

# JULKISIVUMUURAUKSEN SUUNNITTELUOHJE

<b>YLEISTÄ</b>	<b>2</b>
<b>MUURAUSSOHJEITA</b>	<b>2</b>
<b>MUURAUSSITEET</b>	<b>3</b>
• Tarkoitus	3
• Vaatimukset	3
• Siteiden määrä	3
<b>LIIKUNTASAUMAT</b>	<b>4</b>
• Tarkoitus	4
• Rakenteelliset liikuntasaumat	4
• Esimerkkejä	5
<b>KUORMITUSPINTA-ALA/PILARIN KOKO AUKOLLISESSA SEINÄSSÄ</b>	<b>6</b>
<b>TIILISEINÄN KANNATUSTAVAT</b>	<b>7</b>
• Itsensä kantava	7
• Kerroksittain kannatettu	7
• Yhdistelmäkannatus	7
<b>TIILIPALKKIEN JÄNNEVÄLIT</b>	<b>8</b>
<b>NURKKAIKKUNOIDEN KANNATUS</b>	<b>8</b>

## YLEISTÄ

Julkisivumuurauksen suunnittelussa on otettava huomioon sään vaikutukset sekä rakenteellinen kokonaisuus. Sateelle alttiille seinälle 130 mm tiili soveltuu paremman vedenpitävyytensä ansiosta paremmin, kuin 85 mm tiili. Voimakkaille viistosateille alttiisiin kohteisiin on saatavissa erikoistuotteena myös tiivislaastia.

Liikuntasaumojen paikat tulisi pyrkiä ottamaan huomioon jo alustavassa suunnitteluvaiheessa.

Sokkeleita ei saisi suunnitella liian mataliksi. Sokkelin suositeltava vähimmäiskorkeus on n. 500 mm.

Räystäitten on oltava niin pitkät, että vedenpääsy rakenteisiin estyy. Ikkunoiden sijainti tulee suunnitella siten, että rakentaminen on helppoa ja veden ulosohjaus voidaan toteuttaa.

Julkisivujen aukotukset voidaan suunnitella suhteellisen vapaasti, kun kannatustavat valitaan oikein ja kannatustapa otetaan huomioon suunniteltaessa varsinaisia runkorakenteita. Pitkiä vaakaikkunoita on kuitenkin syytä välttää.

Erikoiskannatukset nostavat kuitenkin julkisivun hintaa. Siitä johtuen perusratkaisu kannattaa valita siten, että ikkunat ovat pääosin päällekkäin ja julkisivu kannatetaan perustuksista. Erikoispaikat, esim. erkkerit ja nurkkaikkunat, voidaan kannattaa kerroksittain. Eri tavalla kannatetut julkisivut on erotettava toisistaan liikuntasaumalla.

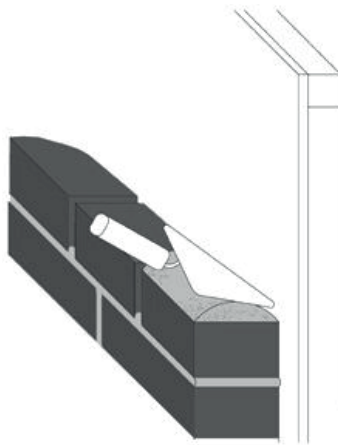
Tässä ohjeessa annetaan suuruusluokka-ohjeita arkkitehdin suunnittelun pohjaksi. Varsinainen mitoitus täytyy suorittaa aina tapauskohtaisesti.

## MUURAUSSOHJEITA

Tiilimuurin alapäässä vähintään joka kolmas pystysauma jätetään auki veden ulosohjauskermiin asti. Huolehditaan siitä, että yläpään tuuletusrako jää auki. Vesi johdetaan kaikkien aukkojen sekä sokkelin yläpuolelta ulos. Muuraussiteet asennetaan ulospäin kalteviksi. Huolehditaan siitä, että lämmöneristekerros pysyy kiinni lämpimässä pinnassa ja siteitä käsiteltäessä ei lämmöneristettä vaurioiteta. Muuraus suoritetaan täysin saumoin ja saumat viimeistellään muuraustyön yhteydessä.

Sisäänvedettyä saumaa ei suositella käytettäväksi. Pystysauman täyttymisen varmistamiseksi käytetään ns. nokkalaastitekniikkaa ja pystysauma täytetään tarvittaessa sullomalla sen jälkeen, kun kivi on asetettu paikoilleen.

Muuratessa on suositeltavaa käyttää viistemuuraustekniikkaa. (Kuva) Sillä varmistetaan, että laastipurseet eivät tunkeudu tuuletusväliin. Ilmaraon auki pysyminen varmistetaan esim. jättämällä työnaikaisesti määräväleihin tark. aukkoja sokkelin yläpuolelle ( esim. joka kuudes tiili pois). Aukot muurataan myöhemmin umpeen.



Viistemuuraustekniikka, molemminpuolisen viisteen tekeminen.

## MUURAUSSITEET

### *Tarkoitus:*

- jäykistää kuorimuuria
- siirtää tuulikuormat sisempiin rakenteisiin.

### *Vaatimukset:*

- materiaalin tulee olla yleensä korroosionkestävää (pitkäaikaiskestävyys huomioitava)
- siteiden tulee kestää kelpoisuuttaan menettämättä lämpötilasta johtuvat muodonmuutokset ja muut rasitukset
- jos side on lyhyt, tulee käyttää liikkeen sallivia erikoissiteitä
- lämmöneristeet on saatava asennettua oikein ja ehjinä
- siteiden kautta vesi ei saa johtua seinän sisään.

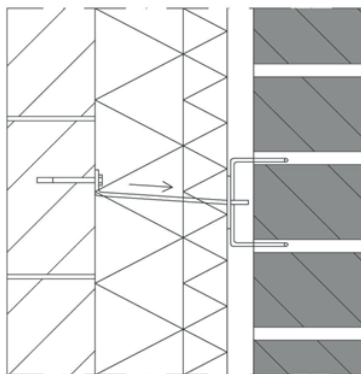
### *Siteiden määrä:*

Muuraussiteet mitoitetaan Eurokoodin vaatimusten mukaan rakennuskohdekohtaisesti.

Muuraussidetyyppi, -malli ja pituus valitaan sekä vähimmäismääratarve (kpl/m<sup>2</sup>) lasketaan US-rakennetyyppikohtaisesti.

### *Taustaseinä (siteiden kiinnitysalusta):*

Seinän kuormituskestävyys tulee mitoittaa tuuli-, kaide-, ym. seinään kohdistuville rasituksille.



Esimerkki tiilisiteestä ja sen asennuksesta

## LIIKUNTASAUMAT

### Tarkoitus:

Liikuntasaumojen tarkoitus on, etteivät eri rakenteiden ja rakenneosien erilaiset pakkoliikkeet ja niistä aiheutuvat jännitykset aiheuta muuratun rakenteen vaurioitumista.

Ulkona olevan yhtenäisen aukottoman muurin liikuntasaumojen enimmäisvälit:

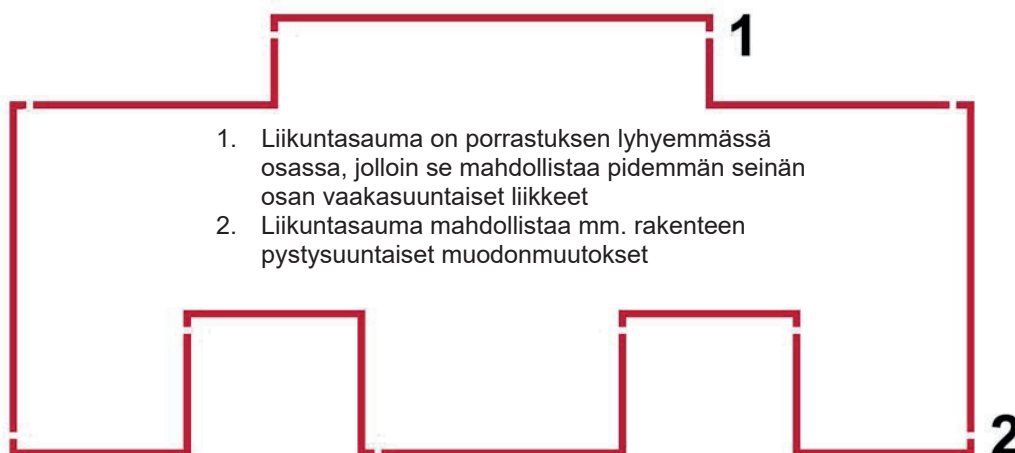
Muurityyppi (m)	Rakenteen korkeus (m)					
	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Tiilikivimuuri	8	12	15	18	21	24
Kalkkihiekkakivimuuri	5	8	10	12	14	16

Jos seinärakenteissa on isoja aukkoja, on suositeltava, ettei liikuntasaumojen väli ylitä 12 metriä tiilikivirakenteella ja 8 metriä kalkkihiekkakivirakenteella.

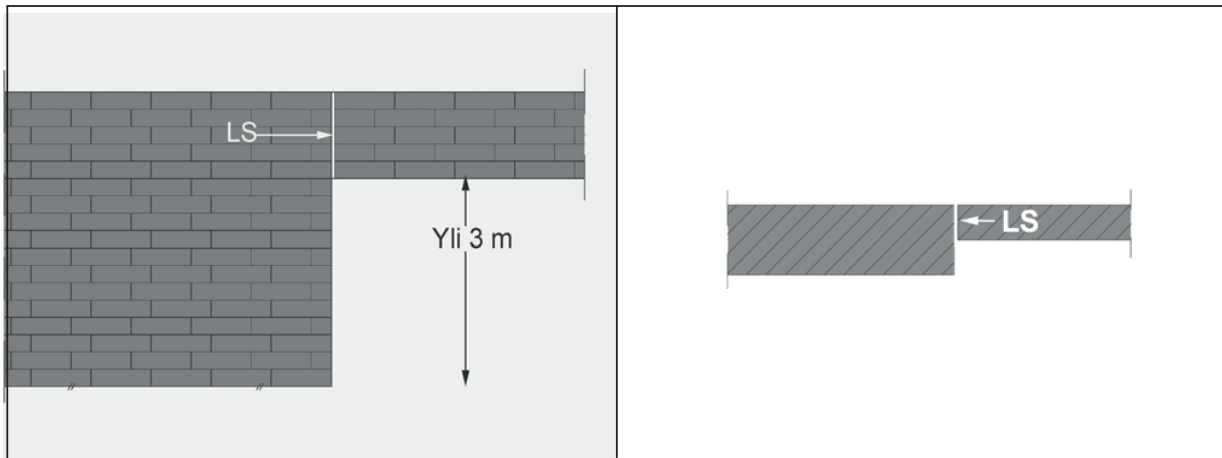
### Rakenteelliset liikuntasaumat:

Liikuntasauma tehdään

- rakenteellisen liikuntasauman kohdalle
- perustustavan muutoksien kohdalle
- rakennekorkeuksien muutoksen kohdalle
- paksuuden muutosten kohdalle
- erilaisten kannatustapojen väliin, kuten kerroksista kannatettu – perustuksista kannatettu
- taipuvien kannatusrakenteiden vaikutus on myös huomioitava liikuntasaumoin
- kannatusalustan muodonmuutosten vaikutus huomioitava liikuntasaumoin
- nurkkien vierelle tai lähetyville
- seinän suurien jäykkyyserojen (aukotukset) lähelle.

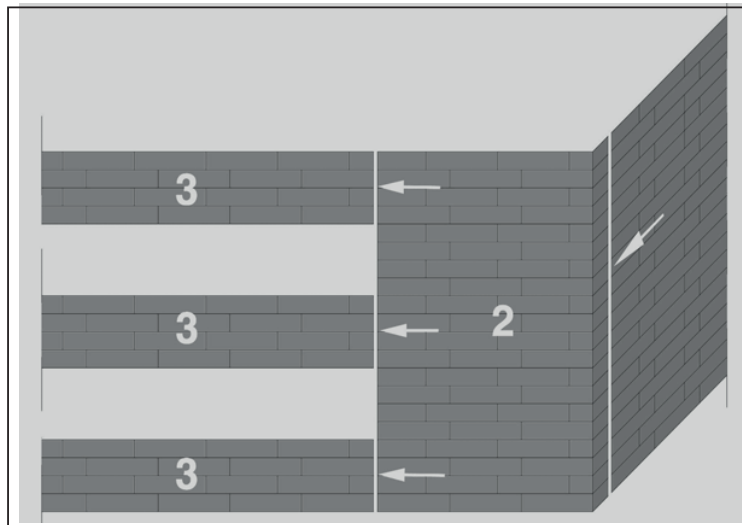


Rakennuksen tasokuvaan merkityjä suositeltavia pystysauman paikkoja.

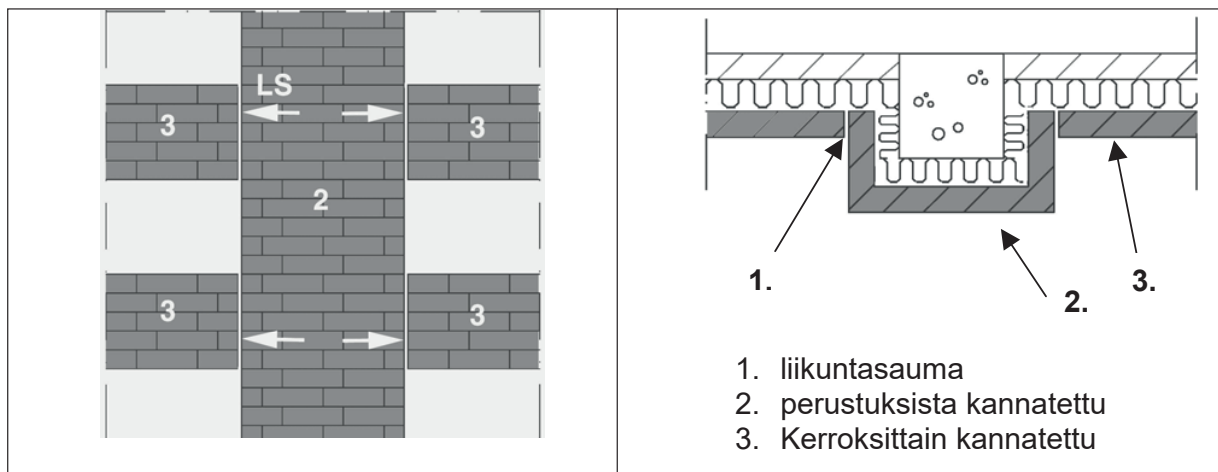


Perustuksen porrastus.

Rakennepaksuuden muutos.

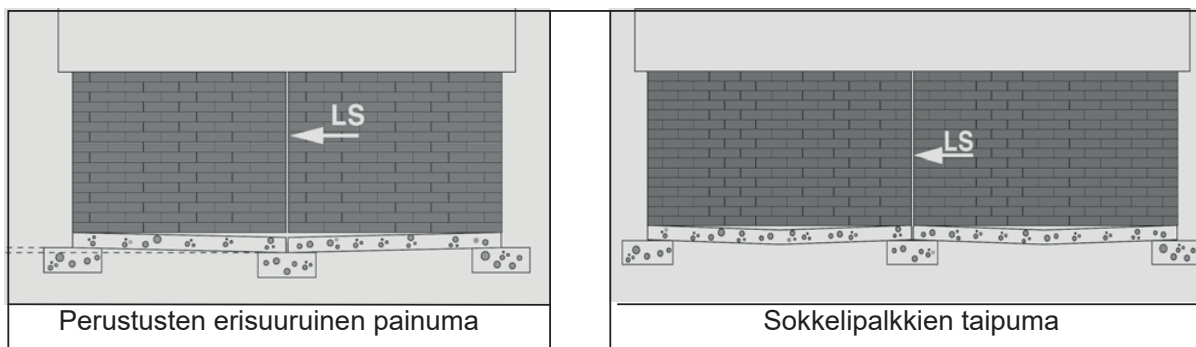


Kerroksittain kannatetut seinän osat erotetaan liikuntasaumalla perustuksista kannatetusta seinän osasta.

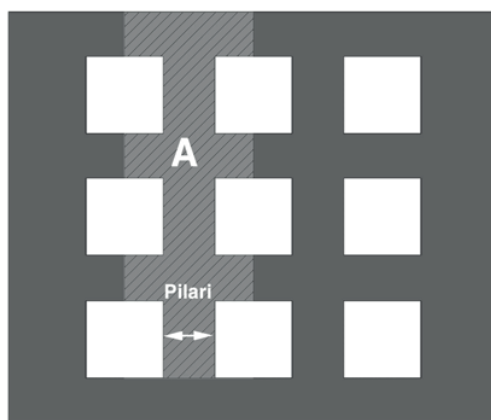


1. liikuntasaumalla
2. perustuksista kannatettu
3. Kerroksittain kannatettu

Pilasterin verhomaalaus erotetaan vaakanauhoista.



## KUORMITUSPINTA-ALA/PILARIN KOKO AUKOLLISESSA SEINÄSSÄ



Kuormituspinta-ala A (m<sup>2</sup>)

Tyyppi	Koko	1 A <sub>max</sub>	2 A <sub>max</sub>
<p>Pilari 1</p>	270 x 130	17 m <sup>2</sup>	33 m <sup>2</sup>
<p>Pilari 2</p>	415 x 130	25 m <sup>2</sup>	49 m <sup>2</sup>
<p>Pilari 3</p>	555 x 130	36 m <sup>2</sup>	68 m <sup>2</sup>

Tiilipilarit on tuettava sitein takana olevaan rakenteeseen. Taustaseinän kestävyys on varmistettava. Tarvittaessa tulee käyttää lisätukia.

<b>1</b>	Täystiili, Kahi Tiilen lujuusluokka 15 Laastin lujuusluokka 8	<b>2</b>	Reikätiili, poltettu Tiilen lujuusluokka 35 Laastin lujuusluokka 8
----------	---	----------	--

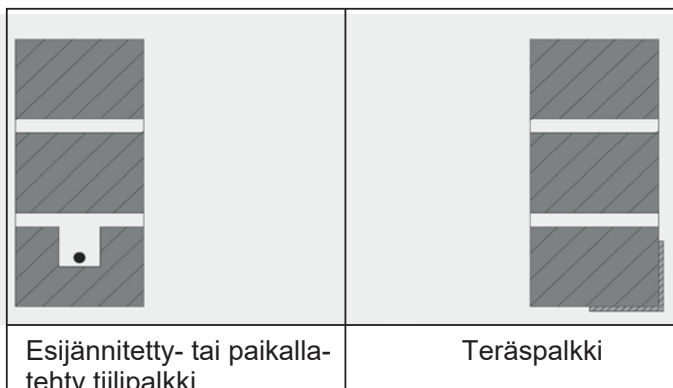
Voidaan käyttää vain alustavaan mitoitukseen.

## TIILISEINÄN KANNATUSTAVAT

### 1. Itsensä kantava

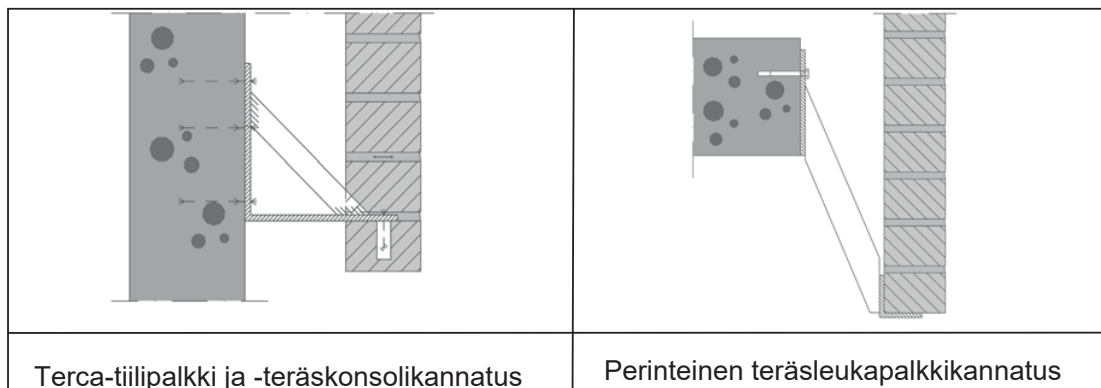
kuorimuuri kannatettu suoraan perustuksista

Aukkojen ylitykset:



### 2. Kerroksittain kannatettu

tiiliseinät kannatettu kerroksittain teräskonsoleilla



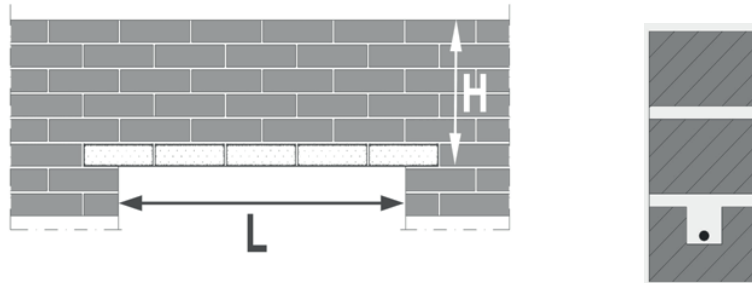
### 3. Yhdistelmäkanntatus

osa seinistä kannatettu perustuksista, osa kerroksittain

Kannatus on aina suunniteltava tapauskohtaisesti liikuntasaumien huomioiden. Seinärakenteiden tuuletus ja kosteudelta eristäminen huomioitava suunnittelussa.

## TIILIPALKKIEN JÄNNEVÄLIT

Esijännitetty tiilipalkki tai paikalla tehty tiilipalkki

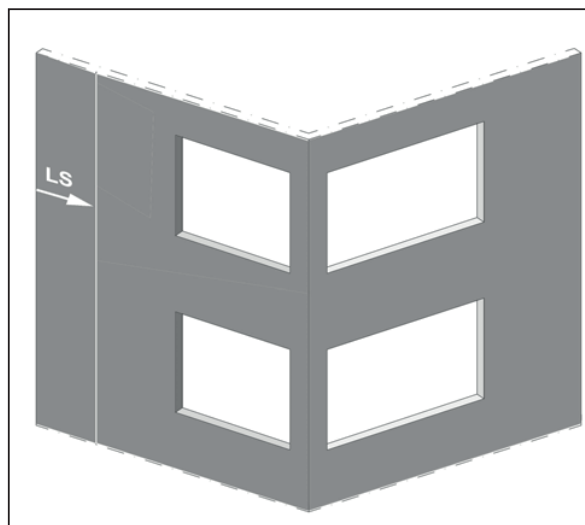


Max. jännevälisuositukset

Kahi-tiili	
H, mm	L, m
255	1,7
525	3,2
705	4,2
885	4,7
1065	5,2

Poltettu reikätiili	
H, mm	L, m
255	2,1
525	4,0
705	5,3
885	5,9
1065	6,5

## NURKKAIKKUNAN KANNATUS

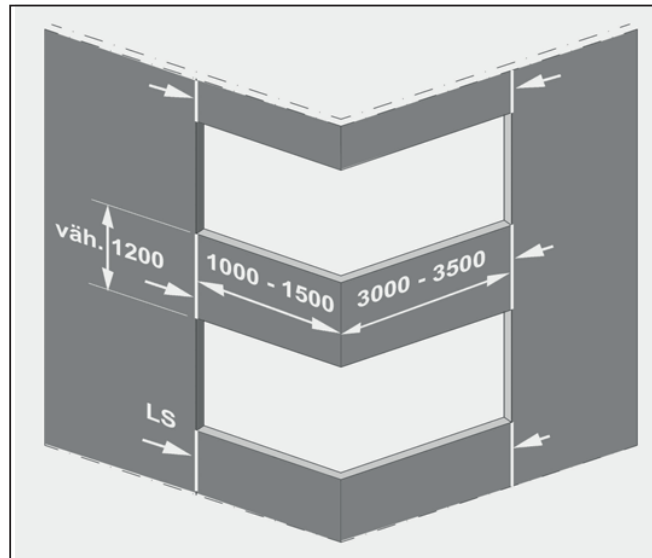


Tässä nurkkaikkunaratkaisussa aukon yläpuolinen muuraus on kannatettu nurkka tiilipilareilla.

Aukkojen koon määrää tiilipilarin kantavuus. Runkorakenne voi rajoittaa aukkojen kokoa.



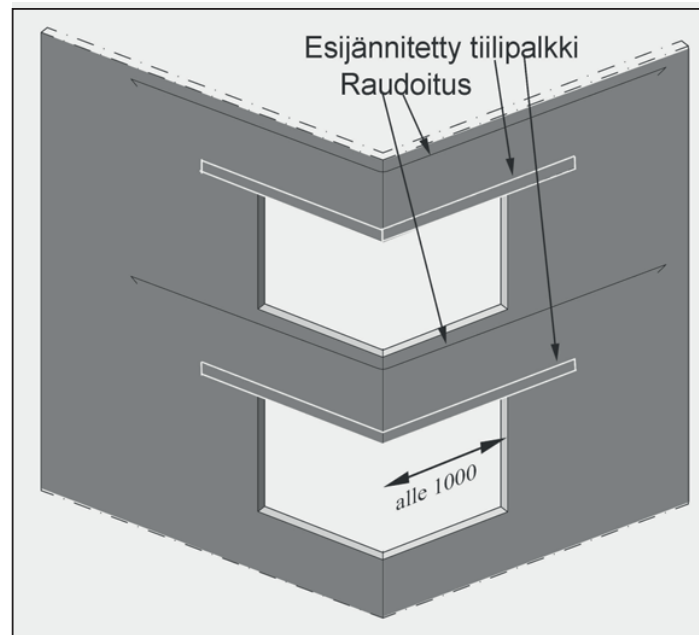
## SUURIEN NURKKAIKKUNOIDEN KANNATUS



Tässä nurkkaikkunaratkaisussa nurkkaa ei ole tuettu pilarilla, joten aukkokannatus tehdään sisäpuolisesti rakennusrungosta. Kuvassa esitetyt mitat yleensä saavutetaan. Huomattavasti suurempiakin aukkoja voidaan tehdä, jos runkoratkaisu mahdollistaa kannatuksen.

Ikkunapalkkimuuraukset on erotettava liikuntasaumalla varsinaisesta seinäsaumauksesta.

## PIENIEN MURKKAIKKUNOIDEN KANNATUS



Lyhyitä nurkkaikkunoita max n.1000 mm voidaan myös tehdä kannattamalla muuraus ulokkeena esijännitetyn tiilipalkin tai teräsprofiilin avulla. Ulokkeen yläpinta raudoitetaan. Rakennetta voidaan käyttää yleensä pienissä nurkkaikkunoissa. Liikuntasaumat on suunniteltava tapauskohtaisesti.