



**JOKKE-parvekelasiin tuulenpaineen-, pysty- ja vaakasuoran pistekuorman- sekä iskunkestävyyden määrittäminen**

Tilaaaja: Kelosta Oy

---

**Tilaja** Kelosta Oy  
Yrittäjätie 1  
21290 RUSKO

**Tilaus** 2.11.2007, Joel Rousu

**Yhteyshenkilö VTT:ssä** VTT VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS  
Eeva-Liisa Lepistö-Saukko  
Kemistintie 3, FI-02150 Espoo  
PL 1000, 02044 VTT  
Puh. 020 722 5531  
gsm 040 5398276  
Fax 020 722 7003  
Sähköposti: eeva-liisa.lepisto-saukko@vtt.fi

---

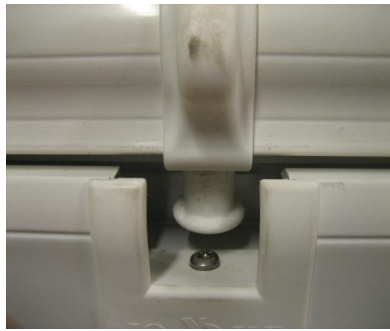
**Tehtävä** **JOKKE-parvekelasien tuulenpaineen-, pysty- ja vaakasuoran pistekuorman- sekä iskunkestävyyden määrittäminen.**

**Näytteet** Tilaajan toimittamat näytteet VTT:llä 22.11.2007.

**Testattu rakenne** Testatun rakenteen tuotetietoja:

Valmistaja:	Kelosta Oy
Tuote:	<b>JOKKE-parvekelasit</b>
Parvekelasituksen mitat:	Lasituskorkeus: 1835 mm Valoaukon korkeus 1660 mm Lasin leveys: 611 mm
Lasien tyyppi ja mitat:	karkaistu turvalasi, 6 mm, 3 kpl, EN 12 600, valmistaja: Suomen Turvalasi Oy
Parvekelasituksen osaluettelo ja poikkileikkauskuvat:	Liite 1.
Parvekelasituksen ylä- ja alalukitus:	Kuvat 1 ja 2.
Ylä- ja alaprofiilit:	Seinämävahvuus 2,5 – 3,0 mm
Lasien kiinnitys profiiliin	Muoviholkki (osa nro 12)+RST niitti+liima
Tiivisteet:	Alakiskossa silikonitiiviste
Turvarakenteet:	Lasien putoaminen avausportista on estetty rakenteellisesti
Lasien avaaminen ja siirtäminen sivuun:	Lasit avataan ja siirretään lasin 1 viereen.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.



Kuva 1. Alalukitus.



Kuva 2. Ylälukitus.

## Tehtävän suoritus

Tilaaaja asensi parvekelasituksen alumiiniseen testauskehään, joka kiinnitettiin painekammion etuseinäksi, niin että lasituksen sisäpuoli oli ulospäin.

Kokeet suoritettiin 22. ja 29. 11.2007

Olosuhteet: Lämpötila 20 °C ja ilman suhteellinen kosteus noin 24 %.

Parvekelasitukselle tehtiin seuraavat kokeet esitetystä järjestyksessä:

### ***1. Tuulenpaineenkestävyys määritettiin soveltamalla standardia EN 12211, Windows and doors – Resistance to wind load – Test method.***

Parvekelasitukseen vaikutettiin yli- ja alipaineella seuraavasti:

- kolme paineiskua, 1320 Pa ylipaine
- muuttuva yli- ja alipaine, 1200 Pa ja lasiruutujen taipuman mittaustaus
- yli- ja alipaineiskut, 50 kpl, 600 Pa
- lasiruutujen avautumisen ja sulkeutumisen sekä liukukiskosysteemin toimivuuden tarkastaminen
- turvatesti tehtiin yhdellä yli- ja alipaineiskulla, alipaine oli 1600 Pa ja ylipaine oli 1800 Pa

Keskimmäisen lasiruudun taipuma mitattiin 1200 Pa yli- ja alipainekokeen aikana kolmesta kohdasta; lasiruudun keskeltä sekä ylä- ja alalasisituslistan keskeltä. Mittauspisteet on esitetty kuvassa 3.

Tuulenpainekeiden testauskaavio on esitetty liitteessä 2.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

	x 3	
	x 2	
	x 1	

Kuva 3. Lasiruutujen taipuman mittauspisteet.

## ***2. Pysty- ja vaakasuoran pistekuorman kestävyys soveltamalla standardia SFS 3304, Ikkuna, toiminnalliset ominaisuudet, ominaisuuksien luokitus ja testaus***

Yksi lasiruuduista avattiin noin 30 astetta ja ruudun etureunaan vaikutettiin 500 N voimalla 5 minuutin ajan. Sen jälkeen lasiruutu suljettiin niin, että se oli kiinni kolmesta kulmasta ja vapaaseen alakulmaan kohdistettiin 200 N vaakasuora voima viiden minuutin ajan, kuormitus toistettiin kolme kertaa. Kokeen jälkeen tarkastettiin lasiruutujen toimivuus. Koejärjestely on esitetty liitteessä 3.

## ***3. Iskunkestävyyden määrittäminen soveltamalla standardia EN 12600 Rakennuslasit. Heiluritesti. Tasolasin iskutesti ja luokitus.***

Jokaiseen lasiruutuun kohdistettiin yksi isku keskelle ruutua ja vuorotellen molemmille puolille lasia. Iskulaite muodostui 50 kg:n painosta ja kahdesta ajoneuvorenkaasta, 3.50-R8 4PR. Ilmanpaine renkaissa oli 0,35 MPa. Iskulaite pudotettiin 190 mm korkeudelta. Jokaisen iskun jälkeen tarkastettiin lasiruutujen toimivuus.

## **Tutkimustulokset**

### ***1. Tuulenpaineenkestävyys***

JOKKE-parvekelasitusjärjestelmä 6 mm laseilla kesti tuulenpaineenkestävyysskoheet vaurioitta. Kokeet eivät vaikuttaneet lasien toimivuuteen. Lasien taipumat laskettiin standardin EN 12211 mukaan kokeen aikana mitattujen siirtymien avulla. Lasien taipumat on esitetty taulukossa 1.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Taulukko 1. JOKKE-parvekelasien lasiosien taipumat yli- ja alipainetestissä. (EN 12211, kolme mittauspistettä). Valmistaja: Kelosta Oy.

	Lasiosan taipuma	Suhteellinen taipuma. Mittauspisteiden 1 ja 3 etäisyys 1712 mm. Lasiosan taipuma/ mittausetäisyys
JOKKE-parvekelasitus, 6 mm		
1200 Pa ylipaine	57 mm	0.03
1200 Pa alipaine	77 mm	0.05

### 2. Pysty- ja vaakasuora pistekuorman kestävyys

Kokeessa ei havaittu JOKKE-parvekelasien lasiosien rikkoutumista eikä rakenteissa haitallisia pysyviä muodonmuutoksia. Kokeen jälkeen lasit olivat avattavissa, suljettavissa sekä siirrettävissä sivusuunnassa.

### 3. Heiluri-iskutesti

JOKKE-parvekelasien lasit 611 mm x 1712 mm x 6 mm ja rakenteet kestivät heiluri-iskukokeen pudotuskorkeudelta 190 mm vaurioitta.

Tulokset pätevät vain testattuihin rakenteisiin.

8.12.2008



Hannu Hyttinen  
Tutkimusinsinööri



Eeva-Liisa Lepistö-Saukko  
Tutkija

LIITTEET

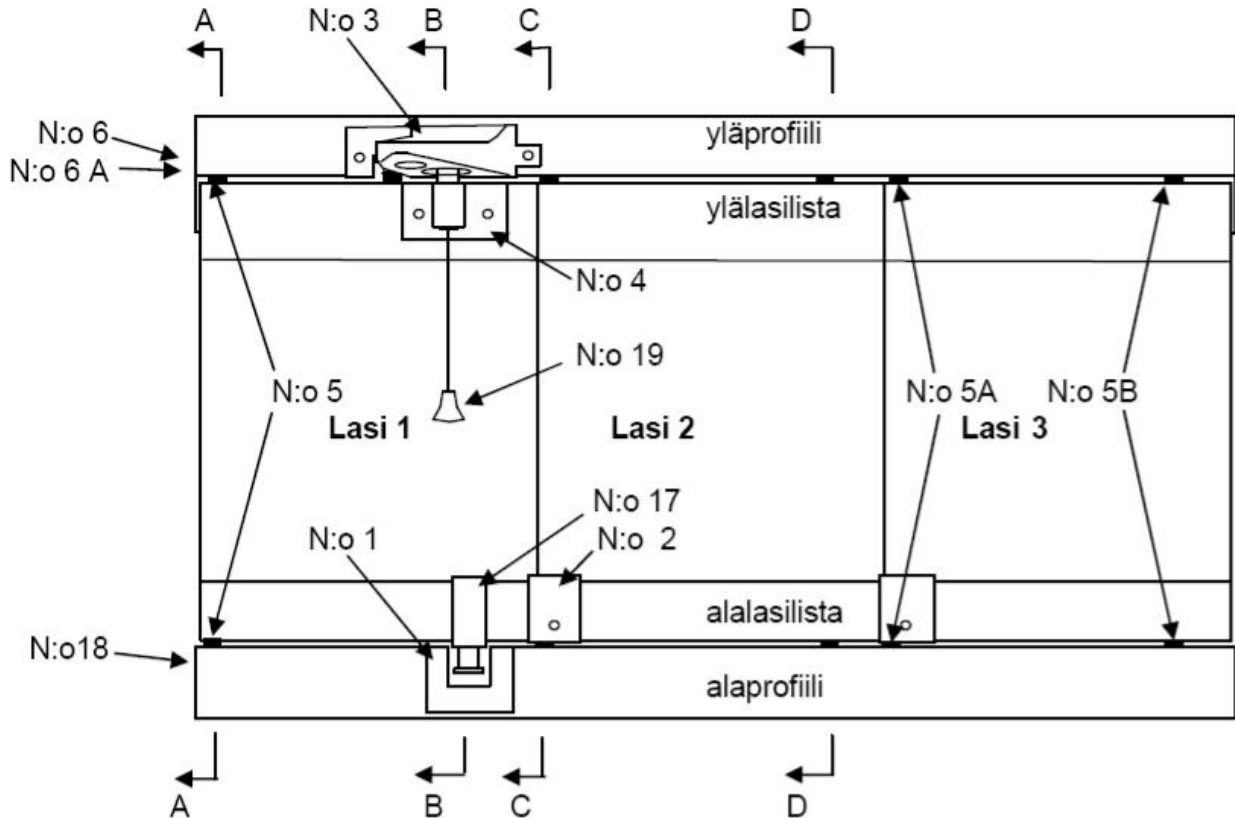
3 kpl

JAKELU

Tilaaaja  
VTT / Kirjaamo

Alkuperäinen  
Alkuperäinen

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

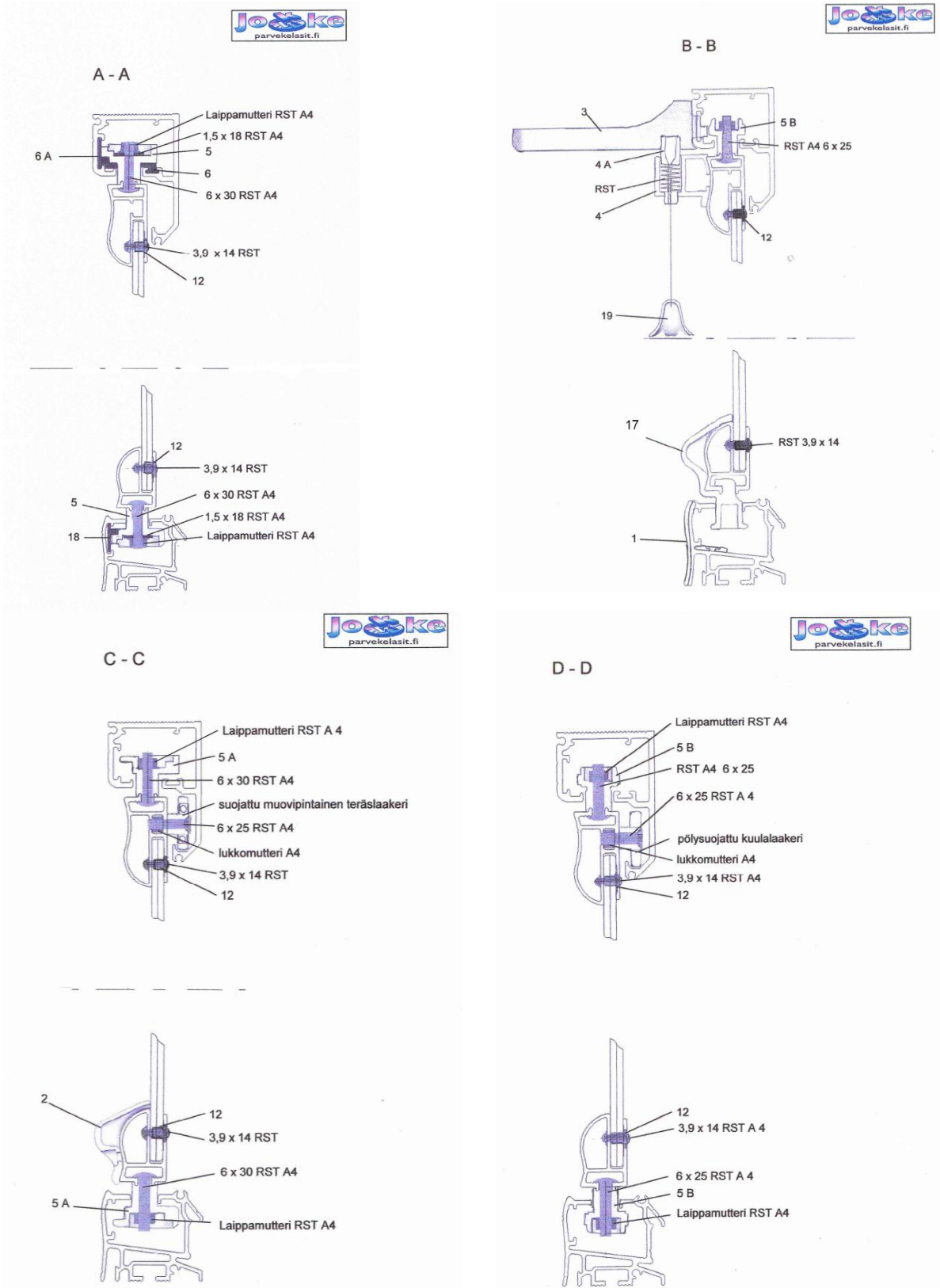


### Osaluettelo

N:o	1	-alalukon suoja	( polyamide 66 )
N:o	2	-alavetonuppi	( polyamide 66 )
N:o	3	-ylä-ohjainportti	( polyamide 66 )
N:o	4	-ylälukko	( polyamide 66 )
N:o	5	-lähtösaranan lukituspyörä	Acetal ( POM )
N:o	5 A	-takalukituspyörä	Acetal ( POM )
N:o	5 B	-etuohjain	Acetal ( POM )
N:o	6	-yläliuku	( polyamide 66 )
N:o	6 A	-ylälukituskampa	( polyamide 66 )
N:o	18	-alalukituskampa	( polyamide 66 )
N:o	12	-niitinsuojaholkki	( polyamide 66 )
N:o	19	-vetonuppi	( polyamide 66 )
N:o	17	-alalukko	( polyamide 66 )

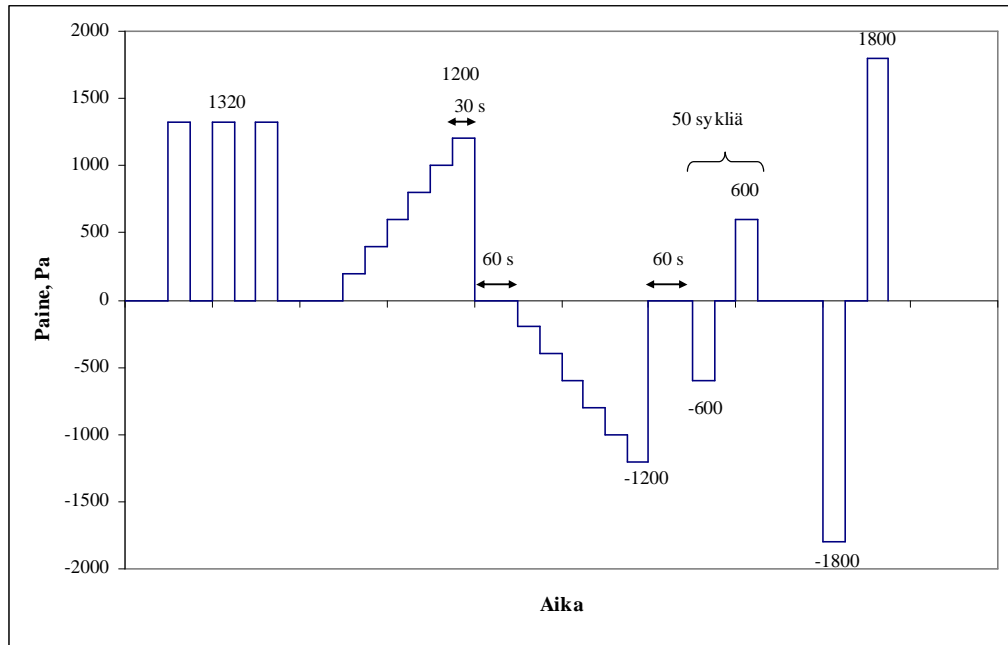
Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

LIITE 1



Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

## Tuulenpaineenkestävyys



Tuulenpaineenkestävyys. Testauskaaviossa on kuvattu paineiskut, muuttuva yli- ja alipaine, yli- ja alipaineiskut sekä turvatesti yli- ja alipaineiskuilla. Testauksessa turvatesti alipaineiskulla tehtiin kaaviosta poiketen paineella 1600 Pa.

Vastaavat tuulennopeudet voidaan arvioida laskemalla kaavasta:

$$p_{\text{dyn}} = 0,5 \rho v^2, \text{ jolloin } v = \sqrt{(2 p_{\text{dyn}} / 1,2)},$$

jossa

$$p_{\text{dyn}} = \text{paine, Pa} = \text{N/m}^2$$

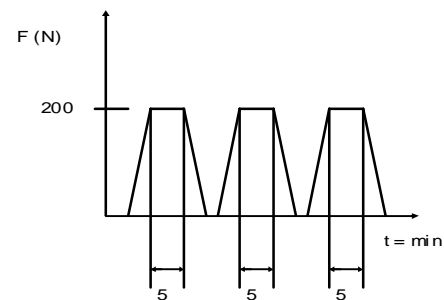
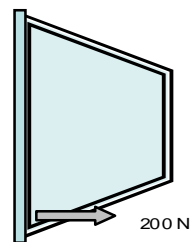
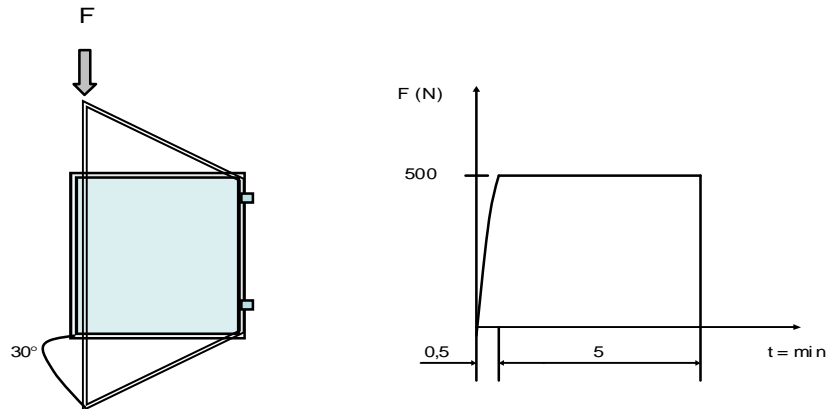
$$\rho = \text{ilman tiheys (1,2 kg/m}^3\text{)}$$

$$v = \text{tuulennopeus, m/s}$$

Kaavan mukaan laskien 1320 Pa paineiskuja vastaisi noin 47 m/s tuulennopeus, ylipaineiskuja 600 Pa vastaisi tuulennopeus 32 m/s, ylipaineiskuja 1200 Pa vastaisi tuulennopeus 45 m/s ja turvatestin iskua ylipaineella 1800 Pa vastaisi noin 55 m/s oleva tuulennopeus.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

## Pysty- ja vaakasuoran pistekuorman kestävyys



Voima kohdistetaan vapaaseen kulmaan, kolme muuta kulmaa ovat tuettuina.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.