

Betoniteollisuus ry



betoni
vartti

betoni
vartti

An orange quarter-circle graphic element, positioned to the right of the text "betoni vartti".

Betonivartti 2.2.2026

Uusi yleinen vaijerilenkkiohje

Janne Kihula

Betoniteollisuus ry



Esityksen sisältö

1. Taustaa
2. Ohjeen sisältö
3. Jatkokehitystyö



**YLEINEN SEINÄELEMENTTIEN
PYSTYLIITOSTEN
VAIJERILENKKIOHJE**

betoni

1. Taustaa

- Vaijerilenkit erittäin yleisesti käytetty tapa liittää seiniä voimia siirtävästi toisiinsa.
- Eri valmistajien vaijerilenkit on hyvin samanlaisia keskenään (dimensiot, materiaalit ja kapasiteetit).
- Elementtitehtaalla on halu käyttää haluamansa valmistajan vaijerilenkkejä -> vaihdettavuus/ristiinkäyttö.
- Etenkin Tanskassa tehty paljon tutkimusta ja oheistusta, mihin tämäkin ohje pitkälti perustuu.

1. Taustaa

- Ohjeen on kirjoittanut Betoniteollisuus ry:n tilauksesta Aki Kemppainen Sweco Finland Oy:stä.
- Työtä on ohjannut Betoniteollisuus ry:n työryhmä, johon ovat kuuluneet seuraavat henkilöt: Aki Kemppainen, Pasi Salmela, Tonja Tynys, Antti Lääkkö, Antti Haatainen, Marvet Suurkivi, Kim Johansson ja Janne Kihula, joka toimi ryhmän puheenjohtajana.

1. Taustaa



Kuvat: Peikko Oy



2. Ohjeen sisältö

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	4
1.1	Käyttö ja rajoitteet	5
1.2	Liitoksen toimintaperiaate	5
1.3	Pystyliitoksien voimien määrittäminen	6
2	PYSTYSUUNTAISEN LEIKKAUSKESTÄVYYS	7
2.1	Onnettomuustilanteen leikkauskestävyys	7
2.2	Mitat ja materiaalit	8
2.3	Vakioliitokset	8
2.4	Vaijerilenkkikotelojen sijoittaminen	9
2.5	Rajoitukset	10
2.6	Yleisen vaijerilenkin merkitseminen suunnitelmiin	11
	LÄHDELUETTELO	12
	LIITTEET	
	Liite 1: Kuormituksen jakautuminen rakennelaskentamallissa	13
	Liite 2: vaijerilenkkiliitoksen mitoitusperiaate	15
	Liite 3: Työmaatoteutus	20

2. Ohjeen sisältö, ehdot

- Ohje määrittelee tuotteiden mitoitusperiaatteet, yhteensopivuusvaatimukset sekä pystysuuntaisen leikkauskestävyyden V_{Rd} eri valmistajien välillä.
- Vaijerilenkeillä tarkoitetaan tässä ohjeessa yksilenkkisiä vaijerilenkkikoteloita, jotka muodostuvat vaarnakotelosta ja sen läpi pujotetusta korkealujuuksisesta teräsvaijerista.
- Tämä ohje keskittyy vaijerilenkkien toimintaan betonielementtien pituussuuntaisen leikkausvoiman siirrossa, eikä siinä käsitellä muita liitostyyppejä tai kuormitustilanteita.

2. Ohjeen sisältö, ehdot

- Tuotteella tulee olla kansallinen tuotehyväksyntä.
- Eri valmistajien vaijerilenkkituotteiden vaihto ja ristikkäiskäyttö on sallittua, mikäli tuotteet täyttävät tämän ohjeen vaatimukset, eikä niiden tuotehyväksyntädokumentaatio ole ristiriidassa ohjeen kanssa tai erikseen kiellä ristikkäiskäyttöä.
- Elementtisaumaan kohdistuva pystysuuntainen leikkausvoima oletetaan jakautuvan kerroksittain yksittäisessä saumassa tasan saumassa olevien vaijerilenkkikoteloparien kesken.

2. Ohjeen sisältö, ehdot

- Taulukossa 2.1 on esitetty yleisesti käytettävän vaijerilenkkikoteloparin pystysuuntainen leikkauskestävyys V_{rd} .
- Näitä arvoja voidaan käyttää suunnittelussa, mikäli vaijerilenkkituote täyttää vähintään taulukoissa 2.4 esitetyt vaatimukset. Betoniseinän minimipaksuus on 80 mm ja betoniluokka $\geq 25/30$ MPa.
- Markkinoilla olevat eri valmistajien vaijerilenkit täyttävät nämä ehdot, vaatimukset ja kapasiteetit (varmistettava kuitenkin ennen valintaa).

2. Ohjeen sisältö, kapasiteetit ja mitat

Taulukko 2.1. Pystysuuntainen leikkauskestävyys V_{rd} (kN/vaijerilenkkikotelopari)

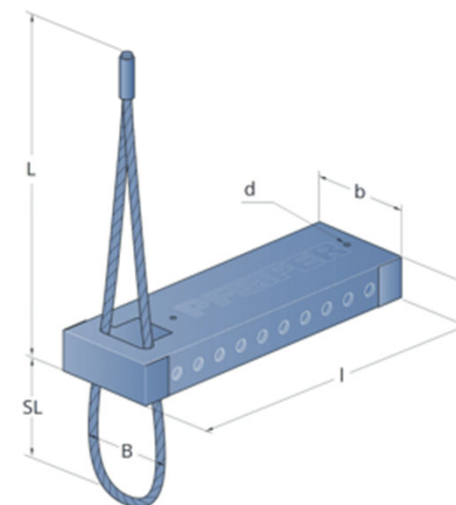
Betoniluokka	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
YVL 80-120	11,5	12,7	13,9	14,8	15,9	16,8

Taulukko 2.2. Laskennassa käytetyt lähtötiedot

Tyyppi	B-mitta*	Vaijeri	Kotelon syvyys h	Kotelon pituus l	Kotelon leveys b	Sauman leveys**	Pystyteräs
YVL 80-120	40	6 mm	20 mm	160 mm	50 mm	100 mm	>12 mm
Vaijerilenkki	Korkealujuusvaijeri $R_r=1770$ MPa						
* Suurempi B-mitta parantaa hieman vaijerilenkkikoteloparin pystysuuntaista leikkauskestävyyttä							
** Saumanleveys on SL+20 mm							

Taulukko 2.4. Vaijerilenkkikotelon mitat (Toleranssi ± 10 %)

Tyyppi	Kotelon syvyys h	Kotelon pituus l	Kotelon leveys b
YVL 80-120	20 mm	160 mm	50 mm
Materiaalit ja materiaalien testausstandardit tuotehyväksyntöjen mukaisesti			



Kuva 2.1. Vaijerilenkkikotelon mitat. (kuva Semtu Oy)

2. Ohjeen sisältö, rajoitteet

- Vaijerilenkkejä saa käyttää ainoastaan valmistajien käyttöohjeiden mukaisesti. Yleisesti vaijerilenkkejä **ei saa käyttää** missään olosuhteissa nosto-osina, kiinnityspisteinä, dynaamisesti kuormitetuissa liitoksissa, momenttijäykissä liitoksissa tukimuurien tai vastaavien maanpainerasitetuissa seinäliitoksissa.
- Tämä ohje ei mahdollista kahden vierekkäisen vaijerilenkin käyttöä eli yksilenkkisiä vaijerilenkkikoteloita **ei saa käyttää ns. tuplavaijerilenkkiliitokseen**, koska kyseistä liitosta ei ole kokeellisesti varmennettu ja yksilenkkisen vaijerilenkkikotelon laskentamenetelmä perustuu kokeellisesti varmennettuun mitoitusmalliin.

2. Ohjeen sisältö, YVL määrittäminen

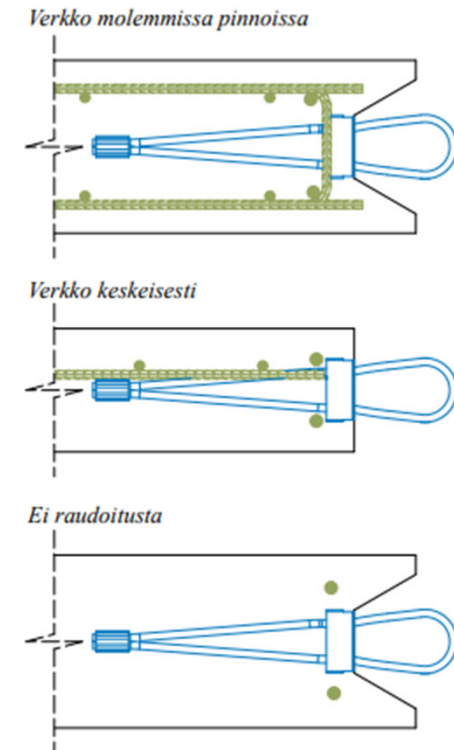
1. Suunnittelija laskee betonielementtisaumoihin kohdistuvat pystysuuntaiset leikkausvoimat.
2. Suunnittelija määrittää saumassa käytettävän vaijerilenkkijaon, joka perustuu saumaan kohdistuvasta pystysuuntaisesta leikkausvoimasta ja yleisen vaijerilenkkikoteloparin pystysuuntaisesta leikkauskestävyydestä. Pystysuuntaisen leikkausvoiman oletetaan jakautuvan kerroksittain yksittäisessä saumassa tasan saumassa olevien vaijerilenkkikoteloparien kesken.
3. Vaijerilenkin pituus määräytyy käytettävästä saumatyypistä, jotta vaijerilenkin limitys ja asento on ohjeistuksen mukainen.
4. Suunnittelija merkitsee elementtisuunnitelmaan yleisen vaijerilenkin, vaijerilenkkijaon ja vaijerilenkin pituuden. Esimerkiksi YVL-80-k400. Lisäksi elementtipiirustukseen mitoitetaan vaijerilenkkien sijainnit elementin reunoista ja jako.
5. Elementtivalmistaja voi käyttää saumassa yksilenkkistä vaijerilenkkituotetta, joka täyttää tämän ohjeen vaatimukset, kun elementtipiirustukseen on merkitty yleinen vaijerilenkki.
6. Vaijerilenkit asennetaan elementtitehtaalla muotteihin vaijerilenkkivalmistajien ohjeiden mukaisesti.

2. Ohjeen sisältö, liitteet

- Liite 1. Kuormituksen jakautuminen rakennelaskentamallissa
- Liite 2. Vaijerilenkkiliitoksen mitoitusperiaate
- Liite 3. Työmaatoteutus

3. Jatkokehitystyö

- Ohjeen jatkokehitystyö on aloitettu
- Teemoja:
 - Seinän päädyn lisäraudoituksen ohjeistaminen
 - Pumppusaumat
 - ...



Kuva: Peikko Oy

Ohje ladattavissa

<https://www.elementtisuunnittelu.fi/liitokset/terazosien-suunnittelu>



betoni

betoni
vartti

Seuraava betoni-vartti

2.3.2026:

Pakkasprojekti -25:n tulokset