

# ESITELMÄ TERÄSRAKENTAMISEN T&K PÄIVILLE

25/04/2016

## RHS-putkiristikon vapaavälisen K-liitoksen kestävyys paarteen pinnan murtumisen suhteen

Juha Soini, Sweco Rakennetekniikka Oy

Teräsputkiristikon liitosten kestävyys osoitetaan tavanomaisesti EN 1993-1-8 mukaan. Vapaavälisen K-liitos on yleinen liitostyyppi mm. kattoristikossa. Liitoksen mitoituksessa tulee tarkastella kaikki kyseeseen tulevat murtotavat. Varsin usein liitoksen kestävyys määräytyy paarteen pinnan murtumisen perusteella. Tässä esityksessä rajaudutaan käsittelemään ainoastaan kyseistä murtotapaa. Paarteen pinnan murtuminen on sitkeä murtotapa, jossa paarre plastisoituu taivutuksesta. Ilmiötä voidaan mallintaa plastisuusteorian myötöviivateorialla. Sen lisäksi paarteen pinnassa esiintyy myös kalvovoimia ja myötölujittumisellakin on oma vaikutuksensa kestävyys. Nämä tekijät kasvattavat kestävyyttä myötöviivateorialla ja ideaaliplastisella materiaalilla määritettyyn kestävyys verrattuna.

Eurokoodissa esitetty Y-liitoksen paarteen pinnan murtumisen laskentakaava perustuu pelkästään myötöviivateoriaan. Vapaavälisen K-liitoksen kaava on puolestaan puoliempiirinen ja siinä on kokeisiin perustuen huomioitu myös paarteen pintaan muodostuvia kalvovoimia ja myötölujittumista. Vapaavälisen K-liitoksen kestävyys lasketaan **molempien** uumasauvojen ja paarteen leveyksien suhteen perusteella eräänlainen ekvivalentti arvo parametrille  $\beta$ , jota käytetään molempien uumasauvojen liitosten kestävyys laskentaan. Jos uumasauvojen leveydet poikkeavat toisistaan paljon, leveämpi uumasauva kasvattaa oleellisesti kapeamman uumasauvan liitoksen kestävyttä. Tällöin EN 1993-1-8 K-liitoksen kestävyys lauseke voi antaa ääritapauksessa moninkertaisen kestävyys kapeammalle uumasauvalle verrattuna tilanteeseen, jossa kapeaa uumasauvaa tarkasteltaisiin yksittäisenä Y-liitoksena.

Tässä esityksessä vertaillaan vapaavälisen K-liitoksen kestävyksiä seuraavilla menetelmillä:

1. EN 1993-1-8 mukaan vapaavälisenä K-liitoksena
2. EN 1993-1-8 mukaan kahtena erillisenä Y-liitoksena
3. ISO 14346:2013 standardin mukaan vapaavälisenä K-liitoksena
4. ISO 14346:2013 standardin mukaan kahtena erillisenä Y-liitoksena
5. Numeerisesti epälineaarilla elementtimenetelmällä

Vertailussa ei huomioida paarteen aksiaalisen jännityksen vaikutusta, koska sen vaikutus eurokoodin mukaan on sama Y- ja K-liitokselle. EN 1993-1-8 ja ISO 14356:2013 välillä asiassa on kuitenkin merkittävä ero.

1 (1)

**Sweco**  
Hatanpään valtatie 11  
  
FI-33100 Tampere,  
Telephone +358 20 7393000

www.sweco.fi

Sweco Rakennetekniikka Oy  
Reg.no 2635439-2  
Reg. office: Helsinki

Member of the Sweco Group

Juha Soini  
Suunnittelija  
Tekninen laskenta ja erityispalvelut  
  
Telephone direct +358 (0)207392250  
Mobile +358 (0)407133256  
juha.soini@sweco.fi

JS e:\ristikon\_k-y-liitos\k-liitos\_tivistelmä\_juha\_soini.docx