

PYÖRÖTERÄSNOSTOLENKIT  
TEKNINEN OHJE

EXM-SBLL-DC-1001

R4 - 06.06.2022

## **Nostolenkit**

Nostolenkit valmistetaan pyöröteräksestä tai muista sopivista materiaaleista.

Pyöröteräsnostolenkkien tärkeimmät edut ja ominaisuudet ovat seuraavat:

- Nopea ja helppo kiinnitys seinäelementteihin
- Saatavana rakenneteräksestä ja ruostumattomasta teräksestä valmistettuna
- Helppo ankkurointi elementtiin
- Erittäin taloudellinen ratkaisu

## **SISÄLLYSLUETTELO**

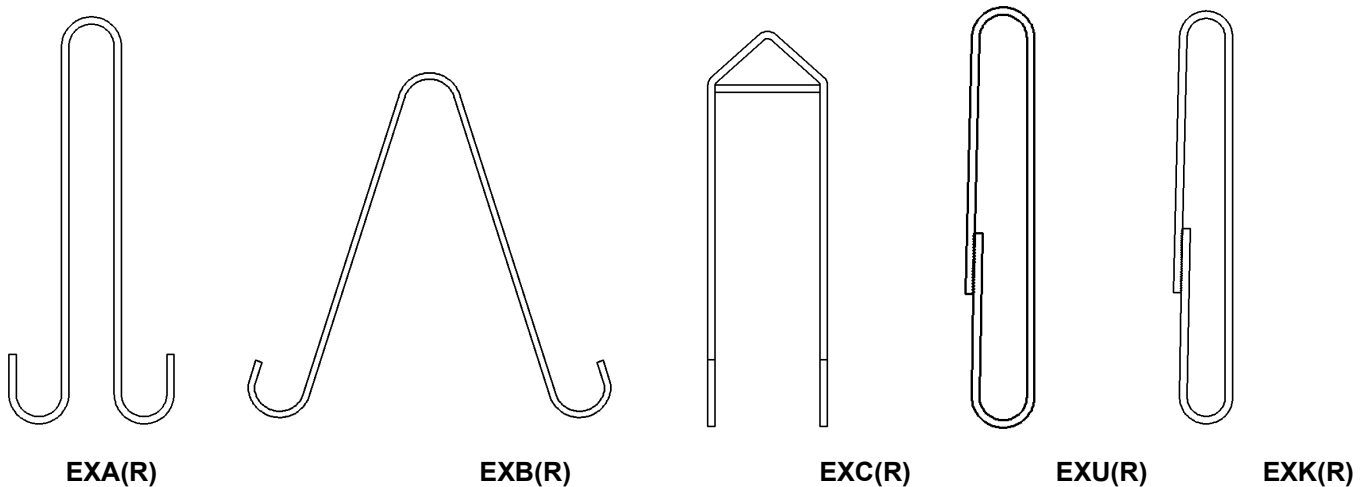
1. Yleistä
2. Tuotteen mitat
  - 2.1. Nostolenkit EXA ja EXAR
  - 2.2. Nostolenkit EXB ja EXBR
  - 2.3. Nostolenkki EXC
  - 2.4. Nostolenkki EXCR
  - 2.5. Nostolenkit EXU ja EXUR
  - 2.6. Nostolenkit EXK ja EXKR
3. Sallitut kuormat ja betonin vähimmäismitat
  - 3.1. Nostolenkit EXA ja EXAR
  - 3.2. Nostolenkki EXB
  - 3.3. Nostolenkki EXBR
  - 3.4. Nostolenkki EXC
  - 3.5. Nostolenkki EXCR
  - 3.6. Nostolenkki EXU
  - 3.7. Nostolenkki EXUR
  - 3.8. Nostolenkki EXK
  - 3.9. Nostolenkki EXKR
  - 3.10. Betonipeite ja betonin paksuus

## 1. Yleistä

Nostolenkkejä valmistetaan rakenneteräksestä ja ruostumattomasta teräksestä. EXA-, EXB- ja EXU-nostolenkkejä käytetään pääasiassa umpiseinäelementeissä, EXC-nostolenkkejä käytetään eristettyjen seinäelementtien / sandwich-seinäelementtien nostamisessa ja siirtämisessä, ja EXK-nostolenkit soveltuvat molemmille elementtityypeille. Nostolenkkejä on saatavana eri kokoisina, eikä niiden yhteydessä tarvita mitään erityisiä nostolukkoja.

Nostolenkit on suunniteltu seuraavien standardien ja ohjeiden mukaisesti:

- EU:n konedirektiivi 2006/42/EY
- Betonielementtien nostolenkit ja-ankkurit - 2014
- SFS-EN 13155
- CEN-TR 15728



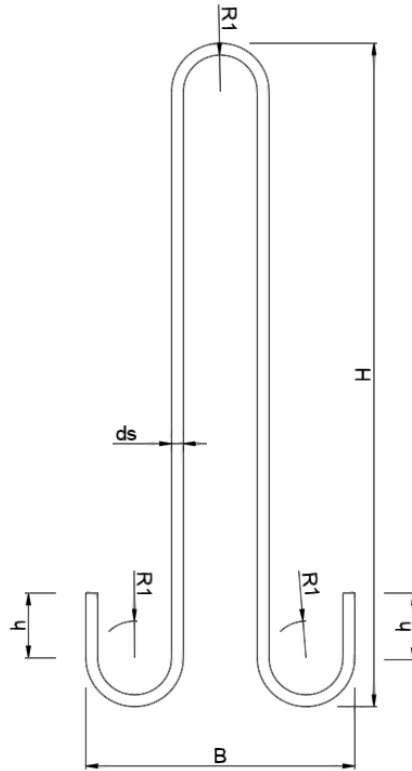
**Kuva 1. Nostolenkit**

## Turvallisuus

Nostolenkkien turvallisuus on testattu korkeiden varmuuskertoimien mukaan. Kokonaisvarmuuskerroin betonin murtumista vastaan on 3,0 betonin ominaislujuuden suhteen (5 % fraktiili).

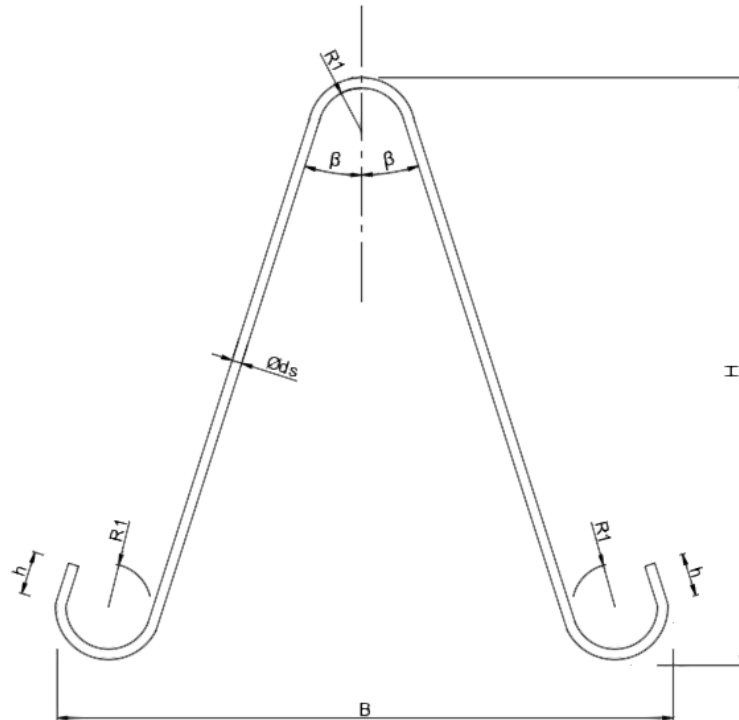
## 2. Tuotteen mitat

### 2.1. Nostolenkit EXA ja EXAR

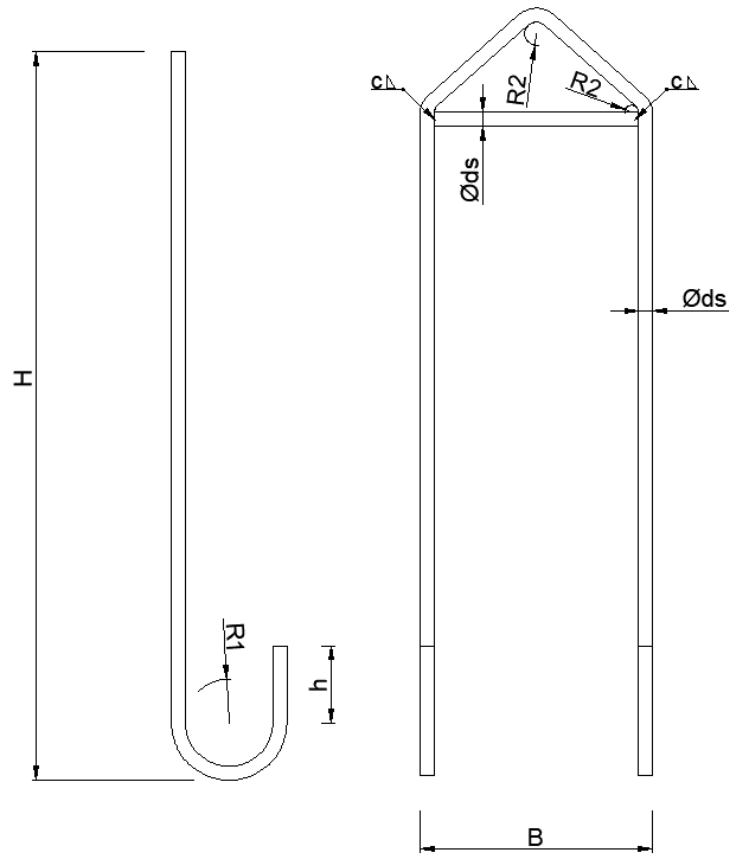


Taulukko 1. Nostolenkit EXA ja EXAR – mitat

Nostolenkin halkaisija	H	B	Øds	h	Taivutussäde (R1)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
6	250	114	6	15	15
8	300	152	8	20	20
10	300	190	10	25	25
12	300	228	12	30	30
14	300	266	14	35	35
16	300	304	16	40	40
20	300	380	20	50	50

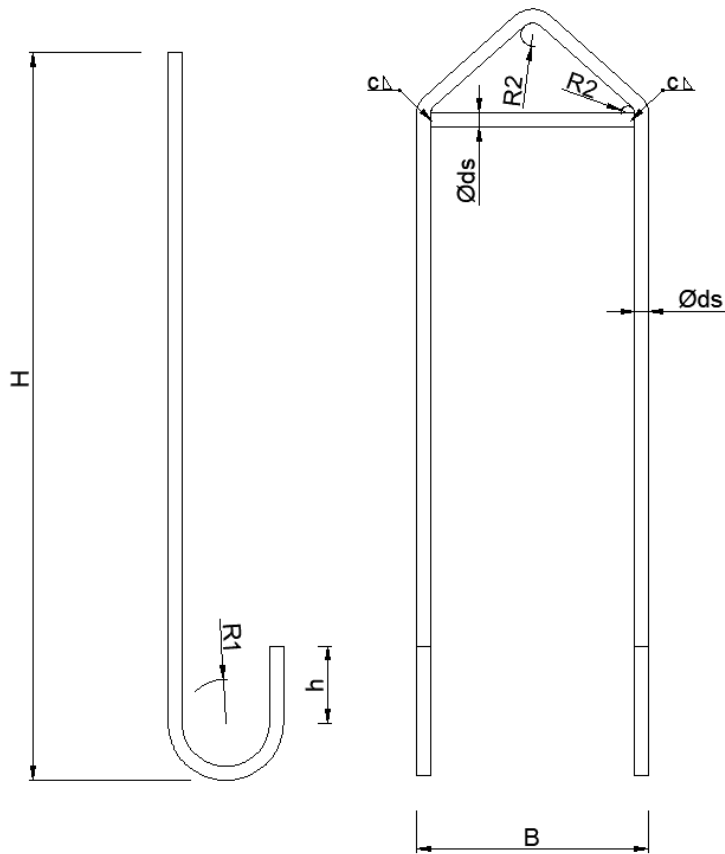
**2.2. Nostolenkit EXB ja EXBR**

**Taulukko 2. Nostolenkit EXB ja EXBR – mitat**

Nostolenkin halkaisija	H	B	Øds	h	Taivutussäde (R1)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
12 S	600	560	12	60	60
12	820	640	12	60	60
16 S	830	750	16	80	80
16	1060	880	16	80	80
20 S	1045	930	20	100	100
20	1380	1085	20	100	100
25 SX	1170	1080	25	125	125
25 S	1370	1180	25	125	125
25	1660	1330	25	125	125
32 S	1590	1570	32	160	160
32	2120	1710	32	160	160

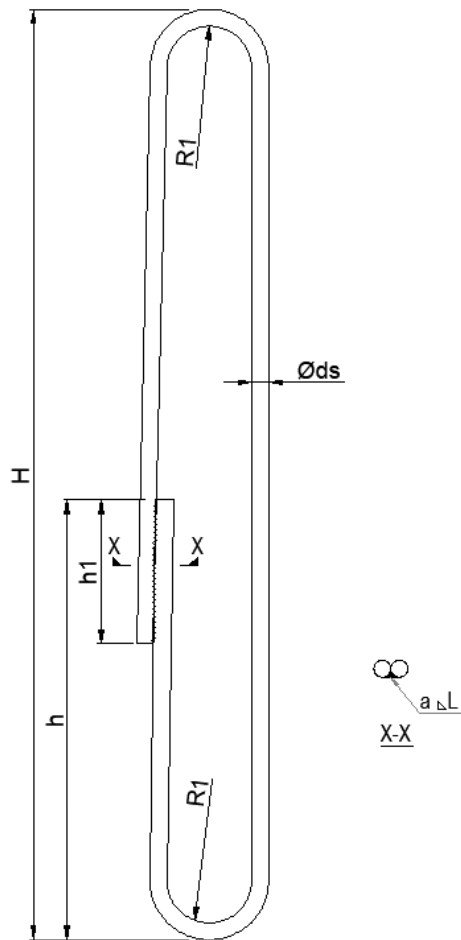
**2.3. Nostolenkki EXC**

**Taulukko 3. Nostolenkki EXC – mitat**

Nostolenk in halkaisija	H	B	Øds	h	Taivutussä de (R1)	Taivutussä de (R2)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
12	800	229	12	60	60	24
16 S	810	237	16	80	80	32
16	1050	237	16	80	80	32
20 S	1040	245	20	100	100	40
20	1390	245	20	100	100	40
25 SX	1175	255	25	125	125	50
25 S	1375	255	25	125	125	50
25	1675	255	25	125	125	50
32 S	1600	269	32	160	160	64
32	2050	269	32	160	160	64

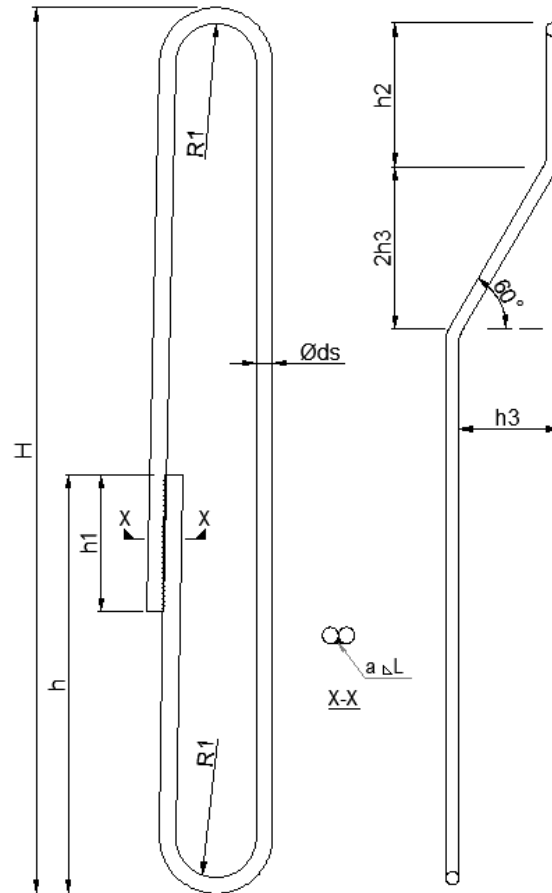


**2.4. Nostolenkki EXCR**

**Taulukko 4. Nostolenkki EXCR – mitat**

Nostolenkin halkaisija	H	B	Øds	h	Taivutussäde (R1)	Taivutussäde (R2)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
12	800	229	12	60	60	24
16 S	810	237	16	80	80	32
20 S	1040	245	20	100	100	40
25 SX	1175	255	25	125	125	50

**2.5. Nostolenkit EXU ja EXUR**

**Taulukko 5. Nostolenkit EXU ja EXUR – mitat**

Nostolenkin halkaisija	H	Øds	h	h1	a	L	Taivutussäde (R1)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
10	700	10	260	70	4	45	50
12	900	12	312	90	4	60	50
14	1100	14	364	110	5	70	50
16-1	900	16	416	130	5	85	50
16-2	1250	16	416	130	5	85	50
20-1	1100	20	520	170	6	110	50
20-2	1600	20	520	170	6	110	50
25	1800	25	650	260	6	170	50

**2.6. Nostolenkit EXK ja EXKR**

**Taulukko 6. Nostolenkit EXK ja EXKR – mitat**

Nostolenkin halkaisija a	H	Øds	h	h1	a	L	Taivutus säde (R1)	h2	h3
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
10	700	10	260	70	4	45	50	110	90
12	900	12	312	90	4	60	50	132	90
14	1100	14	364	110	5	70	50	154	90
16-1	900	16	416	170	6	145	50	176	180
16-2	1250	16	416	170	6	145	50	176	180
20-1	1100	20	520	240	7	200	50	220	180
20-2	1600	20	520	240	7	200	50	220	180
25	1800	25	650	260	6	170	50	275	90

## 2.7. Materiaalit

Taulukko 7. Nostolenkkien valmistusmateriaalit

Tuote	Materiaali	Materiaalin tyyppi	Standardi
EXA, EXB, EXC	S235J2 + N	Rakenneteräs	EN 10025
EXU, EXK	S355J2 + N	Rakenneteräs	EN 10025
EXAR, EXBR, EXCR, EXUR, EXKR	1.4301	Ruostumaton teräs	EN 10088

### 3. Sallitut kuormat

Nostolenkit on suunniteltu EU:n konedirektiivin 2006/42/EY ja standardin SFS-EN 13155 mukaisesti. Kapasiteettiarvot on laskettu betoniluokalle C12/15.

Laskennassa käytetty kokonaisvarmuuskerroin teräksen murtumista vastaan	4,1
Laskennassa käytetty kokonaisvarmuuskerroin betonin murtumista vastaan	3,0

#### 3.1. Nostolenkit EXA ja EXAR

Taulukko 8. Nostolenkit EXA ja EXAR – kapasiteettiarvot

Nostolenkin halkaisija [mm]	N <sub>Rd</sub> , [kN]	
	0°	30°
6	2,82	2,45
8	5,02	4,35
10	6,69	5,79
12	8,53	7,39
14	10,53	9,12
16	12,70	11,00
20	17,53	15,19

#### 3.2. Nostolenkki EXB

Taulukko 9. Nostolenkki EXB – kapasiteettiarvot

Nostolenkin halkaisija [mm]	N <sub>Rd</sub> , [kN]	
	0°	30°
12 S	14,06	12,18
12	19,67	17,03
16 S	28,57	24,74
16	34,97	30,28
20 S	47,30	40,96
20	54,64	47,32
25 SX	68,93	59,69
25 S	80,46	69,68
25	85,37	73,93
32 S	123,89	107,29
32	139,87	121,13

**3.3. Nostolenkki EXBR**
**Taulukko 10. Nostolenkki EXBR – kapasiteettiarvot**

Nostolenkin halkaisija [mm]	$N_{Rd}$ , [kN]	
	0°	30°
12 S	14,06	12,18
12	20,16	17,46
16 S	28,57	24,74
16	37,06	32,10
20 S	47,30	40,96
20	62,76	54,35
25 SX	68,93	59,69
25 S	80,46	69,68
25	97,19	84,17
32 S	123,89	107,29
32	163,02	141,18

**3.4. Nostolenkki EXC**
**Taulukko 11. Nostolenkki EXC – kapasiteettiarvot**

Nostolenkin halkaisija [mm]	$N_{Rd}$ , [kN]	
	0°	30°
12	19,67	17,03
16 S	30,27	26,22
16	34,97	30,28
20 S	48,45	41,96
20	54,64	47,32
25 SX	71,24	61,69
25 S	82,77	71,68
25	85,37	73,93
32 S	127,73	110,62
32	139,87	121,13

**3.5. Nostolenkki EXCR**
**Taulukko 12. Nostolenkki EXCR – kapasiteettiarvot**

Nostolenkin halkaisija [mm]	$N_{Rd}$ , [kN]	
	0°	30°
12	22,15	19,18
16	30,27	26,22
20	48,45	41,96
25	71,24	61,69



**3.6. Nostolenkit EXU, EXUR, EXK ja EXKR**

 Taulukko 13. Nostolenkkien EXU, EXUR, EXK ja EXKR kapasiteettiarvot minimiraudoituksella ilman lisäraudoitusta ( $N_{Rd}$ , kN)

D		Seinäelementin paksuus, [mm]																	
		100		120		140		160		180		200		220		240		260	
mm		0°	30°	0°	30°	0°	30°	0°	30°	0°	30°	0°	30°	0°	30°	0°	30°	0°	30°
10	C12	7,0	6,1	8,4	7,3	9,8	8,5	11,2	9,7	11,8	10,2	11,8	10,2	11,8	10,2	11,8	10,2	11,8	10,2
	C15	7,9	6,8	9,4	8,2	11,0	9,5	12,6	10,9	13,7	11,9	13,7	11,9	13,7	11,9	13,7	11,9	13,7	11,9
	C30	11,1	9,6	13,3	11,6	15,6	13,5	17,8	15,4	19,5	16,9	19,5	16,9	19,5	16,9	19,5	16,9	19,5	16,9
12	C12	8,7	7,5	10,4	9,0	12,2	10,5	13,9	12,0	15,6	13,5	17,4	15,1	18,6	16,1	18,6	16,1	18,6	16,1
	C15	9,7	8,4	11,7	10,1	13,6	11,8	15,5	13,5	17,5	15,1	19,4	16,8	21,6	18,7	21,6	18,7	21,6	18,7
	C30	13,7	11,9	16,5	14,3	19,2	16,7	22,0	19,0	24,7	21,4	27,5	23,8	28,1	24,4	28,1	24,4	27,9	24,1
14	C12	10,3	8,9	12,4	10,7	14,4	12,5	16,5	14,3	18,5	16,1	20,6	17,8	26,9	23,3	24,7	21,4	26,8	23,2
	C15	11,5	10,0	13,8	12,0	16,1	14,0	18,4	16,0	20,7	17,9	23,0	19,9	31,2	27,1	27,6	23,9	29,9	25,9
	C30	16,3	14,1	19,5	16,9	22,8	19,7	26,0	22,6	29,3	25,4	32,6	28,2	38,3	33,2	38,3	33,2	37,9	32,8
16-1	C12	8,7	7,5	10,4	9,0	12,2	10,5	13,9	12,0	15,6	13,5	17,4	15,1	25,9	22,4	20,9	18,1	22,6	19,6
	C15	9,7	8,4	11,7	10,1	13,6	11,8	15,5	13,5	17,5	15,1	19,4	16,8	30,1	26,0	23,3	20,2	25,3	21,9
	C30	13,7	11,9	16,5	14,3	19,2	16,7	22,0	19,0	24,7	21,4	27,5	23,8	47,7	41,3	33,0	28,6	35,7	30,9
16-2	C12	11,5	9,9	13,8	11,9	16,1	13,9	18,4	15,9	20,7	17,9	22,9	19,9	35,4	30,6	27,5	23,8	29,8	25,8
	C15	12,8	11,1	15,4	13,3	18,0	15,6	20,5	17,8	23,1	20,0	25,7	22,2	41,0	35,5	30,8	26,7	33,4	28,9
	C30	18,1	15,7	21,8	18,9	25,4	22,0	29,0	25,1	32,7	28,3	36,3	31,4	50,0	43,3	43,5	37,7	47,2	40,8
20-1	C12	10,3	8,9	12,4	10,7	14,4	12,5	16,5	14,3	18,5	16,1	20,6	17,8	40,5	35,1	24,7	21,4	26,8	23,2
	C15	11,5	10,0	13,8	12,0	16,1	14,0	18,4	16,0	20,7	17,9	23,0	19,9	47,0	40,7	27,6	23,9	29,9	25,9
	C30	16,3	14,1	19,5	16,9	22,8	19,7	26,0	22,6	29,3	25,4	32,6	28,2	73,4	63,6	39,1	33,8	42,3	36,7
20-2	C12	14,2	12,3	17,0	14,7	19,8	17,2	22,6	19,6	25,5	22,1	28,3	24,5	57,4	49,7	34,0	29,4	36,8	31,9
	C15	15,8	13,7	19,0	16,4	22,1	19,2	25,3	21,9	28,5	24,7	31,6	27,4	66,6	57,6	38,0	32,9	41,1	35,6
	C30	22,4	19,4	26,8	23,3	31,3	27,1	35,8	31,0	40,3	34,9	44,7	38,8	78,2	67,7	53,7	46,5	58,2	50,4
25	C12	15,6	13,6	18,8	16,3	21,9	19,0	25,0	21,7	28,2	24,4	31,3	27,1	70,6	61,1	37,6	32,5	40,7	35,2
	C15	17,5	15,2	21,0	18,2	24,5	21,2	28,0	24,2	31,5	27,3	35,0	30,3	78,9	68,3	42,0	36,4	45,5	39,4
	C30	24,7	21,4	29,7	25,7	34,6	30,0	39,6	34,3	44,5	38,6	49,5	42,9	105,8	91,7	59,4	51,4	64,3	55,7



**3.7. Nostolenkit EXU, EXUR, EXK ja EXKR**
**3.8.**

 Taulukko 14. Nostolenkkien EXU, EXUR, EXK ja EXKR kapasiteettiarvot minimiraudoituksella ja lisäraudoitettuna ( $N_{Rd}$ , kN)

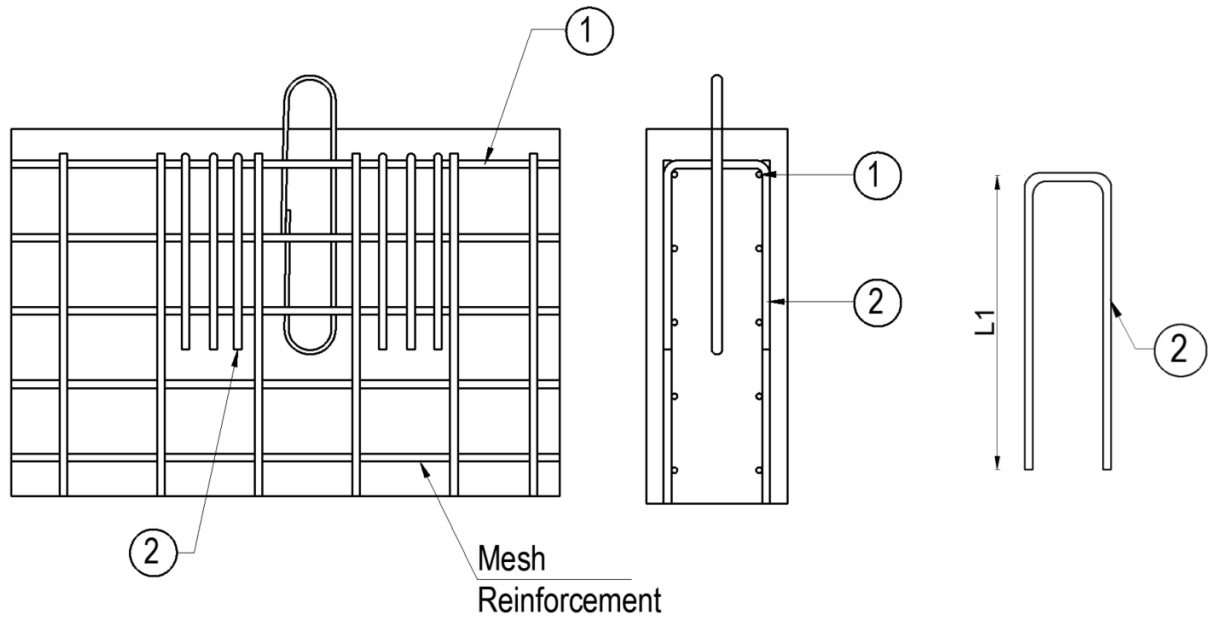
D	Luo kka	Seinäelementin paksuus, [mm]																	
		100		120		140		160		180		200		220		240		260	
		0°	30°	0°	30°	0°	30°	0°	30°	0°	30°	0°	30°	0°	30°	0°	30°	0°	30°
10	C12	11,8	10,2	11,8	10,2	11,8	10,2	11,8	10,2	11,8	10,2	11,8	10,2	11,8	10,2	11,8	10,2	11,8	10,2
	C15	13,7	11,9	13,7	11,9	13,7	11,9	13,7	11,9	13,7	11,9	13,7	11,9	13,7	11,9	13,7	11,9	13,7	11,9
	C30	19,4	16,8	19,4	16,8	19,4	16,8	19,4	16,8	19,4	16,8	19,4	16,8	19,4	16,8	19,4	16,8	19,4	16,8
12	C12	18,6	16,1	18,6	16,1	18,6	16,1	18,6	16,1	18,6	16,1	18,6	16,1	18,6	16,1	18,6	16,1	18,6	16,1
	C15	21,6	18,7	21,6	18,7	21,6	18,7	21,6	18,7	21,6	18,7	21,6	18,7	21,6	18,7	21,6	18,7	21,6	18,7
	C30	22,7	19,7	27,9	24,1	27,9	24,1	27,9	24,1	27,9	24,1	27,9	24,1	27,9	24,1	27,9	24,1	27,9	24,1
14	C12	25,9	22,4	26,9	23,3	26,9	23,3	26,9	23,3	26,9	23,3	26,9	23,3	26,9	23,3	26,9	23,3	26,9	23,3
	C15	25,9	22,4	31,2	27,1	31,2	27,1	31,2	27,1	31,2	27,1	31,2	27,1	31,2	27,1	31,2	27,1	31,2	27,1
	C30	25,9	22,4	31,9	27,6	37,9	32,8	37,9	32,8	37,9	32,8	37,9	32,8	37,9	32,8	37,9	32,8	37,9	32,8
16-1	C12	25,9	22,4	25,9	22,4	25,9	22,4	25,9	22,4	25,9	22,4	25,9	22,4	25,9	22,4	25,9	22,4	25,9	22,4
	C15	28,9	25,0	30,1	26,0	30,1	26,0	30,1	26,0	30,1	26,0	30,1	26,0	30,1	26,0	30,1	26,0	30,1	26,0
	C30	28,9	25,0	35,8	31,0	42,7	36,9	45,6	39,5	47,7	41,3	47,7	41,3	47,7	41,3	47,7	41,3	47,7	41,3
16-2	C12	28,9	25,0	35,4	30,6	35,4	30,6	35,4	30,6	35,4	30,6	35,4	30,6	35,4	30,6	35,4	30,6	35,4	30,6
	C15	28,9	25,0	35,8	31,0	41,0	35,5	41,0	35,5	41,0	35,5	41,0	35,5	41,0	35,5	41,0	35,5	41,0	35,5
	C30	28,9	25,0	35,8	31,0	42,7	36,9	49,5	42,9	49,5	42,9	49,5	42,9	49,5	42,9	49,5	42,9	49,5	42,9
20-1	C12	34,4	29,8	40,5	35,1	40,5	35,1	40,5	35,1	40,5	35,1	40,5	35,1	40,5	35,1	40,5	35,1	40,5	35,1
	C15	34,4	29,8	43,0	37,2	47,0	40,7	47,0	40,7	47,0	40,7	47,0	40,7	47,0	40,7	47,0	40,7	47,0	40,7
	C30	34,4	29,8	43,0	37,2	51,6	44,7	60,2	52,1	68,0	58,9	71,3	61,8	74,6	64,6	74,6	64,6	74,6	64,6
20-2	C12	34,4	29,8	43,0	37,2	51,6	44,7	57,4	49,7	57,4	49,7	57,4	49,7	57,4	49,7	57,4	49,7	57,4	49,7
	C15	34,4	29,8	43,0	37,2	51,6	44,7	60,2	52,1	66,6	57,6	66,6	57,6	66,6	57,6	66,6	57,6	66,6	57,6
	C30	34,4	29,8	43,0	37,2	51,6	44,7	60,2	52,1	68,8	59,6	77,4	67,0	77,4	67,0	77,4	67,0	77,4	67,0
25	C12	40,3	34,9	51,1	44,2	61,8	53,5	72,6	62,8	82,2	71,2	82,2	71,2	82,2	71,2	82,2	71,2	82,2	71,2
	C15	40,3	34,9	51,1	44,2	61,8	53,5	72,6	62,8	83,3	72,2	94,1	81,5	94,1	81,5	94,1	81,5	94,1	81,5
	C30	40,3	34,9	51,1	44,2	61,8	53,5	72,6	62,8	83,3	72,2	94,1	81,5	94,1	81,5	94,1	81,5	94,1	81,5

**3.9. Betonipeite ja betonin paksuus**
**Taulukko 15. Nostolenkit EXA, EXB ja EXC**

Halkaisija, [mm]	Betonipeitteen vähimmäispaksuus, [mm]	Betonin vähimmäispaksuus, [mm]
6	20	45
8	30	60
10	35	75
12	40	90
14	45	105
16	55	120
20	65	150
25	80	185
32	105	240

**Taulukko 16. Nostolenkit EXU ja EXK**

Halkaisija, [mm]	Betonipeitteen vähimmäispaksuus, [mm]	Betonin vähimmäispaksuus, [mm]
6	30	60
8	40	80
10	45	100
12	55	120
14	65	140
16	75	160
16	75	160
20	90	200
20	90	200
25	115	250
32	145	320

**3.10.Lisäraudoitus**

**Taulukko 17. Nostolenkit EXU ja EXK – raudoitus**

Nostolenkin halkaisija [mm]	Reunaraudoitus, 1 (määrä - Ø)	U-haka, 2 (määrä - Ø)	2 (pituus L1) [mm]
10	2 - Ø12	4 - Ø10	500
12	2 - Ø12	4 - Ø10	500
14	2 - Ø12	4 - Ø10	500
16-1	2 - Ø16	4 - Ø16	600
16-2	2 - Ø16	4 - Ø16	600
20-1	2 - Ø16	4 - Ø16	750
20-2	2 - Ø16	4 - Ø16	750
25	2 - Ø20	4 - Ø20	875







