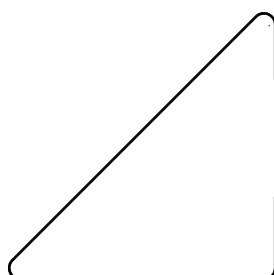
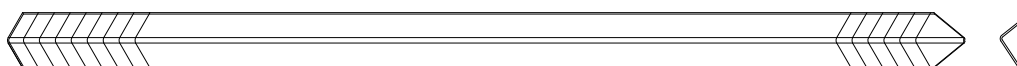


Taiter Oy
Taiter-pistokkaan ja
Taiter-triangeliansaan käyttöohje
17.3.2011



Liite 1
Betoniyhdistyksen käyttöseloste
BY 5 B-EC2: nro 22
Versio 17.3.2011

Taiter Oy**Taiter-pistokkaan ja Taiter-triangeliinsaam käyttöohje****17.3.2011**

1. Yleistä

Taiter-pistokas koostuu L:n muotoiseksi taivutetusta metallisosasta, jolla kerroksellisen seinäelementin kuoret kiinnitetään toisiinsa.

Taiter-triangeliinsaam on 45° kulmaan taivutettu pyöröteräs, jonka päihin on taivutettu 90° ja 45° koukut. Ansaalla siirretään ulkokuoren painosta aiheutuva pystykuorma sisäkuorelle.

1.1 Yleiskuvaus

Vaakasuoraan asetetut pistokkaat siirtävät sisäkuorelle ulkokuoreen vaikuttavat pintaa vastaan kohtisuorat voimat kuten tuulikuorma ja ulkokuoren käyritymisestä sekä ulkokuoren painon epäkeskisyydestä aiheutuvat vaakasuuntaiset rasitukset. Ulkokuoren painosta aiheutuva pystykuorma siirretään sisäkuorelle vinolla triangeliinsaamalla.

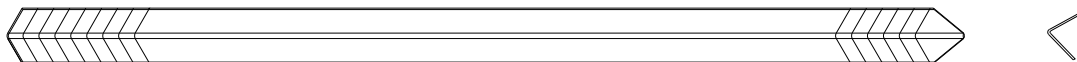
1.2 Toimintatapa

Pistokkaat liittävät sandwich-elementin kuoret toisiinsa. Pistokas ankkuroidaan betonivaluun ansaan aalloitettujen päiden avulla. Aalloitetun matkan pituus on 40 mm. Pistokas pistetään eristeen läpi tuoreeseen betoniin, jonka sitoutuminen ei ole vielä päässyt alkamaan. Asentamisen helpottamiseksi pistokkaan ulkokuoreen tuleva pää on leikattu teräväksi.

Ulkokuoren painosta aiheutuva pystykuorma siirretään triangeliinsaam vinoleikkien välityksellä sisäkuorelle. Triangeliinsaam asennetaan paikoilleen ulko- ja sisäkuoren raudoituksen yhteydessä ja ansaan ankkurointi varmistetaan raudoitukseen asennettavalla lisäteräksellä.

2. Mitat ja materiaalit

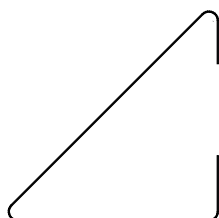
Pistokas



Pistokas muodostuu 0,5 mm:n ruostumattomasta teräksestä L:n muotoon taivutetusta tangosta, jonka molempien laippojen leveys on 10 mm:

Pistokkaan pituus on 150 mm...340 mm. Pistokkaan kokonaispituus (nimellispituus) ja triangeliinsaam vaakaleikkien pituus on eristeen paksuus + 100 mm.

Triangeliinsaam



Triangeliinsaam on tehty Ø 5 mm ruostumattomasta pyöröteräksestä taivuttamalla.

Triangeliinsaam vinoleike on 45°:en kulmassa vaakatasoon nähden.

Materiaali:

Pistokas		
Ruostumaton teräs	1.4301	SFS-EN 10088-2 (AISI 304)
	0,2-raja $R_{p0,2k}$	= 230 MPa
	murtolujuus R_m	= 540 MPa
Triangeliinsaain		
Ruostumaton pyöröteräs	1.4301	SFS-EN 10088-3 (AISI 304)
	0,2-raja $R_{p0,2k}$	= 650 MPa
	murtolujuus R_m	= 1000 MPa

3. Valmistus

3.1. Valmistustapa

Pistokas valmistetaan aalloittamalla ansaan päät ja taivuttamalla 0,5 mm:n ruostumaton teräsnauha L:n muotoiseksi tangoksi. Ulkokuoreen tuleva pää on leikattu vinoksi.

Triangeliinsaain valmistetaan taivuttamalla pyöröteräs 45°:en kulmaan ja päihin tehdään ankkuroinnin varmistamiseksi 40 mm pitkä 90°:en ja 135°:n taivutus.

3.2. Toleranssit

Pistokkaan ja trinageliinsaain valmistustoleranssit ja asennustoleranssit ovat:

<u>Pistokas</u>		<u>Triangeliinsaain</u>	
Valmistustoleranssit [mm]		Valmistustoleranssit [mm]	
- pituus	-0 / + 5	- korkeus	± 5
- laippojen leveys	± 1	- leveys	± 5
- paksuus	± 0,1	- paksuus	± 0,5
- aalloituksen pituus	± 0,5		
--aallon pituus	± 0,2		
Asennustoleranssit		Asennustoleranssit	
-ankkurointisyvyys [mm]	± 5	- ankkurointisyvyys [mm]	± 5
- kaltevuus [°]	± 5		

3.3 Laadunvalvonta

Valmistajan laadunvalvontaa valvoo Inspecta Sertifiointi Oy.

4. Kestävyydet

Ansaan kokonaispituus 170 mm...340 mm; eristeen paksuus 70 mm...240 mm

Pistokas:

Veto- ja ankkurointikestävyyden kestävyys laskenta-arvo	$N_{Rdt} = 1,55 \text{ kN}$
Puristuskestävyyden laskenta-arvo	$N_{Rdc} = 0,45 \text{ kN}$
Taivutuskestävyyden laskenta-arvo	$M_{Rd} = 0,75 \text{ Nm}$

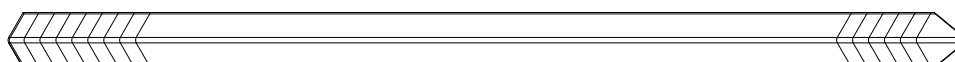
Triangeliinsaain:

Vinon tangon vetokestävyyden laskenta-arvo	$N_{Rdt} = 3,61 \text{ kN}$
Kestävyyden laskenta-arvo pystysuuntaiselle voimalle	$N_{RVd} = 2,56 \text{ kN}$

Kestävyyksien arvot pätevät, kun betonin lujuus on vähintään C25/30 ja ansaan pituuksille 170 mm...340 mm. Jos betonin lujuus on suurempi kuin C25/30, niin triangeliinsaam kestävyyttä voidaan kasvattaa vetolujuuksien suhteessa kertoimella $k \leq \left(\frac{C}{25}\right)^{2/3}$, kuitenkin enintään 1,5-kertaiseksi. C on betonin sylinterilujuus; $C \leq 45$ MPa (C45/55).

5. Käyttö

5.1 Käytön rajoitukset



Pistokas

Pistokasta ja triangeliinsaasta käytettäessä betonikuorien välinen lämmöneriste on SPU polyuretaania, jonka tekniset ominaisuudet esitetään liitteessä 5. Pistokkaiden terävän pään puoleiselta uretaanipinnalta on poistettava alumiini- tai vastaava suojakalvo.

Pistokkaan ankkurointi edellyttää vähintään 40 mm:n ankkurointisyvyyttä. Ankkurointipituuden nimellisarvo on 50 mm. Oikea ankkurointisyvyys ulkokuoreen varmistetaan painamalla pistokkaan ulkokuoreen siten, että aalloituksen alkukohta on vähintään ulkokuoren sisäpinnan tasolla. Oikea ankkurointisyvyys voidaan varmistaa käyttämällä erillistä pistokkaan painintyökäluua.

Ulkokuoren vähimmäispaksuus on 70 mm ja sisäkuoren 80 mm. Upotussyvyyden asennustoleranssi on 5 mm.

5.2 Suunnitteluohjeita

Pistokas saa rasituksia

- elementin pintaan kohdistuvasta tuulen paineesta (puristusta) ja imusta (vetoa)
- ulkokuoren käyrityksestä (vetoa)
- ulkokuoren painon epäkeskisyydestä sisäkuoreen nähden (puristusta)

Puristusrasituksia voidaan siirtää sisäkuorelle myös jäykän eristeen välityksellä.

Pistokkaita asennetaan koko elementin alueelle siten, että pistoansaiden väli ei ole suurempi kuin 600 mm.

Pistokkaiden väli saa olla enintään 600 mm. Etäisyys elementin reunasta tulee olla vähintään 100 mm ja ulkokuoren reunakäyrityksen pienentämiseksi enintään 300 mm. Pistokkaan suositeltava reunaetäisyys on 150 mm. Elementin jokaisessa nurkassa tulee olla yksi pistokas.

Ulkokuoren painosta aiheutuva pystykuorma siirretään sisäkuorelle vinolla triangeliinsaalla ja ulkokuoren painon epäkeskisyydestä aiheutuvat vaakasuuntaiset vetovoimat otetaan vastaan elementin yläosan pistokkailta ja puristusvoimat elementin alaosan pistokkailta tai eristeellä.

Triangeliinsaamat asennetaan elementin painopisteeseen nähden symmetrisesti. Triangeliinsaamien lukumäärä riippuu ulkokuoren painosta ja ansaan kestävyydestä. Triangeliinsaamia tulee olla aina vähintään 2 kpl. Triangeliinsaamien etäisyyden elementin reunasta tulee olla vähintään 100 mm ja keskinäisen välin vähintään 150 mm.

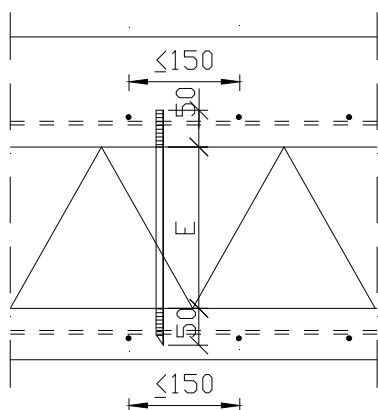
Triangeliansaiden välin ollessa pienempi kuin 150 mm, on ansaan kestävyyttä pienennettävä kertoimella

$$k = \frac{c + 150}{300} \leq 1$$

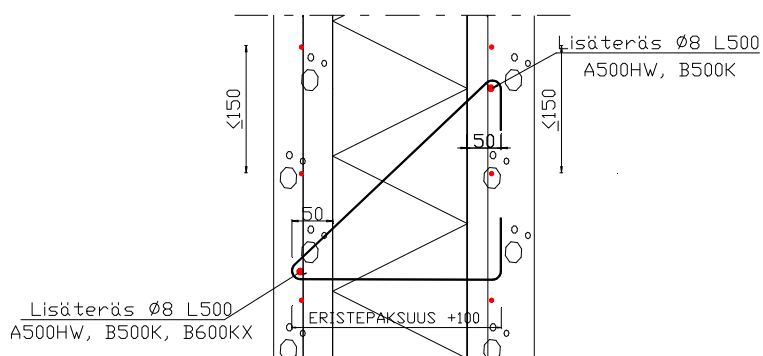
missä c on triangeliansaiden keskinäinen etäisyys.

Pistokkaan ja triangeliansa pituus valitaan siten, että pistokkaan kokonaispituus (nimellispituus) ja triangeliansa vaakaleikkeen pituus on 100 mm pidempi kuin eristepaksuus. Pistokkaan ja triangeliansa ankkurointisyvyyden nimellisarvo on 50 mm sekä ulko- että sisäkuoreen.

Ulko- ja sisäkuoreissa raudoitteiden jakoväli molemmissa suunnissa saa olla enintään 150 mm. Pistokkaan kestävyudet on esitetty kohdassa 4.



Taiter-pistokas asennettuna



Triangeliansas asennettuna; lisäteräket kohdassa 6

Merkintä piirustukseen:

Pistokas $_ -a$

Triangeliansas $\Delta -a$

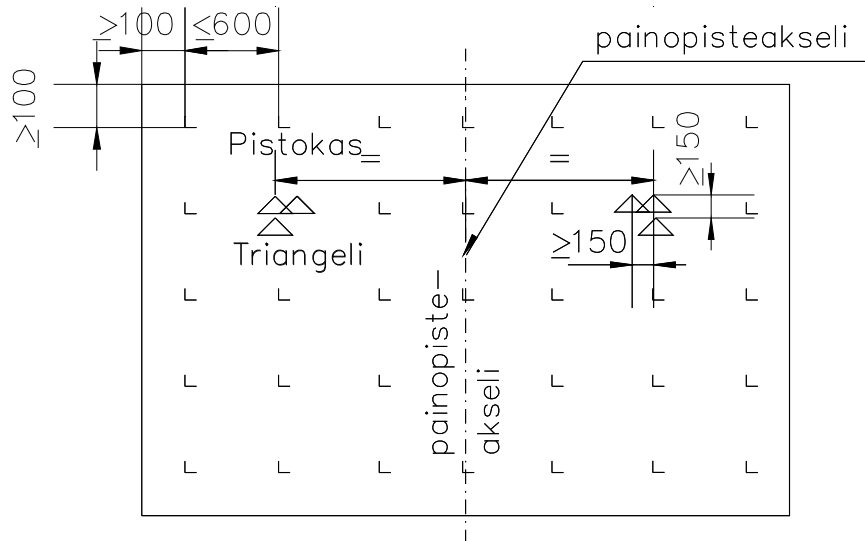
missä a on ansaan nimellispituus [mm]

Pistokkaan ja triangeliansa mitat eri eristepaksuuksilla.

Eriste Paksuus E [mm]	Pistokas Kokonaispituus (nimellispituus) a [mm]	Triangeliansas	
		Korkeuden ja vaakaleikkeen pituus (nimellispituus) a [mm]	Taivutettujen päiden pituus [mm]
70	170	170	40
80	180	180	
100	200	200	
120	220	220	
140	240	240	
150	250	250	
160	260	260	
180	280	280	
200	300	300	
220	320	320	
240	340	340	

Taulukossa on otettu huomioon ansaan nimellinen upotussyvyys 50 mm

Esimerkki pistokkaan ja triangeliinsa sijoittelusta



6. Asennus

Pistokkaiden käytössä on otettava huomioon riittävä ankkurointisyvyys. Pistokkaat asennetaan siten, että niiden väli ei ole suurempi kuin 600 mm.. Pistokkaiden jaossa on otettava huomioon ulkokuoren käyrystymisestä aiheutuvien pakkovoimien hallinta. Reunimmaisat pistokkaat sijoitetaan n. 100 ... 150 mm:n päähän elementin reunasta. Jokaiseen nurkkaan on asennettava yksi pistokas.

Pistokkaat asennetaan heti, kun ulkokuori on valettu. Betonin sitoutuminen ei saa alkaa ennen pistokkaiden asennusta. Eristeet asennetaan heti ulkokuoren valun jälkeen. Pistokas painetaan eristeen läpi pystysuoraan ulkokuoren pintaan nähden siten, että pistokkaan pää on oikeassa korossa. Pistokkaan tulee olla kohtisuorassa ulkokuoren pintaa vastaan. Kun kaikki pistokkaat on asennettu, niin ulkokuori tärytetään tärypöydän avulla. Pistokkaan asennuksessa tulee kiinnittää huomiota siihen, että ulkokuoren valun sitoutuminen ei ehdi alkaa ennen pistokkaiden asennusta ja tärytystä.

Triangeliinsa kolmiopää upotetaan ulkokuoren betoniin vähintään 50 mm siten, että kolmiopää menee verkon päällimmäisen tangon ohi. Varmistusteräs $\phi 8$ L 500 (A500HW, B500K tai B600KX) asetetaan lenkin ja verkon päällimmäisen tangon väliin. Triangeliinsa sisäkuoreen tulevan vinoleikkeen taivutuksen nurkkaan asennetaan lisäteräs $\phi 8$ L 500 (A500HW, B500K)..

Pistokkaan ja triangeliinsa asennustoleranssit on annettu kohdassa 3.2.

7. Asennuksen valvonta

Asennuksen valvonnassa tulee kiinnittää huomiota seuraaviin seikkoihin:

- Pistokkaiden keskinäinen väli on enintään 600 mm molempiin suuntiin
- Pistokkaiden määrä on suunnitelmien mukainen
- Pistokkaiden terävän pään puoleiselta uretaanipinnalta on poistettu alumiini- tai vastaava suojakalvo
- Pistokkaat on painettu ulkokuoreen ennen kuin ulkokuoren valun sitoutuminen on alkanut
- Ulkokuori on tärytetty, kun kaikki pistokkaat on asennettu
- Pistokkaan ankkurointisyvytydet sekä ulkokuoren että sisäkuoren puolella ovat riittävät
- Pistokkaan pään korkeusasema on oikea, kun aalloituksen alkukohta on vähintään ulkokuoren sisäpinnan tasolla. Pistokas on kohtisuorassa ulkokuoren pintaa vastaan. Oikean aseman varmistamiseksi voidaan käyttää erityistä pistokkaan painintyökalua.
- Pistokkaat asennetaan ennen ulkokuoren betonin sitoutumisen alkamista
- Ulkokuori on tärytetty pistokkaan asennuksen jälkeen

TEKNISET OMINAISUUDET SPU PIR

Polyuretaanilämmöneristetuotteet (levyt), PIR

Ominaisuus	Standardi	Yksikkö	Arvo/Luokka	Voimassa seuraaville
Lämmönjohtavuus ⁽²⁾				
suunnitteluarvo (vanhennettu, 10°C) λ_{Design}	EN ISO 10456	W/mK	$\lambda_{Design} = \lambda_D$	Katso alla.
ilmoitettu arvo (vanhennettu, 10°C) λ_D	EN 13165	W/mK	0,023	paksuus 50 mm, diffuusiotiivis pinnoite
		W/mK	0,023	paksuus 100 mm, diffuusiotiivis pinnoite
		W/mK	0,023	paksuus 150 mm, diffuusio
alkuarvojen keskiarvo (10°C) $\lambda_{Initial, 10^\circ C}$	EN 12667	W/mK	< 0,022	toleranssit standardin EN 13165 mukaan
Tiheys ⁽²⁾				
		kg/m ³	34-40	Tuotteen mukaan
Mittapysyvyys ⁽²⁾				
Paksuus	EN 823	mm	± 2	paksuus 50 mm
Paksuus	EN 823	mm	+ 5, -2	paksuus 100 mm
Paksuus	EN 823	mm	+ 5, -2	paksuus 150 mm
Pituus	EN 822	mm	± 10	
Leveys	EN 822	mm	± 7,5	
Suorakulmaisuus	EN 824	mm	6 mm/m	Poikkeama suorakulmaisuudesta pituus ja leveys eivät saa ylittää
Tasomaisuus	EN 825	mm		Toleranssit taulukossa
Tasomaisuus toispuolisen kostutuksen jälkeen	EN 825	mm		Toleranssit taulukossa
Puristuslujuus ⁽²⁾				
	EN 826	kPa	≥ 100	Tuotteen mukaan
Vetolujuus kohtisuoraan pintoja vastaan				
	EN 1607	kPa	≥ 230	Tuotteen mukaan
Palokäyttäytyminen				
Luokitusstandardi Testimenetelmästandardi Testimenetelmästandardi	EN 13501-1 EN 13823 EN ISO 11925-2		E D	Pinnoite: Diffuusiotiivis alumiinilaminaatti Ilman pinnoitteita
Lämmönkesto ⁽³⁾ (jatkuva, pitkäaikainen)				
		°C	+100	maksimi
		°C	-40	minimi
Vedenimeytyminen				
	EN 12087	til.-%	≤ 1,5	paksuus > 30 mm

(2) Tehtaan sisäinen laadunvalvonta standardin EN 13165 mukaan

(3) Kirjallisuusarvo

TOLERANSSIT

Poikkeama tasomaisuudesta		
Täysimittainen tuote		Poikkeama tasomaisuudesta
Pituus	Pinta-ala	mm
m	m ²	
≤ 2,5	≤ 0,75	≤ 5
≤ 2,5	> 0,75	≤ 10

Tasomaisuuden poikkeaman muutos toispuolisen kostutuksen jälkeen	
Taso	Poikkeaman muutos mm
FW1	≤ 20
FW2	≤ 10