

**GLASROC-KOMPOSIITTIKIPSILEVYJEN
GHI 13, GHI 15 JA GHU 13 SEKÄ
GYPROC- RAKENNUSLEVYJEN
GN 13, GEK 13, GF 15 JA GTS 9
KÄYTTÖ RANKARAKENTEISTEN
RAKENNUSTEN JÄYKISTÄMISEEN**

SUUNNITTELUARVOT JA TAULUKKOMITOITUSOHJEET

LASKENTAOHJE

Yleistä

Suunnitteluohje RIL 120-2004, "Puurakenteiden suunnitteluohjeet", antaa rakennusten jäykistämistä rakennuslevyillä koskevat suunnitteluohjeet. Huomioitavat kuormitukset osoitetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman määräyksissä B1, "Rakenteiden varmuus ja kuormitukset", sekä RIL:n suunnitteluohjeessa RIL 144, "Rakenteiden kuormitusohjeet". Tähän ohjeeseen on näistä koottu keskeisimmät rakenteiden jäykistämiseen Glasroc ja Gyproc-levyillä tarvittavat tiedot ja VTT:n tyyppihyväksynnällä vahvistamat Glasroc ja Gyproc-levyjen ja -tarvikkeiden suunnitteluarvot. Näistä on laadittu taulukkomitoitusohje, jolla tavanomaisten pienten rakennusten jäykistys Glasroc ja Gyproc-levyillä voidaan mitoittaa.

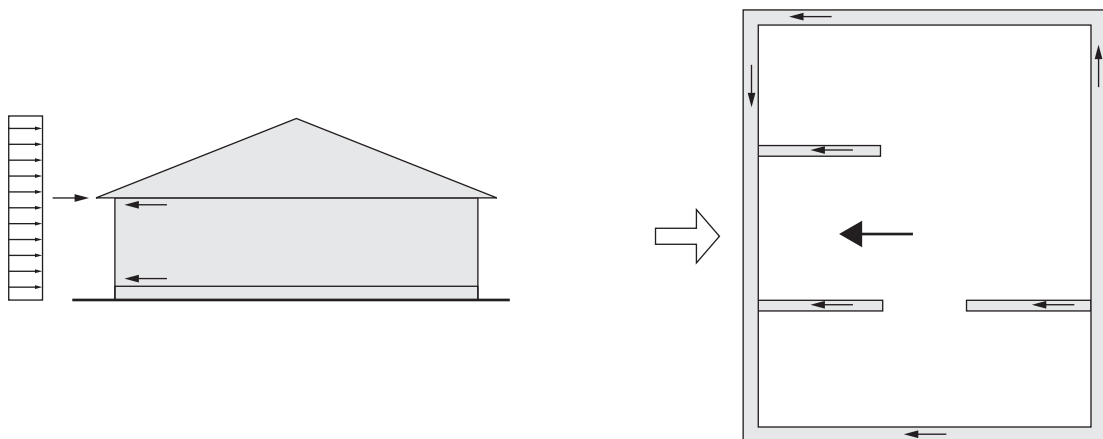
Jäykistävinä rakenneosina huomioidaan Glasroc ja Gyproc-levyillä levytetyt väli- ja yläpohjat, katot ja seinät. Eri rakenneosien väliset liitokset tulee tehdä riittävän lujiksi kestämään niiden kautta siirtyvät voimat. Levyt kiinnitetään rakennuksen runkoon Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy:n asennusohjeiden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

Kun levyjä on kaksi päällekkäin huomioidaan ainoastaan yksi levykerros.

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.

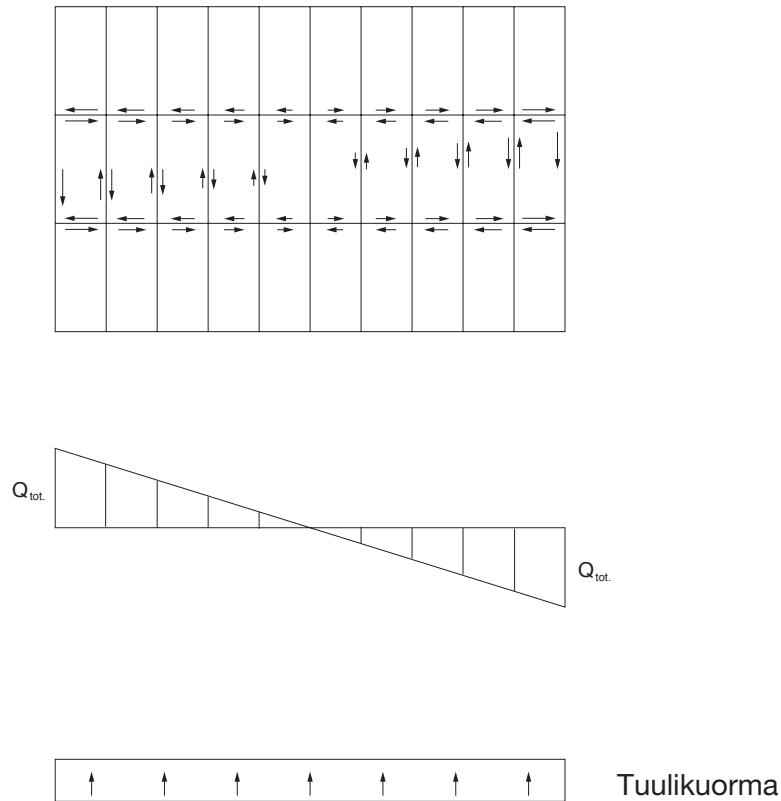
Voimien siirtyminen rakennuksessa

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 sokkeleihin, puolet ylä/välipohjaan. Seinien yläreunaan kohdistuva resultoiva 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).

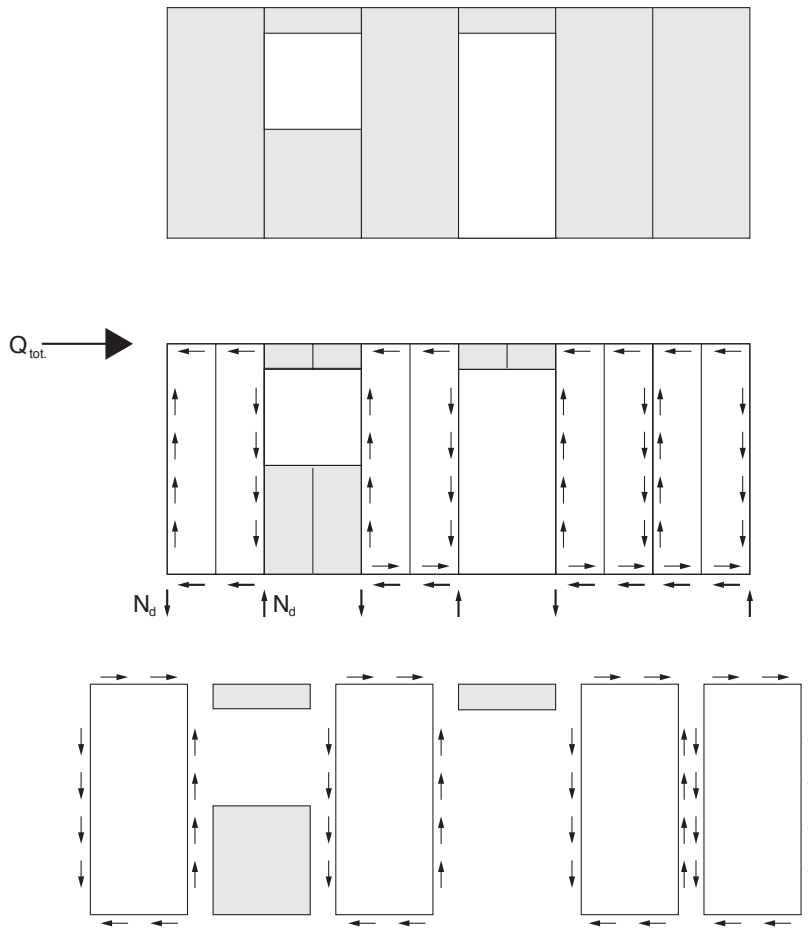


Kuva 2

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

Kuvassa 3 on esitetty yksinkertaistettu kuva vaakakuorman synnyttämästä jännitystilasta levytetyssä seinässä. Tämän jännitystilän 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 vetokestävästi 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 tarvitse erikseen tarkistaa, jos mitoitus suoritetaan käyttäen tässä ohjeessa annettuja taulukkomitoitusarvoja, ja seinän rankajako on $\leq k$ 600 mm.



Kuva 3

Tuulikuormat

Tuulikuorman suuruus määritetään RakMK B1, "Rakenteiden varmuus ja kuormitukset" mukaan. Rakennusten muoto- ja painekertoimet määritetään Suomen Rakennusinsinöörien Liiton julkaisun "Rakenteiden kuormitusohjeet", mukaan.

Levyjä ja kiinnikkeitä koskevat suunnitteluarvot

Kiinnikkeet

Taulukko 1. Gyproc-kiinnikkeiden ominaislujuudet (kN)

Kiinnike		Levytyypit ja kosteusluokka							
		GN 13 kl 1	GEK 13 kl 1	GF 15 kl 1	GTS 9 kl 2	GTS 9 kl 3	GHI 13 GHI 15 kl 1	GHU 13 kl 2	GHU 13 kl 3
Puu- ranka- ruuvit	QMST 32	0,40	0,65				0,40 ¹⁾		
	QT29	0,40					0,40 ¹⁾		
	QTR 29		0,55						
	QT 41 ja MST 41			0,55			0,40		
	QSTW 32							0,30	0,20
	QU 32				0,45	0,30		0,45	0,30
Teräs- ranka- ruuvit	QMST 32	0,35	0,45				0,40		
	QS 25	0,35		0,50			0,40		
	QSR 25		0,45						
Puu- ranka- naulat	BTC (NK-R)		0,45						
	DF		0,45						
	Senco		0,45						
	Huopanaula (HJ15, DPN 31x32 KS.)				0,40	0,25		0,40	0,25
	BTC (NKS)		0,50						

1) Vain levyille GHI 13. Levyssä GHI 15 käytetään ruuvia T41 tai MST 41.

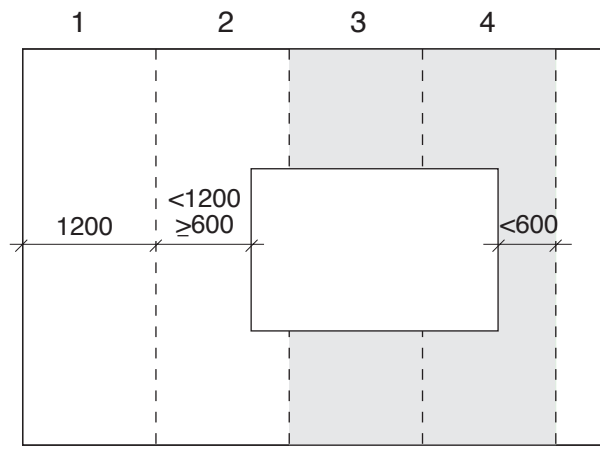
Taulukko 2. Gyproc-kiinnikkeiden siirtymäkertoimet (N/mm)

Kiinnike		Levytyypit ja kosteusluokka					
		GN 13 kl 1	GEK 13 kl 1	GF 15 kl 1	GTS 9 kl 2	GHI 13 GHI 15 kl 1	GHU 13 kl 2
Puu- ranka- ruuvit	QMST 32	800	1300			800 ¹⁾	
	QT29	800				800 ¹⁾	
	QTR 29		1200				
	QT 41 ja MST 41			1000		800	
	QSTW 32						800
	QU 32				1300		800
Teräs- ranka- ruuvit	QMST 32	600	1200			600	
	QS 25	600				600	
	QSR 25		1200				
Puu- ranka- naulat	BTC (NK-R)		800				
	DF		800				
	Senco		800				
	Huopanaula (HJ15, DPN 31x32 KS.)				800		800
	BTC (NKS)		900				

1) Vain levyille GHI 13. Levyssä GHI 15 käytetään ruuvia T41 tai MST 41.

Taulukkomitoitus

Rakennusta jäykistävät seinät jaetaan osiin siten, että mitoituksessa huomioidaan ainoastaan levyt, joiden pienin leveys on vähintään 600 mm (kuva 4). Seinään kohdistuva vaakavoima jaetaan näille seinänosille 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.
- - - - = levysauma

Kuva 4

Taulukossa 3 on annettu reunoiltaan leikkaamattomien, 1200 mm leveiden levyjen jäykistyskapasiteetti. Leikattujen levyjen kapasiteetti on 1/4-osa leikkaamattoman levyn kapasiteetista.

Seinänosien nurkkien kiinnitysvoimat perustuksiin lasketaan kaavasta:

$$N_d = Q_s h/b$$

jossa N_d = kiinnitysvoima perustuksiin (veto tai puristus)

Q_s = seinänosaan kohdistuva vaakavoima

h = seinänosan korkeus

b = seinänosan leveys

Nurkassa esiintyvistä vetovoimasta saadaan vähentää seinän yläpuolella olevista rakenteista seinänosan nurkkaan siirtyvä omapainon tukireaktio.

Alaohjauspuun leimapainetarkastelussa on huomioitava tuulikuormasta johtuva puristus-paineen lisäys.

Eri kiinnikeväleillä kiinnitettyjen Gyproc-rakennuslevyjen jäykistys- kapasiteetit (kN/levy). Laskettuina RIL 205-2003 mukaisesti.

(Väliarvot voidaan interpoloida suoraviivaisesti)

Taulukko 3
Murtorajatila, aikaluokka C

Ranka	Kiinnike	Levytyyppi	Kosteus- luokka	Kiinnikkeiden väli [mm]					
				70	100	150	200	250	300
Puu	QT29	GHI 13	1	5,27	3,69	2,46	1,85	1,48	1,23
	QT41	GHI 15	1	5,27	3,69	2,46	1,85	1,48	1,23
	QMST 32	GHI 13	1	5,27	3,69	2,46	1,85	1,48	1,23
	QMST 41	GHI 15	1	5,27	3,69	2,46	1,85	1,48	1,23
	QU32	GHI 13	2	5,93	4,15	2,77	2,08	1,66	1,38
	QU32	GHI 13	3	3,96	2,77	1,85	1,38	1,11	0,92
	QSTW 32	GHI 13	2	3,96	2,77	1,85	1,38	1,11	0,92
	QSTW 32	GHI 13	3	2,64	1,85	1,23	0,92	0,74	0,62
	QMST 32	GN 13	1	5,27	3,69	2,46	1,85	1,48	1,23
	QMST 32	GEK 13	1	8,57	6,00	4,00	3,00	2,40	2,00
	QT 29	GN 13	1	5,27	3,69	2,46	1,85	1,48	1,23
	QTR 29	GEK 13	1	7,25	5,08	3,38	2,54	2,03	1,69
	QT 41	GF 15	1	7,25	5,08	3,38	2,54	2,03	1,69
	QU 32	GTS 9	2	5,93	4,15	2,77	2,08	1,66	1,38
	QU 32	GTS 9	3	3,95	2,77	1,85	1,38	1,11	0,92
	Gyproc metalli- ranka 0,56 mm	QS25	GHI 13/GHI 15	1	5,27	3,69	2,46	1,85	1,48
QMST 32		GHI 13/GHI 15	1	5,27	3,69	2,46	1,85	1,48	1,23
QMST 32		GN 13	1	4,61	3,23	2,15	1,62	1,29	1,08
QMST 32		GEK 13	1	5,93	4,15	2,77	2,08	1,66	1,38
QS 25		GN 13	1	4,61	3,23	2,15	1,62	1,29	1,08
QSR 25		GEK 13	1	5,93	4,15	2,77	2,08	1,66	1,38
QS 25		GF 15	1	6,59	4,62	3,08	2,31	1,85	1,54
Puu	Konenaulat								
	BTC (NK-R)	GEK 13	1	5,93	4,15	2,77	2,08	1,66	1,38
	DF	GEK 13	1	5,93	4,15	2,77	2,08	1,66	1,38
	Senco	GEK 13	1	5,93	4,15	2,77	2,08	1,66	1,38
	Huopanaulat								
	(HJ15, DPN)	GHU 13	2	5,27	3,69	2,46	1,85	1,48	1,23
	(HJ15, DPN)	GHU 13	3	3,30	2,31	1,54	1,15	0,92	0,77
	(HJ15, DPN)	GTS 9	2	5,27	3,69	2,46	1,85	1,48	1,23
	(HJ15, DPN)	GTS 9	3	3,30	2,31	1,54	1,15	0,92	0,77
	Ruuvinaula								
	BTC (NKS)	GEK 13	1	6,59	4,62	3,08	2,31	1,85	1,54

Levymerkintöjen selitykset:

GHU 13 = Glasroc tuulensuojalevy, GHI 13 ja GHI 15 = Glasroc märkätilelevyt

GN 13 = normaali sisäverhouslevy, GEK 13 = erikoiskova sisäverhouslevy

GF 15 = palonsuojakipsilevy Protect, GTS 9 = tuulensuojakipsilevy

Rakennuseloste

Levyt tulee kiinnittää kaikilta reunoiltaan yllämainituin kiinnikevälein.

Levyn keskellä olevaan pystysuuntaiseen rankaan riittää kiinnitysväli k/k 300 lommahduksen estämiseksi.

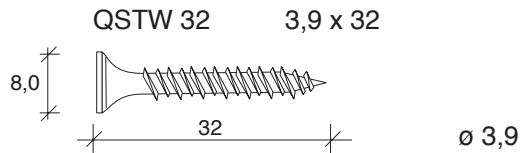
Seinärakenteen molempien puolien levytykset voidaan huomioida seinän jäykistyskapasiteetissa.

Gyproc-metallirankaa käytettäessä tulee rangan eri puolien levyjäykistys asentaa symmetrisesti, jotta estetään rankojen vääntyminen.

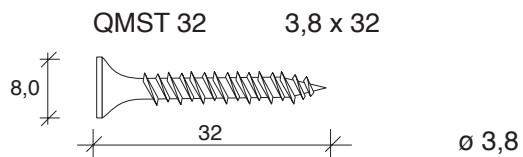
Gyprocin kotisivulta www.gyproc.fi löydät laskentaesimerkkejä.

KIINNIKETYYPIT

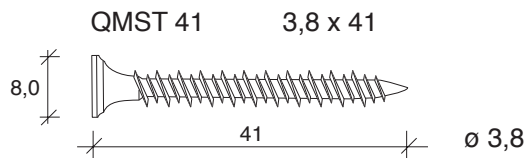
Ruuvit puurankaan



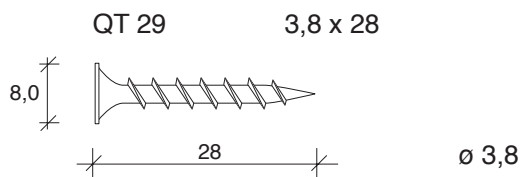
Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy



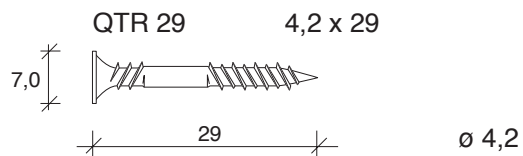
Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy



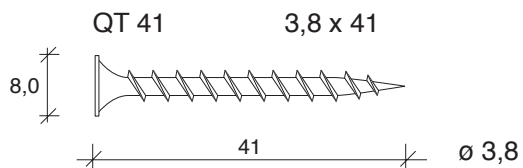
Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy



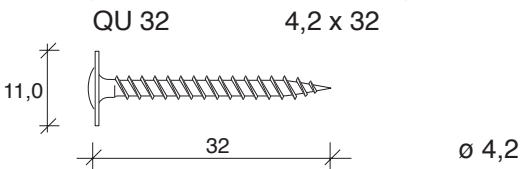
Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy



Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

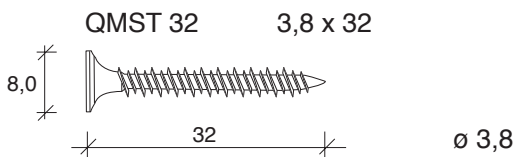


Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

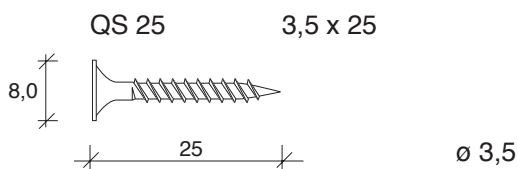


Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

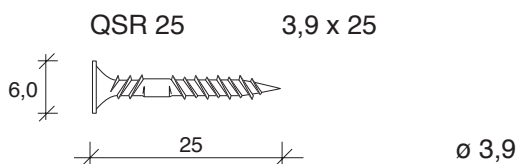
Ruuvit metallirankaan



Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

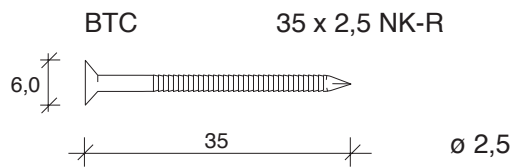


Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

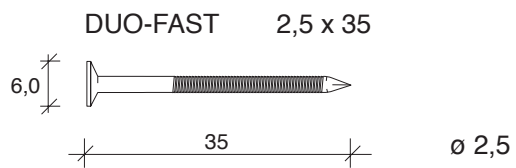


Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy

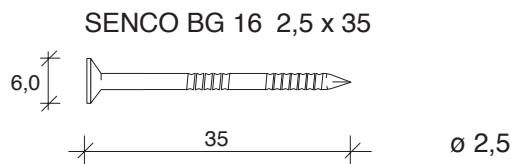
Konenaulat puurankaan



BeA Finland

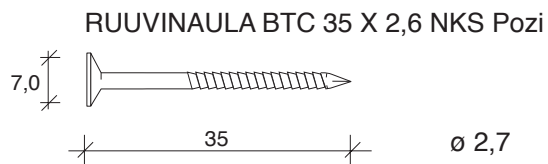


Oy Kartro Ab



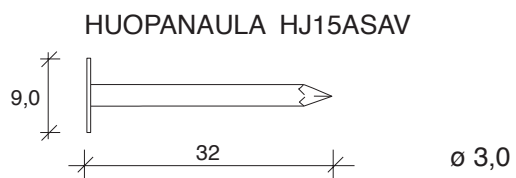
Oy Mechelin Company Ab

Ruuvinaula puurankaan

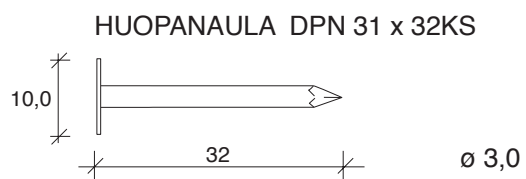


BeA Finland

Huopanaulat puurankaan



Oy Mechelin Company Ab



BeA Finland