Tilaaja Salon Tukituote Oy
Jarkko Haanpää
Kaskiahonkatu 8
24280 Salo
jarkko.haanpaa@tukituote.fi

Tilaus 23.2.2016 Jarkko Haanpää

Yhteyshenkilö **VTT Expert Services Oy**
Lasse Mörönen
PL 1001
Puh. 040 593 2843
Faksi 020 722 7003
Sähköposti lasse.moronen@vtt.fi

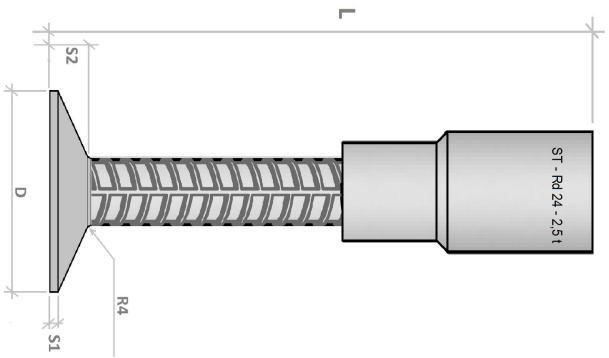
Tehtävä **ST-nostoankkureiden Rd24x135 ja Rd24x150 vetokokeet**

Näytteet Tilaaja toimitti Valtion teknilliseen tutkimuskeskukseen (VTT ES Oy) kaksi 300 mm · 800 mm · 4000 mm betonilaattaa. Betonista C25/30 valettuun laattaan (R1) oli kiinnitetty Rd24x150 nostoankkurit (5 kpl) ja betonista C30/37 valettuun laattaan (R2) Rd24x135 nostoankkurit (5 kpl) (kuva 1). Salon Tukituote Oy on esittänyt laatat piirustuksissa RAK TT1505 R1 ja RAK TT1505 R2 (27 ja 28.10.2015).

Kokeet Vetokokeet tehtiin ohjeen ETAG 001, Metal Anchors for Use in Concrete, Annex A:n mukaan halkeamattomasta betonista. Kuvassa 2 esitetään koejärjestely. Ankkuriin kohdistettiin hydraulisen irtosylinterin voima vetotangon välityksellä. Voima mitattiin Tokyo Sokki-voimakennolla ja ankkurin siirtymä kahdella sähköisellä siirtymäanturilla.

Kokeet tehtiin 8.4 ja 14.4.2016.

Tulokset Koetulokset esitetään taulukossa 1: ankkureiden murtokuormat, betonin puristuslujuudet (150 mm kuutio) ja murtumistapa. Voima-siirtymäkäyrät esitetään kuvissa 3 ja 4 ja murtumistapa kuvassa 5.



Kuva 1. ST-nostoankkuri.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VTT Expert Services Oy:n tai VTT:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

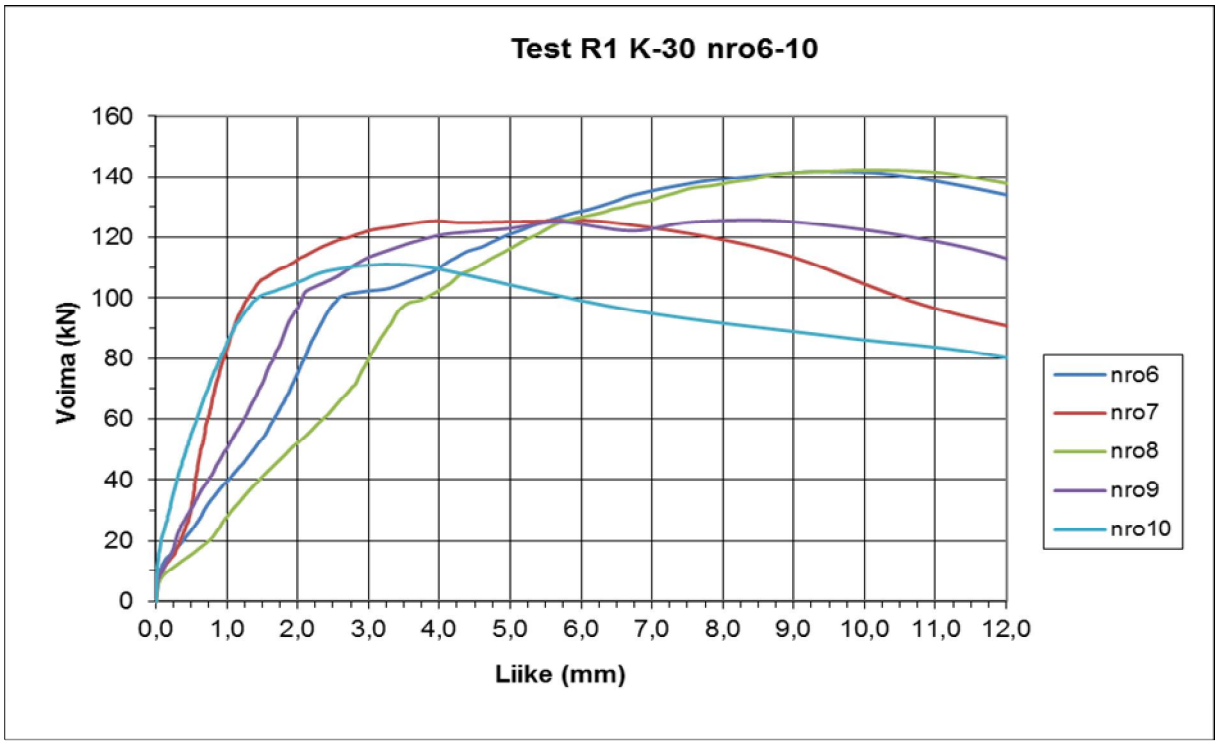
Kuva 2. Nostoankkurin vetokokeen koejärjestely.

Taulukko 1. ST-nostoankkureiden Rd24x135 (laatta R2) ja Rd24x150 (laatta R1) vetokokeiden tulokset.

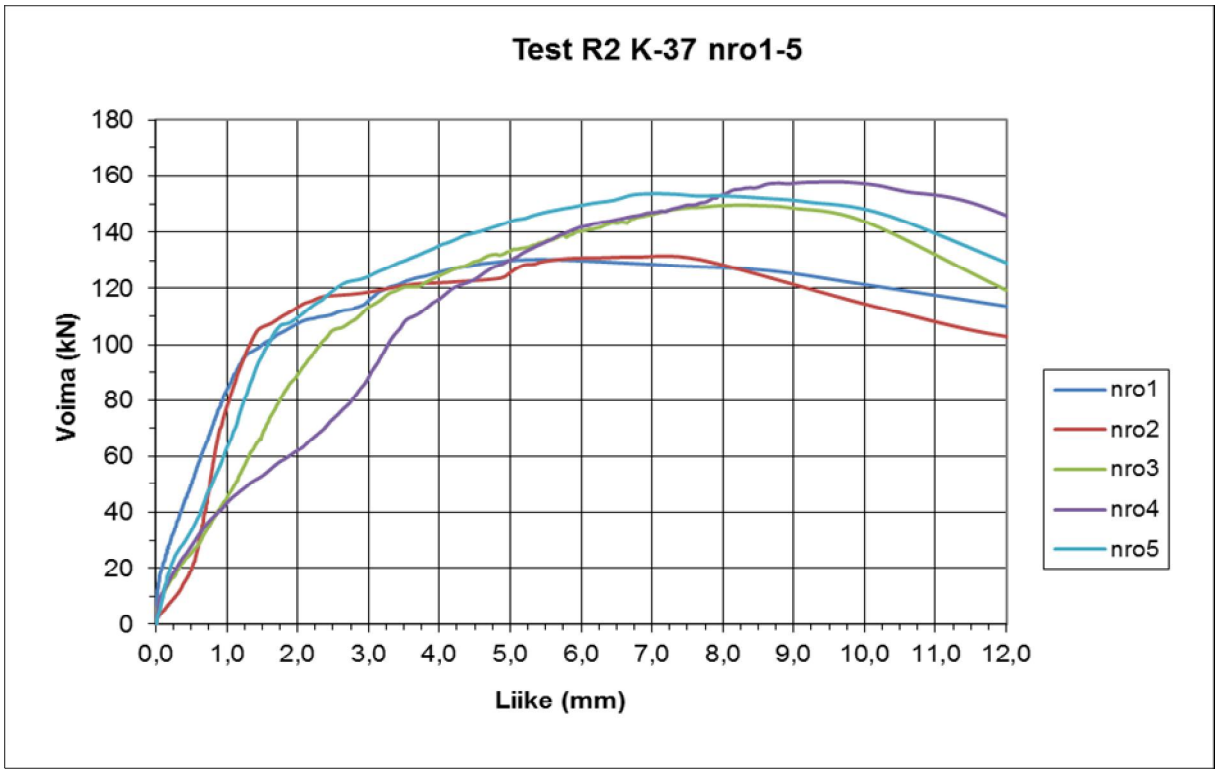
Ankkurin laatta ja nro	Ankkurin pituus (mm)	Betonin lujuus (MPa)	Murtokuorma (kN)	Murtumistapa
R2 - 1	135	39,9	130,5	Harjatangon murto /
R2 - 2	135	39,9	131,2	irtoaminen holkista
R2 - 3	135	39,9	149,7	”
R2 - 4	135	39,9	157,6	”
R2 - 5	135	39,9	153,6	”
R1 - 6	150	32,8	141,7	”
R1 - 7	150	32,8	126,1	”
R1 - 8	150	32,8	142,3	”
R1 - 9	150	32,8	126,2	”
R1 - 10	150	32,8	111,0	”

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VTT Expert Services Oy:n tai VTT:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.



Kuva 3. ST-nostoankkurin Rd24x150 voima-siirtymäkäyrät vetokokeessa.



Kuva 4. ST-nostoankkurin Rd24x135 voima-siirtymäkäyrät vetokokeessa.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VTT Expert Services Oy:n tai VTT:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Kuva 5. ST-nostoankkurin murtumistapa, harjatangon murtuminen / irtoaminen holkista.

Nostoankkureiden ominaiskestävyys

Ominaiskestävyys F_{Rk} (murtokuorman ominaisarvo) lasketaan yhtälöstä

$F_{Rk} = F_{Rumt} (1 – k_s \cdot v)$, jossa

F_{Rk}	ominaiskestävyys (murtokuorman ominaisarvo)
F_{Rumt}	koetulosten keskiarvo
k_s	tilastollinen kerroin
v	variaatiokerroin.

Kun murtumisen aiheutti ankkurin harjatangon murtuminen / irtoaminen holkista, betonilaattojen suunniteltua hieman korkeammalla lujuudella (taulukko 1) ei ole vaikutusta ominaiskestävyyteen.

Taulukossa 2 esitetään nostoankkureiden kokeista saadut ominaiskestävyydet betonin lujuusluokissa C30/37 (K37) ja C25/30 (K30). Ominaiskestävyydet on laskettu ”perinteisen” normaalijakauman mukaan (5 % fraktiili, 50 % luotettavuustaso, populaation keskihajonta on tunnettu) ja ETA-menettelyn mukaan (5 % fraktiili, 90 % luotettavuustaso, populaation keskihajonta on tuntematon). Suomessa on yleisesti käytetty ”perinteistä” normaalijakaumaa.

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VTT Expert Services Oy:n tai VTT:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

Taulukko 2. ST-nostoankkureiden murtokuormien keskiarvot F_{Rumt}, variaatiokertoimet v, murtokuormien ominaisarvot F_{Rk} laskettuna perinteisen normaalijakauman ja ETA-menettelyn mukaan.

Ankkurityyppi	Betoni (MPa)	Murtokuormien keskiarvo F_{Rumt} (kN)	Variaatio-kerroin v (%)	Murtokuorman ominaisarvo normaalijakauma F_{Rk} (kN)	Murtokuorman ominaisarvo ETA-menettely F_{Rk} (kN)
Rd24x135	K37	144,5	8,85	123,5	101,0
Rd24x150	K30	129,5	10,05	108,2	85,3

Suomessa nostoankkurin mitoitusarvoksi saadaan 30,9 kN (Rd24x135, K37) ja 27,0 kN (Rd24x150, K30).

Espoo, 18.4.2016

Lasse Mörönen
Tuotepäällikkö

JAKELU Tilaaja Alkuperäinen
Arkisto Alkuperäinen

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille

VTT Expert Services Oy:n tai VTT:n nimen käyttäminen mainoksissa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.