

**GLASROC-KOMPOSIITTIKIPSILEVYJEN GHO 13, GHU
13, GHS 9 JA RIGIDUR KUITUVAHVISTELEVYJEN GFH
13 SEKÄ GYPROC RAKENNUSLEVYJEN GN 13, GEK 13,
GF 15, GTS 9 JA GL 15 KÄYTTÖ RANKARAKENTEISTEN
RAKENNUSTEN JÄYKISTÄMISEEN
SUUNNITTELUARVOT JA TAULUKKOMITOITUSOHJEET.**

Sisällysluettelo

1. Yleistä	3
2. Voimien siirtyminen rakennuksessa	3
3. Kuormitukset.....	5
4. Levyjä ja kiinnikkeitä koskevat suunnitteluarvot	6
5. Taulukkomitoitus	7
6. Eri kiinnikeväleillä kiinnitettyjen Gyproc-rakennuslevyjen jäykistyskapasiteetit (kN/levy). Laskettuina RIL 205-1-2009 mukaisesti.....	8
7. Rakennusseloste	9

1. Yleistä

Suunnitteluohje RIL 205-1-2009, "Puurakenteiden suunnitteluohje", antaa rakennusten jäykistämistä rakennuslevyillä koskevat suunnitteluohjeet. Huomioitavat kuormitukset osoitetaan Eurokoodien osassa 1: Rakenteiden kuormat. Tähän ohjeeseen on näistä koottu keskeisimmät rakenteiden jäykistämiseen Glasroc, Rigidur ja Gyproc-levyillä tarvittavat tiedot ja VTT:n tyyppihyväksynnällä vahvistamat Glasroc, Rigidur, ja Gyproc-levyjen ja -tarvikkeiden suunnitteluarvot. Näistä on laadittu taulukkomitoitusohje, jolla tavanomaisten pienten rakennusten jäykistys yllä mainituilla levyillä voidaan mitoittaa.

Jäykistävinä rakenneosina huomioidaan Glasroc, Rigidur ja Gyproc-levyillä levytetyt väli- ja yläpohjat, katot ja seinät. Eri rakenneosien väliset liitokset tulee tehdä riittävän lujiksi kestämään niiden kautta siirtyvät voimat. Levyt kiinnitetään rakennuksen runkoon Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy:n asennusohjeiden mukaisesti.

Kun levyjä on kaksi päällekkäin huomioidaan ainoastaan alempi levykerros paitsi käytettäessä GF 15- ja GEK 13- levyjä päällekkäin siten että GF 15 levy tulee päällimmäiseksi. Seinälohkoille, joissa on levytys molemmilla puolilla runkoa, noudatetaan seuraavia sääntöjä:

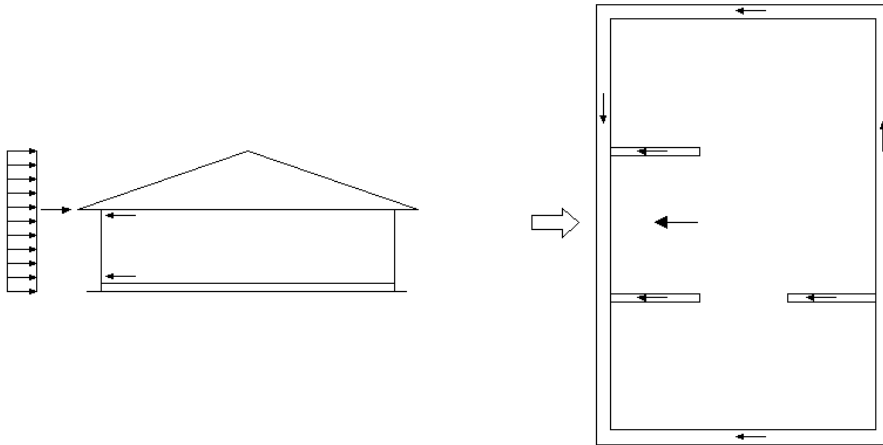
- Jos levyt ja liittimet ovat tyyppiltään ja mitoiltaan samanlaiset, niin seinän vaakaleikkausvoimakestävyys lasketaan molempien levytysten summana.
- Jos käytetään erityyppisiä levyjä, mutta siirtymäkertoimeltaan samanlaisia liittimiä, voidaan yleensä ottaa huomioon 75% heikomman puolen vaakaleikkausvoimakestävydestä. Muissa tapauksissa vahvemman puolen vaakaleikkausvoimakestävyteen saadaan lisätä enintään 50% heikomman puolen kestävydestä.

Yleensä riittää, että rakennuksen stabiliteetti tarkistetaan kahdelle tuulensuunnalle: kohtisuoraan julkisivuja ja kohtisuoraan päätyjä vastaan. Rakennuksen epäsymmetrisestä jäykkyydestä syntyvät kiertävät voimat voidaan myös yleensä jättää huomioimatta.

Tavanomaisista ratkaisuista poikkeavissa kohteissa tulee suunnittelijan kuitenkin tapauskohtaisesti arvioida, onko tämä yksinkertaistus mahdollista tehdä. Mikäli epäkeskeisyydestä syntyviä vaakavoimia otetaan huomioon, voidaan tässä tyyppihyväksynnässä esitettäviä kapasiteetteja käyttää hyväksi.

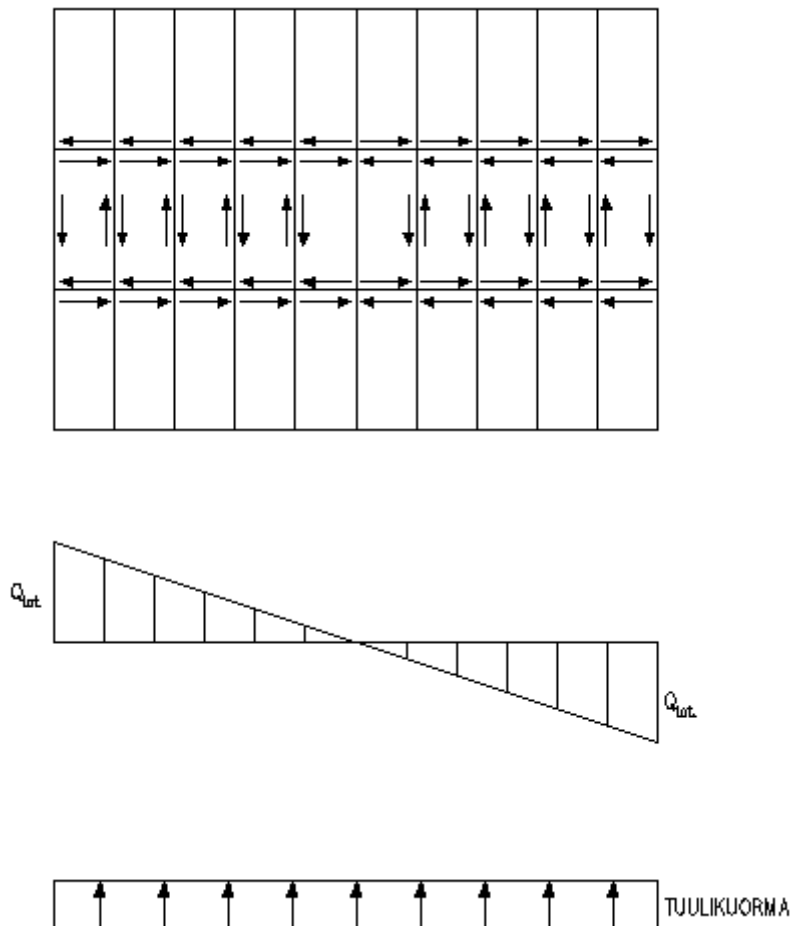
2. Voimien siirtyminen rakennuksessa

Rakennuksen seiniin ja kattoon kohdistuva tuulikuorma siirtyy vaakavoimana ylä-, väli- ja alapohjien kautta seiniin ja edelleen rakennuksen perustukseen (kuva 1). Yksi- ja puolitoistakerroksissa rakennuksissa voidaan laskelmissa olettaa, että ylimmän välipohjan yläpuolisiin rakennuksen osiin kohdistuva tuulikuorma siirtyy kokonaan ylä/välipohjaan, ja siltä edelleen yläpohjan ja seinien liittymän kautta seiniin niiden yläreunan tasossa. Ylä/välipohjan ja sokkelin väliselle alueelle kohdistuvasta tuulikuormasta puolet siirtyy suoraan sokkeliin, puolet ylä/välipohjaan. Seinien yläreunaan kohdistuva resaltoiva vaakavoima saadaan siten laskemalla yhteen koko ylä/välipohjan yläpuolisiin rakenteisiin ja puolet sen ja sokkelitason väliin kohdistuvista tuulikuormista.



Kuva 1

Kun ylä/välipohjan levytys käytetään rakennuksen jäykistykseen osana, on tarkistettava että levyjen kiinnitys runkoon kestää saumoissa esiintyvät leikkausvoimat (kuva 2).

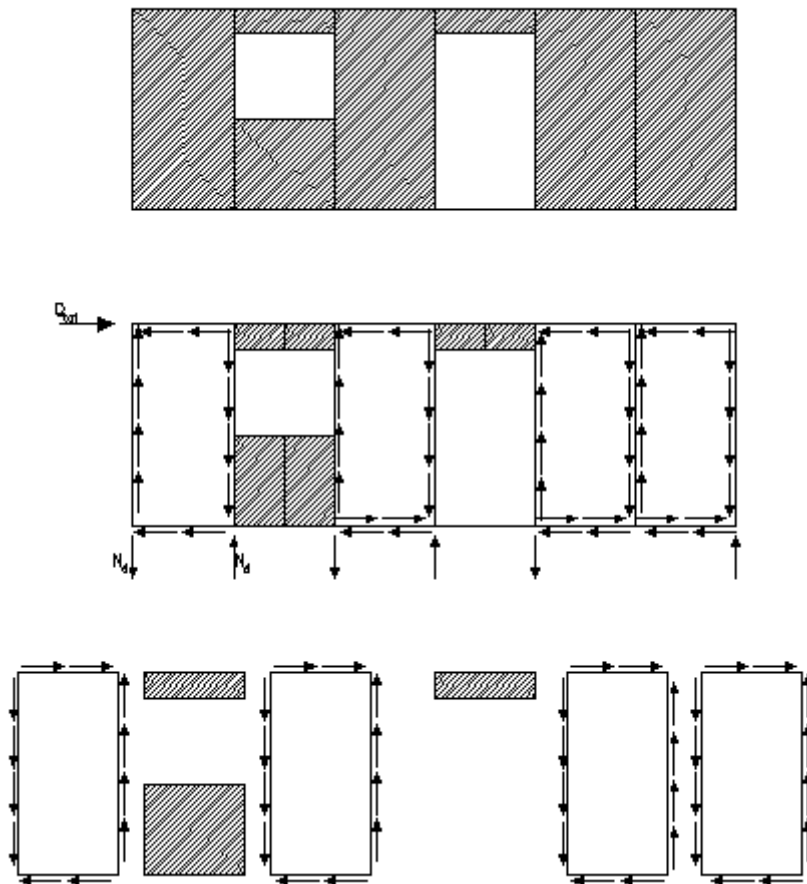


Kuva 2

Ylä/välipohjasta kuormat siirretään sokkeliin ulko- ja väliseinien kautta. Pienehköissä rakennuksissa ulkoseinien kapasiteetti on yleensä riittävä siirtämään kaikki voimat perustuksiin. Jos myös muita seiniä huomioidaan jäykistävinä rakenteina, voidaan tuulikuorma yleensä jakaa seinille niihin tukeutuvien tuulipintojen suhteessa.

Kuvassa 3 on esitetty yksinkertaistettu kuva vaakakuorman synnyttämästä jännitystilasta levytetyssä seinässä. Tämän jännitystilan syntyminen edellyttää, että seinän yläpuolisten rakenteiden omapainon tukireaktiot jäykistävien seinänosien nurkissa ovat suuremmat kuin vaakavoiman synnyttämät negatiiviset tukireaktiot (N_d), tai että näissä nurkissa olevat rangat ovat vetoa kestävästi kiinnitetyt rakennuksen perustuksiin.

Murtorajatilassa tulee tarkistaa levyn lommahdus, liittimien leikkauslujuus ja seinän ankkurointi perustukseen, ja käyttörajatilassa seinän yläreunan siirtymät. Levyn lommahdusta ja seinän yläreunan siirtymää ei kuitenkaan tarvitse erikseen tarkistaa, jos mitoitus suoritetaan käyttäen tässä ohjeessa annettuja taulukkomitoitusarvoja, ja seinän rankajako on $k < 600$ mm.



Kuva 3

3. Kuormitukset

Tuulikuorman suuruus määritetään Eurocode 1, ”Rakenteiden kuormat” mukaan.

4. Levyjä ja kiinnikkeitä koskevat suunnitteluarvot

Kiinnike		Levytyypit ja käyttöluokka											
		GN 13 kl 1	GEK 13 kl 1	GL 15 kl1	GF 15 kl 1	GTS 9 kl 2	GTS 9 kl 3	GHO 13 kl1	GHU 13 kl 2	GHU 13 kl 3	GHS 9 kl2 ja kl3	GFH13 kl1	GF15+ GEK13 kl1
Puu- ranka- ruuvit	QMST 32	0,4	0,65					0,4					
	QGG33			0,65									
	QT 29	0,4						0,4					
	QTR 29		0,55										
	QTR 41											0,95	
	QT 41 ja MST 41				0,55								
	QSTW 32								0,3	0,2	0,43		
	QT57												1,14
	QU 32					0,45	0,3		0,45	0,3	0,49		
Puu- ranka- naulat	BTC (NK- R)		0,45									0,79	
	DF		0,45									0,79	
	SENCO		0,45									0,79	
	Huopanaula (HJ15, DPN 31x32 KS.)					0,4	0,25		0,4	0,25	0,18		
	BTC (NKS)		0,5										

Taulukko 3.1. Gyproc-kiinnikkeiden ominaislujuudet (kN)

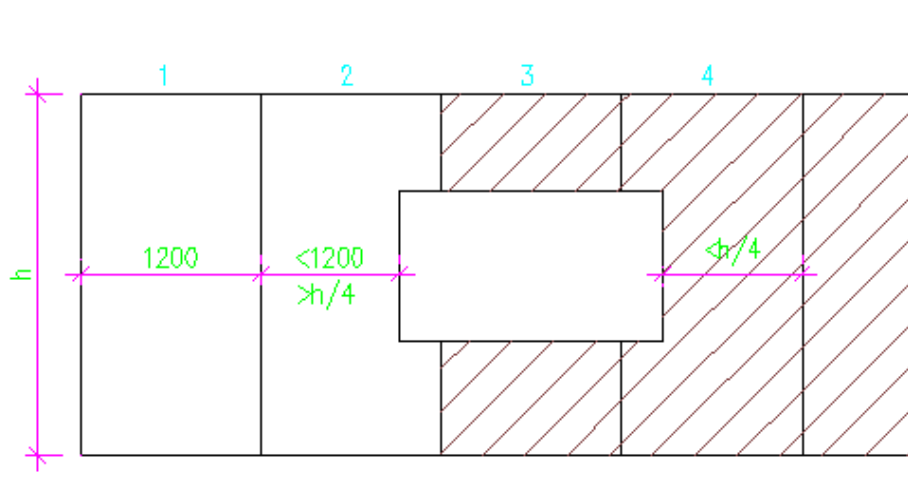
Kiinnike		Levytyypit ja käyttöluokka									
		GN 13 kl 1	GEK 13, kl 1	GL 15 kl 1	GF 15 kl 1	GTS 9 kl 2	GHO 13 kl 1	GHU 13 kl 2	GHS 9 kl2	GFH 13 kl1	GF15+GEK13 kl1
Puu- ranka- ruuvit	QMST 32	800	1300				800				
	QGG 33			1300							
	QT 29	800					800				
	QTR 29		1200								
	QTR 41									1850	
	QT 41 ja MST 41				1000						
	QSTW 32							800	800		
	QT 57										450
	QU 32					1300		800	500		
Puu- ranka- naulat	BTC (NK-R)		800							1450	
	DF		800							1450	
	SENCO		800							1450	
	Huopanaula (HJ15, DPN 31x32 KS.)					800		800	850		
	BTC (NKS)		900								

Taulukko 3.2. Gyproc-kiinnikkeiden siirtymäkertoimet (N/mm)

Lommahdusta ei tarvitse tarkastella, jos käytetään tässä tyyppihyväksynnässä esitettyjä suunnitteluarvoja. Levyjen reunoilla olevien liittimien leikkauskestävyyksien mitoitusarvoja voidaan suurentaa kertomalla arvot luvulla 1,2.

5. Taulukkomitoitus

Rakennusta jäykistävät seinät jaetaan osiin siten, että mitoituksessa huomioidaan ainoastaan levyt, joiden pienin leveys on vähintään $h/4$ mm (kuva 4). Seinään kohdistuva vaakavoima jaetaan näille seinäosille niiden jäykkyyden suhteessa. Leikatun levyn jäykkyyden arvioidaan olevan 1/4-osa reunoiltaan leikkaamattoman levyn jäykkyydestä.



1. Huomioidaan kokonaisena levynä
2. Huomioidaan osalevynä, kapasiteetti 0,25 x täyden levyn kapasiteetti
3. Ei huomioida jäykistävänä rakenteena.
4. Ei huomioida jäykistävänä rakenteena.

Kuva 4

Taulukossa 3 on annettu reunoiltaan leikkaamattomien, 1200 mm leveiden levyjen jäykistyskapasiteetti, jota täytyy korjata jäykistävän levyn korkeuden mukaan taulukon 4 kertoimella. Leikattujen levyjen kapasiteetti on 1/4-osa leikkaamattoman levyn kapasiteetista. Seinäosien nurkkien kiinnitysvoimat perustuksiin lasketaan kaavasta 1.

$$N_d = \frac{Q_s \cdot h}{b} \quad (1)$$

Missä N_d on kiinnitysvoima perustuksiin

Q_s on seinäosaan kohdistuva vaakavoima

h on seinäosan korkeus

b on seinäosan leveys

Nurkassa esiintyvistä vetovoimista saadaan vähentää seinän yläpuolella olevista rakenteista seinäosan nurkkaan siirtyvä omapainon tukireaktio. Alaohjauspuun leimapainetarkastelussa on huomioitava tuulikuormasta johtuva puristuspuheen lisäys.

6. Eri kiinnikeväleillä kiinnitettyjen Gyproc-rakennuslevyjen jäykistyskapasiteetit (kN/levy). Laskettuina RIL 205-1-2009 mukaisesti.

Taulukko 3. Kapasiteetit kun seinän korkeus 2,4m, muilla korkeuksilla kts. Taulukko 4. Murtorajatila, aikaluokka hetkellinen

(väliarvot voidaan interpoloida suoraviivaisesti)(kaikki kiinnikkeet sijaitsevat levyn reunoilla)

Ranka	Kiinike	Lewytyyppi	Käyttöluokka	Ominaislujuus [kN]	Kiinnikkeiden väli [mm]							
					60	70	80	100	150	200		
Puu	QT29	GHO 13	1	0,40	-	5,88	5,14	4,11	2,74	2,06		
	QMST 32	GHO 13	1	0,40	-	5,88	5,14	4,11	2,74	2,06		
	QSTW/QMSTW 32	GHS 9	2 ja 3	0,43	-	6,32	5,53	4,42	2,95	2,21		
	QU 32	GHS 9	2 ja 3	0,49	-	7,20	6,30	5,04	3,36	2,52		
	QTR/QMTR 41	GFH 13	1	0,95	-	-	12,21	9,77	6,51	4,89		
	QU 32	GHU 13	2	0,45	-	6,61	5,79	4,63	3,09	2,31		
	QU 32	GHU 13	3	0,30	-	4,41	3,86	3,09	2,06	1,54		
	QSTW 32	GHU 13	2	0,30	-	4,41	3,86	3,09	2,06	1,54		
	QSTW 32	GHU 13	3	0,20	-	2,94	2,57	2,06	1,37	1,03		
	QMST 32	GN 13	1	0,40	-	5,88	5,14	4,11	2,74	2,06		
	QGG 33	GL 15	1	0,65	-	9,55	8,36	6,69	4,46	3,34		
	QMST 32	GEK 13	1	0,65	-	9,55	8,36	6,69	4,46	3,34		
	QT57*	GF15 ja GEK 13	1	1,14	-	16,75	14,66	11,73	7,82	5,86		
	QT 29	GN 13	1	0,40	-	5,88	5,14	4,11	2,74	2,06		
	QTR/QMTR 29	GEK 13	1	0,55	-	8,08	7,07	5,66	3,77	2,83		
	QT 41	GF 15	1	0,55	-	8,08	7,07	5,66	3,77	2,83		
	QU 32	GTS 9	2	0,45	-	6,61	5,79	4,63	3,09	2,31		
	QU 32	GTS 9	3	0,30	-	4,41	3,86	3,09	2,06	1,54		
	Puu	Konenaulat										
		BTC (NK-R)	GEK 13/GL 15	1	0,45	-	6,61	5,79	4,63	3,09		
DF		GEK 13/GL 15	1	0,45	-	6,61	5,79	4,63	3,09			
Senco		GEK 13/GL 15	1	0,45	-	6,61	5,79	4,63	3,09			
BTC (NK-R)		GFH 13	1	0,79	13,54	11,61	10,16	8,13	5,42			
DF		GFH 13	1	0,79	13,54	11,61	10,16	8,13	5,42			
Senco		GFH 13	1	0,79	13,54	11,61	10,16	8,13	5,42			
Huopanaulat												
(HJ15, DPN)		GHS 9	2 ja 3	0,18	-	2,64	2,31	1,85	1,23			
(HJ15, DPN)		GHU 13	2	0,40	-	5,88	5,14	4,11	2,74			
(HJ15, DPN)		GHU 13	3	0,25	-	3,67	3,21	2,57	1,71			
(HJ15, DPN)		GTS 9	2	0,40	-	5,88	5,14	4,11	2,74			
(HJ15, DPN)		GTS 9	3	0,25	-	3,67	3,21	2,57	1,71			
Ruuvinaula												
BTC (NKS)	GEK 13/GL15	1	0,50	-	7,35	6,43	5,14	3,43				

* kapasiteetit koskien 1200 leveitä GF-levyjä (kts. kohta 7)

Levymerkintöjen selitykset:

GHO 13 = Glasroc märkätalalevy, GHS 9=Glasroc tuulensuojalevy, GHU 13= Glasroc tuulensuojalevy, GN 13 = normaali sisäverhouslevy, GEK 13 = erikoiskova sisäverhouslevy, GF 15 = palensuojakipsilevy Protect, GTS 9 = tuulensuojakipsilevy, GFH 13=Rigidur kuituvahvistelevy

Taulukko 4. Korjauskerroin 2B_i/h levyjen kapasiteettiin.

Levyn korkeus	1200mm leveä levy
2400	1
2500	0,96
2600	0,92
2700	0,88
2800	0,85
2900	0,82
3000	0,80
3100	0,77
3200	0,75

Huom! Käytettäessä jotain korkeutta lukuarvojen väliltä, on silloin käytettävä korkeamman korkeuden arvoa.

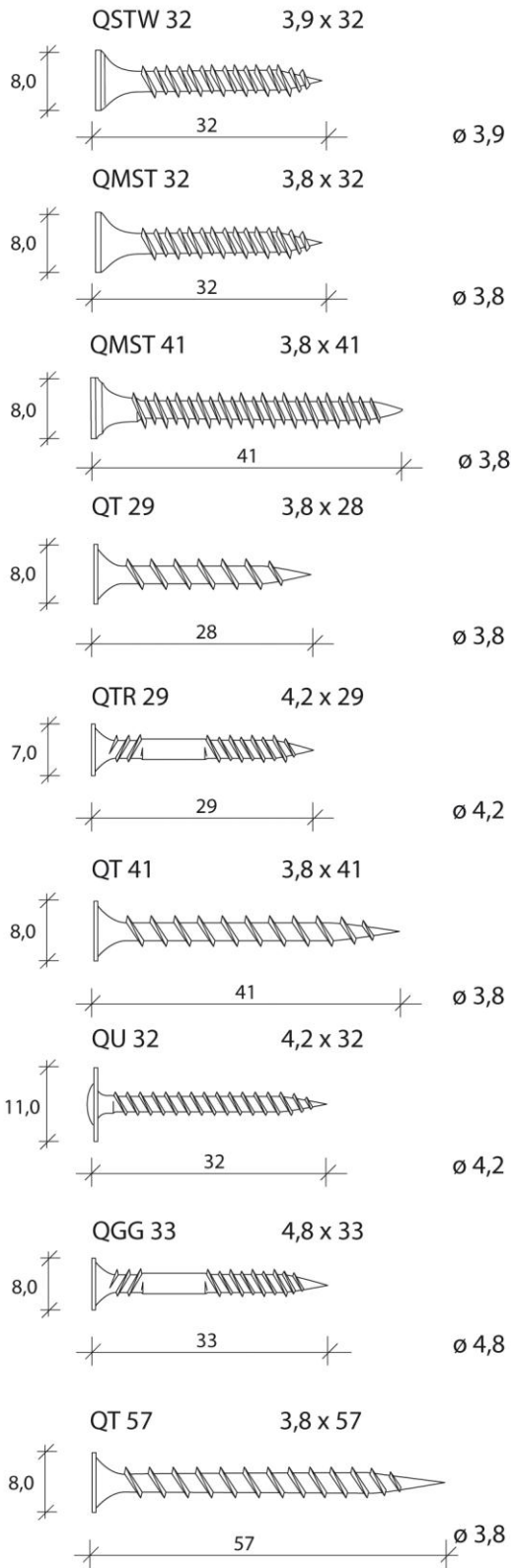
7. Rakennusseloste

Yleistä

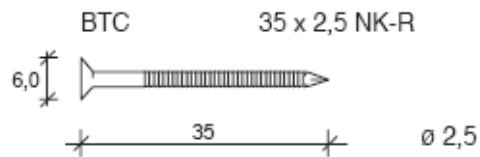
Levyt tulee kiinnittää kaikilta reunoiltaan yllämainituin kiinnikevälein. RIL 205-1-2009 mukaisesti noudatetaan yksinkertaistetun analyysin mukaisessa tarkastelussa seuraavia maksimikiinnikevälejä: Seinän välitolpissa suurin liitinväli on 2xliitinväli reunalla kuitenkin enintään 300mm. Seinissä levyn reunoilla suurin naulaväli on enintään 150 mm tai ruuviväli enintään 200 mm. Jäykistävässä väli/yläpohjassa suurin liitinväli on levyn reunoilla 150mm ja muualla 300mm.

GF 15 ja GEK13-levyjen yhteiskapasiteetin hyödyntäminen

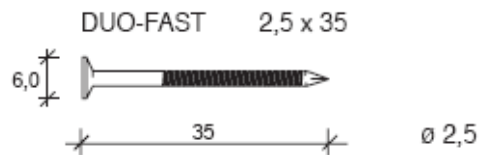
GF 15-levy tulee asentaa aina päällimmäiseksi siten, että GEK- ja GF-levyjen pystysaumot limitetään eri tolpile. GEK 13 kiinnitetään pystyreunoilta käyttäen yllä olevissa taulukoissa esitettyjä levyille soveltuvia kiinniketyyppejä samalla k/k-jaolla kuin on tarvittava GF15-levyn kiinnitys QT57 ruuvilla. Seinän päätytolpan osalta, missä GF- ja GEK-levyjen pystysaumot tulevat samalle tolपालle ei GEK-levyä kiinnitetä erikseen. GEK-levyä ei kiinnitetä lyhyistä reunoistaan tai välitolppaan. Hyödynnettäessä levy-yhdistelmän kapasiteettia tulee GEK 13-levyn aina olla vähintään 600 mm leveä. Kun GF 15-levy on leveydeltään < 1200 redusoidaan talukoissa esitettyä kapasiteettia kuvan 4 mukaisesti.



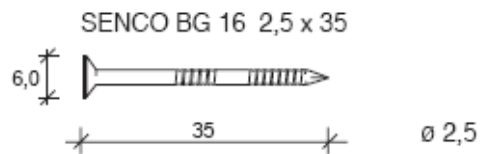
Konenaulat puurankaan



BeA Finland

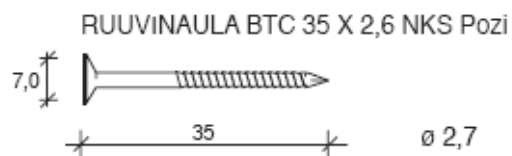


Oy Kartro Ab



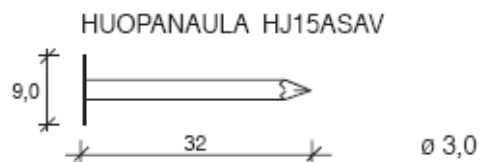
Oy Mechelin Company Ab

Ruuvinaula puurankaan

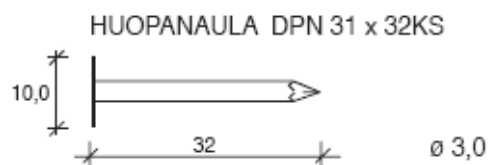


BeA Finland

Huopanaulat puurankaan



Oy Mechelin Company Ab



BeA Finland