

BY: n Käyttöseloste 5B- EC2 N:o 37

## **OKARIA 80/100/120- VAARNALENKKI**

**KÄYTTÖ- JA SUUNNITTELUOHJE**  
3.4.2017

**Kuormia siirtävä vaarnalennkijärjestelmä betonoitaviin  
valusaumoihin**

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1. YLEISTÄ .....</b>	<b>3</b>
1.1 Yleiskuvaus.....	3
1.2 Toimintatapa .....	3
<b>2. MITAT JA MATERIAALIT .....</b>	<b>3</b>
2.1 Mitat ja materiaalit.....	3
2.2 Valmistustapa .....	4
2.3 Valmistustoleranssit .....	4
<b>3. VALMISTUSMERKINNÄT .....</b>	<b>5</b>
<b>4. KAPASITEETIT JA SALLITUT KUORMAT.....</b>	<b>5</b>
4.1 Kapasiteetit ja sallitut kuormat.....	5
<b>5. KÄYTTÖ .....</b>	<b>11</b>
5.1 Käyttöperiaate.....	11
5.2 Käytön rajoitukset .....	11
5.3 OKARIA 80/100/120- vaarnalengkien asennus .....	11
5.4 Alustalle asetettavat vaatimukset .....	12
<b>6. TYÖMAA- ASENNUKSET .....</b>	<b>12</b>
6.1 Sauman pystyraudoitustangon asennus.....	12
6.2 Sauman valu asennuksen jälkeen.....	12
<b>7. OKARIA 80/100/120 – VAARNALENKKIJÄRJESTELMÄSSÄ KÄYTETTÄVIEN VAIJERILENKKIEN LAADUNVALVONTA .....</b>	<b>12</b>
7.1 Vaijerilenkkien valmistusenaikainen laadunvalvonta.....	12
7.2 Vaijerilenkkien tuontieräkohtainen laadunvalvonta .....	13
<b>8. ASENNUKSEN VALVONTA.....</b>	<b>14</b>
8.1 Osien asennuksen valvonta .....	14
<b>9. SUUNNITTELUOHJE.....</b>	<b>14</b>
9.1 OKARIA 80/100/120- vaarnalengin valinta .....	14
9.2 Piirustukset ja merkinnät .....	14
9.3 OKARIA 80/100/120-vaarnalengkien sijoitus.....	14
9.4 Ankkuroinnin varmistaminen .....	14

# 1. YLEISTÄ

## 1.1 Yleiskuvaus

OKARIA 80/100/120- vaarnalennkijärjestelmän avulla liitetään betonielementit toisiinsa valusauman, lenkkiraudoituksen ja valusaumaan muodostuvan betonivaarnan avulla. Järjestelmä on tarkoitettu ottamaan vastaan elementtien välisen sauman pituussuuntainen leikkausvoima.

Järjestelmä toimii myös saumaa vastaan kohtisuoralle leikkausvoimalle. Tällöin mitoituksessa voidaan soveltaa kohdan 4.1 mukaista kaavaa.

OKARIA 80/100/120- vaarnalennkijärjestelmä koostuu muoviraaka-aineesta valmistetuista vaarnakotelosta ja vaarnakotelon suljinosa sekä taipuisasta korkealujuusteräksestä valmistetusta vaijerilenkistä.

Vaarnakotelot kiinnitettyinä vaarnamuottiin (lauta tai vaneri) toimivat vaarnamuotin osana ja suojaavat vaijerilenkit betonoinnin aikana. Vaarnakoteloilla vaarnamuottiin kiinnitettyinä on lukuisia käyttökertoja. Vaarnakotelon suljinosa on kertakäyttöinen ja jää betonivaluun.

## 1.2 Toimintatapa

Valusauman pituussuuntainen leikkausvoima jakaantuu sauman kuormitustilanteessa vaarnan vaikutusalueella vinoon puristuskomponenttiin ja vaakasuoraan vetokomponenttiin.

Leikkausvoiman vino puristuskomponentti kohdistuu vaarnakoteloiden muodostavien vaarnojen betoni-betoni liitos- ja tartuntapintojen välityksellä liitettäville elementeille.

Leikkausvoiman vaakakomponentti siirtyy elementistä saumaan betonin ja vaijerilenkin suoran osuuden ja puristeholkin tartunnan välityksellä. Leikkausvoiman vaakakomponentti siirtyy elementtien välisessä saumassa vetoliitoksena, jonka muodostavat vastakkaisten elementtien vaijerilenkit, lenkkien läpi saumaan asennettava raudoitustanko ja saumabetoni.

# 2. MITAT JA MATERIAALIT

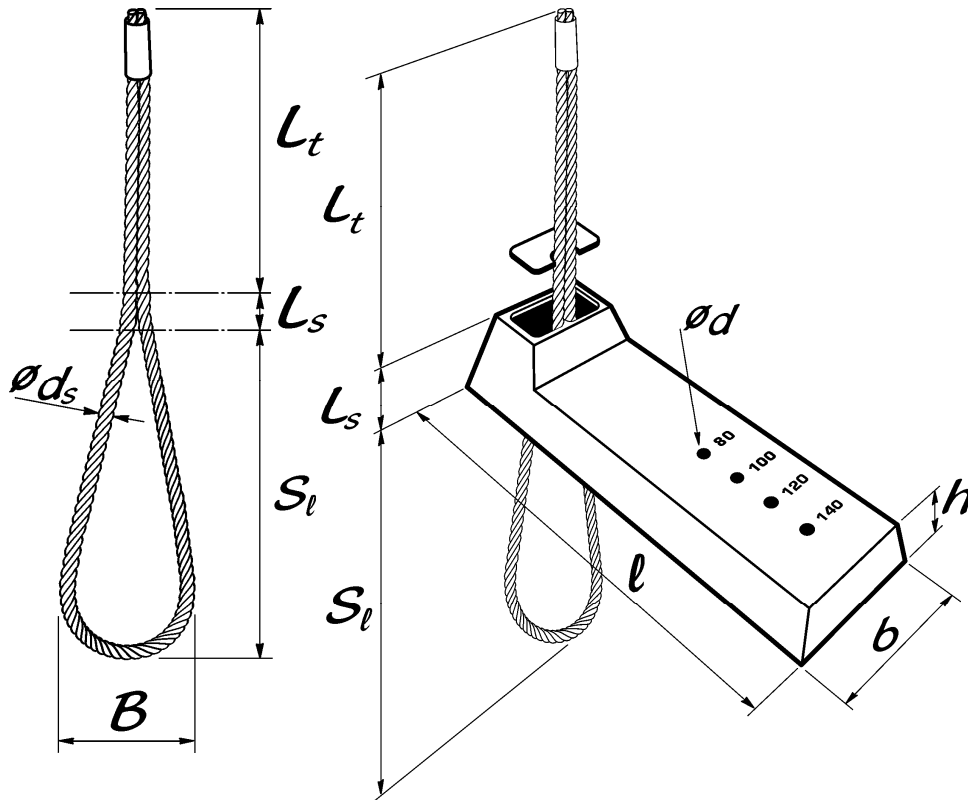
## 2.1 Mitat ja materiaalit

Materiaalit:

- Puristeholkki terästä S235, vaijerilaatu: High Quality Steel Wire 6×19+IWS GB/T 8918-1996 (kiinalainen kansallinen standardi)
- Vaarnakotelo ja sen suljinosa ovat muovimateriaalia.

Vaarnakotelon, vaarnakotelon suljinosa ja vaijerin mitat on esitetty kuvassa 1. Vaijerin halkaisija on 5 mm (nettopinta-ala 8,06 mm<sup>2</sup>) ja kimmomoduuli 100 kN/mm<sup>2</sup>. Vaijerilenkki on sinkitty ja jälkikäteen passivoitu kromatoinnilla.

Tyyppi	Mitat [mm]								Pakkaus koko kpl	Paino kg/kpl
	b	l	h	L <sub>t</sub>	L <sub>s</sub>	S <sub>l</sub>	B	d <sub>s</sub>		
WI - 80	65	232	20	220	40	80	65	5	200	0,10
WI - 100	65	232	20	200	40	100	70	5	200	0,10
WI - 120	65	232	20	180	40	120	72	5	200	0,10



Kuva 1. OKARIA 80/100/120- vaarnalennkijärjestelmän mitat

## 2.2 Valmistustapa

Vaarnakotelo ja sen suljinosa valmistetaan muoviraaka-aineesta ruiskupuristamalla. Vaijerilenkki on yhdistetty lenkiksi puristeholkilla.

## 2.3 Valmistustoleranssit

Vaarnakotelon mitat  $\pm < 1$  mm  
 Lenkin ulostuleva mitta  $\pm 10$  mm  
 Lenkin tartuntapitus  $\pm 10$  mm

### 3. VALMISTUSMERKINNÄT

Vaijerilenkkipakkauksissa on valmistajan nimi ja BY:n lupanumero . Pakkauksessa on 200 kpl vaijerilenkkejä.

Vaarnakotelo- ja suljinosapakkauksissa on myyjän nimi ja tuotetunnus sekä BY:n lupanumero.

### 4. KAPASITEETIT JA SALLITUT KUORMAT

#### 4.1 Kapasiteetit ja sallitut kuormat

OKARIA 80/100/120- vaarnalennkijärjestelmää käytettäessä elementtien välinen sauma mitoitetaan sauman suunnassa soveltaen Eurokoodi 2 osa 1-1 kohdan 6.2.5 antamaa laskentatapaa eri aikaan valettujen betonien rajapinnan leikkauskestävyydelle. Sauman suuntainen leikkausvoimakapasiteetti määritetään kaavalla 1. Muutamien tapausten leikkauskapasiteetit on esitetty taulukoissa 1-8.

Leikkausjännityskapasiteetti lasketaan Eurokoodi 2:n mukaan seuraavasti:

$$V_{Rd1} = (c \cdot f_{ctd} + \rho \cdot \mu \cdot f_{yd}) \cdot b \quad (1)$$

missä

$V_{Rd1}$  on leikkausjännityksen laskentakapasiteetti  $\left[\frac{kN}{m}\right]$

$f_{ctd}$  on betonin vetolujuuden mitoitusarvo  $\left[\frac{N}{mm^2}\right]$

$f_{yd}$  on vaijerin lujuuden mitoitusarvo  $\left[\frac{N}{mm^2}\right]$

$A_s$  on sauman teräspinta-ala (vaijerien yhteenlaskettu poikkipinta-ala)  $[mm^2]$

$A_t$  on sauman kokonaispinta-ala  $[mm^2]$

$$\rho = \frac{A_s}{A_t}$$

$c$  ja  $\mu$  ovat rajapinnan karheudesta riippuvia kertoimia

$b$  on sauma-alueen mitta kohtisuorassa leikkausvoiman suunnan kanssa  $[mm]$

Mikäli saumavalun lujuusluokka on alempi kuin elementin, lasketaan leikkauskapasiteetti sen eikä elementin lujuusluokan mukaisesti. Laskennassa käytettävä betoniluokka on siten heikompi elementin ja saumavalun betoniluokista.

Eurokoodi jakaa rajapinnan karheudet seuraaviin luokkiin, ja määrittelee niille arvot  $c$  ja  $\mu$ : "hyvin sileä" (teräs- tai puumuottia vasten), "sileä" (liukuvalettu pinta), "karhea" (vähintään 3 mm syvät karheudet) ja "vaarnattu" (vähintään 5 mm syvät vaarnat joiden pituus on korkeintaan 10 kertaa niiden syvyys, ja olettaen että vaarnat kattavat rajapinnan koko paksuussuunnan). Vaarnalennkijärjestelmää OKARIA 80/100/120 ei tarkasti vastaa yhtään näistä karheusluokista, mutta se voidaan tutkia vaarnatun ja hyvin sileän rajapinnan yhdistelmänä, jonka arvot parametreille  $c$  ja  $\mu$  lasketaan interpoloituna niiden rajojen välillä, painotettuna vaarnattuna toimivan alueen pinta-alan ja hyvin sileänä toimivan alueen pinta-alan mukaan. Taulukossa 1-6 on esitetty vaarnakapasiteetti seinille joiden paksuus vaihtelee 80 mm ja 180 mm välillä.

OKARIA 80/100/120- vaarnalennkijärjestelmässä voidaan kaksi vaarnakoteloä asettaa rinnakkain, kun seinän paksuus on vähintään 180mm. Kapasiteetti lasketaan aivan kuten yksittäisen vaarnan tapauksessa huomioiden kuitenkin kasvaneet vaarna- sekä teräspinta-alat. Taulukoissa 7 ja 8 on esitetty kaksoisvaarnan laskentakapasiteetin arvot seinäpaksuuksille 200 ja 180 mm.

Taulukko 1. OKARIA 80/100/120-vaarnalennkijärjestelmän laskentakapasiteetit sauman suunnassa betonin eri lujuustasoilla. Seinän paksuus 180 mm.

Lenkkijako [mm]	Leikkausvoiman laskentakapasiteetti [kN/m]		
	C25/30	C30/37	C35/45
300	96.9	103.7	110.2
350	90.6	97.4	103.9
400	85.9	92.7	99.1
450	82.2	89.0	95.4
500	76.6	83.1	89.2
550	71.1	77.3	83.1
600	66.6	72.5	78.1
650	62.9	68.5	73.9
700	59.7	65.2	70.3
750	57.0	62.3	67.3
800	54.6	59.8	64.6
850	52.6	57.5	62.3
900	50.7	55.6	60.2
950	49.1	53.9	58.4
1000	47.7	52.3	56.7

Taulukko 2. OKARIA 80/100/120-vaarnalengkien laskentakapasiteetit sauman suunnassa betonin eri lujuustasoilla. Seinän paksuus 160 mm.

Lenkkijako [mm]	Leikkausvoiman laskentakapasiteetti [kN/m]		
	C25/30	C30/37	C35/45
300	95.8	102.3	108.4
350	89.3	95.8	101.9
400	84.4	90.9	97.0
450	80.6	87.1	93.3
500	74.9	81.1	86.9
550	69.3	75.1	80.7
600	64.7	70.3	75.6
650	60.9	66.2	71.3
700	57.7	62.8	67.7
750	54.9	59.9	64.6
800	52.5	57.3	61.9
850	50.4	55.1	59.5
900	48.6	53.1	57.4
950	46.9	51.4	55.6
1000	45.4	49.8	53.9

Taulukko 3. OKARIA 80/100/120-vaarnalengkien laskentakapasiteetit sauman suunnassa betonin eri lujuustasoilla. Seinän paksuus 140 mm.

Lenkkijako [mm]	Leikkausvoiman laskentakapasiteetti [kN/m]		
	C25/30	C30/37	C35/45
300	95.0	101.2	107.0
350	88.2	94.4	100.3
400	83.2	89.4	95.2
450	79.3	85.5	91.3
500	73.3	79.2	84.8
550	67.6	73.2	78.4
600	62.9	68.2	73.2
650	59.0	64.1	68.8
700	55.7	60.6	65.1
750	52.9	57.6	62.0
800	50.5	55.0	59.2
850	48.3	52.7	56.8
900	46.4	50.7	54.7
950	44.8	48.9	52.8
1000	43.3	47.3	51.1

Taulukko 4. OKARIA 80/100/120-vaarnalengkien laskentakapasiteetit sauman suunnassa betonin eri lujuustasoilla. Seinän paksuus 120 mm.

Lenkkijako [mm]	Leikkausvoiman laskentakapasiteetti [kN/m]		
	C25/30	C30/37	C35/45
300	94.7	100.6	106.1
350	87.7	93.6	99.1
400	82.4	88.3	93.8
450	78.3	84.2	89.7
500	72.1	77.7	83.0
550	66.2	71.4	76.4
600	61.4	66.3	71.0
650	57.3	62.1	66.5
700	53.9	58.5	62.7
750	51.0	55.4	59.5
800	48.5	52.7	56.7
850	46.3	50.4	54.2
900	44.4	48.3	52.1
950	42.7	46.5	50.1
1000	41.2	44.9	48.4

Taulukko 5. OKARIA 80/100/120-vaarnalengkien laskentakapasiteetit sauman suunnassa betonin eri lujuustasoilla. Seinän paksuus 100 mm.

Lenkkijako [mm]	Leikkausvoiman laskentakapasiteetti [kN/m]		
	C25/30	C30/37	C35/45
300	95.3	100.9	106.1
350	87.8	93.4	98.7
400	82.2	87.8	93.1
450	77.9	83.5	88.7
500	71.4	76.7	81.7
550	65.2	70.1	74.8
600	60.1	64.8	69.2
650	55.9	60.3	64.5
700	52.4	56.6	60.6
750	49.4	53.4	57.2
800	46.8	50.7	54.3
850	44.5	48.3	51.8
900	42.5	46.2	49.6
950	40.8	44.3	47.6
1000	39.2	42.6	45.8



Taulukko 6. OKARIA 80/100/120-vaarnalengkien laskentakapasiteetit sauman suunnassa betonin eri lujuustasoilla. Seinän paksuus 80 mm.

Lenkkijako [mm]	Leikkausvoiman laskentakapasiteetti [kN/m]		
	C25/30	C30/37	C35/45
300	97.4	102.6	107.6
350	89.3	94.5	99.5
400	83.2	88.5	93.4
450	78.5	83.7	88.7
500	71.5	76.5	81.2
550	64.8	69.5	73.8
600	59.4	63.8	67.9
650	55.0	59.1	63.0
700	51.3	55.2	58.9
750	48.1	51.8	55.3
800	45.4	48.9	52.3
850	43.0	46.4	49.7
900	40.9	44.2	47.3
950	39.1	42.3	45.3
1000	37.4	40.5	43.5

Taulukko 7. Kahden rinnakkaisen seinässä keskeisesti sijaitsevan OKARIA 80/100/120-vaarnalengin laskentakapasiteetit sauman suunnassa betonin eri lujuustasoilla. Seinän paksuus 200 mm.

Lenkkijako [mm]	Leikkausvoiman laskentakapasiteetti [kN/m]		
	C25/30	C30/37	C35/45
300	190.6	201.7	212.3
350	175.7	186.8	197.3
400	164.5	175.6	186.2
450	155.8	166.9	177.5
500	142.8	153.4	163.3
550	130.4	140.2	149.6
600	120.2	129.5	138.4
650	111.8	120.7	129.0
700	104.8	113.2	121.2
750	98.8	106.8	114.5
800	93.6	101.3	108.7
850	89.0	96.5	103.6
900	85.1	92.3	99.2
950	81.5	88.6	95.2
1000	78.4	85.2	91.7

Taulukko 8. Kahden rinnakkaisen seinässä keskeisesti sijaitsevan OKARIA 80/100/120-vaarnalenkin laskentakapasiteetit sauman suunnassa betonin eri lujuustasoilla. Seinän paksuus 180 mm.

Lenkkijako [mm]	Leikkausvoiman laskentakapasiteetti [kN/m]		
	C25/30	C30/37	C35/45
300	192.2	203.0	213.2
350	176.7	187.5	197.7
400	165.1	175.9	186.1
450	156.0	166.9	177.1
500	142.6	152.9	162.6
550	129.8	139.4	148.4
600	119.4	128.4	136.9
650	110.8	119.3	127.3
700	103.5	111.6	119.3
750	97.3	105.1	112.4
800	92.0	99.5	106.5
850	87.4	94.6	101.4
900	83.4	90.3	96.8
950	79.8	86.5	92.8
1000	76.6	83.1	89.2

## 5. KÄYTTÖ

### 5.1 Käyttöperiaate

OKARIA 80/100/120-vaarnalennkijärjestelmässä muotin mukana irtoava vaarnakotelo ja elementtiin valussa kiinnittyvä vaijerilenkki muodostavat elementtien väliseen saumaan betoni-betoni tartuntapinnankautta betonivaarnoituksen ja lenkkiraudoitteen.

Vaarnalenkit asennetaan rakennesuunnittelijan määrittämän lenkkijaon perusteella. Sauman suurin sallittu leveys vaarnalenkin mukaan

Vaarnakotelo irtoaa muotin mukana ja sitä voidaan käyttää useita kertoja. Vaarnakotelon suljinosa jää lenkin mukana betonivaluun.

### 5.2 Käytön rajoitukset

OKARIA 80/100/120-vaarnalennkijärjestelmässä liitettävien elementtien vähimmäispaksuus on 80 mm ja lenkkien välinen vähimmäisväli 300 mm. Vaarnakotelon reunan vähimmäisetäisyys elementin ylä- tai alareunasta on 100 mm.

Kaksi vaarnakoteloita voidaan asettaa rinnan keskeisesti, kun seinän paksuus on vähintään 180 mm.

### 5.3 OKARIA 80/100/120- vaarnalennkien asennus

Vaarnakotelo kiinnitetään vaarnamuottiin (lautaa tai vaneria) ruuveilla (esim. WURTH tuote n:o 1131-42 38, 1131-42 45, 0153-4 40, 0153-4 45 tai HILTI nauhoitettu S-DS 03 B 4,0×35M, S-DS 03 B 4,0×45M) tai nauloilla (esim. Pintos kammattu kipsilevynaula 45\*2,3 tai 35\*2,3). Vaarnakotelon pintaan on merkitty paikka vaarnakotelon toiselle kiinnitysruuville tai naulalle 80, 100 ja 120 sen mukaan millainen vaijerilenkkipituus tarvitaan. Jos kiinnitys tehdään paikasta 120, on vaarnakotelo käytettävissä kaikille vaijerilenkkipituuksille 80, 100 ja 120, sillä vaarnakotelon sisällä on tunnistettavat topparit vaijerilenkkipituuksille 80 ja 100. Vaijerilenkki työnnetään vaarnakoteloon sen yläosassa olevasta vaijerilenkin asennusaukosta kiinnitysruuvia tai naulaa vasten (tai haluttua topparia 80 tai 100 vasten), jonka jälkeen vaijerilenkki lukitaan asemaansa asennusaukon suljinosalla.

Vaarnamuotti kiinnitetään elementin päätymuottiin.

Elementin muottien purkuvaiheessa, kun vaarnamuotti irrotetaan betonista, vaarnakotelot pysyvät kiinni vaarnamuotissa ja vaarnamuotti vaarnakoteloiheen on heti valmis seuraavaa käyttöä varten. Vaarnamuotin irrotuksen jälkeen vaijerilenkit asettuvat vaakasuoraan asentoon valmiiksi elementin paikalleen asennusta varten (kohtisuoraan betonipintaa vasten).

Vaarnakotelon suljinosa on kertakäyttöinen ja jää betonivaluun.

Elementtien saumassa vaarnalenkkien ja vaarnasyvennysten tulee olla samalla korkeudella ja samoin päin kummassakin liitettävässä elementissä.

Lenkkien asennuksessa on noudatettava betoninormien betonipeitevaatimuksia.

## 5.4 Alustalle asetettavat vaatimukset

Kiinnitysalustan betonin tulee laadunarvosteluiässä täyttää vähintään lujuusluokan K30 nimellislujuusvaatimus. Elementtien raudoitus määräytyy rakennesuunnitelmien mukaan.

## 6. TYÖMAA- ASENNUKSET

### 6.1 Sauman pystyraudoitustangon asennus

Vaarnamuotin poistamisen jälkeen vaarnalenkit ovat vaakasuorassa asennossa eli valmiina elementtien paikalleen asentamista varten. Saumaan pujotetaan rakennesuunnitelmien mukainen pystyraudoitustanko vaijerilenkkien sisälle.

### 6.2 Sauman valu asennuksen jälkeen

Sauma valetaan rakennesuunnitelmien mukaisella juotosbetonilla. On suositeltava käyttää vähintään samaa lujuutta kuin elementeissä (K30).

## 7. OKARIA 80/100/120 – VAARNALENKKIJÄRJESTELMÄSSÄ KÄYTETTÄVIEN VAIJERILENKKIEN LAADUNVALVONTA

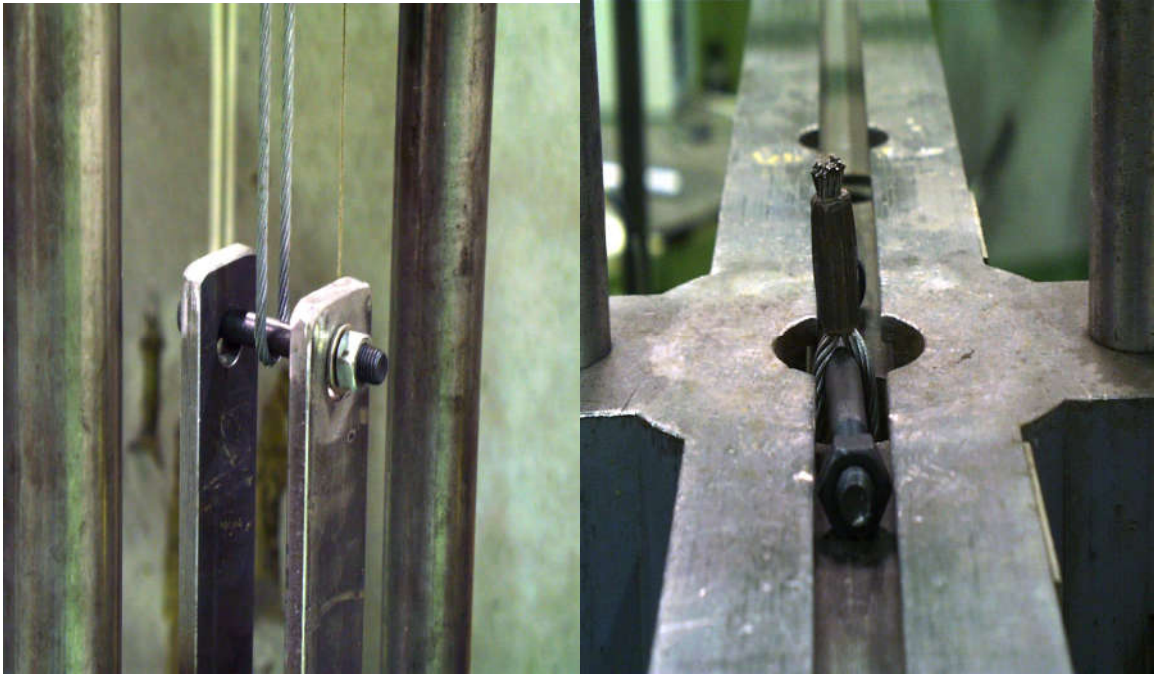
### 7.1 Vaijerilenkkien valmistuksenaikainen laadunvalvonta

Vaijerilenkit valmistetaan kohdassa 2.1 esitettyjä materiaaleja tai vastaavat lujuus- ja muodonmuutosominaisuudet omaavia materiaaleja käyttäen.

Vaijerilenkkien vetomurtolujuus testataan kuvassa 2 esitettyä kuormitusjärjestelyä käyttäen siten, että jokaista työvuoroa ja jokaista työpistettä kohti vedetään vähintään yksi vaijerilenkki murtoon. Vetokoe tehdään standardin SFS-EN ISO 6892-1 mukaan. Vetomurtolujuuden on oltava vähintään 16,0 kN.

Jos tämä vetokoe ei täytä asetettua vaatimusta, testataan ko. työvuoron ja ko. työpisteen tuotannosta vielä 6 vaijerilenkkiä, joista kaikkien on täytettävä asetettu vaatimus. Jos vaatimus ei täyty, koko tuotantoerä hylätään.

Valmistajan laadunvalvonnan tulokset toimitetaan Inspecta Sertifiointi Oy:lle ja Okaria Oy:lle. Tuontierälle annetaan laivauslupa kun saadut tulokset täyttävät asetetut vaatimukset.



Kuva 2. Vaijerilenkin vetomurtokokeen järjestely, vetokaran läpimitta 12 mm.

## 7.2 Vaijerilenkkien tuontieräkohtainen laadunvalvonta

Laadunvalvonnan suorittaa Inspecta Sertifiointi Oy.

Jos vaijerilenkkien kohdassa 7.1 vaadittu valmistuseräkohtainen laadunvalvonta voidaan Inspecta Sertifiointi Oy:n toimesta todentaa, tuontieräkohtainen laadunvalvonta suoritetaan Inspecta Sertifiointi Oy:n edellyttämässä laajuudessa pistokoeluentoisesti. Tällöin vaijerilenkit voidaan testata laboratoriossa, joka on Inspecta Sertifiointi Oy:n hyväksymä.

Jos valmistuseräkohtaista laadunvalvontaa ei ole todennettu, jokainen tuontierä testataan akreditoidussa testauslaboratoriossa seuraavasti.

Jokaisesta tuontierästä valitaan testattavaksi vähintään yksi vaijerilenkki 1000 kg vaijerilenkkierää kohden. Testattavien lenkkien määrä tuontierässä on vähintään 10.

Vaijerilenkkien vetomurtolujuus testataan kuvassa 2 esitettyä kuormitusjärjestelyä käyttäen standardin SFS-EN 10002-1 mukaisesti. Koetuloksista lasketun vetomurtolujuuden ominaisarvon tulee täyttää vaatimus 16,0 kN 90% hyväksymistodennäköisyydellä ja 16 % alitusfraktiililla. Yksittäistulos ei saa alittaa vähimmäisvaatimusta 16,0 kN.

Jos kokeen tulos ei täytä asetettua vaatimusta, testataan kaksinkertainen määrä vaijerilenkkejä kahtena eri testauseränä, joista kummankin on täytettävä kaikkien kriteereiden osalta asetettu vaatimus. Jos vaatimus ei täyty, tuontierästä hylätään se osa joka ei täytä laadunvalvontakokeiden hyväksymiskriteerejä.

## 8. ASENNUKSEN VALVONTA

### 8.1 Osien asennuksen valvonta

Ennen elementin valua tarkastetaan, että vaijerilenkkien paikka, vaarnakotelon suunta ja vaijerilenkkipituus ovat elementtipiirustuksen mukaiset ja että muotissa on myös mahdollisesti tarvittavat jatkosteräkset.

## 9. SUUNNITTELUOHJE

### 9.1 OKARIA 80/100/120- vaarnalenkin valinta

Tarvittava OKARIA 80/100/120-vaarnalenkki valitaan käytettävän saumaleveyden mukaan. OKARIA 80/100/120- vaarnalenkkien jako ja tarvittava betonilujuus määräytyvät rakennesuunnitelmien mukaisen leikkausvoiman perusteella.

### 9.2 Piirustukset ja merkinnät

OKARIA 80/100/120- vaarnalenkit merkitään elementtipiirustuksiin esim. Vaarnalenkit WL-80 c300. Piirustuksiin merkitään OKARIA 80/100/120- vaarnalenkkien sijainti elementin reunasta sauman suuntaan mitattuna. Piirustuksiin merkitään myös mahdollisesti tarvittavat ankkurointiteräkset ja niiden taivutusmitat.

### 9.3 OKARIA 80/100/120-vaarnalenkkien sijoitus

OKARIA 80/100/120- vaarnalenkit sijoitetaan elementtiin normaalisti symmetrisesti sauman suhteen (vaakasuunta).

Sauman pystysuunnassa OKARIA 80/100/120- vaarnalenkit ja vaarnasyvennykset tulee EHDOTTOMASTI sijaita samalla korkeudella. Elementtipiirustuksesta tulee EHDOTTOMASTI olla näkyvissä kummassa päässä vaarnasyvennystä vaijerilenkki sijaitsee.

### 9.4 Ankkuroinnin varmistaminen

Vaijerilenkin ankkurointi siirtyy elementille joko betonin tai raudoituksen välityksellä.

Raudoittamattomassa seinässä täyden kapasiteetin vaatima seinän minimipaksuus on 120 mm ja tällöin lenkkien ankkurointi on riittävä kaikilla jakoväleillä.

Raudoitetuissa seinissä ankkuroinnin varmistamiseen riittää normien mukainen minimiraudoitus.

Kun ankkurointi joudutaan taivuttamaan, käytetään taivutuksen kohdalla betoniterästankoa, jotta taivutettu vaijerilenkki saadaan sidotuksi muuhun raudoitukseen.