

Etukäteiskostutuksesta ja kivien puhdistami-
sista pölystä on huolehdittava ennen työn
aloitusta. Työ tulisi myös ajoittaa siten, että
laasti ei joudu pian pakkasen vaikutuksen
alaiseksi vaan ehtii karbonatisoitua riittävästi
ennen talvea. Työssä olisi paras käyttää am-
mattitaitoista muuraria.

Aukkojen reunabetonien käsittely

Ikkuna- ja oviaukkojen reunabetonien käsitte-
ly voidaan tehdä myös laastilla. Rapautuneet
betonit tulisi poistaa ja paikata. Myös ik-
kuna-aukkojen halkeamat voidaan täyttää



laastilla. Ongelmakohtia ovat länsisivun ikkunoiden ylitykset betonilla. Betoni kerää itseensä huomattavasti vettä, ja vesi on päässyt kostuttamaan yläpuolisia puurakenteita kapillaarisen imeytymisen vuoksi. Ikkuna-aukot voitaisiin ylittää esim. hirrellä, mutta jos betonia ei poisteta, tarvitsee se ainakin kosteussulun.

Puurakenteiden kunnostaminen

Kivimuurien päällä kiertävät hirret ovat paikoin huonossa kunnossa. Puutavaraa joudutaan korvaamaan vaurioituneilta osin, samalla voidaan lisätä esim. tuohikerros eristämään puuta kivistä. Hirsikertojen tulisi kiertää yhteisenä koko navetan ympäri.

Välipohjan kantavat palkit tukeutuvat ulkomuurille asti. Ne joudutaan suurimmaksi osaksi hankkimaan uudesta puutavarasta, joten tässä tulisi noudattaa vanhaa mallia puutavaran laadussa, käsittelyssä ja dimensioissa. Luoteispäädyssä on käytetty suuria, pyöreitä niskoja kannattamaan välipohjaa, jolle on ilmeisesti tarvittu muuta osaa vahvempi kannatus. (Ajosilta ylisille?) Normaalien vuoliaisten alle tarvitaan pystytukia lisäksi, ehkä myös pohjoispäätyyn riippuen uudesta käyttötarkoituksesta. Välipohjan rakenne määräytyy myös tämän mukaan, perinteisesti vuoliaiset on jätetty näkyviin alapuolelle, ja niiden päälle on rakennettu esim. lankkulattia.

Kattotuolit ovat hyvässä kunnossa, ja ne tulee säilyttää.

Yläpohjan rakenne on tällä hetkellä harvassa oleva ruodelaudoitus ja kattopelti. Uuden käytön myötä rakenne on todennäköisesti syytä uusia tarkoituksenmukaiseksi, ja myös vesikatto voidaan uusia huopakatoksi.

Kirjallisuutta

PAINETUT LÄHTEET:

Asp, Gustav E., *Huonerakenteiden oppi ja kuvaliite*. Turku 1903.

Dührkop Henry, Saretok Vitold, Sneck Tenho, Svendsen Sven D., *Laasti Muuraus Rappaus*. Rakentajain Kustannus Oy, Helsinki 1966

Helin, Henr. R., *Huonerakenteiden oppikirja maatalouskouluja varten*. Kustannusosakeyhtiö Otava, Helsinki, 1915

Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr, Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. Suomen museoliiton julkaisuja 27, Pohjois-Karjalan Kirjapaino 1988

Keinänen, Wäinö, *Rakennusopin tietokirja*. faksimilie-painos vuonna 1925 alun perin nimellä Puumiehen rakennusoppi ilmestyneen kirjan 1949 painetusta kaksiosaisesta neljännestä painoksesta, WSOY Helsinki 2001

Mesimäki Pekka, *Luonnonkivikäsikirja*. Kiviteollisuusliitto, Helsinki 1994

Museoviraston rakennushistorian osaston raportteja 5, Turun linnan korjaus vuosina 1975-1993. Museovirasto, Helsinki 1993

Museoviraston rakennushistorian osaston raportteja 8, Kuusiston linna: tutkimuksia 1985-1993. Museovirasto, Helsinki 1994

Orola, Urho, *Rakennusten korjaus ja kunnossapito*. Toinen korjattu ja täydennetty painos. Pellervo-Seura, Helsinki 1946

Perander Thorborg, Råman Tuula, Kanerva Mirja, Vahanen Risto, *Historiallisten kivirakenteiden laastit*. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Betoni- ja silikaattitekniikan laboratorio, Valtion painatuskeskus, Espoo 1985

Råman Tuula, Perander Thorborg, *Uudet laastit vanhoissa kivimuureissa*. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Betoni- ja silikaattitekniikan laboratorio, Espoo 1985

Siikonen, Heikki, *Pienviljelijän rakennusoppi*. Maatalousseurojen keskusliiton julkaisuja n:o 236, Helsinki 1935

Sipilä, Martti, Anttila, Risto, *Maatalouden rakennukset*. Tarkoituksen mukaisen työnkäytön ja taloudellisen rakentamisen käsikirja. Työtehosteuran julkaisuja n:o 85, Helsinki 1960

Sjöström, Alfred, *Maatalous-rakennuksia*. Ohjeita maanviljelysrakennusten tekemiseen etenkin vähemmällä maatiloilla, K. Malmströmin kirjapaino, Kuopio 1905

Söderholm Bengt ja Mononen Sakari (toim.) *Rakennuskivet ja niiden hyödyntäminen*. Teknillinen korkeakoulu, Materiaali- ja kalliotekniikan laitos, insinööri- ja geofysiikan laboratorio, Jatkokoulutusjulkaisu, Espoo 1995

Suomela, Oskari, *Käytännöllinen rakennusopas pienviljelijöitä varten*. WSOY, Porvoo 1915

Ullner, Hannu (toim.) *Hiljaisuuden ja kulttuurin Kyrönniemi*. Kyrönniemen hiljaisuuden keskus. Kirjaneliö, Helsinki 1995

Vilkuna, Asko, *Suomalaisen karjasuojan vaihteita*. Helsinki 1960

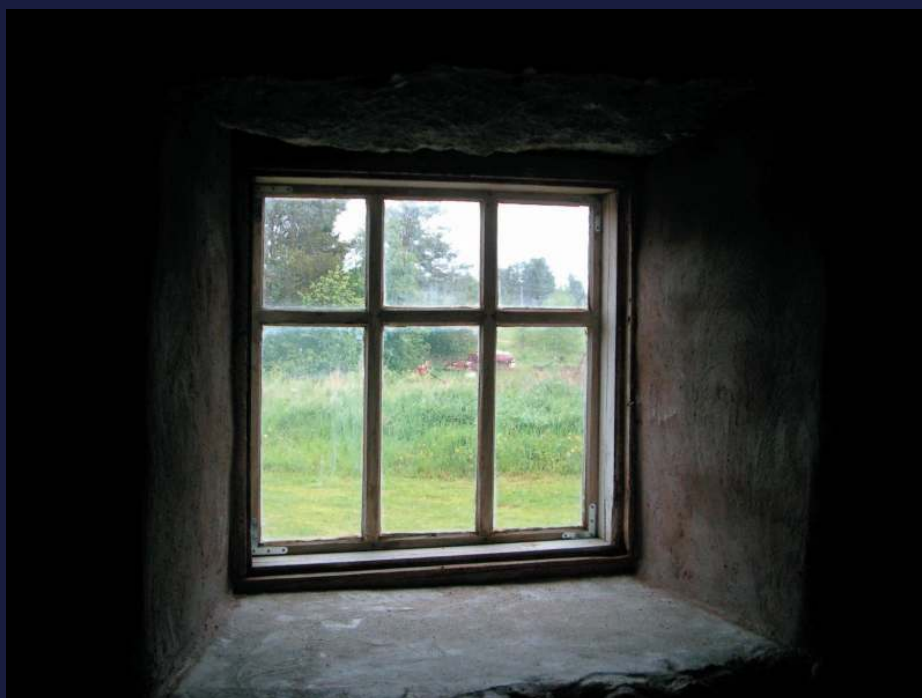
SUULLISET LÄHTEET:

Seppä Eero Isokääntä, Alavieska (Haastattelu 21.7.2004)
Kivityömies Esa Nygård, Ylivieska (Haastattelu 10.8.2004)
Kivityömies, eläkeläinen Urho Törmälehto (Haastattelu 10.8.2004)
Vesa Pentikäinen, Puron tila, Kiiminki
Ilmari ja Eine Mäenpää, Mäenpään tila, Kiiminki

Viitteet:

- ¹ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s. 33
- ² Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s. 67-68
- ³ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s. 66-67
- ⁴ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s. 77-78
- ⁵ Luku 1.2 pääasiallisesti Vilkunan mukaan.
- ⁶ Söderholm, Bengt, Kivilajit ja rakennuskivet. Rakennuskivet ja niiden hyödyntäminen. s. 54-59
- ⁷ Söderholm, Bengt, Kivilajit ja rakennuskivet. Rakennuskivet ja niiden hyödyntäminen. s. 55-60
- ⁸ Söderholm, Bengt, Kivilajit ja rakennuskivet. Rakennuskivet ja niiden hyödyntäminen. s. 50
- ⁹ Helin, Henr. R.. Huonerakenteiden oppikirja maatalouskouluja varten. s.1-3
- ¹⁰ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s. 4
- ¹¹ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s. 4
- ¹² Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s. 95
- ¹³ Helin, Henr. R.. Huonerakenteiden oppikirja maatalouskouluja varten. s.4
- ¹⁴ Keinänen, Wäinö. Rakennusopin tietokirja. s. 39
- ¹⁵ käyttämällä apuna meisseliä johon lyötiin lekalla. Näin välttyttiin työläältä reikien poraamiselta, mutta tekniikka vaati kuitenkin tekijältään taitoa.
- ¹⁶ Keinänen, Wäinö. Rakennusopin tietokirja. s. 40
- ¹⁷ Asp, Gustav E.. Huonerakenteiden oppi ja kuvaliite. s. 11
- ¹⁸ Asp, Gustav E.. Huonerakenteiden oppi ja kuvaliite. s. 11
- ¹⁹ Helin, Henr. R.. Huonerakenteiden oppikirja maatalouskouluja varten. s.4-5
- ²⁰ Helin, Henr. R.. Huonerakenteiden oppikirja maatalouskouluja varten. s.5
- ²¹ Asp, Gustav E.. Huonerakenteiden oppi ja kuvaliite. s. 20
- ²² Eero Isokäännän haastattelu 21.7.2004
- ²³ Asp, Gustav E.. Huonerakenteiden oppi ja kuvaliite. s. 16
- ²⁴ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s. 85
- ²⁵ Suomela, Oskari. Käytännöllinen rakennusopas pienviljelijöitä varten. s. 14
- ²⁶ Perander, Thorborg; Råman, Tuula; Kanerva, Mirja et al. Historiallisten kivirakenteiden laastit. s. 50-52
- ²⁷ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s. 9
- ²⁸ Orola, Urho, Rakennusten korjaus ja kunnossapito. s. 118
- ²⁹ Orola, Urho, Rakennusten korjaus ja kunnossapito. s. 117
- ³⁰ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s. 8
- ³¹ Dührkop Henry, Saretok Vitold, Sneck Tenho, Svendsen Sven D., Laasti Muuraus Rappaus s. 109
- ³² Runsaasti kalkkia sisältävä laasti kutistuu voimakkaasti ja aiheuttaa halkeamia etenkin rappauksissa.
- ³³ Orola, Urho, Rakennusten korjaus ja kunnossapito. s. 116
- ³⁴ Suomela, Oskari. Käytännöllinen rakennusopas pienviljelijöitä varten. s. 14
- ³⁵ Orola, Urho, Rakennusten korjaus ja kunnossapito. s. 116-117
- ³⁶ Orola, Urho, Rakennusten korjaus ja kunnossapito. s. 122
- ³⁷ Kaila, Panu. Rakennuskiven käytöstä Suomessa. Rakennuskivet ja niiden hyödyntäminen. s. 10
- ³⁸ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s.86
- ³⁹ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s.24
- ⁴⁰ Tällä voidaan myös tarkoittaa kiven työstötapaa eli kiilaamalla särkemistä.
- ⁴¹ Helin, Henr. R.. Huonerakenteiden oppikirja maatalouskouluja varten. s. 62-63
- ⁴² Helin, Henr. R.. Huonerakenteiden oppikirja maatalouskouluja varten. s. 63
- ⁴³ Asp, Gustav E.. Huonerakenteiden oppi ja kuvaliite. s. 16
- ⁴⁴ Asp, Gustav E.. Huonerakenteiden oppi ja kuvaliite. s. 17
- ⁴⁵ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s.24
- ⁴⁶ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s. 25-26

- ⁴⁷ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s.84
- ⁴⁸ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s.25
- ⁴⁹ Asp, Gustav E.. Huonerakenteiden oppi ja kuvaliite. s. 19-20
- ⁵⁰ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s.24-25
- ⁵¹ Asp, Gustav E.. Huonerakenteiden oppi ja kuvaliite. s. 20
- ⁵² Asp, Gustav E.. Huonerakenteiden oppi ja kuvaliite. s. 20-21
- ⁵³ Helin, Henr. R.. Huonerakenteiden oppikirja maatalouskouluja varten. s. 63
- ⁵⁴ Siikonen, Heikki. Pienviljelijän rakennusoppi. s. 118-119
- ⁵⁵ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s.114
- ⁵⁶ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s.84
- ⁵⁷ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s.82
- ⁵⁸ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s. 93-95
- ⁵⁹ Asp, Gustav E.. Huonerakenteiden oppi ja kuvaliite. s. 16-17
- ⁶⁰ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s.104
- ⁶¹ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s.110
- ⁶² Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s. 19
- ⁶³ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s. 24
- ⁶⁴ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s. 9
- ⁶⁵ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s. 43
- ⁶⁶ Suomela, Oskari. Käytännöllinen rakennusopas pienviljelijöitä varten. s. 90
- ⁶⁷ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s. 80
- ⁶⁸ Siikonen, Heikki. Pienviljelijän rakennusoppi. s. 132-134
- ⁶⁹ Sipilä, Martti, Anttila, Risto, Maatalouden rakennukset. s. 53-54
- ⁷⁰ Suomela, Oskari. Käytännöllinen rakennusopas pienviljelijöitä varten. s. 90
- ⁷¹ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s. 83
- ⁷² Suomela, Oskari. Käytännöllinen rakennusopas pienviljelijöitä varten. s. 90
- ⁷³ Vilkuna, Asko. Suomalaisen karjasuojan vaiheita. s.95
- ⁷⁴ Sjöström, Alfred. Maatalous-rakennuksia. s. 26
- ⁷⁵ Suomela, Oskari. Käytännöllinen rakennusopas pienviljelijöitä varten. s. 92
- ⁷⁶ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s. 39
- ⁷⁷ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s. 38-39
- ⁷⁸ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s. 47
- ⁷⁹ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s.38
- ⁸⁰ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s. 49
- ⁸¹ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s. 38
- ⁸² Pyy, Hannu. Rakennuskivet teknisenä materiaalina. Rakennuskivet ja niiden hyödyntäminen. s. 96
- ⁸³ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s. 38- 47
- ⁸⁴ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s. 38- 47
- ⁸⁵ Söderholm, Bengt, Kivilajit ja rakennuskivet. Rakennuskivet ja niiden hyödyntäminen. s. 56
- ⁸⁶ Söderholm, Bengt, Kivilajit ja rakennuskivet. Rakennuskivet ja niiden hyödyntäminen. s. 58
- ⁸⁷ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s. 39
- ⁸⁸ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s. 38
- ⁸⁹ Museoviraston rakennushistorian osaston vuonna 1973 kehittämä valumuurien korjausmenetelmä
- ⁹⁰ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s. 49
- ⁹¹ Kaila, Panu; Vihavainen, Tuija; Ekbom, Pehr. Rakennuskonservointi. Museokohteena säilytettävien rakennusten korjausopas. s. 39
- ⁹² Helasvuo, Erkki. Karjasuojasta kappeliksi. Hiljaisuuden ja kulttuurin Kyrönniemi. s. 101-104



Yhteistyökumppanit

Oulun kaupunki
Oulun lääninhallitus
Oulun yliopisto
Euroopan Unioni

