

D 5. ASUINTALOJEN SIPOREX-VAIPPATYYPPEJÄ

5.1 Yleistä

Siporex on käytetty pien-, rivi- ja kerrostalojen ulkovaipan ja rungon materiaalina koko tuotteen olemassaolon ajan.

Jo 40- ja 50-luvulla siporex oli yleinen ulkoseinä-materiaali omakotitaloissa. Ensimmäiset tyyppitalot suunniteltiin 50-60-lukujen vaihteessa. Nykyinen Jämerä-kivitalojärjestelmä kehitettiin 70-luvun alussa. Tavoitteena oli luoda yhtenäiseen detaljiikkaan pohjautuva rakennusjärjestelmä, joka ei rajoittaisi arkkitehtonista suunnittelua. Jämerä-kivitalojen jatkuva suosion kasvu on osoittanut järjestelmän toimivuuden.

Asuinrakennusten seinätyypit ovat vuosien kuluessa kehittyneet osin lämmöneristysvaatimusten, osin arkkitehtuurin vaatimusten myötä. Rapattu massiiviharkkoseinä on säilyttänyt suosionsa kaikkina siporexin vuosikymmeninä, seinän paksuus on vuosien kuluessa kasvanut, materiaalin kuivatiheys pienentynyt ja saumat ovat vaihtuneet paksuista muuraussaumoihin ohuisiin liimasaumoihin. 60- ja 70-luvuilla rakennettiin myös paljon omakoti- ja rivitaloja, joiden seinät ovat pystysuuntaisia kerroksen korkuisia siporex-elementtejä. Normaali aikansa määräykset hyvin täyttäneet ulkoseinän paksuus oli 250 mm. Nykyisin vastaava noin 400 mm:n paksuinen pystyelementtirakenne on edelleen käytössä esimerkiksi Ruotsissa sekä pientaloissa että kerrostaloissa.

Erilaiset yhdistelmä rakenteet ovat myös olleet tyyppisiä siporexille. Näissä seinissä siporex-rakenteeseen

on lisätty sisä- tai ulkopuolinen lisälämmöneriste ja mahdollinen ulkovuoraus. Nykyisin suosituin yhdistelmä rakenne on 250 mm:n vahvuinen siporex-harkkoseinä, jossa on 60 mm:n ulkopuolinen lisälämmöneriste ja ulkokuorena tiili tai puu. 40-luvun lopulla tehtiin Helsinkiin jopa kokonaan siporex-rakenteisia ja sen jälkeen runsaasti eri tyyppisillä siporex-vaipoilla varustettuja kerrostaloja. Ulkopinnan harkot tai elementit ladottiin muottiin ja ne kiinnittyivät valutartunnalla sisäpuoliseen betoniseinään, tai ulkovaipan muodosti pelkkä siporex-harkko- tai -elementtiseinä. Kerroksen korkuiset suurelementit, maksimissaan 7,5 x 2,8 m, toimitettiin tarvittaessa valmiiksi ulkopinnoitettuna ja ikkunat tehtaalla paikalleen asennettuna.

Pientalojen ylä-, väli- ja alapohjia on rakennettu raudoitetuista siporex-elementeistä jo vähintään 50 vuoden ajan. Omakotitalon yläpohjan perinteinen rakenne on ollut kantava siporex-elementtilaatasto, lisäeristys mineraalivillasta ja puurakenteinen siporex-laataston kannattama kevyt vesikatto. Vesikaton tuulettuvan ilmatilan koko ja muoto oli vapaasti valittavissa arkkitehtuurin vaatimusten mukaan. Ensimmäisissä tyyppitaloissa siporex-elementtien paksuus oli 150 mm ja lisäeristettä laitettiin n. 50 mm. Jo 70-luvun lopulla normaali yläpohjarakenne oli 200-250 mm:n siporex ja noin 100 mm:n lisäeriste, jolloin U-arvo oli luokkaa 0,23-0,26 W/m²K.

60- ja 70-lukujen aikana tasakatot olivat muodissa. Tasakatto oli yksinkertaisimmillaan 300 mm paksu massiivikatto tai yläpinnastaan esim. kovalla mineraalivil-



Harkkorakenteinen pientalo.

lalla lisäeristetty tuulettumaton siporex-katto. Massiivikaton kiistaton etu on sen yksinkertainen rakenne sekä lumen U-arvoa huomattavasti parantava vaikutus ja auringon säteilyenergian hyväksikäyttömahdollisuus. Täten esim. 300 mm:n katon energian kulutus käytännössä on ollut kymmeniä prosentteja pelkän U-arvon mukaan laskettua teoriaa vähäisempi.

5.2 Asuintalojen kattoratkaisut

5.2.1 Yleistä

Asuintalotyyppisten siporex-rakennusten kattojen suunnittelun eräs tärkeä tekijä on lämmöneristysvaatimus.

Siporex-laataston yläpuolelle sijoitetun lisäeristeen avulla saavutetaan helposti rakentamismääräyskokoelman vaatimusten edellyttämä yläpohjan normaali U-arvo 0,16. Samoin eristepaksuutta lisäämällä päästään pienempiin U-arvoihin joiden avulla voidaan tehokkaasti vaikuttaa rakennuksen vaipan kokonaislämpöhäviöihin. Lisäeristeen alapuolella oleva siporex-laatasto toimii myös tehokkaana lämmönvaraajana. Tällöin kattotyyppi on useimmiten yläpuoleltaan tuuletettu ja eriste on vesihöyryä läpäisevää tyyppiä, joskin muunlaistakin ratkaisua voidaan käyttää.

5.2.2 Yläpuolelta tuuletettu suora siporex-yläpohja

Vaakasوران kantavan siporex-yläpohjan päälle tuetaan tasaisesti puurakenteinen kattotuoliristikko ja lisälämpöeristeet levitetään suoraan siporex-elementtiholvin päälle. Yläpuolen puurakenteen muoto on vapaasti valittavissa talon arkkitehtuurin mukaan. Yläpuolen tuuletus antaa mahdollisuuden käyttää normaaleissa asuintiloissa joko höyryä läpäiseviä tai tiiviitä alapuolen pinnoitteita.

5.2.3 Kalteva siporex-yläpohja matalalla tuuletusraolla

Kaltevan siporex-yläpohjan päälle asennetaan kattotuolit yleensä tasakorkuisten siporex-palojen varaan, jolloin siporex-laataston yläpuolelle saadaan 250-350 mm korkea tila lisäeristystä ja tuuletusta varten. Siporex-korokkeiden säännöllisestä muodosta johtuen niiden ja ympäröivän lisäeristeen liitos on helppo saada tiiviiksi. Matalasta tuuletustilasta johtuen on ilmankierrosta erityisesti huolehdittava. Rakennusajan kosteuden poistumista säädellään levittämällä siporexin ja lisäeristeen väliin vesihöyryä läpäisevä sitkeä rakennuspaperi.

5.2.4 Yläpuolelta lisäeristetty tuulettumaton massiivikatto

Massiivikaton lämmöneristyskykyä lisätään asentamalla siporex-elementtien yläpuolelle esimerkiksi jäykkä mineraalivillakerros tai polyuretaanilevyt. Lisäeristeen ja siporex-elementin välissä on oltava höyrynsulku, jotta rakennekosteus ei tiivistyisi lisäeristeisiin. Alapinnassa on ehdottomasti käytettävä hengittävää pinnoitetta.

Tällainen ratkaisu sopii hyvin esimerkiksi loivasti kalistetulle tasakatonle.

Koska katossa ei ole yläpuolista tuuletusrakoa, on vedenpoisto järjestettävä sisäpuolisin kattokaivoin tai ulkopuolisessa poistossa on tarvittaessa käytettävä apuna lämpökaapelia. (Kts. luku 21)

5.3 Asuinrakennusten seinätyypit

Asuinrakennuksissa käytetään kahdentyyppisiä siporex-harkoista tehtyjä ulkoseiniä. Vaihtoehdot ovat 375 mm paksu massiiviharkkoseinä tai yhdistelmäseinä, jonka muodostavat sisäpuolinen kantava harkkoseinä ja sen ulkopuolella oleva lisälämmöneriste ulkopuolisine tuuletusrakoinne. Ulkokuori on yleensä tiiliverhotu tai puurakenteinen.

5.3.1 Massiiviharkkoseinä

Siporex-massiiviharkko, jonka kuivatiheys on 400 kg/m³, on yleisin pien-, rivi- ja kerrostalojen kantava ja eikantava ulkoseinärakenne.

Yksiaineisen massiiviseinän kiistattomia etuja ovat mm. rakenteen selkeys ja yksinkertaisuus. Työvirheiden vaara on minimissään. Seinä on helppo ja nopea asentaa myös pientalorakentajan omana työnä.

Liimaustyön jälkeen seinä on jo valmis lämpöä eristävä kantava rakenne. Lopullinen valmis seinä syntyy tämän jälkeen sisä- ja ulkopuolien pintakäsittelyllä.

Seinän sisäpuoli tasoitetaan ja viimeistellään normaalien kiviseinien tavoin (kts. luku 33). Ulkopuolen normaali pinnoite on verkotettu kolmikerrosrappaus tai kaksikerrosrappaus, esim. kuitulaastirappaus. (Kts. luku 33)

Seinä on käytännössä osoittautunut lämpöaloudeltaan edulliseksi; sen massa tasoittaa nopeita lämmönvaihteluita ja varastoi helposti esim. halvemman yölämmön tai kevättalven auringonsäteilyn energiaa, joka tuuletusraolisissa ulkoseinävaihtoehdoissa ei yleensä pääse parantamaan rakennuksen lämpötasetta. Suoritetujen tutkimusten perusteella VTT on myöntänyt sertifikaatin Nro C260/03. Siinä todetaan 375 mm paksun tiheysluokkaa 400 olevan harkkoseinän U-arvon olevan 0,28 W/m²K.

5.3.2 Yhdistelmäseinät

Yhdistelmäseinien sisäpuolisen siporex-osuuden normaali paksuusvaihtoehto on 250 mm, myös 150 mm käytetään. Yhdistelmäseinässä siporex-harkkoseinä säilyy lisäeristeen ja ulkokuoren suojaamana kuivissa vakio-olosuhteissa, sen kosteuden ja lämpötilan vaihtelut ovat vähäisiä. Seinä voi massansa ansiosta tehokkaasti varastoida sisäpuolista lämpöenergiaa. 375 mm paksun harkkoseinän verhoisuus ulkopuolelta laudoituskella on viime vuosina suosiota saanut rakenne. Tällöin ei käytetä siporexin lisäksi muita lämmöneristemateriaaleja.

D 6. SUUNNITTELMODUULIT

6.1 Yleistä

Suunnittelussa päästään taloudelliseen lopputulokseen noudattamalla sovittuja moduulimittoja. Siporexia käytettäessä ne eivät kuitenkaan käytännössä rajoita suunnittelun vapautta, koska perusmoduulit ovat riittävän pienet eli vaakatasossa 3M ja pystysuunnassa 2M. Moduulimitoituksen ansioista voidaan valmistaa pelkääntään tiettyjä vakiomittaisia elementtejä ja harkkoja, jolloin rationalisoinnin avulla saavutetaan säästöjä niin tehtaalla kuin työmaallakin.

Kun rakennusmateriaalina on siporex, on kuitenkin tarvittaessa mahdollista valmistaa juuri halutun mittaisia elementtejä (käyttämällä silloinkin 20 mm:n pituusjakoa).

6.2 Vaakamoduuli

Ulkoseinien, kantavien väliseinien ja kattoelementtien suunnittelun ja mittojen yhteensovittamisen perustana käytetään vaakatasossa moduuliverkkoa, jonka linjojen väli on 3M.

Ulkoseinät pientaloissa

Siporex-pientaloissa käytetään nykyisin etupäässä kahdenlaisia ulkoseinärakenteita. Kun halutaan rapattu julkisivu, seinä tehdään massiiviharkkoista (paksuus 375 mm), jotka sellaisenaan muodostavat riittävästi lämpöä eristävän kantavan rakenteen. Toinen vaihtoehto on

yhdistelmäseinä (kokonaisuuspaksuus yleensä >385 mm), joka muodostuu sisäpuolisista kantavana rakenteena toimivista yleensä 250 mm paksuista siporex-harkkoista (minimi 150 mm), lisälämmöneristeestä ja ulkoverhouksesta (useimmiten tiiliverhouksesta).

Molemmissa tapauksissa siporex-harkot sijoitetaan moduuliverkossa siten, että harkkoseinän sisäreuna tulee moduulilinjojen keskiväliin eli 150 mm:n etäisyydelle moduulilinjoista. Harkkojen pituussuunnassa käytetään puolen kiven limitystä ja harkkojen pystysaummat sijoitetaan aina moduulilinjojen puoliväliin. Kuvassa D1 on esitetty ulkoseinärakenteiden sijoittuminen moduuliverkossa sekä eri harkkopaksuuksilla ulkonurkissa tarvittavat harkkojen sovituskorjaukset. Kun harkkojen sahaaminen halutaan minimoida, kannattaa myös ikkuna- ja oviaukkojen pielet sijoittaa moduulilinjojen puoliväliin.

Muita seinärakenteita käytettäessä noudatetaan edellä esitettyjä periaatteita seinän sisäreunan ja moduulilinjojen suhteen, kun sisäkerroksen paksuus on vähintään 150 mm. Jos paksuus on alle 150 mm, sijoitetaan seinäkerroksen ulkoreuna moduulilinjalle.

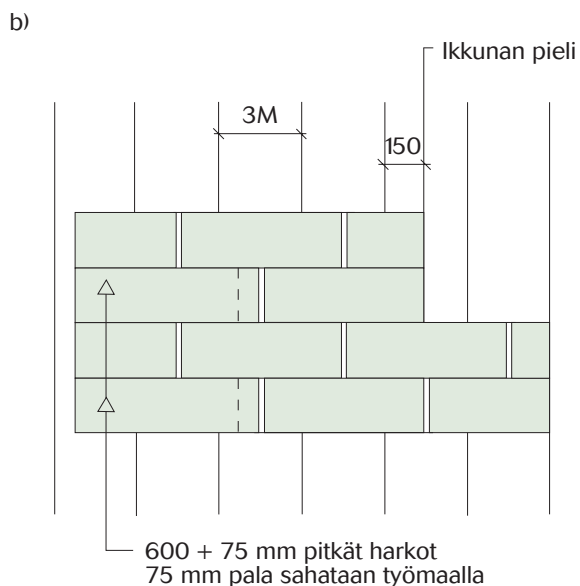
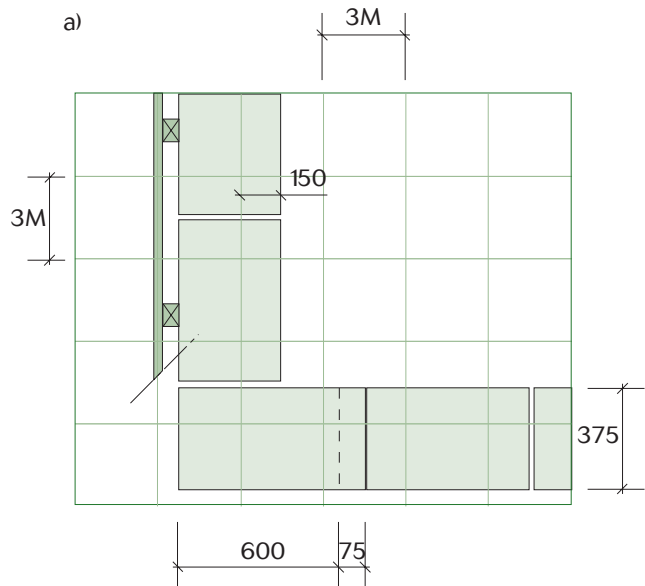
Kerrostalojen ulkoseinät

Kerrostalojen ulkoseinissä käytetään normaalisti 375 mm:n massiiviharkkoja ei-kantavana tai kantavana rakenteena. Seinien mitoituksessa voidaan soveltaa edellä esitettyä pientalojen järjestelmää.

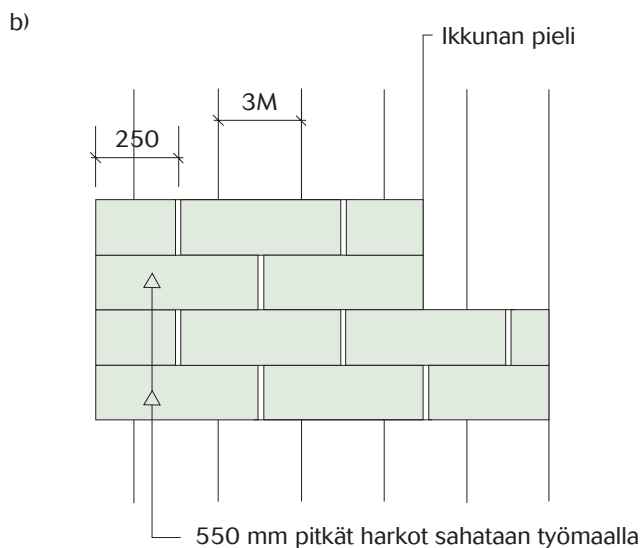
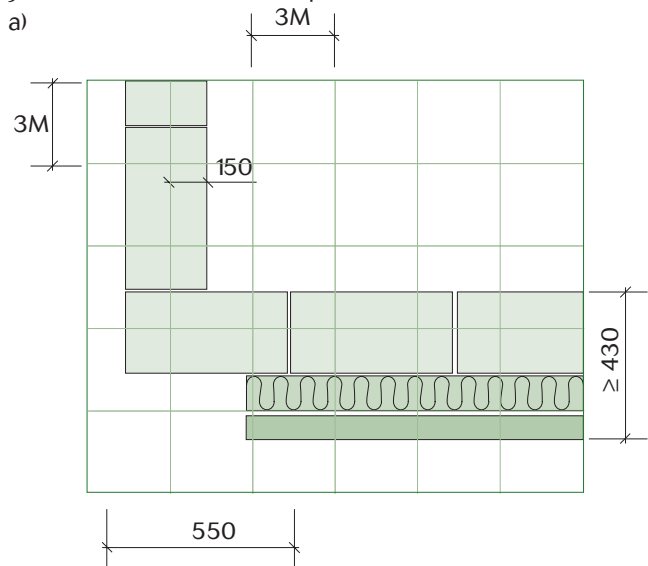


Kerrostalo siporex-harkkoista.

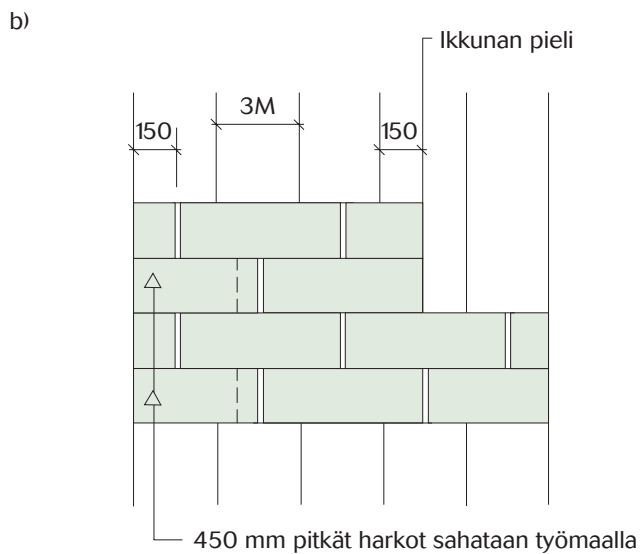
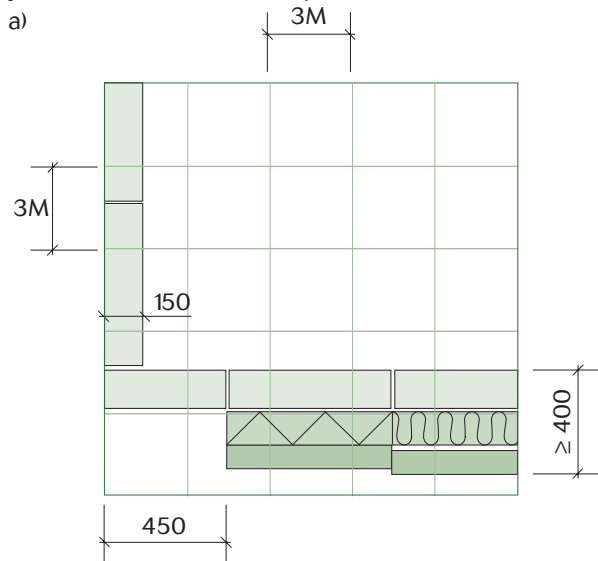
Massiiviseinä



Yhdistelmäseinä/250 mm siporex



Yhdistelmäseinä/150 mm siporex



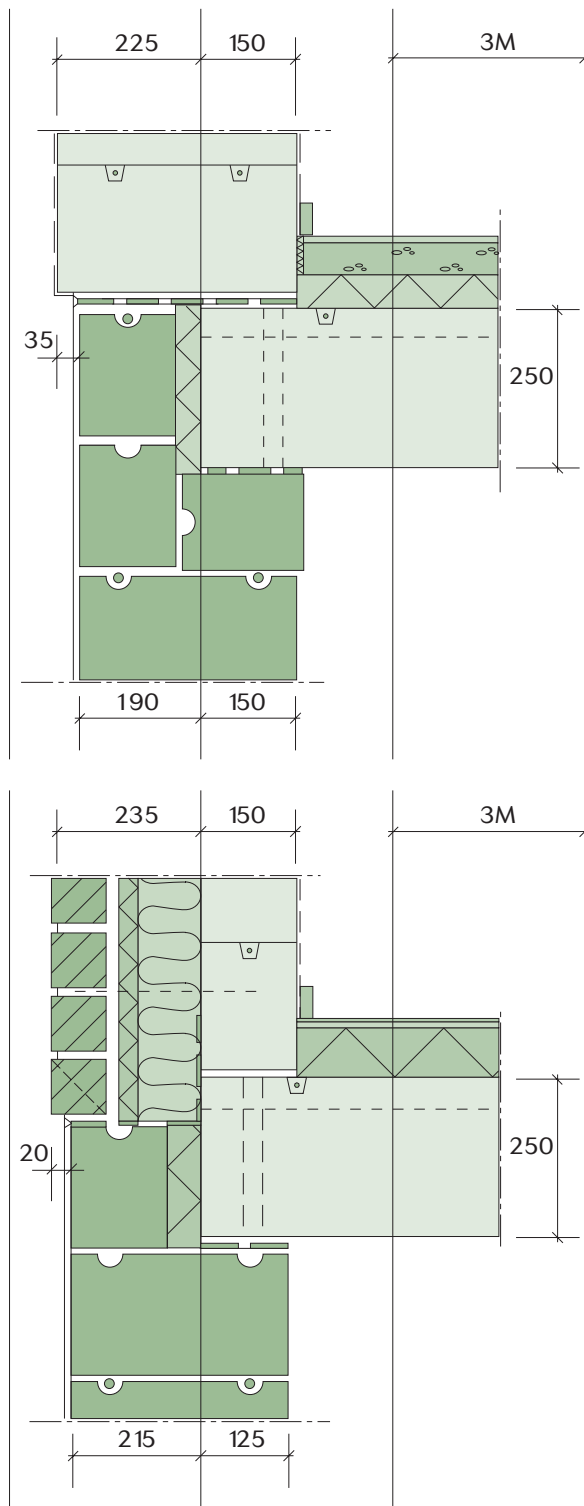
a) Ulkoseinin sijainnit moduuliverkon linjaan nähden

b) Vastaavan paksuisen harkkoseinän nurkan limitys

Kuva D1. Massiiviseinän ja yhdistelmäseinien nurkkien limitykset.

Sokkelit

Sokkelin ja useimmiten myös kellarin ulkoseinän sijainti määritetään yläpuolella olevan ulkoseinän mukaan siten, että valmiiden pintojen välille tulee 15-35 mm:n porrastus. Tämä on otettava huomioon perustuspiirroksen mittoja määrittäessä. Kaksi esimerkkiä on esitetty kuvassa D2. Katso myös kappaleen 9, sipo-rex-maanpaineseinät, kuvia.



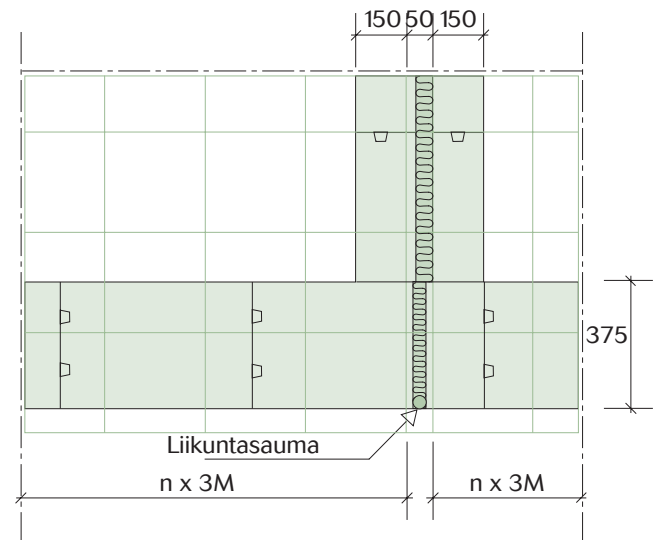
Kuva D2. Sokkelin sijainti moduuliverkkoon nähden.

Kantavat väliseinät

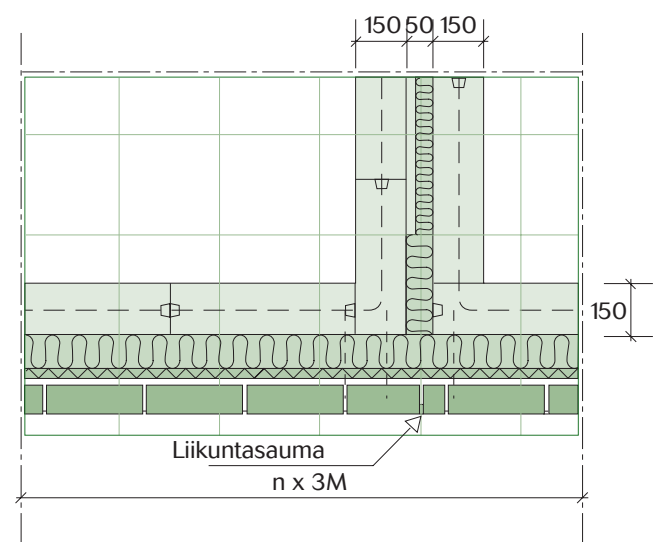
Huoneiston sisäiset kantavat väliseinät on pyrittävä sijoittamaan siten, että moduuliviiva on seinän molempien pintojen välissä ja vähintään 100 mm seinäpinnan sisäpuolella. Siksi molemmilta puolin kuormitetun väliseinän minimipaksuus on 200 mm. Jos laatasto tukeutuu väliseinään vain toiselta puolelta, voi moduuliviiva kuormittamattomalla puolen kuitenkin olla alle 100 mm:n etäisyydellä seinäpinnasta.

Huoneistojen väliset kaksoisseinät sijoitetaan yleensä moduuliverkkoon siten, että moduuliviiva yhtyy seinän keskiliinjaan. Moduuliverkko voidaan ajatella myös huoneistokohtaiseksi, jolloin se katkeaa kaksoisseinän ilmaraon kohdalla. Huoneistojen välisten kaksoisseinien liittyminen ulkoseinään ja moduuliverkkoon on esitetty kuvassa D3.

Kun kantava seinälinja ulkoseinän sisänurkan jälkeen jatkuu väliseinänä, kannattaa 200 mm:n väliseinänpaksuutta käytettäessä ulkoseinäosuus usein sijoittaa poikkeavasti moduuliverkkoon. Esimerkkejä huoneiston sisäisten kantavien väliseinien sijoittamisesta moduuliverkkoon on esitetty kuvissa D4 ja D5.



Huoneistojen välissä moduuliverkko katkeaa.



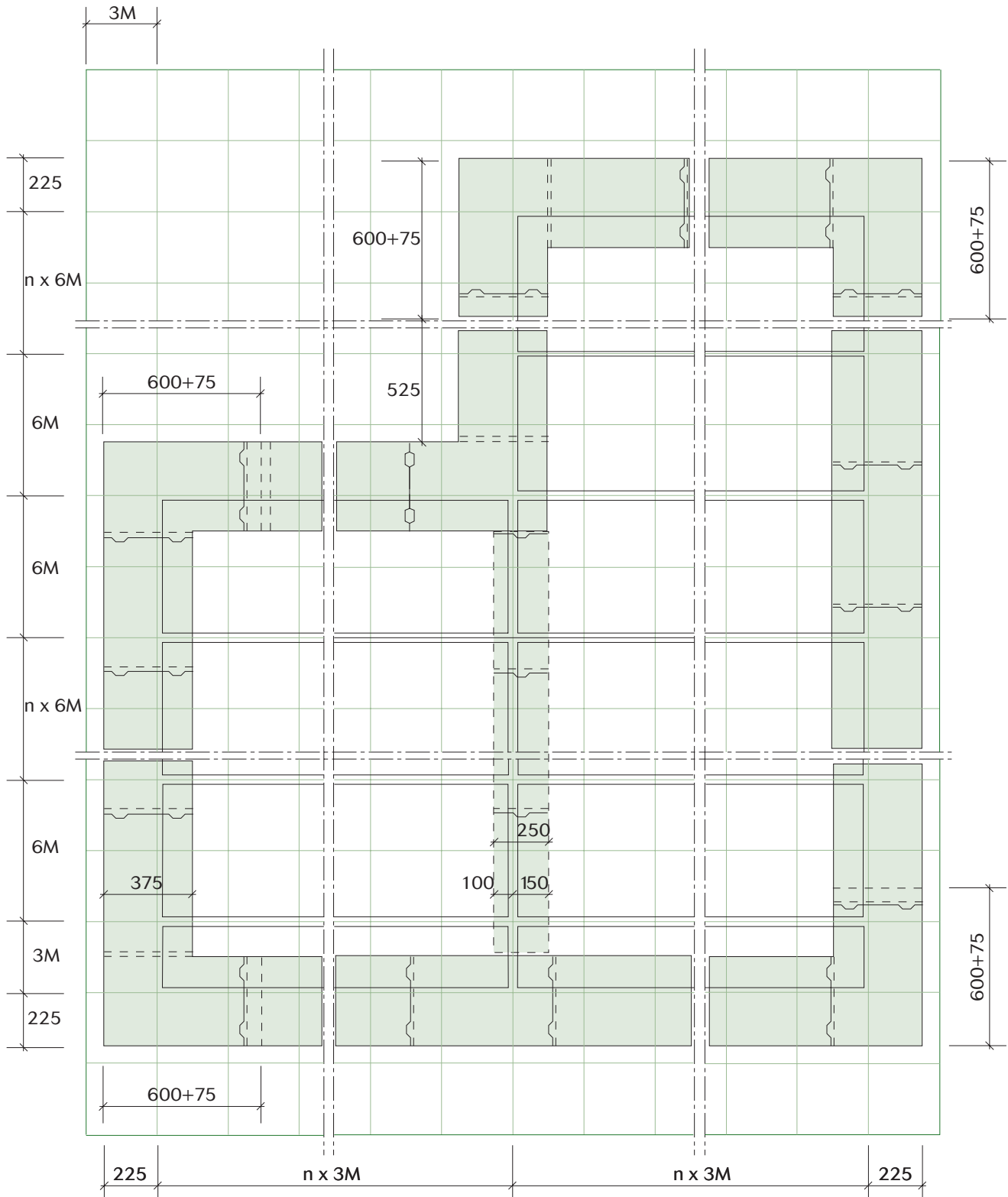
Yhtenäinen moduuliverkko.

Kuva D3. Huoneistojen välisten väliseinien liittyminen ulkoseinään ja moduuliverkkoon.

Laataston ja seinien yhteensovittaminen

Kun seinät on sijoitettu moduuliverkkoon nähden edellä esitettyjen periaatteiden mukaisesti, sijoittuvat holvien siporex-elementit (pituuden liittymismitta on 3M:n ker-rannainen, kuitenkin korkeintaan 60M) automaattisesti siten, että elementtien päät ja pitkittäissivut yhtyvät

moduulilinjoihin. Näin varmistuu myös se, että element-teille muodostuu riittävät tukipinnat. Tarvittaessa käytetään siporex-elementtejä, joiden leveyden liittymis-mitta on 3M. Esimerkkejä laataston ja seinien yhteen-sovittamisesta on esitetty kuvissa D4 ja D5.



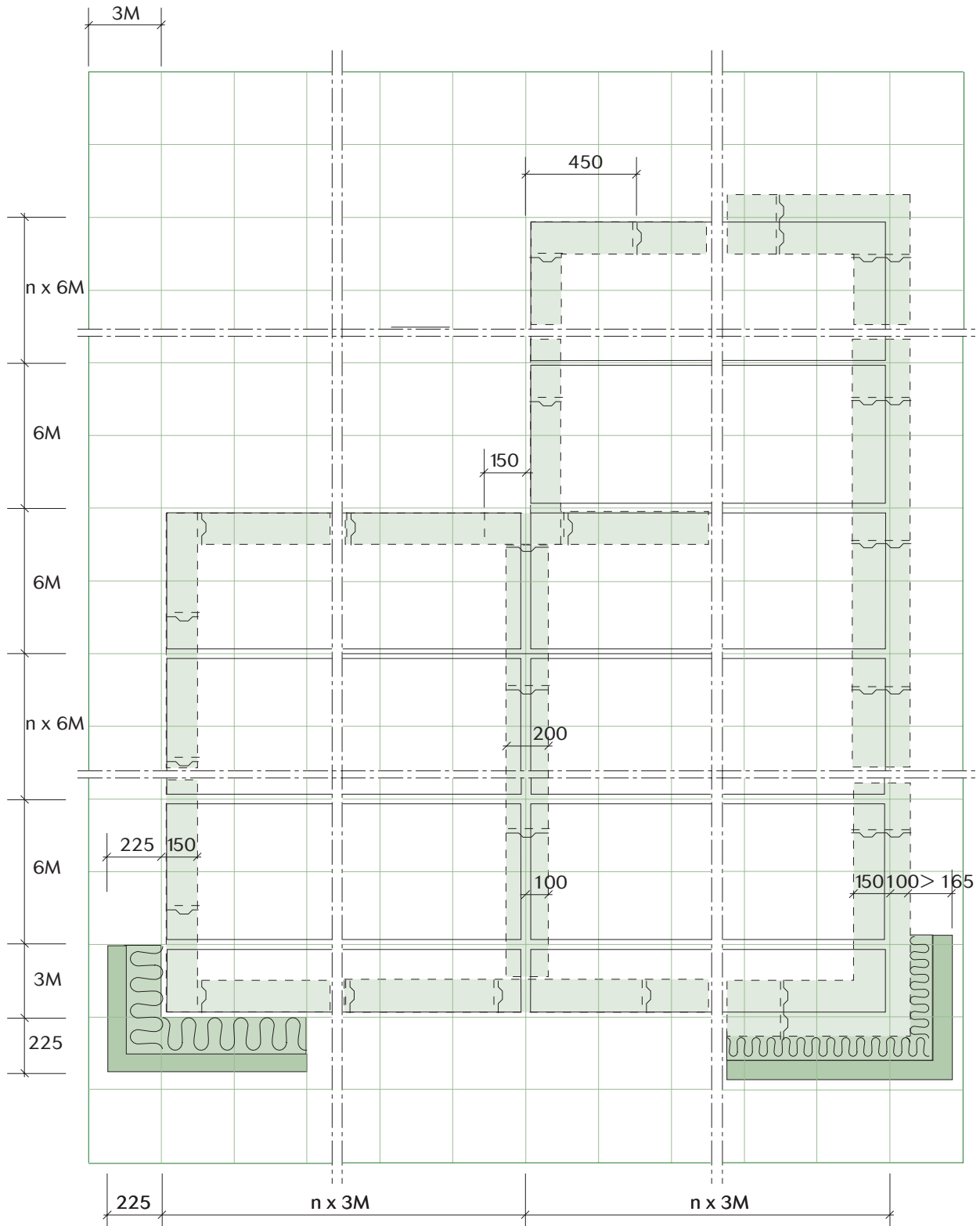
Primitiv
04/2004

Kuva D4. Laataston ja seinien yhteensovittaminen massiiviseinässä.

Kaltevat yläpohjat

Kun siporex-laatasto seuraa harja- tai pulpettikaton muotoa ja tulee näin ollen kaltevaan asentoon, pätevät pääsääntöisesti edellä esitetyt periaatteet. Poikkeuksen muodostaa harjan suuntaisten siporex-elementtien leveyssuuntainen jako, mikä ei kaltevassa tasossa yhdy moduuliviivoihin. Tällöin harja yleensä sijoitetaan

yhtymään moduuliviivaan ja lappeen reunimmaisii elementtejä joko viistetään tai ne toimitetaan valmiiksi kavennettuina. Joskus joudutaan hormilävistyksen takia siporex-elementit sijoittamaan myöskin siten, että kavennettuja elementtejä käytetään sekä harjalla että lappeella (Detaljikuvia kappaleessa 11.4).



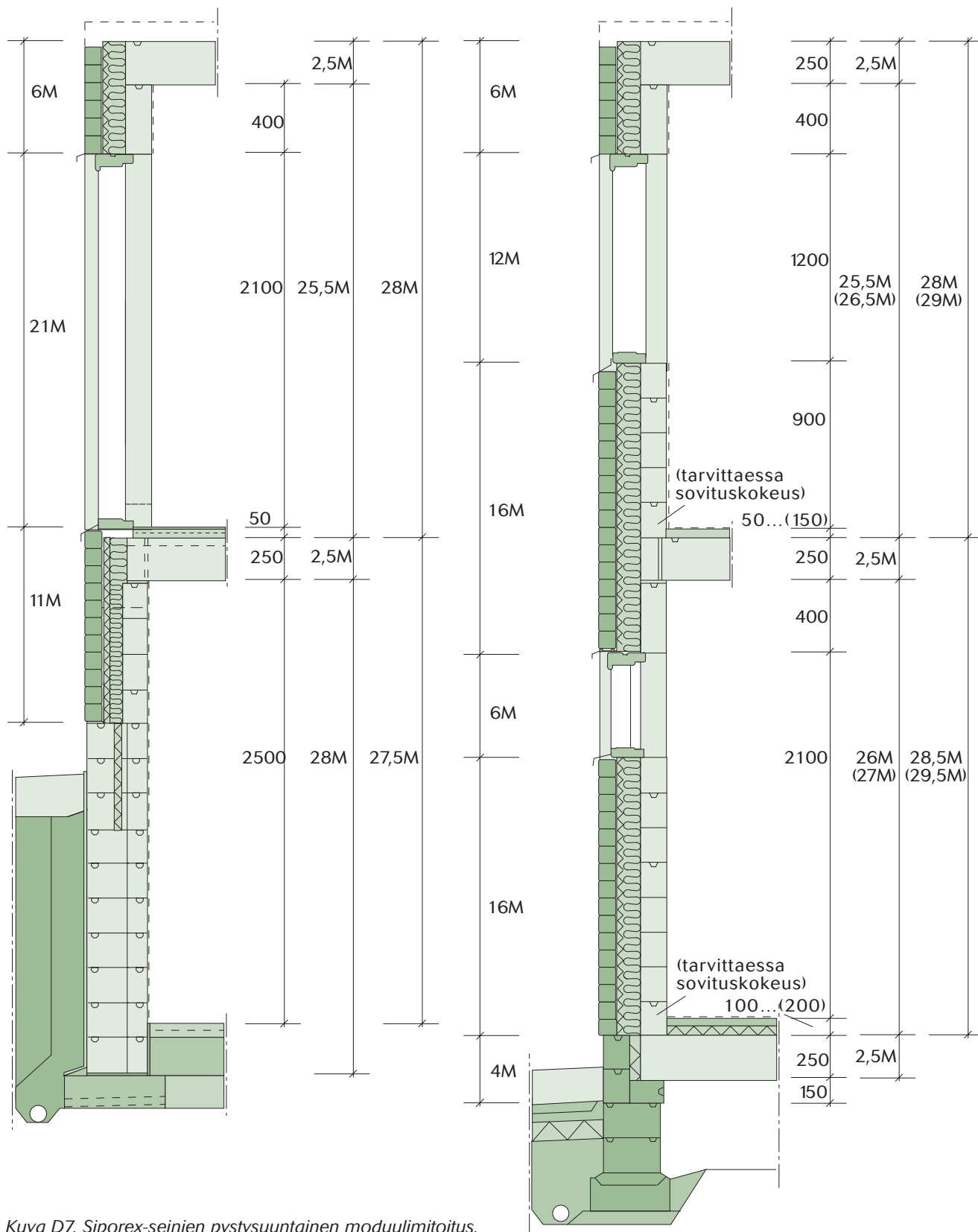
Kuva D5. Laataston ja seinien yhteensovittaminen yhdistelmäseinissä.

dessä tarvitaan 250 mm korkea sovitusharkkokerros. jolloin seinien korkeus on 25,5M tai 26,5M. Kerroskorkeudeksi tulee 28M tai 29M. Tällöin myös yhdistelmäseinärakenteen tiiliverhous pysyy normaalissa 1M-pystymoduulissa ja ikkuna- ja oviaukkojen yläreunat sijaitsevat keskenään samassa tasossa.

Ikkuna- ja oviaukkojen sijoituksessa lähdetään siitä, että aukon yläpinta asetetaan yleensä tasoon, joka on

4M:n verran laataston alapinnan alapuolella. Poikkeuksen muodostaa matalampi kellarikerros (huonekorkeus 2400 mm), jossa aukon yläpinta sijoitetaan useimmiten 2M:n verran välipohjalaataston alapinnan alapuolelle.

Kuvissa D6 ja D7 on esitetty poikkileikkauksia, jossa yllä esitetyt ohjeet on otettu huomioon.



Kuva D7. Siporex-seinien pystysuuntainen moduulimitoitus.