

33.1 Yleistä

Erialaisten pinnoitus- ja rappauskäsittelyjen pohjana siporex on muita kiviaineksia vastaava materiaali.

Käsittelyjä valittaessa on aina otettava huomioon myös rakenteen kuivumistarpeen ja myöhemmän kosteusteknisen toimimisen pinnoille asettamat vaatimukset.

Jos siporex-rakenne pinnoitetaan välittömästi asentamisen jälkeen, varmistetaan sen kosteusala tarvittaessa ottamalla näyte pinnoitettavasta alueesta.

Lisäksi on muistettava seuraavat seikat:

- Haluttu ulkoseinän pintastrukturi. Eri siporex-materiaalien ja pintakäsittelyjen yhdistelmät jättävät seinän pinnan muodot eri tavoin näkyviin. (kts. 33.3.1.)
- Suojaustarve. Ulkopuolisen suojaustarpeen lisäksi sisäpuolinen käyttö saattaa asettaa erityisvaatimuksia, esim. pinta on suojattava vahingollisia kemikaaleja vastaan. Samoin tilojen käyttö saattaa edellyttää seinä- ja kattopinnoilta pestävyyttä.
- Vahvistustarve. Esimerkiksi rappauksen on lujitettava mekaaniselle rasitukselle altista ulkokuorta.

33.2 Siporex-pinnan viimeistely

Harkko- ja elementtipintoihin tulleet lohkeamat korjataan ennen pinnoituskäsittelyä parhaiten siporex-paikkausmassalla. Pieniin kolhuihin riittää yksi täyttökerta, syvemmät kolot kasvatetaan täyteen useana kerroksena. Suuremmat sisäpuoliset oikaisut ja täytöt voidaan tehdä esim. tiilitasoitteella tai kipsillä. Seinää voidaan oikaisutäytön lisäksi myös hioa, jolloin usein saadaan minimoiduksi täyttömateriaalin menekki. Paikkaus ei saa

situa kuivasaumoin ladottuja siporex-vaakaelementtejä toisiinsa eikä siporex-rakenteita muihin rakenneseinään, esim. sokkeliin.

33.3 Massiiviseinien ulkopinnat

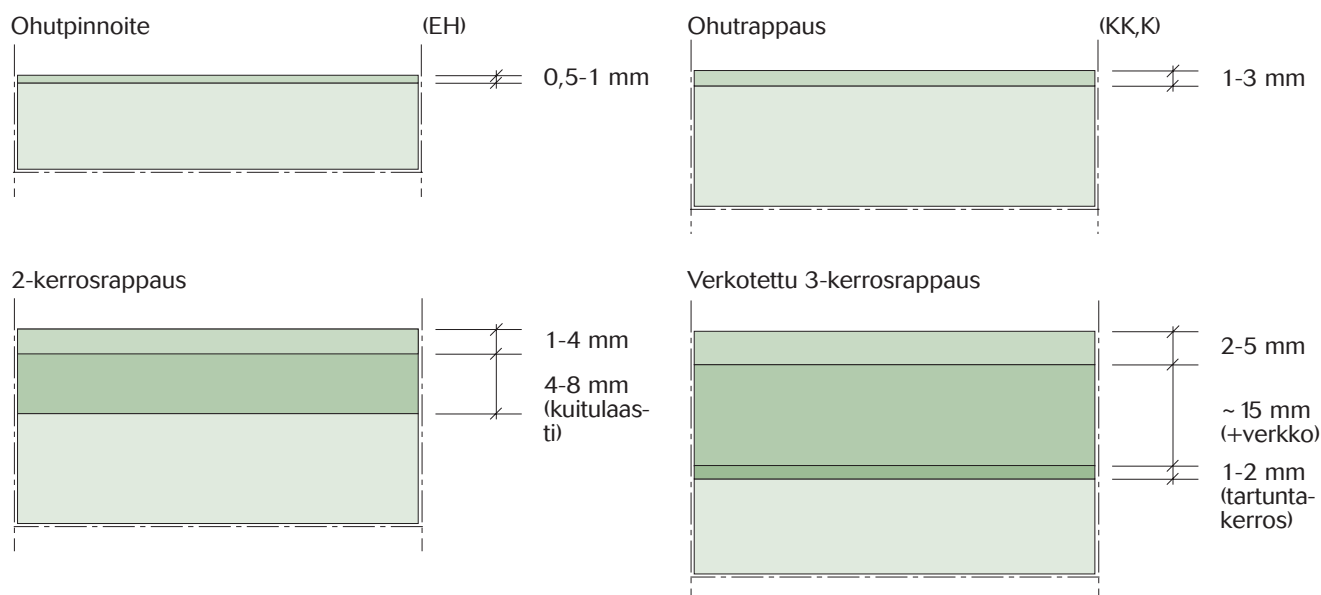
Siporexissa käytetyn ulkopuolen pinnoituksen on riittävän hyvin estettävä sadevettä tunkeutumasta rakenteeseen ja sallittava rakennusaikaisen kosteuden ja imeytyneen sadeveden sekä sisäpuolelta tulevan kosteuden tehokas poistuminen ulkoilmaan. Muita tarvittavia ominaisuuksia ovat mm. säänkestävyys, värien pitkäikäisyys, hyvä tartunta, UV-säteilyn- ja otsoninkestävyys, mekaaninen pysyvyys jne.

Pinnoituksen ajankohtaa harkittaessa on syytä ottaa huomioon esimerkiksi vuodenajan vaikutus sekä seinän ja pinnoituksen tyyppi. Kun siporexin keskinääräinen kosteus pinnasta 50 mm syvyyteen on alle 15 paino-%, ei siinä enää tapahdu kapillaarista veden liikkuamista, joka saattaisi esim. heikentää joidenkin pinnoitteiden tartuntaa.

Rakennusajan kosteuden poistumisen nopeuttamiseksi on hyvä antaa rakenteen kuivua mahdollisimman pitkään ennen pinnoitusta, mikäli esim. työmaan aikataulu ja vuodenaika antavat siihen mahdollisuuden.

33.3.1 Harkkoseinät

Harkkoseinien tavallisin ulkopuolinen pinnoitus on kaksokerroksinen kuitulaastirappaus tai verkolla varustettu kolmikerroksirappaus. Nämä molemmat rappaustyypit peittävät seinän harkkokuvion ja epätasaisuudet näkyvistä. Myös huokoistetut, usein kuituvahvistetut rappau-



Esitetyt kerrospaksuudet ovat ohjeellisia. Lopulliset paksuudet rappausmateriaalin toimittajan suositusten mukaisesti.

Kuva H1. Ulkopinnoitetyyppejä.

usmateriaalit ovat viime aikoina yleistyneet. Rappauksen uloin kerros voi olla tasaiseksi hierretty tai se voi olla haluttuun karkeusasteeseen ruiskutettu karhea pinta. Ulkopinnan väri vaihtoehtoja on eri valmistajilla runsaasti.

Harkkoseinässä voidaan käyttää myös ohuita pinnoitetyyppejä sellaisenaan, jolloin harkkojen saumat ja seinän epätasaisuudet voidaan havaita pinnoitteen läpi. Mikäli harkkojen saumat halutaan korostetusti näkyviin, viistetään harkkojen kulmat työpaikalla ennen ohutsaumamuurausta. Viistetyt harkkosaumat vaativat seinän ulkopinnalta erityistä tarkkuutta ja suoruutta, jotta saumaviisteet saadaan tasasuuruiksi.

33.3.2 Elementtiseinät

Siporex-elementtiseinien ulkopuoliseen pinnoittamiseen suositellaan ns. ohutpinnoitteita tai ohutrappauksia, jotka muodostavat muutaman millimetrin paksuisen, suojaavan ja riittävästi sulkevan pinnan. Riittävän karkearakeinen pinnoite peittää tehokkaasti myös mahdolliset paikkausjäljet.

Ohutpinnoitteita valmistavat ja tuovat maahan useat alan yrittäjät. Useimmista pinnoitetyypeistä on saatavana eri karkeusasteita ja laaja väri valikoima. Siporex-elementtien pinnoitukseen sopivimpia ovat yleensä pinnoitesarjan karkeat ja keskikarkeat tuotteet. Pinnoitteen ominaisuuksien parantamiseksi liittyy työhön usein pohjustuskäsittely saman pinnoitteen hienojakoisella tyyppillä tai erillisellä pohjusteliuksella.

Pinnoitteiden vedenimu- ja höyrynläpäisyominaisuuksille ei Suomessa ole määritelty tarkkoja teknisiä rajoja. Tuotteita voidaan tarvittaessa vertailla esim. saksalaisissa normeissa määritellyillä kokeilla. Näiden normien mukaan saa siporex-alustalle tehdyn pinnoitteen vesihöyryn läpäisevyyttä kuvaava läpäisevyydeltään samanlaisen ilmakerroksen paksuusarvo S_d olla korkeintaan 2 metriä ja vedenimukyvyistä laskettu vedenimukerroin W ei saa ylittää arvoa $0,5 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$. Lisäksi saatujen kertoimien tulolle on asetettu raja-arvo: $W \times S_d 0,2 \text{ kg/mh}^{0,5}$.

Useimmilla hyviä kokemuksia antaneilla pinnoitteilla W -arvot ovat alueella 0,05-0,20 ja S_d -arvot 0,15-0,60.

Ohutpinnoitteen toimittajalta on syytä varmistaa, että pinnoitteen kosteustekniset ominaisuudet sopivat nimenomaan käyttöön siporexin yhteydessä. Toimittajan antamia ohjeita määrien ja käsittelykertojen suhteen kannattaa noudattaa, koska niistä poikkeaminen saattaa vaikuttaa olennaisesti pinnoitteen ominaisuuksiin.

Keskikarkea ja karkea pinnoitus tehdään yleensä ruiskutyönä. Elementtien välisten pitkittäissaumojen vesi tiivyyden varmistamiseksi tiivistetään saumojen pohjat ennen ruiskupinnoitusta sivellintyönä saman pinnoitusaineen hienojakoista tyyppiä käyttäen.

Huom! Pinnoitetta ei saa ruiskuttaa yli vaakaelementtien puskusauman elastisen kittauksen tai vastaavien joustaviksi tarkoitettujen saumojen.

33.4 Massiiviseinien sisäpuoliset pintakäsittelyt

33.4.1 Harkkoseinien sisäpinnat asuinrakennuksissa

Maalattavat ja tapetoitavat pinnat

Pintakäsittelyssä voidaan käyttää normaaleja kiviaines-pohjalle tarkoitettuja tasoitus- ja päällystemateriaaleja.

Huolellisesti asennetun harkko- tai laattaseinän esikäsittelyksi maalausta tai tapetointia varten riittää yleensä:

- maalattaville pinnoille osittain tasoitus ja ylitasoitus kahdesti
- tapettipinnoille riittää useimmiten osittain tasoitus ja ylitasoitus.

Tasointyön jälkeen avataan joustaviksi suunnitellut liitoslinjat leikkaamalla tasoitteeseen tarvittavat varjosaumat tai urat elastista kittauksella varten. Tällaisia ovat esimerkiksi seinän ja katon liitokset sekä väliseinien ja ulkoseinän liitokset. Ulkoseinien sisäpinnan tasoite katkaistaan varjosaumalla myös pitkin nurkkalinjaa rakennuksen nurkissa.

- Maalattavissa tai normaalisti tapetoitavissa väliseinissä käytetään ensimmäisen ja toisen tasoitekerroksen väliin levitettävää pintavahvistuskangasta. Mikäli maalattavissa pinnoissa käytetään lasikuitukangasta tai lasikuituhuopaa, voidaan pintavahvistuskangas jättää pois.

Sisäseinien ulkokulmat ja oviaukon kulmat vahvistetaan metallisilla kulmalistoilla.

Laatoitus

Kaakelointi ja keraamiset laatat kiinnitetään esim. normaaleissa WC-tiloissa käsittelemättömälle Siporex-pinnalle laattalaastilla.

Pesuhuoneissa ja vastaavissa kosteissa tiloissa, joihin vaaditaan vedeneristys, käytetään tutkittuja, siporexin kanssa toimivia vedeneristysvivelyjä, joilla on sertifiointi (VTT n:o 123/01). Laatoitettujen seinien nurkkaliitokset sekä seinän ja lattian liitokset saumataan elastisella kitillä.

Panelointi ja levypinnat

Panelointi tai pinnoituslevyt naulataan johteisiin, jotka on esim. paisuntatulppien avulla kiinnitetty siporexiin. Rakennusajan kosteutta sisältäviä siporex-seiniä pane-loitaessa on muistettava, että varsinkin kuivattuun puutavaraan voi syntyä muodonmuutoksia. Tarvittaessa voidaan paneelin taakse asentaa kosteussuoja, jolloin välitilan riittävästä tuulettumisesta on huolehdittava.

33.4.2 Elementtiseinät

Elementtiulkoseinien sisäpuolinen pinnoitus

Hallirakennuksissa kevytbetoniulkoseinien sisäpuolinen pinnoitustarve riippuu lähinnä käyttöoloista. Kuivissa varasto- yms. tiloissa jätetään pinnat useimmiten käsittelemättä, jolloin saadaan rauhallinen akustoiva pinta. Ulkonäkösystä voidaan käyttää erilaisia kiviainespinoille soveltuvia maalauksia yksinkertaisimmista latekseista lähtien. Sisäilman kosteus, kemialliset rasitukset, pestävyys- ja hygieniavaatimukset yms. seikat määräävät vaativampien pintakäsittelyjen tarpeen.

Kuivat tilat

Normaaleissa kuivissa varasto- ja teollisuustiloissa jätetään ulkoseinän sisäpinta usein pinnoittamatta. Tällöin karkaistun kevytbetonin rakennusaikainen kosteus voi tehokkaasti kuivua myös sisätiloihin päin. Seinän kuivumisen jälkeen sen läpi kulkeutuvan vesihöyryn aiheuttama ulkopinnan rasitus on huomattavasti kuivumisvaihetta vähäisempi.

Mahdollisesti käytettävät sisäpinnan maalit voivat olla esim. puolihimmeitä latekseja, elleivät esim. mekaaniset rasitukset vaadi muunlaisia pintoja. Korkeampaa standardia edellyttävissä tiloissa pinnoitukset tehdään haluttuun tasoon.

Kosteat tilat ja muut erikoisolosuhteet.

Tiloissa, joissa jatkuvasti on korkea suhteellinen kosteus, ulkoseinien sisäpinnat on saatava riittävän höyrytiiviksi, jotta seinään ei tunkeudu liian suuria kosteusmääriä. Mekaaninen kestävyys ja mahdolliset kemialliset pinnoitteeseen ja seinämateriaaliin kohdistuvat rasitukset on myös otettava huomioon.

Useimmilla maaleilla antaa esimerkiksi kaksi käsittelykertaa sellaisenaan riittävän tiiviin tuloksen. Pinta voidaan myös tasoittaa, jolloin maalin menekki saadaan vähenemään.

Kun on kyse pelkästä sisätilojen korkeasta kosteudesta, riittää, että seinään tunkeutuva vesihöyrymäärä pysyy kohtuullisena ulkopinnoitteen läpäisykykyyn nähden, kun otetaan huomioon myös seinään kohdistuva saderasitus.

33.5 Katot ja välipohjat

33.5.1 Tiivis yläpinta; esim. massiivikatot

Tiiviillä yläpuolisella pintakerroksella varustettujen kattojen tai välipohjien siporex-elementtien rakennekosteus pääsee kuivumaan vain elementtien alapinnan kautta. Tästä johtuen alapinnan käsittelyn on oltava helposti vesihöyryä läpäisevä.

– Tehdas- ja hallirakennusten katon alapinta jätetään usein ilman pintakäsittelyä. Tällöin pienet värierot ja paikkausjäljet saattavat jäädä näkyviin. Yleisin hengittäväksi tarkoitettun alapinnan maalauksenkäsittely hallirakennuksissa on himmeä tai puolihimmeä latexruiskutus. Puolikiiltävät ja kiiltävät lateksit tai esim. öljymaalit ovat yleensä liian tiiviitä.

– Asuinrakennuksissa ja esim. konttoritiloissa yleisin katon pinnoite on tasoiteruiskutus, johon voidaan sekoittaa n. 20 % lateksia halutun värisävyn saavuttamiseksi.

Myös yläpinnastaan höyryä läpäisemättömällä lisäeristyksellä varustetut katot (kts. kappale 6.2) käsitellään alapinnastaan höyryä läpäisevällä tavalla.

Kosteiden tilojen kohdalle tehdään tiivis alaslasku, joka tuuletetaan kuivalla ilmalla. Myös kuivissa tiloissa on ehdottomasti huolehdittava siitä, että esim. paneeloinnin tai levytyksen taakse jäänyt siporex-elementti pääsee kuivumaan.

33.5.2 Tuulettuvat katot

Teollisuuden rakennukset

Yläpuolelta tuulettu katto valitaan varsinkin hallirakennuksiin yleensä siksi, että sisäilma vaatii sellaisen käyttämistä. Katon alapintaan tehdään tällöin tiivis kerros käyttäen esimerkiksi yksikomponenttisia alkydi-, epoksiesteri-, syklokaute- tai kloorikauteumaaleja tai kaksikomponenttisia polyuretaani- tai epoksimaaleja. Sopivalla maalauksenkäsittelyllä voidaan siporex-pinta käsitellä kestävästi käytännöllisesti katsoen millaisia sisäilman olosuhteita tahansa.

Yhtenäisen maalipinnan aikaansaamiseksi voidaan elementtien välisiä saumoja tiivistää esim. elastisella kitillä, umpisoluisella tiivistysnauhalla tai viisteen pohjan laastikäsittelyllä.

Mikäli sisällä on tuuletustilaan nähden ylipaine, on tiiviyteen kiinnitettävä erityistä huomiota.

Pientalot ja vastaavat rakennukset

Pientalojen normaalit yläpuoleltaan tuulettuvat ja mineraalivillalla tai muilla huokoisilla materiaaleilla lisäeristetyt siporex-katot kuivuvat lisäeristeen lävitse ylöspäin. Tällaisen katon alapinta voidaan tarpeen mukaan pinnoittaa myös tiiviillä materiaaleilla, kun sisätiloissa on kosteutta tai pintojen on esim. oltava helposti pestäviä.

Yhtenäisen tiiviin maalipinnan aikaansaamiseksi täytetään saumaviisteiden pohjat tarvittaessa esimerkiksi tasoitteella tai akryylikitillä.

Yleisin pinnoite normaaleissa kuivissa asuintiloissa on jo edellä tiiviin yläpintaratkaisun yhteydessä mainittu ruiskutasoite.

34.1 Yleistä kiinnikkeistä

Normaaleja kevytbetonille tarkoitettuja kiinnikkeitä käytettäessä siporexiin kiinnittäminen on nopeaa ja helppoa. Vetokuormitettavan naulan on oltava siporexille suunniteltu. Ruuveista toimivat parhaiten karkeakierteiset, koko mitaltaan kierteitetty tyypit. Kiinnikkeiden pito voi perustua myös kiinnikkeen laajenemiseen, kiinnikkeestä ulos tunkeutuviin tartukkeisiin tai liimaus- tai valutartuntaan.

Kiinnikkeitä käytettäessä kannattaa valita tarvittavaa minimikokoa hieman suurempi tyyppi, jolloin lujuus voi kasvaa moninkertaiseksi ja täten myös työvirhevaara vähenee, eikä kiinnittämisen kokonaiskustannus yleensä paljoakaan kasva. Joidenkin muovi- tai kumiosia sisältävien kiinnikkeiden vanhenemis- ja kutistumisominaisuudet saattavat vaikuttaa kiinnitysten pitkäaikaislujuuteen. Esimerkiksi normaalia korkeammat lämpötilat (valaisimien kiinnitys!) saattavat nopeuttaa vanhenemisilmiötä. Tarvittaessa on tiedot ominaisuuksista syytä varmistaa kiinnikkeiden toimittajilta.

Paloturvallisuus on myös muistettava kiinnikkeitä valittaessa. Esim. raskaat läpimenevät kiinnikkeet saattavat palotilanteessa johtaa lämpöä. Samoin esim. muovitulppien käyttö kattoon kiinnitettäessä ei anna varmintaa mahdollista tulosta, jos ripustusten pysyvyys palotilanteessa on tärkeää.

34.2 Kiinnikkeiden korroosionkestävyys

Kiinnikkeiden tulee olla riittävän korroosionkestäviä. Siporex itsessään ei ole aggressiivista, mutta kosteus ja ilman happi voivat varsin vapaasti liikkua huokoisessa materiaalissa ja aiheuttaa korroosiota. Tässä mielessä rasitettuimpia ovat ulkoseinien ulkopintoihin ja kylmiin rakenteisiin tehtävät kiinnitykset, joissa varsinkin suoraan siporexiin kiinnitettävien naulojen ja ruuvien tulee olla korroosion kestäviä, esimerkiksi vahvasti kuumasinkittyjä tai syöpymätöntä materiaalia. Normaaleissa kuivissa sisätiloissa voidaan yleensä turvallisesti käyttää tavallisia sisäkäyttöön tarkoitettuja kiinnikkeitä, kuitenkin suoraan siporexiin kiinnittyviin nauloihin ja ruuveihin suositellaan vähintään sähkösinkityksen tasoista käsittelyä.

34.3 Siporexin tiheysluokan vaikutus kiinnityksen lujuuteen

Siporex-materiaalia valmistetaan käyttökohteesta riippuen useita kuivatihetyyppejä; 400 kg/m³, 450 kg/m³, 500 kg/m³ ja 600 kg/m³. Siporexin tiheys vaikuttaa voimakkaasti varsinkin kiinnikkeiden vetolujuuteen. Valmistajat ja maahantuojat ilmoittavat kiinnikkeilleen sallittujen kuormitusten yhteydessä myös niihin liittyvän kevytbetonin tiheysluokan, usein myös kuormitukset eri tiheysluokittain.

Valitse kiinnikkeille sallittavat lujuusarvot oikean kuivatiheden mukaisista taulukoista! Siporexin kuivatiheden muuttuessa välillä 400-500 kg/m³ kiinnityksen vetolujuus voi jo muuttua 2-3 -kertaiseksi. Pidon muutokset vaihtelevat kiinniketyypeittäin, joten oikeat arvot on varmistettava kiinnikkeen toimittajilta.

34.4 Erilaiset kuormitustyypit

Yleensä kiinnityksiä rasittavat selväpiirteiset, helposti määritettävät kuormitukset kuten kiinnitettävän esineen paino, mutta yllättäviäkin rasituksia saattavat aiheuttaa esim. pitkien putkistojen lämpöliikkeet, kiinnitysalustan taipumat kuormitusten vaihteluista johtuen (lumikuorma katoilla) ja muut vastaavat seikat. Mikäli esimerkiksi putkilinja olisi ripustettu katon pääkannattajiin ja siporex-massiivikaton jännevälin keskelle, pyrkisi kiinnitys siporexiin palkissa olevaan kiinnityskohtaan verrattuna liikkumaan lumikuormasta alaspäin ja auringonsäteilyn lämmittäessä kattoa myös normaaliasennostaan ylöspäin. Linjan kiinnitys siporex-elementtien jäljennespisteisiin antaa tukien keskinäisen liikkumisen suhteen paljon turvallisemman ratkaisun. Ratkaisu esimerkiksi ripustettavan putkiston omiin lämpöliikkeisiin ovat mm. riittävän pitkät putkien ripustimet.

34.5 Dynaamiset kuormitukset

Dynaamiset kuormitukset on yleensä otettava huomioon lisäämällä kiinnityksen varmuutta useammilla/suuremmilla kiinniketyypeillä. Samoin on harkittava, minkä tyyppisiä kiinnikkeitä voidaan käyttää. Esim. jatkuvaa värinää aiheuttavat raskaat koneripustukset kattoon saattavat vaatia läpipulttauksen ja kattoelementin yläpuoliset riittävän suuret aluslevyt.

34.6 Usean kiinnikkeen ryhmä

Käytettäessä kiinnikkeitä usean kappaleen ryhmänä on pyrittävä jakamaan kuormitus tasaisesti eri kiinnikkeille esim. sopivan välilevyn avulla. Kiinnikkeiden keskinäisen etäisyyden on myös oltava riittävä, jotta niille ilmoitettuja kuormituksia voidaan käyttää. Useimmat kiinnikkeiden toimittajat ilmoittavat minimietäisyyden teknisissä tiedotteissaan.

34.7 Eräiden kiinnitysten kapasiteetteja

Tässä tietoja kiinnikkeistä, joiden kapasiteettitietoja ei esiinny toimittajien teknisessä aineistossa:

Alumiinileikkonaula

Nauvoja on saatavissa Ikaalisten siporex-tehtaalta. Naulan hyvä vetotartunta perustuu sen kiilamaiseen muotoon. Kiinnitettäessä esim. koolauksia on varottava tä-

rinällä irrottamasta jo kiinni lyötyjä nauloja. Ristikkäin lyödyt naularit antavat melko hyvän varmistuksen pitkäaikaiskiinnityksiin.

Häiriintymättömille naulauksille voidaan arvioida taulukon H1 mukaisia sallittuja kapasiteetteja.

Terästapin, esim. kierretangon valukiinnitys

Kiinnityksen lujuus riippuu teräksen ja valureiän mitoista sekä siporexin tiheysluokasta. Valussa käytetään esim. 100/450 sementtilaastia.

Valumassa ei saa kutistua liiaksi. Valureikä on puhdistettava huolellisesti. Taulukon H2 kapasiteetit ovat sallittuja arvoja, varmuus vähintään 2,5.

34.8 Esimerkkejä eri kiinnitystapauksista ja niihin soveltuvista kiinnikkeistä

Seinäkoolaukset

Pitkä paisuntatulppa, esim. karmitulppa, Hema-naula, Turbo-Fast-naula, Alumiinileikkonaula.

Kiinnitykset 600-900 mm:n välein, kiinnityssyvyys vähintään 80 mm.

Kattokoolaukset

Pitkä paisuntatulppa, esim. karmitulppa, Hema-naula. Kiinnitykset 600-900 mm:n välein, kiinnityssyvyys vähintään 80 mm.

Lautaverhouksen koolaus mineraalivillan päälle

Naulausvälike + pitkä paisuntatulppa, esim. karmitulppa.

Kiinnitykset 600-900 mm:n välein, kiinnityssyvyys vähintään 80 mm.

Ulko-ovien puukarmit

Nailontulpat + säädettävät karmiruuvit, kumiset paisuntatulpat.

Tiivistys mineraalivillalla, kiinnityssyvyys vähintään 80 mm.

Parveke-, varasto- ym. ovien karmit

Karmitulpat.

Kiinnityssyvyys vähintään 80 mm, tiivistys polyuretaanivaahdolla tai villalla.

Palo-ovien karmit, teräskarmit

Hema-naula, karmitulppa, injektiohartsi tai valu + kierretanko, valukiinnitys.

Tiivistys laastilla tai palamattomalla mineraalivillalla.

Ikkunankarmit

Karmitulpat.

Tiivistys polyuretaanivaahdolla tai mineraalivillalla, kiinnityssyvyys vähintään 80 mm.

Keittiökaluusteet

Pitkät paisuntatulpat, esim. karmitulpat, karkeakierteiset kevytbetonitulpat.

Kiinnityssyvyys vähintään 80 mm. 68 mm:n seinään kierretanko + injektiohartsi tai läpipulttaus.

Pesualtaat

Kierretanko + injektiohartsi, pitkät paisuntatulpat.

Kiinnityssyvyys vähintään 80 mm. 68 mm:n seinään injektiohartsi + kierretanko tai läpipulttaus.

Patterit

Kevytbetonitulpat.

Taulukko H1

Leikkonaulojen kapasiteetteja

Naula, pituus mm	Lyöntisyv. mm	Kiinnitetyn paksuus mm	Sallittu kuormitus N eri tiheysluokissa		
			400 kg/m ³	450 kg/m ³	500 kg/m ³
			veto/leikkaus	veto/leikkaus	veto/leikkaus
100	75	25	-/150	50/180	100/240
100	100	0	-/220	50/250	100/300
125	100	25	40/220	60/270	110/320
150	125	25	70/290	110/330	150/400

Taulukko H2

Valutappien kapasiteetteja

Reikä, halk. mm	Syvyys mm	Teräs mm	Sallittu kuormitus kN eri tiheysluokissa			Minimi reuna- ja c/c- etäisyys kuormatyypeitt.
			400 kg/m ³	450 kg/m ³	500 kg/m ³	
			veto/leikkaus	veto/leikkaus	veto/leikkaus	
30	150	10	0,7/1,0	0,7/1,0	0,7/1,0	75/150
50	170	10	1,5/1,5	1,5/1,5	1,5/1,5	150/200
50	270	12	3,5/1,7	4,5/1,7	5,5/1,7	150/200

Listat

Naulatulpat, listatulpat, ohuet sinkityt naulat ristiin.

Verhotangot, peilit, hyllyt

Paisuntatulpat.

Taulut ym. kevyet kiinnitykset

Nailontulpat, naulatulpat, listatulpat, karkeakierteiset ruuvit, sinkityt naulat, taulukoukut.

Palotikkaat

Injektiohartsi + kierretanko, poraus + valu + kierretanko.

Rännien syöksytorvet

Karkeakierteinen kevytbetonitulppa + laippatappi.

Raskaat kiinnitykset kattoon: kattokruunut, keinut, baarikeittiön kaapistot ym.

Injektiohartsi + kierretanko, kiinnityssyvyys vähintään 110 mm, läpipulttaus.

Kiinnikkeiden kuormitusarvot löytyvät kiinniketoimittajien esitteistä.

34.9 Kiinnikkeiden toimittajia

- Hilti (Suomi) Oy, Helsinki
- Sormat Oy, Helsinki
- Vipmek Oy, Helsinki

35.1 Materiaalin toimitukset, kuljetus ja varastointi

Materiaalien tilaus työmaalle on pyrittävä aina suorittamaan alun perin laaditun toimitusjärjestyksen mukaisesti. Elementit on tehtaalta varastoitu sitä noudattaen, ja poikkeava järjestys voi aiheuttaa lisäkäsittelyn myötä kustannuksia ja materiaalin ylimääräistä kolhiintumista.

- Kuljetuksessa materiaali ei saa liikkua siten, että se vahingoittuu. Lasti on myös suojattava sateelta ja likaantumiselta matkan aikana.
- Hyvällä työmaasuunnittelulla saatetaan elementtien välivarastointi usein välttää kokonaan; asennus tapahtuu parhaimmillaan suoraan kuormasta kohteeseen. Mikäli välivarastointia tarvitaan, on elementtien alustan oltava suora ja tukeva. Elementtiniippujen väliin on asetettava riittävän leveät välipuut samaan linjaan alemman kannatuksen kanssa.
- Nostot ja liikuttelu on suoritettava asianmukaisin turvallisin välinein, jotka eivät myöskään vahingoita elementtejä.
- Myös harkot kannattaa mahdollisuuksien mukaan purkaa kuormasta suoraan rakennettavan seinän viereen, jolloin välivarastointia ei tarvita. Tällöin on varmistettava, että esim. holveja ei tällä varastoinnilla ylikuormiteta.
- Ehjänä säilyvä, paikkauksia tarvitsematon materiaali saa varovaisemman käsittelyn myös seuraavien työjaksojen aikana.
- Suojaus lisäkostumista vastaan on aina kannattavaa.

35.2 Siporex-rakenneseinien asentaminen

- Tarkoituksenmukaisten asennusvälineiden käyttö säilyttää materiaalin ehjänä, turhia paikkauksia rakenteissa kannattaa välttää.
- Harkitsematon välivarastointi saattaa johtaa rakenteiden ylikuormittamiseen, josta ääritapauksissa seuraa vaurioita.

35.3 Työmaanaikainen lämmitys ja kuivaus

Alkukuivaatuksen aikana rakenteet luovuttavat sisältämänsä kosteutta suhteellisen nopeasti, joten riittävä tuuletus rakenteiden kuivumisen ehdoton edellytys. Lämmityksen tehosta ja ulkoilmasta riippuen sisäilma voi sitoa itseensä 3-10 g vettä kuutiometriä kohti. Mikäli ilma ei vaihdu, vesihöyry kyllästää sen nopeasti, ja tämän jälkeen vesihöyry vain pyrkii diffuusioitumaan ulkoseiniin ja kondensoitumaan ikkunapintoihin. Rakenteiden kuivuminen riippuu siis ratkaisevasti tuuletuksen määrästä. Toinen kuivaamismahdollisuus on kosteuden poistaminen sisäilmasta koneellisesti, jolloin tuuletukselta taas on vältettävä.

35.4 Suojaustoimet työn keskeytyessä

Varsinkin pientalojen rakennusrytmi saattaa joskus olla sellainen, että työt keskeytetään talviajaksi, tai rakentamiseen tulee muita pitkiä taukoja. Tällöin valmiiksi saatu vesikatto suojaisi runkoa huomattavasti paremmin kuin tilapäisrakennelmat, joihin usein ilmestyy yllättäviä vuotokohtia.

Rakennuksen pelkkä kevytbetonirunko tai kellariosa saatetaan jättää täysin kylmänä odottamaan työn jatkumista. Tällöin on luonnollisesti huolehdittava siitä, että routiminen ei pääse vaurioittamaan perustuksia kylmien sisärakenteiden ja ehkä vielä avoimien sokkelin ympärysten kautta, sekä suojattava rakenteet sateelta, mikäli katto ei ole kunnossa. Joskus unohtuva tärkeä seikka on riittävä tuuletus. Tämä on entistäkin tärkeämpi, jos lattiarakenteet eivät vielä sulje maapohjaa. Rakenteiden suojaamana tai tilapäislämmityksen avulla se säilyy sulana ehkä koko talven, ja tuuletuksen puuttuessa siitä nouseva vesihöyry tiivistyy suoraan viilleisiin kevytbetonirakenteisiin tai vasta katon suojapressuihin ja tippuu niistä kattolaattoihin. Tällaisessa tapauksessa maapohja olisi ehdottomasti peitettävä esimerkiksi kevytpeitteellä. Sama koskee ryömintätalillista alapohjaa, eristävä muovi on levitettävä maanpintaan jo ennen alapohjajaelementtien asennusta eikä rakennuksen viimeistelyvaiheessa.