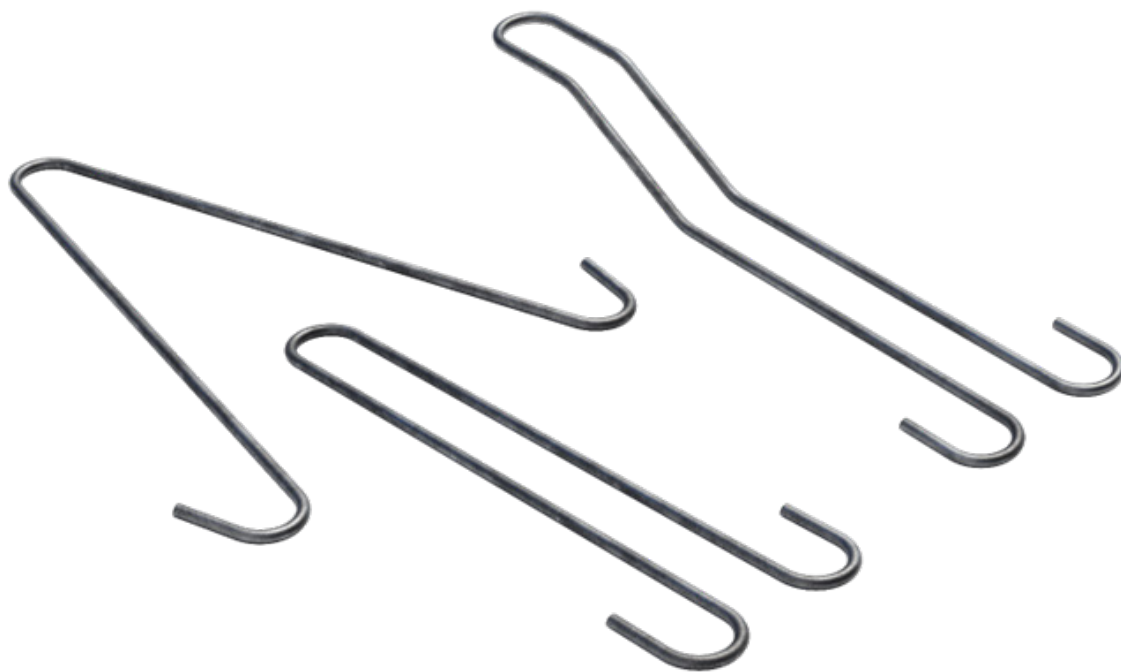


pintos

Rakentamisen uudistaja.



PA-, PAK-, PAR-, SA-, SAK- JA SAR-
NOSTOLENKKIEN

KÄYTTÖOHJE
CE

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTÄ	4
1.1	Nostolenkin toimintatapa ja käyttötarkoitus	4
1.2	PA-, PAK- ja PAR-nostolenkin mitat	5
1.2.1	Suora nostolenkki	5
1.2.2	Taivutettu sandwich-elementin nostolenkki	6
1.3	SA-, SAK- ja SAR-nostolenkin mitat	8
1.4	Nostolenkkien materiaalit	8
1.5	Valmistustapa	9
1.6	Nostolenkin valmistusmerkinnät	9
1.7	Nostolenkin tilaustunnus	9
1.8	Nostolenkin valmistuksen laadunvalvonta	9
2	SUUNNITTELUOHJEET PA-, PAK- ja PAR-nostolenkki	10
2.1	Nostolenkkien sallitut maksimikuormat yhdelle nostolenkille	10
2.2	Yhden kuoren nostolenkin sijoitus, reunaetäisyydet ja raudoitus	12
2.2.1	Pieliraudoitettu elementti	13
2.2.2	Raudoitettu elementti	14
2.3	Sandwich-elementin nostolenkin sijoitus, reunaetäisyydet ja raudoitus	15
2.3.1	Taivutettu nostolenkki	15
2.3.2	Vinoon asennettu nostolenkki	19
2.4	Nostolenkin lisätaivutus	21
2.4.1	Taivutetun nostolenkin lisätaivutus	22
2.5	Elementtien kääntäminen ja vino nosto	23
3	SUUNNITTELUOHJEET SA-, SAK- ja SAR-nostolenkki	24
3.1	Nostolenkkien sallitut maksimikuormat yhdelle nostolenkille	24
3.2	Nostolenkin sijoitus, reunaetäisyydet ja raudoitus	25
3.2.1	Pieliraudoitettu elementti	26
3.2.2	Raudoitettu elementti	27
3.3	Nostolenkin lisätaivutus	29
3.4	Nostolenkin symmetria-akselin kallistus	30
3.5	Elementtien kääntäminen ja vino nosto	31

4 NOSTOLENKIN ASENNUS	32
4.1 Nostolenkin tarkastus ennen asennusta	32
4.2 Nostolenkin asennus elementtiin	33
4.3 Sandwich-elementin nostolenkkien sijoitus ja raudoitus	34
4.3.1 Taivutettu PA-, PAK- tai PAR-nostolenkki	34
4.3.2 Vinoon asennettu PA-, PAK- tai PAR-nostolenkki	35
4.4 Kiinnitysalustan vaatimukset	36
4.5 Nostolenkin muokkaus	36
4.6 Nostolenkin asennustoleranssit	38
4.7 Nostolenkin asennuksen perehdytysohje	39
5 NOSTOLENKKIEN KÄYTTÖ	40
5.1 Käyttötarkoitus	40
5.2 Varastointi	40
5.3 Käytön rajoitukset	40
5.4 Nosto-ohjeita	42
5.4.1 Tarkastus ennen nostoa	42
5.4.2 Nostotyöohje	42
5.4.3 Haara- ja nostokulman vaikutus	42
LIITTEET	44
VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS	46

Versiohistoria:

Ver. 1.0 15.10.2024

Ver. 1.1 21.2.2025

Lisätty PA-mallisten nostolenkkien vinoon asennus. Nostettu taivutettujen PAK20- ja PA25-nostolenkkien kapasiteettia. Lisätty Liitteet-kohta käyttöohjeen loppuun. Lisätty Liitteet-kohtaan maininta Pintos Oy:n myöntämästä poikkeusluvasta käyttöohjeiden vastaiseen käyttöön. Lisätty Liitteet-kohtaan ohjeistus kohtien 2.2.2 ja 3.2.2 raudoitusverkkojen korvaamisesta nostolenkkimalleittain. Päivitetty kohdan 3.2.2 nostolenkkien limityksen ohjeistusta. Siirretty nostolenkkimallit PAK8-300 ja PAK10-400 PAK-Paalunostolenkkien käyttöohjeeseen. Lisätty kohtiin 2.2.1 ja 3.2.1 maininta raudoitusten korvaavuudesta. Lisätty maininta 3D-haasta kohtaan 2.4.1.

Ver. 1.2 29.4.2025

Lisätty kohtaan 2.4 maininta vinoon asennetun nostolenkin lisätaivutuksesta.

1 YLEISTÄ

Tämä käyttöohje on jaettu viiteen pääkohtaan: 1. Yleistä, 2. Suunnitteluohjeet PA-, PAK- ja PAR-nostolenkki, 3. Suunnitteluohjeet SA-, SAK- ja SAR-nostolenkki, 4. Nostolenkin asennus ja 5. Nostolenkkien käyttö.

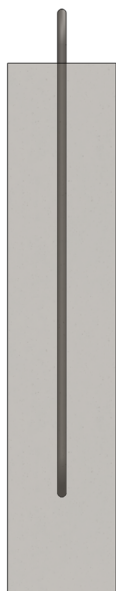
PA-, PAK-, PAR-, SA-, SAK- ja SAR-nostolenkkimallit perustuvat Betoniteollisuus Ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjeen vakiomallisiin nostolenkkeihin.

1.1 Nostolenkin toimintatapa ja käyttötarkoitus

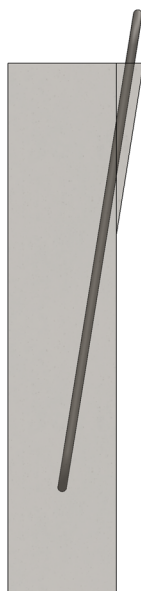
Nostolenkki on betoniin ennen sen kovettumista asennettava, kuormia siirtävä metalliosa. Nostolenkki toimii nostojärjestelmän osana betonielementin siirrossa ja asennuksessa, sekä mahdollisesti betonielementin kiinnittämisessä kuljetuksen ajaksi.

PA-, PAK- ja PAR-sarjan nostolenkkejä valmistetaan suorana ja taivutettuna. Nostolenkeille on kolme asennusmallia: suoraan asennus, suoran nostolenkin vinoon asennus ja taivutetun nostolenkin asennus. Suoraan asennus toimii yhden kuoren elementin nostossa. Vinoon asennettu ja taivutettu nostolenkki toimivat kahden kuoren nostossa.

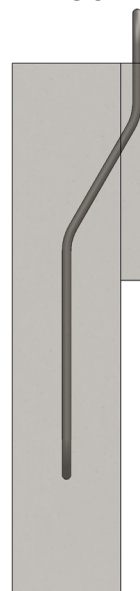
SUORAAN
ASENNUS



VINOON
ASENNUS



TAIVUTETUN
NOSTOLENKIN
ASENNUS



Kuva 1. PA-, PAK- ja PAR-nostolenkkien käyttötarkoitus



HUOMAA!

SA-, SAK- ja SAR-nostolenkkejä valmistetaan vain suorana mallina. Asennusmalli on ainoastaan suoraan asennus.

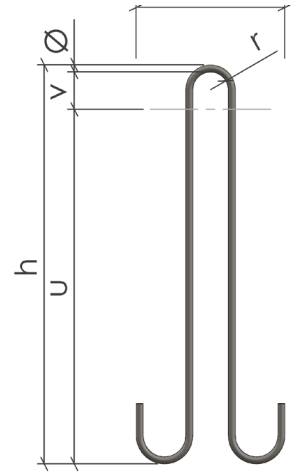
1.2 PA-, PAK- ja PAR-nostolenkin mitat

1.2.1 Suora nostolenkki

Suorien nostolenkkien valmistettavat vakioimitat määräytyvät taulukon 1 mukaan.

Taulukko 1. Nostolenkkien mitat, korkeus h, leveys b, upotussyvyys u, vapaa mitta v ja taivutuksen säde r

Tyyppi	Ø	Korkeus h (mm)	Leveys b (mm)	Vapaa mitta v (mm)	Taivutuksen säde r (mm)
PAK/PAR	12	850	228	100	30
PAK/PAR	16	1095	364	100	50
PAK/PAR	20	1250	380	100	50
PA/PAR	25	1550	475	100	62.5
PA	32	1980	608	100	80



Kuva 2. PA-, PAK- ja PAR-suora nostolenkki

**Nostolenkin
upotussyvyys u**

$$u = h - \text{Ø} - v$$

Vapaalla mitalla v tarkoitetaan etäisyyttä betonielementin pinnasta nostolenkin sisäreunaan, kuvan 2 mukaisesti.

Nostolenkin vapaan mitan v asennusmitta on:

$$\text{Ø} = 12\text{-}32 \text{ mm} \quad v = 100 \text{ mm}$$

Nostolenkkien asennustoleranssit löytyvät kohdasta 4.6. Nostolenkkien asennustoleransseja ei saa ylittää huomioimatta niiden vaikutusta kapasiteettiin. Pienemmän vapaan mitan käyttö on sallittua. Huomioi nostokoukun sopivuus.

Suoran nostolenkin valmistustoleranssit ovat:

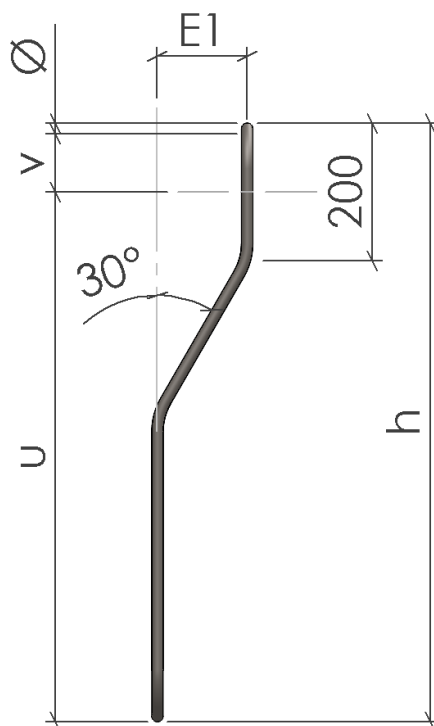
$$h \pm 15 \text{ mm}$$

1.2.2 Taivutettu sandwich-elementin nostolenkki

Sandwich-elementin nostoa varten nostolenkki taivutetaan kuvan 3 mukaisesti. Nostopiste on tällöin sandwich-elementin painopisteessä. Taivutetut nostolenkit tehdään samoista aihioista, kuin suorat nostolenkit. Taulukon 2 aihion korkeutta käytetään tilaustunnuksessa. Katso kohta 1.7 Nostolenkin tilaustunnus.

Taulukko 2. Taivutettujen nostolenkkien mitat, aihion korkeus, taivutetun nostolenkin korkeus h, sivusiirtymä EI, upotussyvyys u ja vapaa mitta v. ks. Kuva 3

Sandwich-nostolenkin tyyppi	Ø	Aihion korkeus (mm)	Taivutetun nostolenkin korkeus h (mm)	Sivusiirtymä EI (mm)	Vapaa mitta v (mm)
PAK	12	850	810	130	100
PAK	16	1095	1050	130	100
PAK	20	1250	1205	130	100
PA	25	1550	1500	130	100



**Nostolenkin
upotussyvyys u**

$$u = h - \varnothing - v$$

Kuva 3. Taivutettu sandwich-elementin nostolenkki

Myös taivutetussa nostolenkissä vapaa mitta v tulee huomioida.
Taivutetun nostolenkin vapaan mitan v asennusmitta on:

$$\varnothing = 12-25 \text{ mm} \quad v = 100 \text{ mm}$$

Nostolenkkien asennustoleranssit löytyvät kohdasta 4.6. Asennustoleransseja ei saa ylittää huomioimatta niiden vaikutusta kapasiteettiin.

Taivutetun nostolenkin valmistustoleranssit ovat:

$$h \pm 25 \text{ mm}$$

$$E1 \pm 10 \text{ mm}$$

Taivutetut nostolenkit sivusiirtymällä $E1 = 130 \text{ mm}$ ovat varastotuotteita. Muut $E1$ sivusiirtymät ovat tilaustuotteita.



HUOMAA!

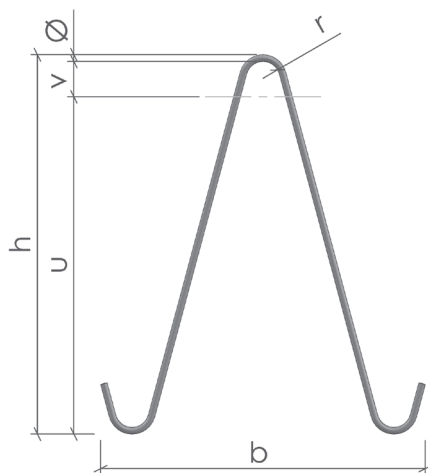
Taivutettu nostolenkki vaatii aina lisäraudoituksen betonielementtiin. Tutustu huolellisesti suunnitteluohjeisiin kohdassa 2.3 ja nostolenkin asennusohjeisiin kohdassa 4.3.

1.3 SA-, SAK- ja SAR-nostolenkin mitat

Nostolenkkien valmistettavat vakioimitat määräytyvät taulukon 3 mukaan.

Taulukko 3. SA-, SAK- ja SAR-nostolenkkien mitat, korkeus h, leveys b, upotussyvyys u, vapaa mitta v ja taivutuksen säde r

Tyyppi	Ø	Korkeus h (mm)	Leveys b (mm)	Vapaa mitta v (mm)	Taivutuksen säde r (mm)
SAK / SAR 12	12	820	640	100	40
SAK / SAR 16L	16	830	750	100	40
SAK / SAR 16	16	1060	880	100	40
SAK / SAR 20L	20	1045	930	100	50
SAK / SAR 20	20	1380	1085	100	50
SA / SAR 25LX	25	1170	1080	100	62,5
SA / SAR 25	25	1660	1330	100	62,5
SA 32L	32	1590	1570	100	80
SA 32	32	2120	1710	100	80



**Nostolenkin
upotussyvyys u**

$$u = h - \text{Ø} - v$$

Kuva 4. SA-, SAK- ja SAR-nostolenkki

1.4 Nostolenkkien materiaalit

Taulukko 4. Nostolenkkien materiaalit

Nostolenkki	Materiaali	Materiaalistandardi
PA / SA nostolenkki	S235J2+AR tai vastaava	SFS-EN 10025
PAK / SAK erikoisluja nostolenkki	S355J2+AR tai vastaava	SFS-EN 10025
PAR / SAR ruostumaton nostolenkki	EN 1.4301 tai vastaava	SFS-EN 10088

1.5 Valmistustapa

Pyörötangosta katkaistaan sopivan mittainen aihio, joka taivutetaan muotoonsa.

1.6 Nostolenkin valmistusmerkinnät

PA-, PAK-, PAR-, SA-, SAK- ja SAR- nostolenkit ovat nostoapuvälineitä, jotka on CE-merkitty. Nostoapuvälineen mukana toimitetaan tuotelappu, jossa on seuraavat tiedot:

Valmistaja
 Tyyppi: PA-, PAK-, PAR-, SA-, SAK- tai
 SAR-nostolenkki
 Koko: 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25 tai 32
 Korkeus h (Mitta E1)
 Nimellinen nostokapasiteetti
 Myyntitilausnumero
 Määrä
 Valmistusvuosi ja päiväys
 Työnumero

pintos		CE
Lapin tehdas 27320 Lappi		
NL PAK 12 h=850		
Nimellinen nostokapasiteetti 2.8t		
Mitat:	12.00 - 1970.00	
Myyntitilausno:		
Määrä:	300 kpl	525 kg
valm. pvm:	16.10.2024	
Työnumero:	269895	

1.7 Nostolenkin tilaustunnus

Nostolenkin tilaustunnus muodostuu nostolenkin tyypestä, halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta. Taivutetun nostolenkin tunnuksen lisätään kuvan 3 mukainen E1-mitta.

- Esim. 1: Suora PAK-nostolenkki, jonka halkaisija on 20 mm ja kohdan 1.2.1 mukaan määritetty kokonaiskorkeus on 1250 mm, tilaustunnus on **PAK20-1250**
- Esim. 2: Taivutettu PAK-nostolenkki, jonka halkaisija on 20 mm ja kohdan 1.2.2 mukaan määritetty aihion korkeus on 1250 mm sekä E1-mitta on 130 mm, tilaustunnus on **PAK20-1250-130**
- Esim. 3: Suora SAK-nostolenkki, jonka halkaisija on 20 mm ja kohdan 1.3 mukaan määritetty kokonaiskorkeus on 1045 mm, tilaustunnus on **SAK20L-1045**

1.8 Nostolenkin valmistuksen laadunvalvonta

Nostolenkkien sisäinen laadunvalvonta ja testaukset suoritetaan laadunvalvontasopimuksen sekä valmistajan sisäisen ohjeistuksen mukaan.

2 SUUNNITTELUOHJEET PA-, PAK- ja PAR-nostolenkki

2.1 Nostolenkkien sallitut maksimikuormat yhdelle nostolenkille

Taulukossa 5 esitetään suorien nostolenkkien sallitut maksimikuormat elementin muotistaston betonilujuudelle C16/20, nostokulmilla α 0° ja α 30°. Betonielementin seinämävahvuuden väliarvot voidaan interpoloida lineaarisesti. Betonielementin minimiseinämvahvuus on esitetty kapasiteettitaulukoissa, eikä sitä tule alittaa.

Suunnittelussa suositellaan käytettävän nostokulman α 30° mukaisia arvoja, jos nostokulmat eivät ole tarkemmin tiedossa. Nostokulman ylittäessä 30° on noudatettava kohdan 2.5 ohjeita. Myös kohdan 5.4.3 avulla voidaan arvioida haara- ja nostokulman vaikutusta nostokapasiteetteihin.



HUOMAA!

Kapasiteettitaulukoissa annettuja maksimikuormia ei tule ylittää missään tapauksessa. Annettua nostolenkin upotussyvyyttä tulee noudattaa.

Taulukko 5. Nostolenkkien sallitut maksimikuormat yhdelle nostolenkille

Nostolenkin tyyppi	Ø	Nostolenkin korkeus h (mm)	Betoni	Elementin seinämävahvuus (mm)											
				80		100		120		150		200		240	
				m[t]		m[t]		m[t]		m[t]		m[t]		m[t]	
				α 0°	α 30°	α 0°	α 30°	α 0°	α 30°	α 0°	α 30°	α 0°	α 30°	α 0°	α 30°
PAK/PAR	12	850	C16/20	1,8	1,6	2,3	2,0	2,8	2,4	2,8	2,4	2,8	2,4	2,8	2,4
PAK/PAR	16	1095	C16/20	2,3	2,0	3,0	2,6	3,7	3,2	4,8	4,2	5,0	4,3	5,0	4,3
PAK/PAR	20	1250	C16/20			3,6	3,1	4,5	3,9	5,8	5,0	7,8	6,8	7,8	6,8
PA	25	1550	C16/20					5,2	4,5	6,9	6,0	8,8	7,6	8,8	7,6
PAR	25	1550	C16/20					5,3	4,6	7,0	6,1	9,7	8,4	12,3	10,7
PA	32	1980	C16/20					6,2	5,4	8,3	7,2	11,9	10,3	14,5	12,6

Taivutettujen nostolenkkien sallitut kuormat on esitetty taulukossa 6.



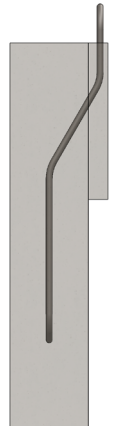
HUOMAA!

Taivutetut nostolenkit vaativat aina sandwich-elementin lisäraudoituksen ks. kohta 2.3.1.

Taulukko 6. Taivutetun nostolenkin sallitut maksimikuormat yhdelle nostolenkille.

Taivutetun nostolenkin tyyppi	Ø	Aihion korkeus (mm)	Betoni	Elementin seinämävahvuus (mm)					
				120		150		200	
				m[t]		m[t]		m[t]	
				α 0°	α 30°	α 0°	α 30°	α 0°	α 30°
PAK	12	850	C16/20	1,8	1,6	1,9	1,6	1,9	1,6
PAK	16	1095	C16/20	3,2	2,8	3,3	2,9	3,3	2,9
PAK*	20	1250	C16/20	4,5	3,9	5,8	5,0	6,3	5,5
PA*	25	1550	C16/20			6,4	5,6	7,2	6,2

TAIVUTETUN
NOSTOLENKIN
ASENNUS



*Huom! Nostokapasiteetteja kasvatettu.

Vinoon asennettujen nostolenkkien sallitut kuormat on esitetty taulukossa 7.



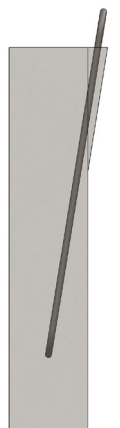
HUOMAA!

Vinoon asennetut nostolenkit vaativat aina sandwich-elementin lisäraudoituksen ks. kohta 2.3.2.

Taulukko 7. Vinoon asennetun nostolenkin sallitut maksimikuormat yhdelle nostolenkille.

Nostolenkin tyyppi	Ø	Nostolenkin korkeus h (mm)	Betoni	Elementin seinämävahvuus (mm)									
				100		120		150		200		240	
				m[t]		m[t]		m[t]		m[t]		m[t]	
				α 0°	α 30°	α 0°	α 30°	α 0°	α 30°	α 0°	α 30°	α 0°	α 30°
PAK/PAR 12	12	850	C16/20	2,0	1,7	2,0	1,8	2,0	1,8	2,0	1,8	2,0	1,8
PAK/PAR 16	16	1095	C16/20	3,0	2,6	3,7	3,2	3,7	3,2	3,7	3,2	3,7	3,2
PAK/PAR 20	20	1250	C16/20	3,6	3,1	4,5	3,9	5,8	5,0	6,6	5,7	6,6	5,7
PA/PAR 25	25	1550	C16/20			5,2	4,5	6,9	6,0	7,8	6,7	7,8	6,7
PA 32	32	1980	C16/20							10,1	8,7	12,3	10,7

VINOON
ASENNUS



Kaikki esitetyt maksimikuormat ovat nostolenkkien sallittuja nostokapasiteetteja. Kokonaisvarmuus sisältää dynaamisen kertoimen 1,4, joka sallii torni-, silta- ja autonosturin käytön. Maksimikuormissa on huomioitu myös materiaalien ja kuormien osavarmuudet. Kokonaisvarmuus nostolenkin teräkselle ja betonille on määritetty Betoniteollisuus Ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjeen mukaan.

Käytettäessä liikkuvaa nosturia tasaisessa tai epätasaisessa maastossa, tulee dynaamisen kertoimen arvoa kasvattaa. Ohjeita tähän löytyy esim. Betoniteollisuus Ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjeesta.

Maksimikuormissa ei ole huomioitu ei-käännettävien vaakamuottien imuvaikutusta. Kohtisuoraan nostolenkin tasoa vastaan tehty nosto on kielletty ilman erillistä rakennesuunnittelijan tekemää suunnitelmaa elementin lohkeamista vastaan. On suositeltavaa käyttää kääntöpöytää.

PA-, PAK- ja PAR-nostolenkkimallit perustuvat Betoniteollisuus Ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjeen vakiomallisiin nostolenkkeihin. Maksimikuormien arvot on määritetty lujuuslaskelmien perusteella ja ne on varmennettu vetotestien tulosten avulla. Testeissä on sovellettu standardia ”SFS-EN 13155 Nosturit. Turvallisuus. Irrotettavat nostoapuvälineet.”. Tuotteille tehdään jatkuvasti tuotannon laadunvarmistustestejä. Lisäksi tuotteiden toimivuus on todennettu pitkän käyttöhistorian aikana.

Nostolenkkien kapasiteettitaulukoista on tulostettavat versiot Pintoksen kotisivuilla Nostolenkit-osiossa.

2.2 Yhden kuoren nostolenkin sijoitus, reunaetäisyydet ja rauditus

Nostolenkki sijoitetaan elementtiin aina tason suuntaisesti. Nostolenkit asennetaan keskeisesti elementin paksuussuunnassa. Nostolenkit pyritään asentamaan symmetrisesti elementin painopisteen ympärille. Jos tämä ei ole mahdollista on käytettävä nostopalkkia.

Nostolenkin sallittuihin reuna- ja keskiöetäisyyksiin vaikuttaa betonielementin rauditus:

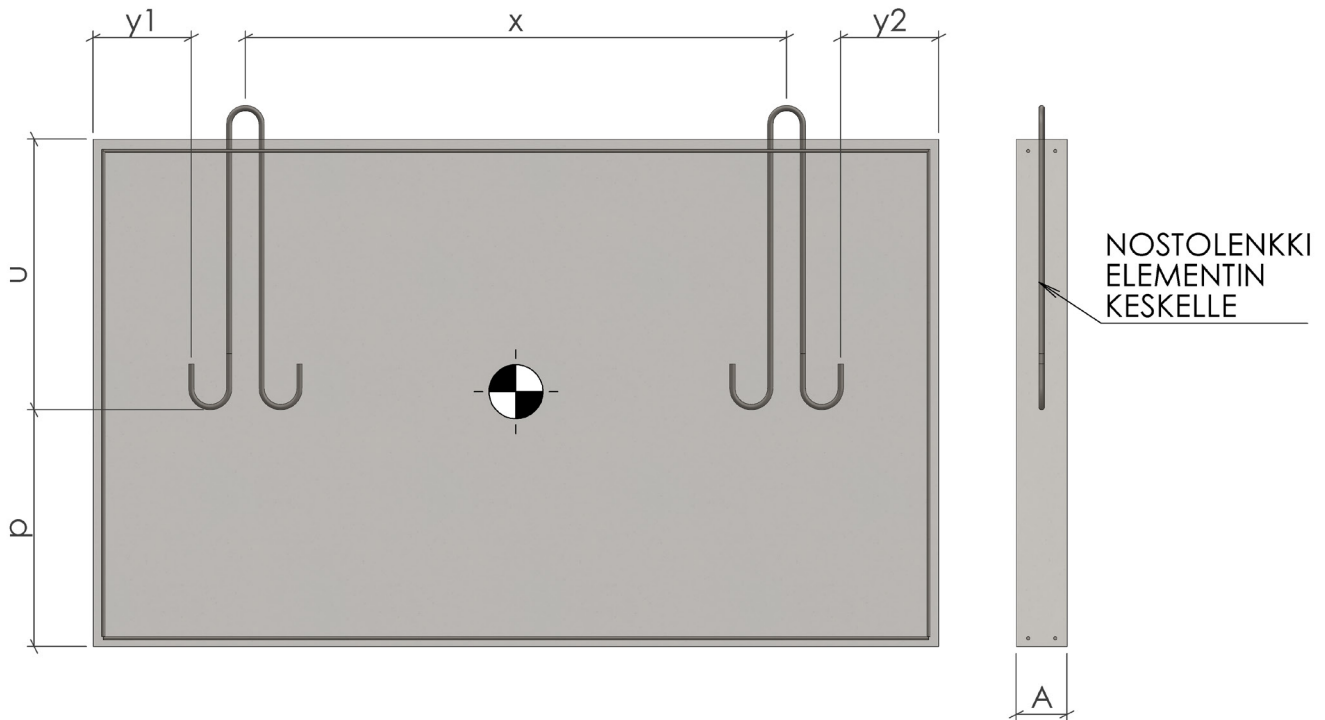
- Kohdassa 2.2.1 on esitetty pieliraudoitettun elementin reunaetäisyydet.
- Kohdassa 2.2.2 on esitetty raudoitettun elementin reunaetäisyydet.



HUOMAA!

PA-, PAK- ja PAR-nostolenkkien vaatima minimirauditus on esitetty kohdassa 2.2.1, Pieliraudoitettu elementti.

2.2.1 Pieliraudoitettu elementti



Kuva 5. Nostolenkkien reunaetäisyydet pieliraudoitetussa elementissä

Pieliraudoitetulla elementille tarkoitetaan betonielementtiä, jossa on vähintään reunan suuntainen kiertävä pielirauditus. Pieliraudituksen harjateräksen halkaisija tulee olla vähintään 10 mm ja niitä tulee olla kaksi kappaletta. Elementin pielirauditus on minimivaatimus turvallisen noston takaamiseksi.

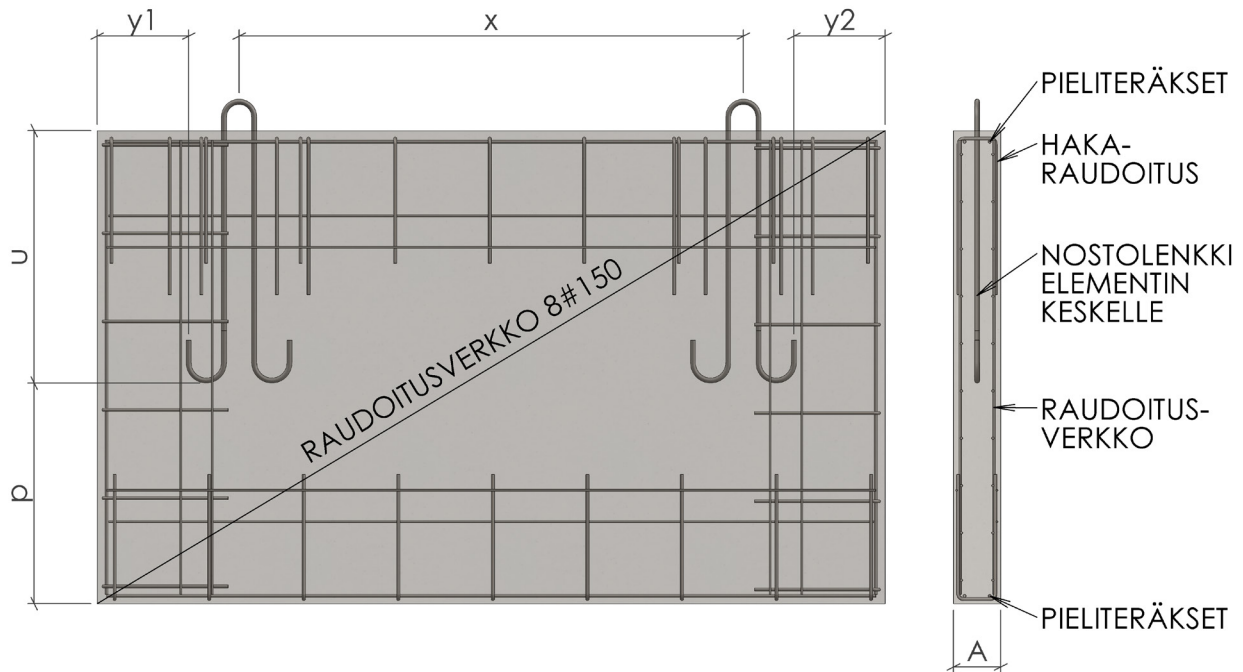
Pieliraudoitetulla elementillä voidaan käyttää taulukon 8 mukaisia reunaetäisyyksiä. Taulukossa u:lla tarkoitetaan nostolenkin upotussyvyyttä.

Taulukko 8. Pieliraudoitetun elementin sallitut reunaetäisyydet

Nostolenkki	Ø (mm)	y1 = y2 (mm)	x (mm)	p (mm)
PA/PAK/PAR	8–32	0,7*u	1,4*u	200

Tarvittaessa pielirauditus voidaan korvata keskeisellä rauditusverkolla min. #5-150 ja yksinkertaisella kiertävällä pieliteräksellä 1T10. Tämä voi olla tarpeellista esimerkiksi ohuissa elementeissä.

2.2.2 Raudoitettu elementti



Kuva 6. Nostolenkkien reunaetäisyydet raudoitetussa elementissä

Raudoitetulla elementillä tarkoitetaan seinäelementtiä, jonka molemmat pinnat ovat raudoitettuja.

Minimiraudoitus:

- Rauditusverkko B500A 8-150 molemmin puolin*
 - o Verkon leveys = nostolenkin leveys $b + 600$ mm
 - o Verkon korkeus = $u + 200$ mm
- Yläreunan ja sivun hakaraudoitus T8 500 x Z x 500, B500A tai B500B
 - o Jakoväli k150, koko nostolenkin matkalle pystysuunnassa
 - o Yläreunassa 6 kpl T8 k150
- Kiertävät pieliteräkset harjateräs 2T10

*ks. poikkeus kohdasta Liitteet.

Seinäelementti tulee suunnitella betonirakenteiden suunnittelun eurokoodin EN 1992-1-1 mukaan.

Raudoitetulla elementillä voidaan käyttää taulukon 9 mukaisia minimireunaetäisyyksiä.

Taulukko 9. Raudoitetun elementin sallitut reunaetäisyydet

Nostolenkki	Ø (mm)	y1 = y2 (mm)	x (mm)	p (mm)
PAK/PAR	12 - 16	250	800	100
PA/PAK/PAR	20 - 32	300	1000	200



HUOMAA!

Asennettaessa nostolenkkiä kapeaan pilarimaiseen kohtaan esimerkiksi ovi- ja ikkuna-aukkojen viereen, tulee suunnittelijan varmistua elementin kuormien siirtymisestä nostolenkille

2.3 Sandwich-elementin nostolenkin sijoitus, reunaetäisyydet ja rauditus

2.3.1 Taivutettu nostolenkki

Taivutettua nostolenkkiä varten sandwich-elementtiin tulee tehdä nostolenkin kohdalle kuvan 7 mukainen betonin paksunnos.

NOSTOLENKIN SIIJOITUS
ELEMENTIN PAINOPISTEEN
KOHDALLE

ERISTE KOLOTAAN
NOSTOLENKIN KOHDALTA

LISÄRAUDOITUS 5

LISÄRAUDOITUS 3

LISÄRAUDOITUS 2

NOSTOLENKIN
KOHDALLA
BETONIVALU
DX350X400

LISÄRAUDOITUS 1

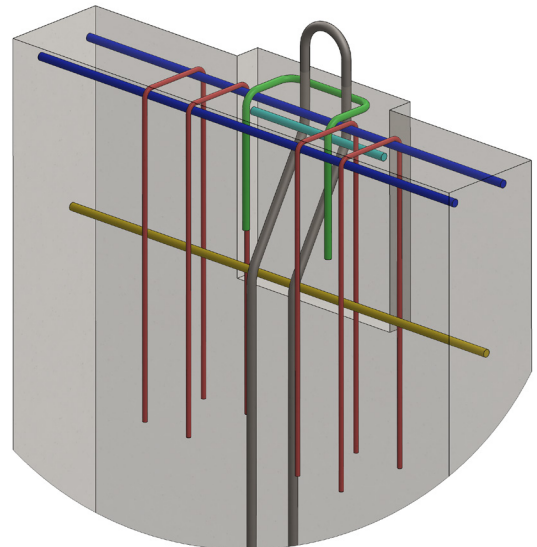
LISÄRAUDOITUS 4

NOSTOLENKKI

Z

RAUDOITUSVERKKO 8#150

NOSTOLENKIN ALAPÄÄ
SISÄKUOREN KESKELLE



Kuva 7. Sandwich-elementin muoto ja rauditus nostolenkin kohdalla

Paksunnoksen mitat ovat D×350×400. D:n arvo riippuu käytettävästä elementin sisäkuoren paksuudesta, nostolenkin sivusiirtymästä E1 ja betonielementin suojabetonietäisyyksistä.

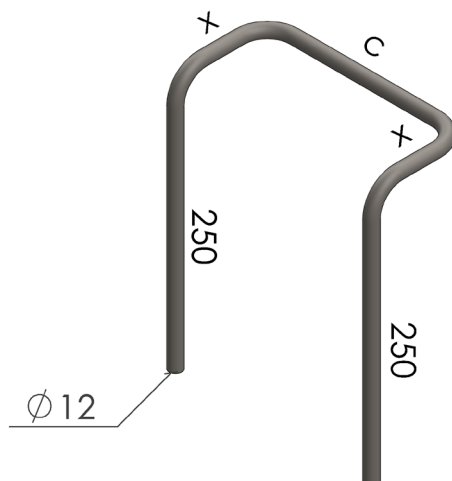
Esim. PAK20-1250-130, sisäkuoren paksuus 150 mm, suojabetonietäisyys 25 mm. Mitta $D = (130 + \varnothing/2 + 25) - 150/2 = 90$ mm. Suuremman D:n arvon käyttö on sallittua. Huomioi paksunnoksessa myös mahdollinen lisäraudoitus 5 eli 3d-haka.

Betonin paksunnokseen lisätään aina kuvan 7 mukainen raudoitus. Eli:

- Lisäraudoitus 1 ja 2 nostolenkin taitekohtiin
- Lisäraudoitus 3 eli sisäkuoren kiertävät pieliteräkset 2T10
- Lisäraudoitus 4 eli hakaraudoitus nostolenkin kohdalle
 - o Huom! U-haen ankkurointipituus tarkastetaan lisäraudoitus 1:stä alaspäin.
 - o Haan suosituspituus 920 mm, suojabetonilla ≥ 25 mm.
- Raudoitusverkko 8-150 B500A paksunnoksen kohdalle raudoittamattomassa elementissä (elementin perusraudoitus korvaa ko. lisäraudoituksen)
 - o Raudoitusverkko vaaditaan vain eristeen puolelle
 - o Verkon leveys = upotussyvyys $u + 200$ mm
 - o Verkon korkeus = upotussyvyys u

Jos elementti suunnitellaan käännettäväksi ilmassa, lisätään:

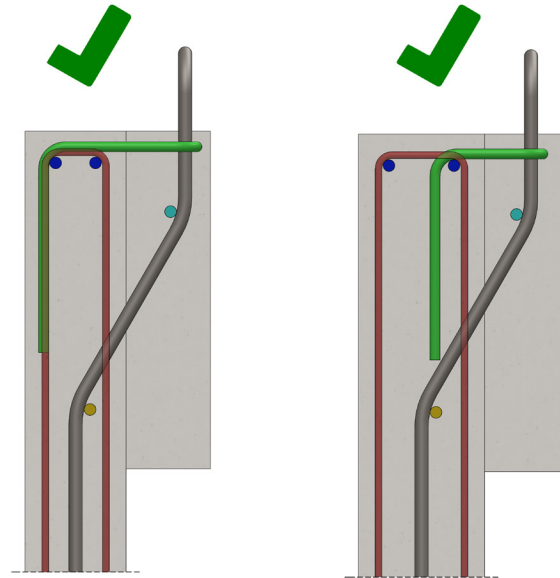
- Lisäraudoitus 5 eli 3d-haka B500A tai B500B, kuvan 8 mukaisesti
 - o 3d-haen mitat x ja c ovat ohjeellisia, myös muut mitat ovat sallittuja edellyttäen että kuvan 9 ehto täyttyy



Kuva 8. Lisäraudoitus 5 ja sen suositusmitat sivusiirtymällä E=130

Lisäraudoitus 5, mitta x (mm)			
Nostolenkin tyyppi	Elementin kuoren seinämävahvuus (mm)		Nostolenkin tyyppi
	120	≥ 150	
PAK/PAR 12-20	170	170	PAK/PAR 12-20
PA/PAR 25	X	170	PA/PAR 25
			Lisäraudoitus 5, mitta c (mm)
			PAK/PAR 12-20
			PA/PAR 25

Lisäraudoitus 5 eli 3d-haka suositellaan asennettavaksi pieliterästen väliin. Ohuilla kuorilla tämä ei kuitenkaan välttämättä ole mahdollista, jolloin se voidaan asentaa myös niiden ylitse, kuvan 9 mukaisesti.



Kuva 9. Lisäraudoitus 5 eli 3d-haahan asennusvaihtoehdot

Lisäraudoituksen 1, 2 ja 3 mitat määräytyvät taulukon 10 perusteella. Taivutetun nostolenkin reunaetäisyydet määräytyvät lisäraudoituksen 1 mittojen perusteella.

Taulukko 10. Sandwich-elementin nostolenkin minimilisäraudoitusten halkaisija ja pituus, materiaali B500A tai B500B

Nostolenkin tyyppi	Ø	Lisäraudoituksen halkaisija ja pituus (mm)		
		Lisäraudoitus 1	Lisäraudoitus 2	Lisäraudoitus 3
PAK/PAR	12	12-L850	12-L300	2T10
PAK/PAR	16	16-L1150	16-L300	2T10
PAK/PAR	20	*20-L1400	20-L300	2T10
PA/PAR	25	20-L1400	25-L300	2T10



HUOMAA!

Taivutetut PAK/PAR 16 ja 20 nostolenkit 120 mm kuoreissa ovat erikoistapauksia. Nostolenkkiä tulee siirtää hieman paksunnoksesta pois päin, jotta lisäteräkset mahtuvat.

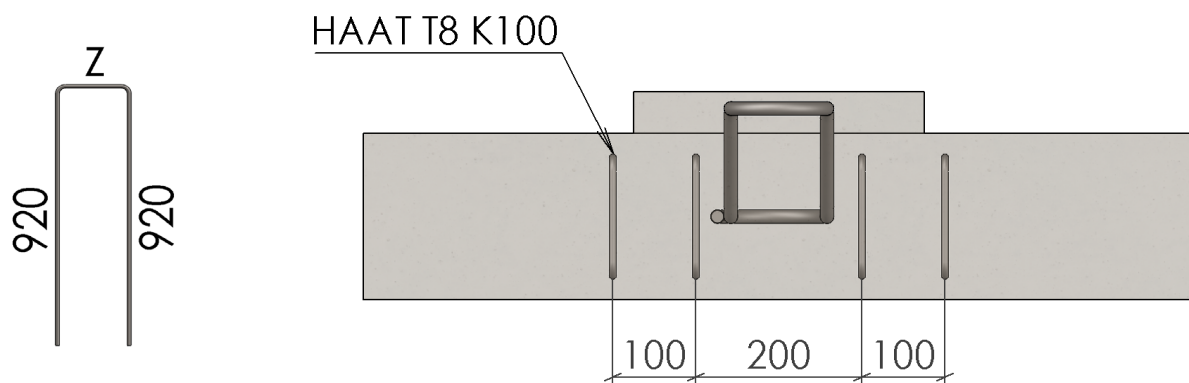
* Voidaan korvata 120 mm kuoreissa 2T16-L1400.

Lisäraudoituksen 4 eli hakaraudoituksen lukumäärä on annettu taulukossa 11, kun haan halkaisija on 8 mm. Haan leveys z on annettu taulukon alareunassa.

Taulukko 11. Lisäraudoitus 4: hakojen lukumäärä, halkaisijalla 8 mm. Materiaali B500A tai B500B

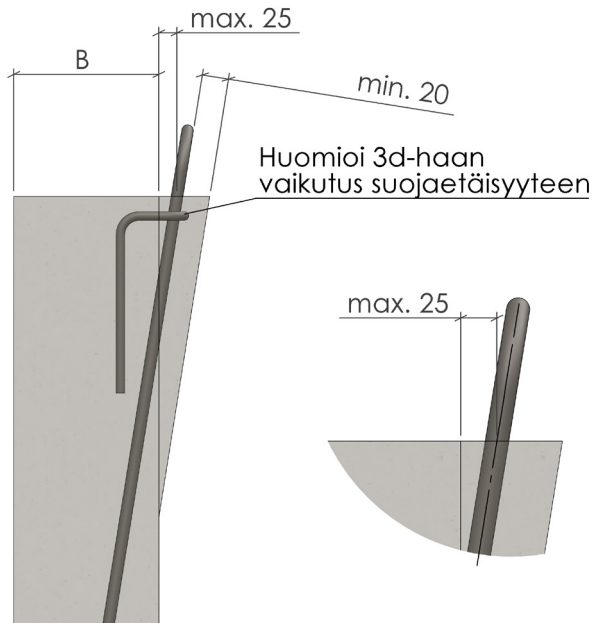
Nostolenkin tyyppi	Ø	Nostolenkin korkeus h (mm)	Betoni	T8 hakaraudoituksen lkm.			
				Elementin seinämävahvuus (mm)			
				100	120	150	200
				kpl	kpl	kpl	kpl
PAK/PAR	12	850	C16/20	6	6	4	4
PAK/PAR	16	1095	C16/20	8	8	8	6
PAK/PAR	20	1250	C16/20	12	10	10	6
PA/PAR	25/32	1550/1980	C16/20		10	10	6
			z (mm)	50	70	100	150

Hakaraudoituksen mitat, T8 920 x Z x 920. Materiaali B500A tai B500B. Haat asennetaan nostolenkin ympärille, kuvan 10 mukaisesti. Keskimmäisten hakojen väli on 200–250 mm, seuraavat haat asennetaan 100 mm välein.



Kuva 10. Sandwich-elementin hakaraudoituksen esimerkkikuva

2.3.2 Vinoon asennettu nostolenkki



Nostolenkki voidaan asentaa kahden kuoren elementissä myös vinoon. Suurin sallittu sivusiirtymä on kuvan 11 mukaisesti 25 mm elementin reunasta nostolenkin keskilinjalle. Eli kokonaissivusiirtymä on tällöin $E1 = B/2 + 25 \text{ mm}$.

Kuva 11. Vinoon asennetun nostolenkin sivusiirtymä

Vinoon asennettua nostolenkkiä varten sandwich-elementtiin tulee tehdä nostolenkin kohdalle kuvan 11 mukainen betonin minimipaksunnos. Paksunnoksen leveys tulee olla vähintään 350 mm. Paksunnos tulee suunnitella siten, että vähintään 20 mm suojabetonietäisyys täyttyy koko nostolenkin matkalta. Huomioi paksunnoksessa myös lisäraudoitus 3 eli 3d-haka. Nostolenkin alapää asennetaan betonielementin keskilinjalle.

NOSTOLENKIN SIIJOITUS
ELEMENTIN PAINOPISTEEN
KOHDALLE

ERISTE KOLOTAAN
NOSTOLENKIN KOHDALTA

LISÄRAUDOITUS 3

LISÄRAUDOITUS 2

LISÄRAUDOITUS 1

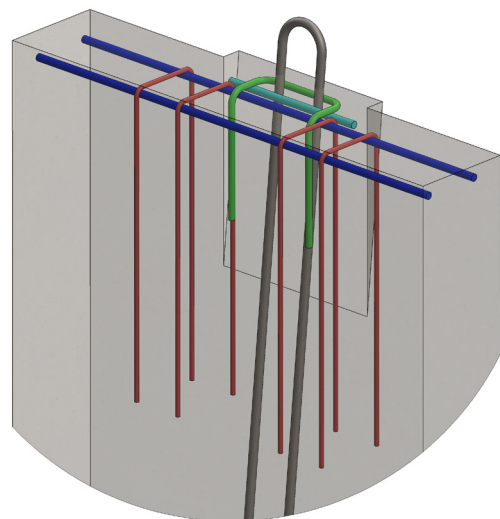
NOSTOLENKIN
KOHDALLA
BETONIVALU

LISÄRAUDOITUS 4

NOSTOLENKKI

Z

NOSTOLENKIN ALAPÄÄ
SISÄKUOREN KESKELLE



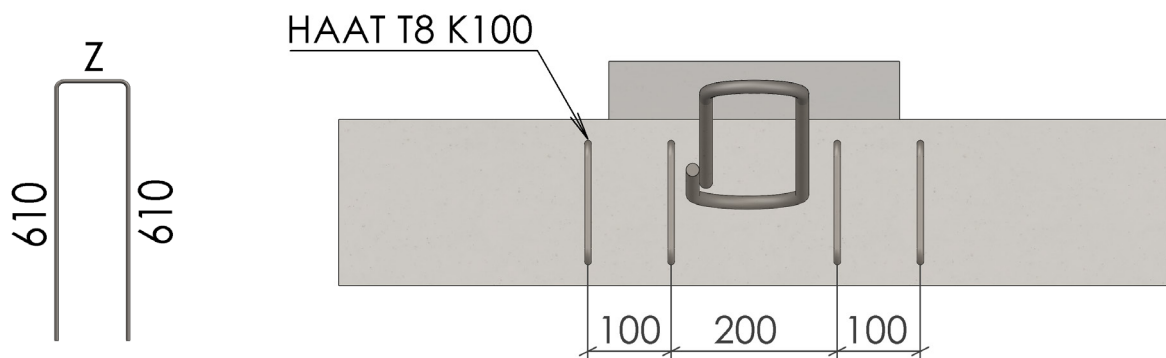
Kuva 12. Sandwich-elementin muoto ja raudoitus vinoon asennetun nostolenkin kohdalla

Betonin paksunnokseen lisätään aina kuvan 12 mukainen rauditus. Eli

- Lisäraudoitus 1 nostolenkin yläkohtaan
 - o B500A tai B500B, halkaisija = nostolenkin halkaisija ja $L = 300$
- Lisäraudoitus 2 eli sisäkuoren kiertävät pieliteräksset 2T10
- Lisäraudoitus 3 eli 3d-haka T12 B500A tai B500B
 - o Asemointiin samat ohjeet, kuin kohdassa 2.3.1
- Lisäraudoitus 4 eli hakaraudoitus nostolenkin kohdalle taulukon 11 mukaisesti
 - o T8 k100 B500A tai B500B
 - o Keskimmäisten hakojen väli 200–250 mm.
 - o Suosituspituus 610mm, suojabetonilla ≥ 25 mm. Varmistu haan ankkuroinnista.

Vinoon asennetuille nostolenkeille voidaan käyttää samoja reunaetäisyyksiä kuin suorille nostolenkeille kohdan 2.2 mukaisesti. Huomioi vaadittavat rauditukset.

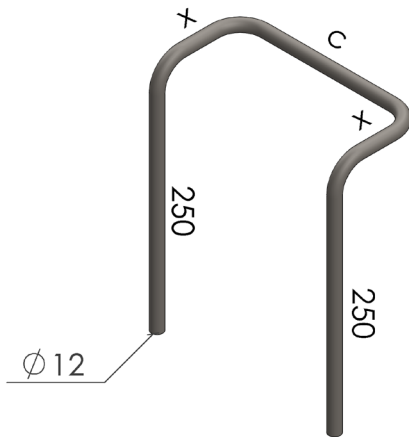
Hakaraudoituksen suositusmitat, T8 610 x Z x 610. Materiaali B500A tai B500B. Haat asennetaan nostolenkin ympärille, kuvan 13 mukaisesti. Keskimmäisten hakojen väli on 200–250 mm, seuraavat haat asennetaan 100 mm välein.



Kuva 13. Sandwich-elementin hakaraudoituksen esimerkkikuva vinoon asennuksessa

Lisäraudoitus 1 voidaan jättää pois, jos nostolenkin sivusiirtymä on niin pieni, että nostolenkki tulee lisäraudoitusta 2 eli pieliteräksiä vasten.

Lisäraudoitus 3 eli 3d-haan suositusmitat maksimisivusiirtymällä, kuvan 14 mukaisesti.

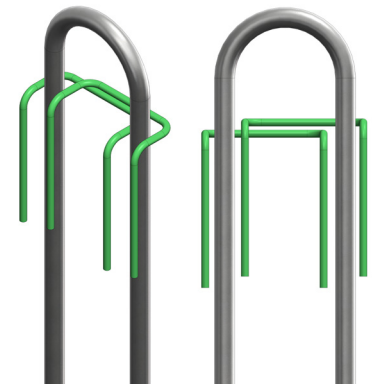


Nostolenkin tyyppi	Lisäraudoitus 3, mitta c (mm)
PAK/PAR 12-20, 32	200
PA/PAR 25, 32	250

Kuva 14. Lisäraudoitus 3 ja sen suositusmitat maksimisivusiirtymällä.

Nostolenkin tyyppi	Lisäraudoitus 3, mitta x (mm)			
	Elementin kuoren seinämävahvuus (mm)			
	100	120	150	≥ 200
PAK/PAR 12-16	120	140	140	170
PAK/PAR 20	125	145	140	170
PA/PAR 25	X	145	140	170
PA 32	X	X	2 x 140*	2 x 170*

*Vinoon asennettu PA32-nostolenkki on erikoistapaus. Lisäraudoitus 3 asennetaan kuvan 15 mukaisesti.

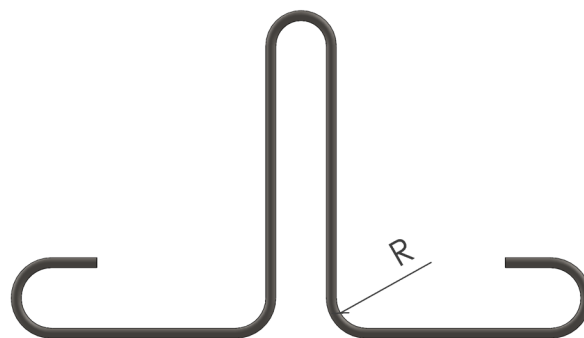


Kuva 15. Vinoon asennetun PA32-nostolenkin lisäraudoitus 3.

Lisäraudoitus 3 eli 3d-haän mitat x ja c ovat ohjeellisia, myös muut mitat ovat sallittuja edellyttäen että kuvien 9 ja 12 ehdot täyttyvät. 3d-haka suositellaan asennettavaksi pie-literästen väliin. Ohuilla kuorilla tämä ei kuitenkaan välttämättä ole mahdollista, jolloin se voidaan asentaa myös niiden ylitse.

2.4 Nostolenkin lisätaivutus

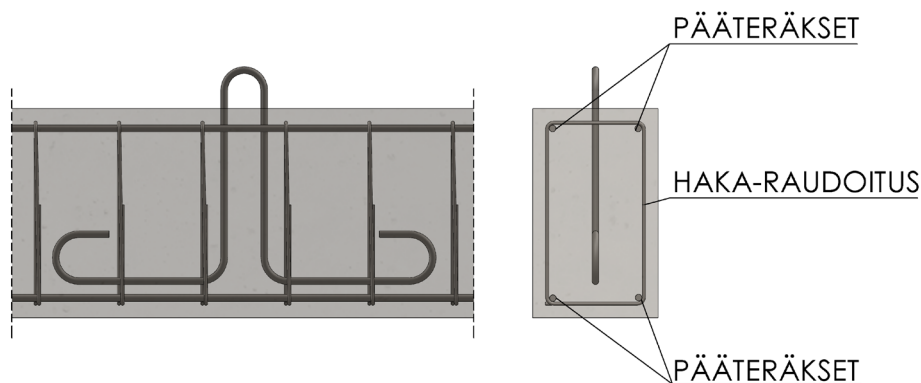
PA-, PAK- ja PAR-nostolenkkejä voidaan muokata lisätaivutuksilla, jotta nostolenkki saadaan asennettua esim. ikkuna- tai oviaukon yläpuolelle. Taivutus tehdään kuvan 16 mukaisesti vähintään taivutussäteellä $R = 5 \cdot \phi$ (nostolenkin halkaisija). Betonteollisuus ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjeen mukaisesti.



LISÄTAIVUTUKSEN SÄDE
 $R = 5 \cdot \text{NOSTOLENKIN HALKAISIJA}$

Kuva 16. PA-, PAK- ja PAR-nostolenkkien lisätaivutus.

Nostolenkin annettua kapasiteettia voi käyttää mitoittukseen kyseisissä rakenteissa. Nostolenkkiä saa muokata yllä olevin ohjein rakenteeseen sopivaksi. Suunnittelijan vastuulle jää teräsbetonirakenteen mitoittaminen ja kestävyysvarmistaminen, esim. kuvan 17 malliraudoituksen mukaisesti. Palkki tulee mitoittaa dynaamiselle kuormalle, varmuuskertoimet huomioiden. Varmuuskertoimia voi tarkastella Betonteollisuus Ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit ohjeen mukaan. Myös vinoon asennetulle nostolenkille voidaan tehdä lisätaivutuksia yllä olevin ohjein.



Kuva 17. Esimerkki nostolenkin raudoituksesta palkkimaisessa rakenteessa.

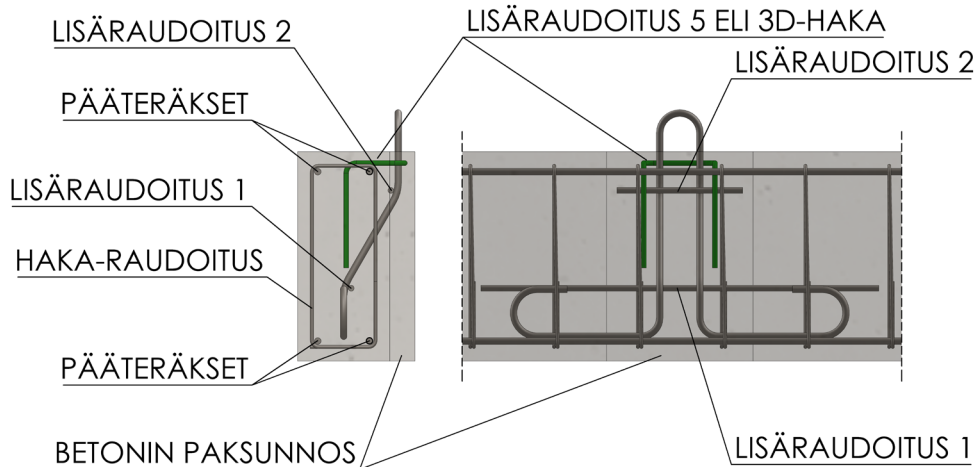


HUOMAA!

Betonielementin rakenteellinen lujuus ja kuormien välitys nostolenkille on tapauskohtaista ja se on elementtisuunnittelijan vastuulla.

2.4.1 Taivutetun nostolenkin lisätaivutus

Taivutetulle nostolenkille sallitaan lisätaivutus. Taivutetun nostolenkin annettua kapasiteettia voi käyttää mitoittukseen kyseisissä rakenteissa. Nostolenkkiä saa muokata yllä olevin ohjein rakenteeseen sopivaksi. Suunnittelijan vastuulle jää betonirakenteen mitoittaminen ja kestävyysvarmistaminen. Kohdan 2.3.1 mukaista lisäraudoitusta tulee noudattaa. Huomaa että lisäraudoitus 5 eli 3D-haka asennetaan aina kun taivutettua nostolenkkiä käytetään palkkimaisessa rakenteessa. Sivusiirtymästä palkille syntyvä taivutusmomentti tulee huomioida.



Kuva 18. Esimerkki taivutetun nostolenkin raudoituksesta palkkimaisessa rakenteessa.



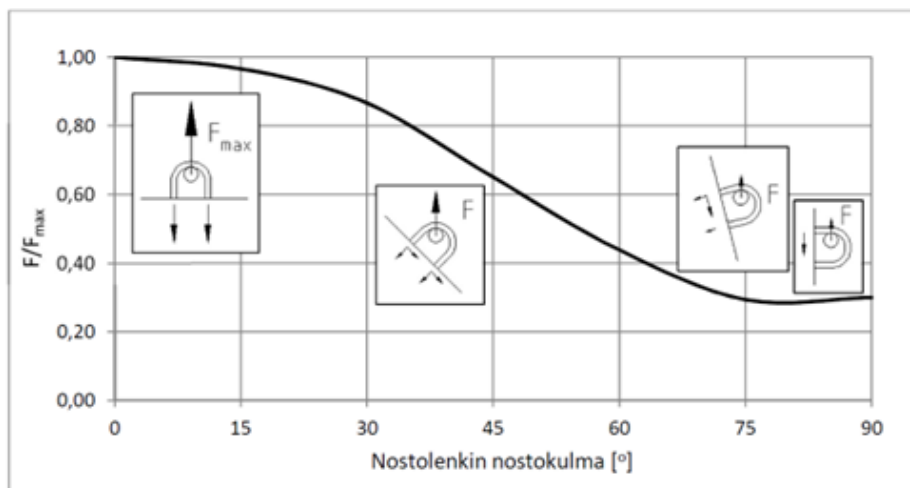
HUOMAA!

Elementin rakenteellinen lujuus ja kuormien välitys nostolenkille on tapauskohtaista ja se on elementtisuunnittelijan vastuulla. Erityisesti taivutetulla nostolenkillä ikkuna- tai ovipalkille syntyy nostolenkin sivusiirtymästä johtuvaa taivutusmomenttia kahdessa eri suunnassa. Muista huomioida dynaamiset kertoimet rakennetta mitoittaessa.

2.5 Elementtien kääntäminen ja vino nosto

Nostovoiman tullessa vinosti nostolenkille, tulee nostolenkin α 0° kapasiteettia pienentää kuvasta 19 saatavalla kertoimella.

Ilmassa kääntämiseen tarkoitetut nostolenkit on mitoitettava erikseen. Mitoitusohje löytyy esimerkiksi Betoniteollisuus Ry:n Nostolenkit ja -ankkurit -ohjekirjasta. Ilmassa käännettävät elementit ovat aina raudoitettuja elementtejä.



Kuva 19. Nostokulman α vaikutus nostolenkin kapasiteettiin

3 SUUNNITTELUOHJEET SA-, SAK- ja SAR-nostolenkki

3.1 Nostolenkkien sallitut maksimikuormat yhdelle nostolenkille

Taulukossa 12 esitetään suorien nostolenkkien sallitut maksimikuormat elementin muotustanoston betonilujuudelle C16/20, nostokulmilla α 0° ja α 30°. Betonielementin seinämävahvuuden väliarvot voidaan interpoloida lineaarisesti. Betonielementin minimiseinämävahvuus on esitetty kapasiteettitaulukoissa, eikä sitä tule alittaa.

Suunnittelussa suositellaan käytettävän nostokulman α 30° mukaisia arvoja, jos nostokulmat eivät ole tarkemmin tiedossa. Nostokulman ylittäessä 30° on noudatettava kohdan 3.5 ohjeita. Myös kohdan 5.4.3 avulla voidaan arvioida haara- ja nostokulman vaikutusta nostokapasiteetteihin.



HUOMAA!

Kapasiteettitaulukoissa annettuja maksimikuormia ei tule ylittää missään tapauksessa. Annettua nostolenkin upotussyvyyttä tulee noudattaa.

Taulukko 12. Nostolenkkien sallitut maksimikuormat yhdelle nostolenkille

Nostolenkin tyyppi	Ø	Nostolenkin korkeus h (mm)	Betoni	Elementin seinämävahvuus (mm)											
				80		100		120		150		200		240	
				m[t]		m[t]		m[t]		m[t]		m[t]		m[t]	
				α 0°	α 30°	α 0°	α 30°	α 0°	α 30°	α 0°	α 30°	α 0°	α 30°	α 0°	α 30°
SAK/SAR 12	12	820	C16/20	1,8	1,6	2,3	2,0	2,8	2,4	2,8	2,4	2,8	2,4	2,8	2,4
SAK/SAR 16L	16	830	C16/20	2,1	1,8	2,8	2,4	3,3	2,9	3,3	2,9	3,4	2,9	3,4	2,9
SAK/SAR 16	16	1060	C16/20	2,3	2,0	3,0	2,6	3,7	3,2	4,8	4,2	5,0	4,3	5,0	4,3
SAK/SAR 20L	20	1045	C16/20			3,6	3,1	4,5	3,9	4,8	4,2	6,0	5,2	6,0	5,2
SAK/SAR 20	20	1380	C16/20			3,6	3,1	4,5	3,9	5,8	5,0	7,8	6,8	7,8	6,8
SA/SAR 25LX	25	1170	C16/20					4,5	3,9	6,2	5,4	6,6	5,7	6,6	5,7
SA 25	25	1660	C16/20					5,2	4,5	6,9	6,0	8,8	7,6	8,8	7,6
SAR 25	25	1660	C16/20					5,3	4,6	7,0	6,1	9,7	8,4	12,3	10,7
SA 32L	32	1590	C16/20					4,3	3,7	6,4	5,5	10,0	8,7	11,2	9,7
SA 32	32	2120	C16/20					6,2	5,4	8,3	7,2	11,9	10,3	14,5	12,6

Kaikki esitetyt maksimikuormat ovat nostolenkkien sallittuja nostokapasiteetteja. Kokonaisvarmuus sisältää dynaamisen kertoimen 1,4, joka sallii torni-, silta- ja autonosturin käytön. Maksimikuormissa on huomioitu myös materiaalien ja kuormien osavarmuudet. Kokonaisvarmuus nostolenkin teräkselle ja betonille on määritetty Betoniteollisuus Ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjeen mukaan.

Käytettäessä liikkuvaa nosturia tasaisessa tai epätasaisessa maastossa, tulee dynaamisen kertoimen arvoa kasvattaa. Ohjeita tähän löytyy esim. Betoniteollisuus Ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjeesta.

Maksimikuormissa ei ole huomioitu ei-käännettävien vaakamuottien imuvaikutusta. Kohtisuoraan nostolenkin tasoa vastaan tehty nosto on kielletty ilman erillistä rakennesuunnittelijan tekemää suunnitelmaa elementin lohkeamista vastaan. On suositeltavaa käyttää kääntöpöytää.

SA-, SAK- ja SAR-nostolenkkimallit perustuvat Betoniteollisuus Ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjeen vakiomallisiin nostolenkkeihin. Maksimikuormien arvot on määritetty lujuuslaskelmien perusteella ja ne on varmennettu vetotestien tulosten avulla. Testeissä on sovellettu standardia ”SFS-EN 13155 Nosturit. Turvallisuus. Irrotettavat nostoapuvälineet.”. Tuotteille tehdään jatkuvasti tuotannon laadunvarmistustestejä. Lisäksi tuotteiden toimivuus on todennettu pitkän käyttöhistorian aikana.

Nostolenkkien kapasiteettitaulukoista on tulostettavat versiot Pintoksen kotisivuilla Nostolenkit-osiossa.

3.2 Nostolenkin sijoitus, reunaetäisyydet ja raudoitus

Nostolenkki sijoitetaan elementtiin aina tason suuntaisesti. Nostolenkit asennetaan keskeisesti elementin paksuussuunnassa. Nostolenkit pyritään asentamaan symmetrisesti elementin painopisteen ympärille. Jos tämä ei ole mahdollista on käytettävä nostopalkkia.

Nostolenkin sallittuihin reuna- ja keskiöetäisyyksiin vaikuttaa betonielementin raudoitus:

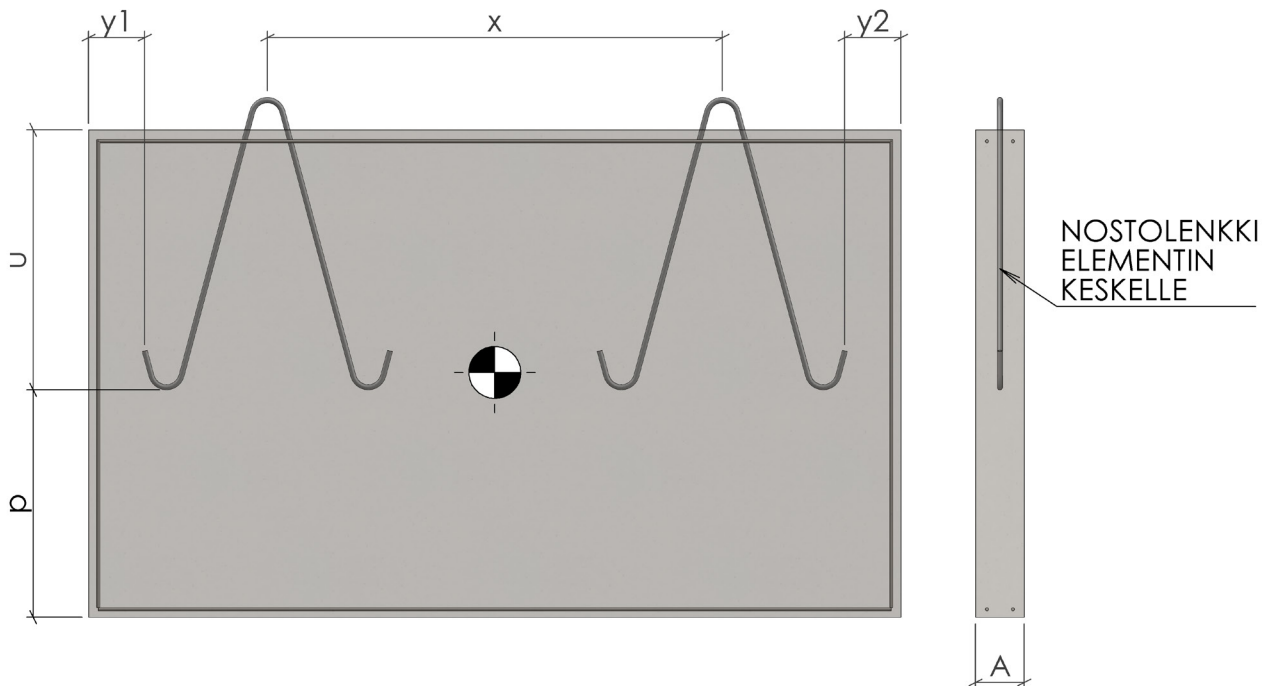
- Kohdassa 3.2.1 on esitetty pieliraudoitettun elementin reunaetäisyydet.
- Kohdassa 3.2.2 on esitetty raudoitettun elementin reunaetäisyydet.



HUOMAA!

SA-, SAK- ja SAR-nostolenkkien vaatima minimiraudoitus on esitetty kohdassa 3.2.1

3.2.1 Pieliraudoitettu elementti



Kuva 20. Nostolenkkien reunaetäisyydet pieliraudoitetussa elementissä

Pieliraudoitetulla elementille tarkoitetaan betonielementtiä, jossa on vähintään reunan suuntainen kiertävä pielirauditus. Pieliraudituksen harjateräksen halkaisija tulee olla vähintään 10 mm ja niitä tulee olla kaksi kappaletta. Elementin pielirauditus on minimivaatimus turvallisen noston takaamiseksi.

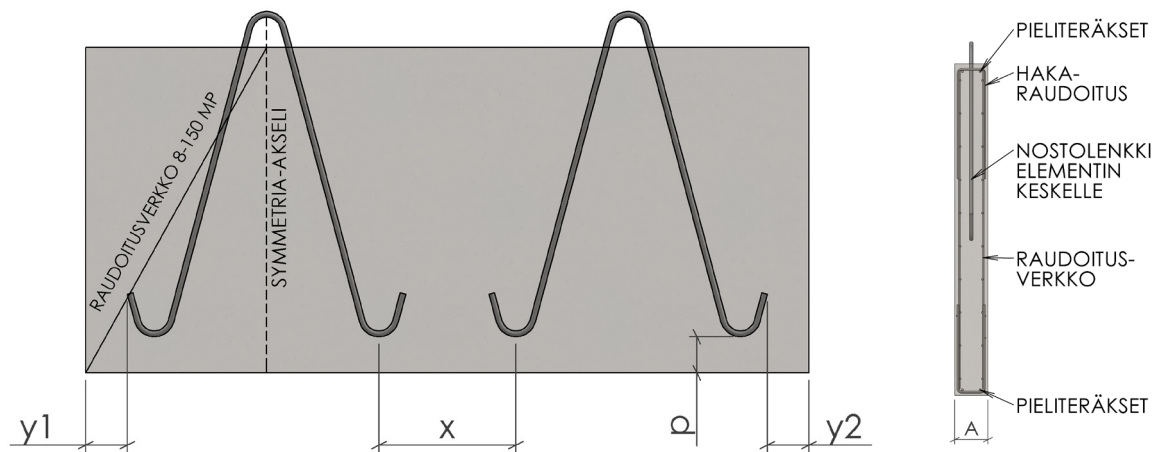
Pieliraudoitetulla elementillä voidaan käyttää taulukon 13 mukaisia reunaetäisyyksiä. Taulukossa u :lla tarkoitetaan nostolenkin upotussyvyyttä.

Taulukko 13. Pieliraudoitetun elementin sallitut reuna- ja keskiöetäisyydet

Nostolenkki	Ø (mm)	$y1 = y2$ (mm)	x (mm)	p (mm)
SA / SAK / SAR	12–32	$0,5 \cdot u$	$1,4 \cdot u$	200

Tarvittaessa pielirauditus voidaan korvata keskeisellä rauditusverkolla min. #5-150 ja yksinkertaisella kiertävällä pieliteräksellä 1T10. Tämä voi olla tarpeellista esimerkiksi ohuissa elementeissä.

3.2.2 Raudoitettu elementti



Kuva 21. Nostolenkkien reunaetäisyydet raudoitetussa elementissä

Raudoitetulla elementillä tarkoitetaan seinäelementtiä, jonka molemmat pinnat ovat raudoitettuja.

Minimirauditus:

- Rauditusverkko B500A 8-150 molemmin puolin*
 - o Verkon leveys = nostolenkin symmetria-akselista vapaaseen reunaan ks. kuva 20
 - o Verkon korkeus = $u + 200$ mm
- Yläreunan ja sivun hakarauditus T8 500 x Z x 500, B500A tai B500B
 - o Jakoväli k150, koko nostolenkin matkalle pystysuunnassa
 - o Yläreunassa k200, koko nostolenkin matkalle leveyssuunnassa
- Kiertävät pieliteräkset harjateräs 2T10

*ks. poikkeus kohdasta Liitteet.

Seinäelementti tulee suunnitella betonirakenteiden suunnittelun eurokoodin EN 1992-1-1 mukaan.

Raudoitetulla elementillä voidaan käyttää taulukon 14 mukaisia minimireunaetäisyyksiä.

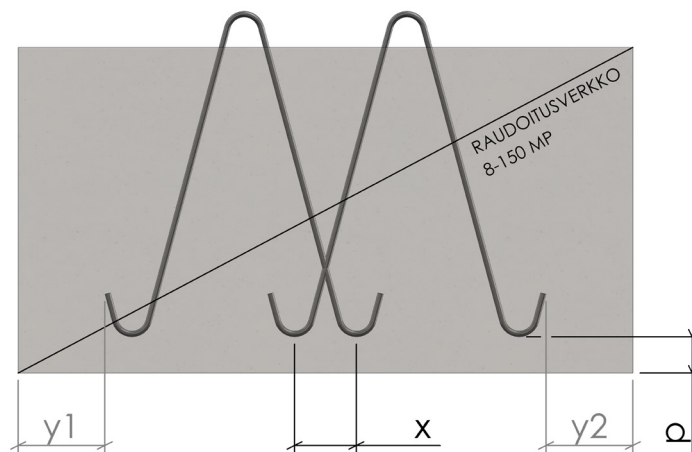
Taulukko 14. Raudoitetun elementin sallitut reuna- ja keskiöetäisyydet

Nostolenkki	Ø (mm)	$y1 = y2$ (mm)	x (mm)	p (mm)
SAK/SAR	12 - 16	250	300	100
SA/SAK/SAR	20	300	300	200
SA/SAK/SAR	25 - 32	300	400	200



HUOMAA!

Asennettaessa nostolenkkiä kapeaan pilarimaiseen kohtaan esimerkiksi ovi- ja ikkuna-aukkojen viereen, tulee suunnittelijan varmistua elementin kuormien siirtymisestä nostolenkille



Kuva 22. Nostolenkkien limitys

SA-, SAK- ja SAR-nostolenkkejä voidaan myös limittää. Limityksessä raudoitusverkot 8-150 (mp.) tulee ulottaa limityksen ylitse, kuvan 22 mukaisesti. Koukkujen välistä etäisyyttä merkataan x:llä. Taulukossa 15 on ilmoitettu x:lle minimi ja maksimiarvot nostolenkkimalleittain.

Taulukko 15. Raudoitetun elementin sallitut limitysetäisyydet

Nostolenkin tyyppi	x (mm)	
	min.	max.
SAK / SAR 12 – 820	230	240
SAK / SAR 16L – 830	230	290
SAK / SAR 16 – 1060	230	360
SAK / SAR 20L – 1045	300	380
SAK / SAR 20 – 1380	300	460
SA / SAR 25LX - 1170	400	430
SA / SAR 25 – 1660	400	560
SA 32L - 1590	400	640
SA 32 - 2120	400	710

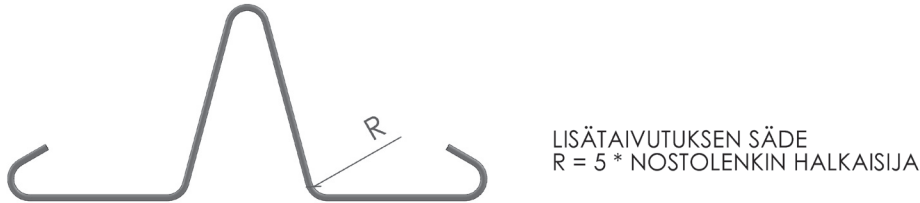


HUOMAA!

Limittäessä nostolenkkejä tulee nostokapasiteetit arvioida nostolenkin suojabetonietäisyyden mukaan.

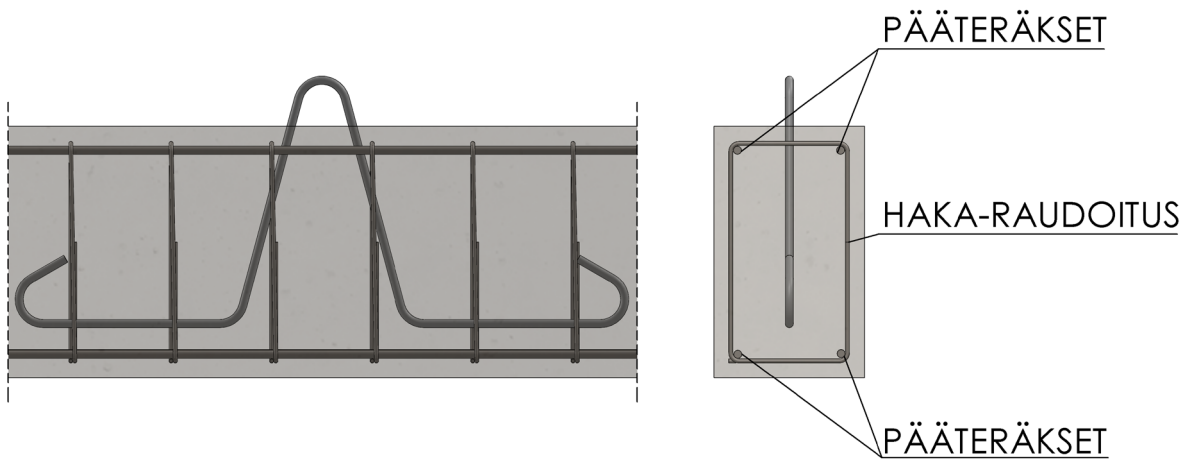
3.3 Nostolenkin lisätaivutus

SA-, SAK- ja SAR-nostolenkkejä voidaan muokata lisätaivutuksilla, jotta nostolenkki saadaan asennettua esim. ikkuna- tai oviaukon yläpuolelle. Taivutus tehdään kuvan 23 mukaisesti vähintään taivutussäteellä $R = 5 \cdot \phi$ (nostolenkin halkaisija).



Kuva 23. SA-, SAK- ja SAR-nostolenkkien lisätaivutus.

Nostolenkin teräksen annettua kapasiteettia voi käyttää mitoittamiseen kyseisissä rakenteissa. Nostolenkkiä saa muokata yllä olevin ohjein rakenteeseen sopivaksi. Suunnittelijan vastuulle jää teräsbetonirakenteen mitoittaminen ja kestävyysvarmistaminen, esim. kuvan 24 malliraudoituksen mukaisesti. Palkki tulee mitoittaa dynaamiselle kuormalle, varmuuskertoimet huomioiden. Varmuuskertoimia voi tarkastella Betoniteollisuus Ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit ohjeen mukaan.



Kuva 24. Esimerkki nostolenkin raudoituksesta palkkimaisessa rakenteessa.



HUOMAA!

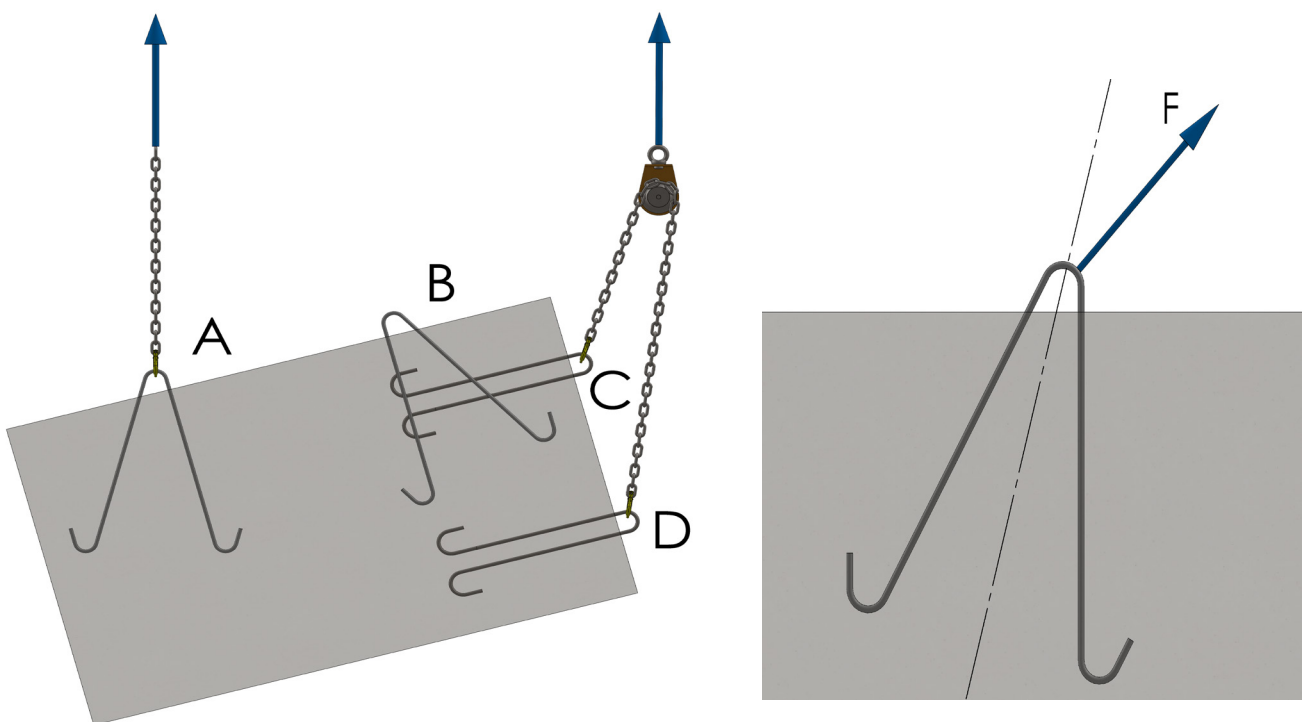
Betonielementin rakenteellinen lujuus ja kuormien välitys nostolenkille on tapauskohtaista ja se on elementtisuunnittelijan vastuulla.

3.4 Nostolenkin symmetria-akselin kallistus

SA-, SAK- ja SAR-nostolenkin symmetria-akselia voidaan kallistaa, kuvan 25 nostolenkin A mukaisesti voiman suuntaan. Tätä voidaan hyödyntää erityisesti ilmassa käännettävissä elementeissä tai muussa tapauksessa, jossa nostolenkille tuleva voima vaikuttaisi leikkausvoimana.

Nostolenkin kallistaminen voiman suuntaan jakaa kuormaa tasaisemmin nostolenkin molemmille koukuille. Symmetria-akselin kallistuksella ei ole vaikutusta voiman suuruuteen. Katso luku 3.5.

Tarkemmat ohjeet ilmassa käännettävän elementin nostolenkkien mitoittamiseen löydät Betoniteollisuus ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjeesta.

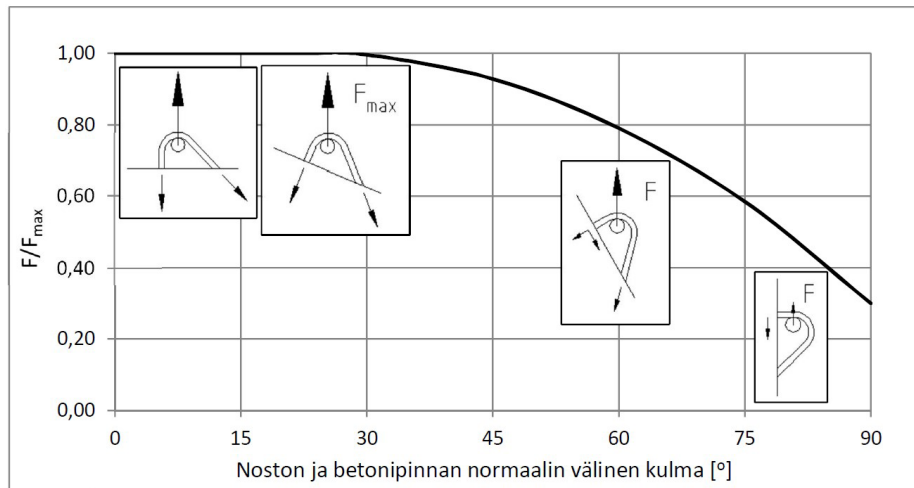


Kuva 25. SA-, SAK- tai SAR-nostolenkin asennus vinoon symmetria-akselin suhteen.

3.5 Elementtien kääntäminen ja vino nosto

Nostovoiman tullessa vinosti nostolenkille, tulee nostolenkin α 0° kapasiteettia pienentää kuvasta 26 saatavalla kertoimella.

Ilmassa kääntämiseen tarkoitettut nostolenkit on mitoitettava erikseen. Mitoitusohje löytyy esimerkiksi Betoniteollisuus Ry:n Nostolenkit ja -ankkurit -ohjekirjasta. Ilmassa käännettävät elementit ovat aina raudoitettuja elementtejä.



Kuva 26. Nostokulman α vaikutus nostolenkin kapasiteettiin

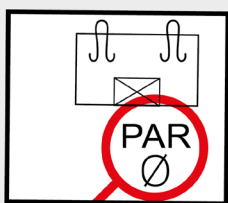
4 NOSTOLENKIN ASENNUS

Asennuksessa tulee noudattaa tarkoin nostolenkin asennusohjeita, jotta varmistetaan valmistajan ilmoittaman kapasiteetin saavuttaminen. Tehtaan henkilöstön tulee tutustua tarkasti tämän käyttöohjeen pääkohtiin 1. YLEISTÄ ja 4. NOSTOLENKIN ASENNUS

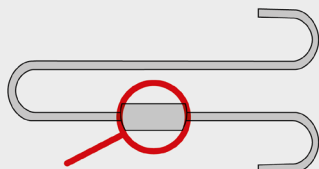
4.1 Nostolenkin tarkastus ennen asennusta

Ennen kuin asennat nostolenkin, tarkasta seuraavat asiat:

- Nostolenkin tyyppi ja koko vastaavat suunnitelmaa
- Nostolenkissä ei ole muodonmuutoksia
- Nostolenkissä ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota
 - o Pistesyöpymät
 - o Hilseilevä ruostuminen
 - o Pintaruoste ei ole este käytölle
- Nostolenkin mukana toimitetaan CE-merkintä



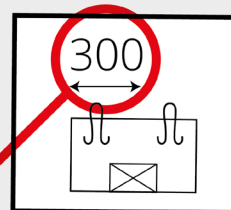
Tarkista suunnitelmissa annetun nostolenkin halkaisija ja malli.



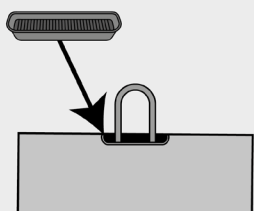
Tarkista silmämääräisesti, ettei nostolenkissä ole syviä lovia.



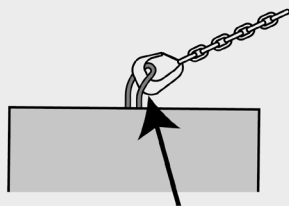
Hylkää virheelliset. Ilmoita työnjohdolle.



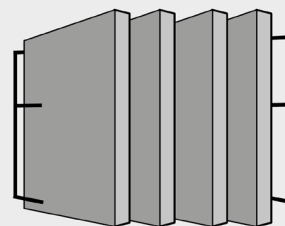
Aseta nostolenkki muottiin oikein. Tarkista mitat.



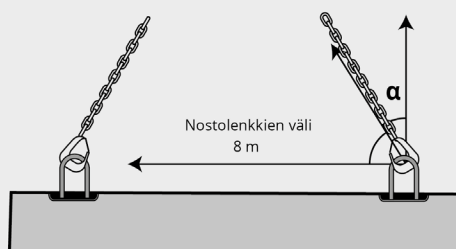
Muista käyttää tarvittaessa nostolenkin varausta!



HUOM!
Murtumisvaara!



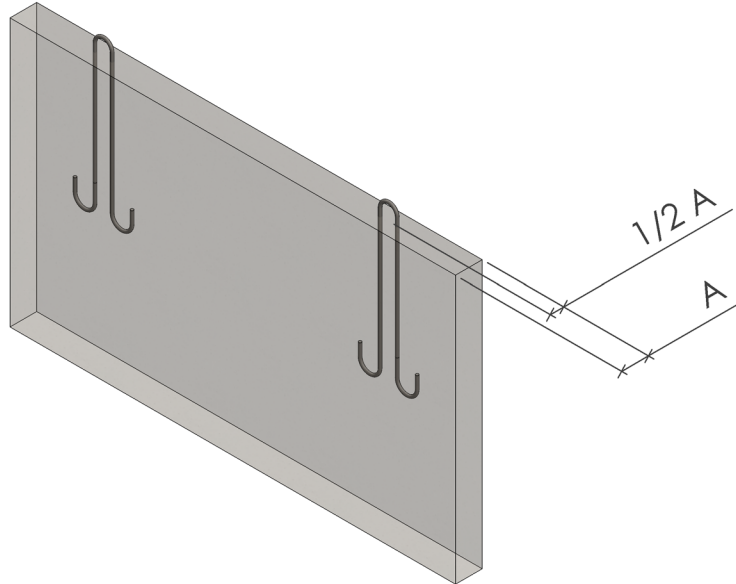
Turvallisesti siirretty.



TURVALLINEN NOSTO!
Käytettävien ketjujen pituus minimissään nostolenkkien välinen etäisyys.

4.2 Nostolenkin asennus elementtiin

Nostolenkki tulee sijoittaa elementtiin siten, että lenkki on elementissä tason suuntaisesti, kuvan 27 mukaisesti.

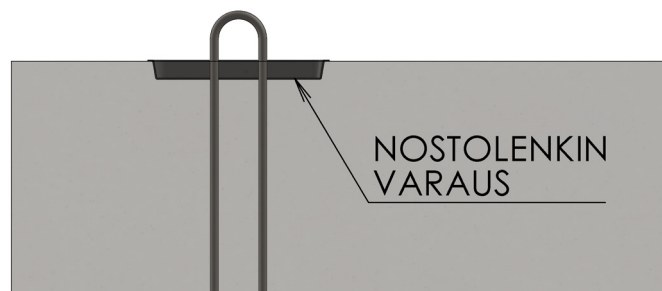


Kuva 27. Nostolenkin asennus elementtiin



HUOMAA!

Asennuksessa on huomioitava, että nostolenkin alaosa on elementin keskilinjalla.



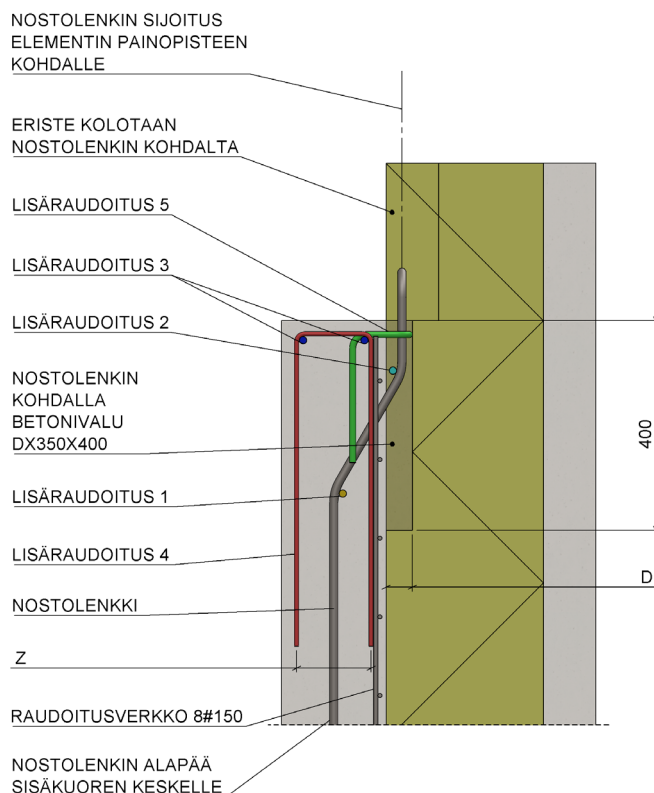
Kuva 28. Nostolenkin varaus

Käytettäessä nostolenkin varausta vapaa mitta v lasketaan nostolenkin varauksen pohjalta. Katso kohdat 1.2 ja 1.3.

4.3 Sandwich-elementin nostolenkkien sijoitus ja raudoitus

4.3.1 Taivutettu PA-, PAK- tai PAR-nostolenkki

Taivutettua nostolenkkiä varten betoniin tehdään kuvan 29 mukainen paksunnos. Paksunnoksen mitat ovat $D \times 350 \times 400$. Noudata aina ensisijaisesti elementtikuvan raudoituksia.



Kuva 29. Taivutetun nostolenkin lisäraudoitus

Betonin paksunnokseen lisätään aina kuvan 29 mukainen raudoitus. Eli

- Lisäraudoitus 1 ja 2 nostolenkin taitekohtiin
- Lisäraudoitus 3 eli sisäkuoren kiertävät pieliteräkset 2T10
- Lisäraudoitus 4 eli hakaraudoitus nostolenkin kohdalle
 - o U-haan suositusmitta $920 \times Z \times 920$, suojabetonilla ≥ 25 mm
- Rauditusverkko 8-150 B500A paksunnoksen kohdalle raudittamattomassa elementissä (elementin perusraudoitus korvaa ko. lisäraudoituksen)
 - o Rauditusverkko vaaditaan vain eristeen puolelle
 - o Verkon leveys = upotussyvyys $u + 200$ mm
 - o Verkon korkeus = upotussyvyys u

Jos elementti suunnitellaan käännettäväksi ilmassa, lisätään:

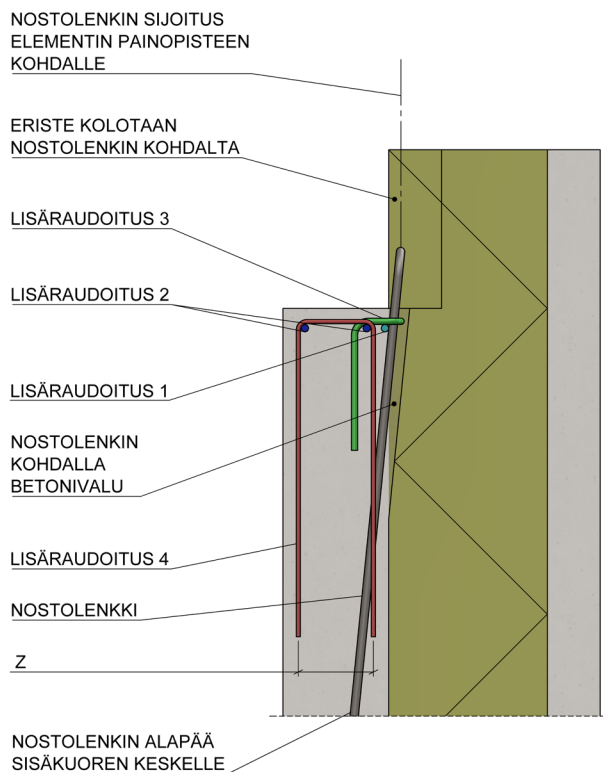
- Lisäraudoitus 5 eli 3d-haka

Vaakaraudoitukset tulee sitoa kiinni nostolenkin taitekohtiin. Mitta D ja raudoitusten yksityiskohdat määritellään kohdan 2.3 mukaisesti.

Sandwich-elementin eriste kolotaan nostolenkin kohdalta. Nostolenkki sijoitetaan alaosasta sisäkuoren keskelle. Myös taivutetussa nostolenkissä tulee nostolenkin vapaa mitta v olla $100 \text{ mm} \pm$ asennustoleranssi. Nostolenkkien asennustoleranssit löytyvät kohdasta 4.6.

4.3.2 Vinoon asennettu PA-, PAK- tai PAR-nostolenkki

Vinoon asennettua nostolenkkiä varten sandwich-elementtiin tulee tehdä nostolenkin kohdalle kuvan 30 mukainen betonin paksunnos. Paksunnoksen mitat määrittelee elementtisuunnittelija nostolenkin ja raudotteiden suojaetäisyydet huomioiden.



Kuva 30. Vinoon asennetun nostolenkin lisäraudoitus

Betonin paksunnokseen lisätään aina kuvan 30 mukainen raudoitus. Eli

- Lisäraudoitus 1 nostolenkin yläkohtaan
 - o B500A tai B500B, halkaisija = nostolenkin halkaisija ja $L = 300$
- Lisäraudoitus 2 eli sisäkuoren kiertävät pieliteräkset 2T10
- Lisäraudoitus 3 eli 3d-haka T12 B500A tai B500B
- Lisäraudoitus 4 eli hakaraudoitus nostolenkin kohdalle taulukon 11 mukaisesti
 - o T8 k100 B500A tai B500B
 - o Keskimmäisten hakojen väli 200–250 mm.
 - o Suosituspituus 610mm, suojabetonilla $\geq 25 \text{ mm}$. Varmistusta haan ankkuroinnista.

Sandwich-elementin eriste kolotaan nostolenkin kohdalta. Nostolenkki sijoitetaan ala-osaan sisäkuoren keskelle. Myös vinoon asennetussa nostolenkissä tulee nostolenkin vapaa mitta v olla $100 \text{ mm} \pm$ asennustoleranssi. Nostolenkkien asennustoleranssit löytyvät kohdasta 4.6.

Lisäraudoitus 1 voidaan jättää pois, jos nostolenkin sivusiirtymä on niin pieni, että nostolenkki tulee lisäraudoitusta 2 eli pieliteräksiä vasten.

4.4 Kiinnitysalustan vaatimukset

Kiviaineksen tulee olla BY65:n ohjeen mukaista normaalia tai murskattua kiviainesta. Nostolenkeille betonin minimilujuusluokka ennen ensimmäistä nostoa on C16/20.

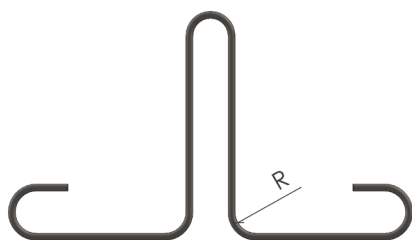


HUOMAA!

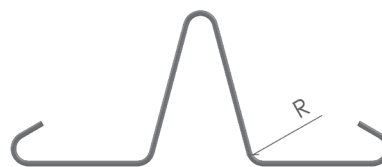
Ennen nostamista on varmistuttava, että betonin kuutiopuristuslujuus on riittävä. 20 MPa:n kuutiopuristuslujuus vastaa betonia C16/20.

4.5 Nostolenkin muokkaus

Nostolenkkejä voidaan muokata lisätaivutuksilla, jotta nostolenkki saadaan asennettua esim. ikkuna- tai oviaukon yläpuolelle. Lisätaivutuksissa tulee noudattaa elementtisuunnittelijan ohjeita. Taivutus tehdään kuvan 31 mukaisesti vähintään taivutussäteellä $R = 5 \cdot \phi$ (nostolenkin halkaisija), jolloin taivutustelan halkaisijaksi muodostuu $R = 10 \cdot \phi$. Betoniteollisuus ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjeen mukaisesti. Myös taivutetuille PA-nostolenkeille voidaan tehdä lisätaivutuksia samojen ohjeiden mukaisesti.



LISÄTAIVUTUKSEN SÄDE
 $R = 5 \cdot \text{NOSTOLENKIN HALKAISIJA}$



LISÄTAIVUTUKSEN SÄDE
 $R = 5 \cdot \text{NOSTOLENKIN HALKAISIJA}$

Kuva 31. Nostolenkkien lisätaivutus



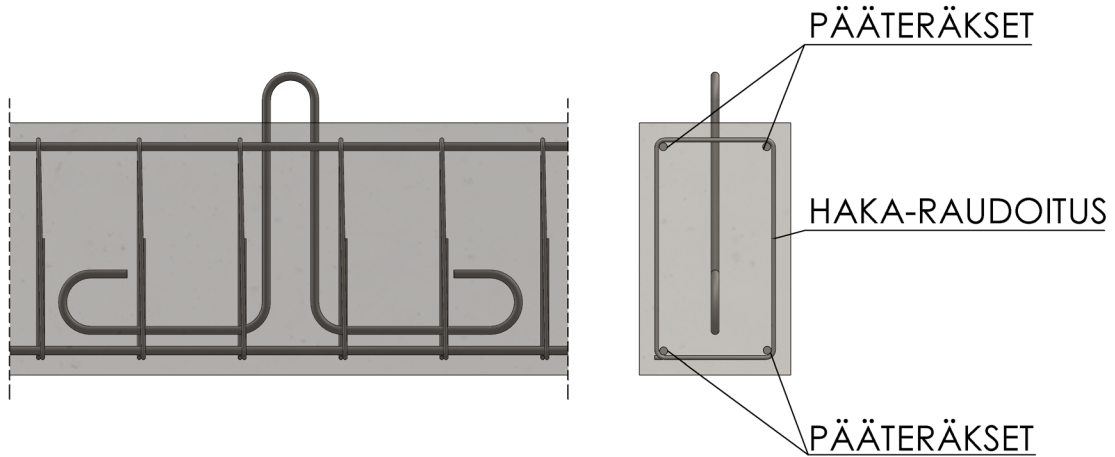
HUOMAA!

Nostolenkkiin tehtyjä lisätaivutuksia ei saa missään tapauksessa taivuttaa uudelleen. Nostolenkin teräkseen voi syntyä väsymistä, joka heikentää kapasiteettia.

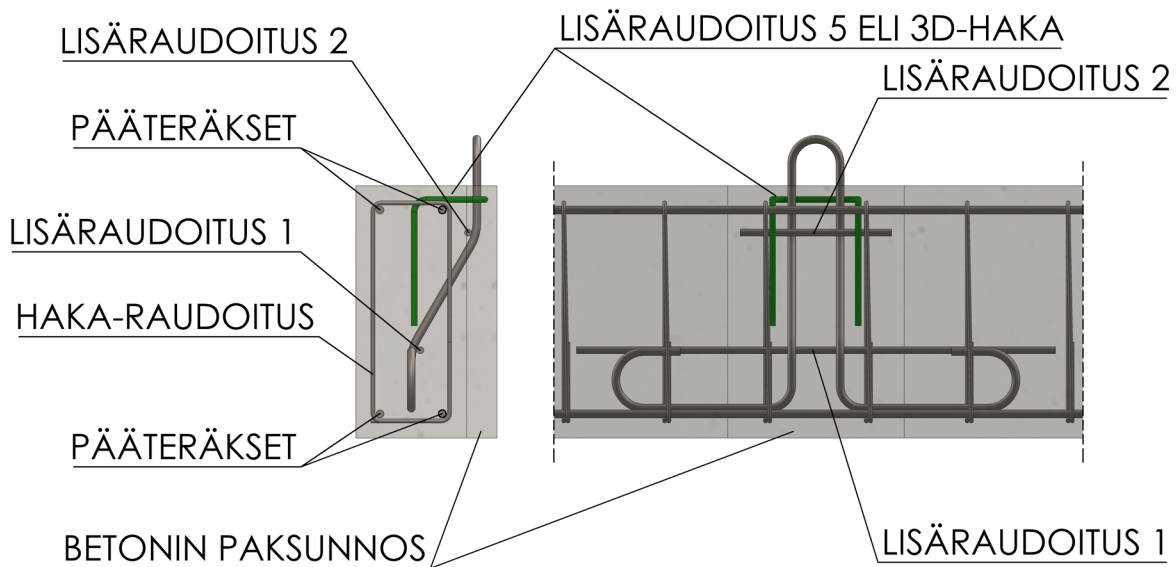


HUOMAA!

Nostolenkkien raudoitus esim. ohuessa ikkuna- tai ovipalkissa on tapauskohtaista ja elementtisuunnittelijan vastuulla. Kuvat 32 ja 33 ovat vain esimerkkejä mahdollisesta raudoituksesta. Seuraa aina elementtisuunnitelmaa.



Kuva 32. Esimerkki nostolenkin raudoituksesta palkkimaisessa rakenteessa.

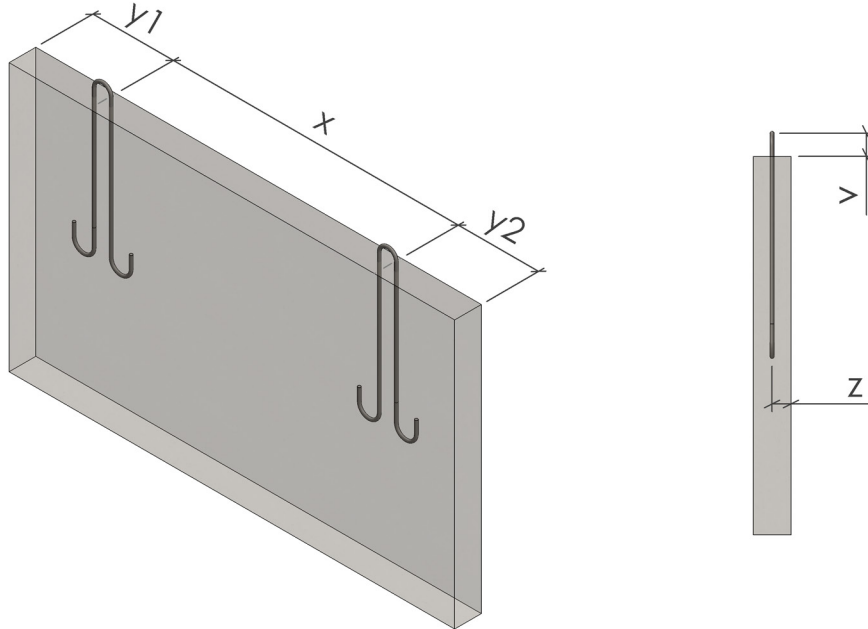


Kuva 33. Esimerkki taivutetun nostolenkin raudoituksesta palkkimaisessa rakenteessa.

Nostolenkeille ei sallita muita muokkausmenetelmiä, kuten tuotteen hitsaaminen, kuumennus, leikkaaminen, pinnoittaminen tai maalaaminen. Valmistajan vastuu tuotteen toimivuudesta katoaa muokkauksen myötä.

4.6 Nostolenkin asennustoleranssit

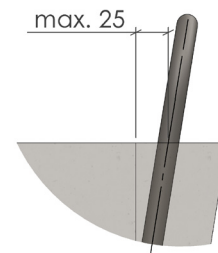
Nostolenkkejä asennettaessa on noudatettava seuraavia asennustoleransseja, kuvan 34 ja taulukon 16 mukaisesti. Asennustoleranssit pätevät myös taivutetuilla ja vinoon asennetuilla sandwich-elementin nostolenkeillä.



Kuva 34. Nostolenkin asennustoleranssi

Taulukko 16. Nostolenkkien asennustoleranssit

Nostolenkki	$y1 = y2$ (mm)	x (mm)
PA/PAK/PAR	± 30	± 50
SA/SAK/SAR	± 30	± 50



Nostolenkki	v (mm)		z (mm)	e (mm)
PA/PAK/PAR	+10	-15	± 10	± 10
SA/SAK/SAR	+10	-15	± 10	± 10

$y1 = y2$ = nostolenkin reunaetäisyys

x = nostolenkkien välinen etäisyys

v = pystysuunnan asennustoleranssi

z = elementin paksuussuunnan toleranssi

e = nostolenkin sivusiirtymän asennustoleranssi taivutetulla ja vinoon asennetulla nostolenkillä

4.7 Nostolenkin asennuksen perehdytysohje

☐

Olen tutustunut käyttöohjeeseen

- o Erityisesti pääkohdat 1. Yleistä ja 4. Nostolenkin asennus.

☐

Olen tutustunut nostolenkin asennusohjeisiin ja reunaetäisyyksiin.

- o Tärkeää on asentaa nostolenkin alaosa elementin keskilinjalle.
- o PA-, PAK- ja PAR-nostolenkkien reunaetäisyydet löytyvät kohdasta 2.2
- o SA-, SAK ja SAR-nostolenkkien reunaetäisyydet löytyvät kohdasta 3.2

☐

Olen tutustunut nostolenkin vapaan mitan v ja upotussyvyyden u vaatimuksiin

- o ks. kohdat 1.2 ja 1.3

☐

Olen tutustunut taivutetun PA-mallisen nostolenkin lisäraudoitukseen sandwich-elementissä.

- o Taivutettu PA-nostolenkki vaatii aina lisäraudoituksen ks. kohta 4.3.1
- o Lisätietoja kohdassa 2.3.1

☐

Olen tutustunut vinoon asennettavan PA-mallisen nostolenkin lisäraudoitukseen sandwich-elementissä.

- o Vinoon asennettu PA-nostolenkki vaatii aina lisäraudoituksen ks. kohta 4.3.2
- o Lisätietoja kohdassa 2.3.2

☐

Olen tutustunut betonin puristuslujuuden vaatimuksiin.

- o Erityisen tärkeää on huomioida suunniteltu puristuslujuus ensimmäisellä kuormituskerralla. ks. kohta 4.4

☐

Olen tutustunut nostolenkin muokkausta koskevaan ohjeistukseen

- o Nostolenkille sallitaan lisätaivutuksen tekeminen esim. Ikkuna- tai ovi-aukkoa varten ennen asennusta. ks. kohta 4.5
- o Muita muokkausmenetelmiä ei sallita.

☐

Olen tutustunut nostolenkin asennustoleransseihin.

- o ks. kohta 4.6

Olen tutustunut nostolenkin käyttöohjeeseen: _____

Paikka / päivämäärä : _____

5 NOSTOLENKKIEN KÄYTTÖ

5.1 Käyttötarkoitus

Nostolenkit on tarkoitettu betonielementtien nostamiseen ja kääntämiseen ilmassa. Nostolenkit asennetaan elementtiin valun yhteydessä asennusohjeiden mukaisesti. Katso kohta 4 NOSTOLENKIN ASENNUS.

5.2 Varastointi

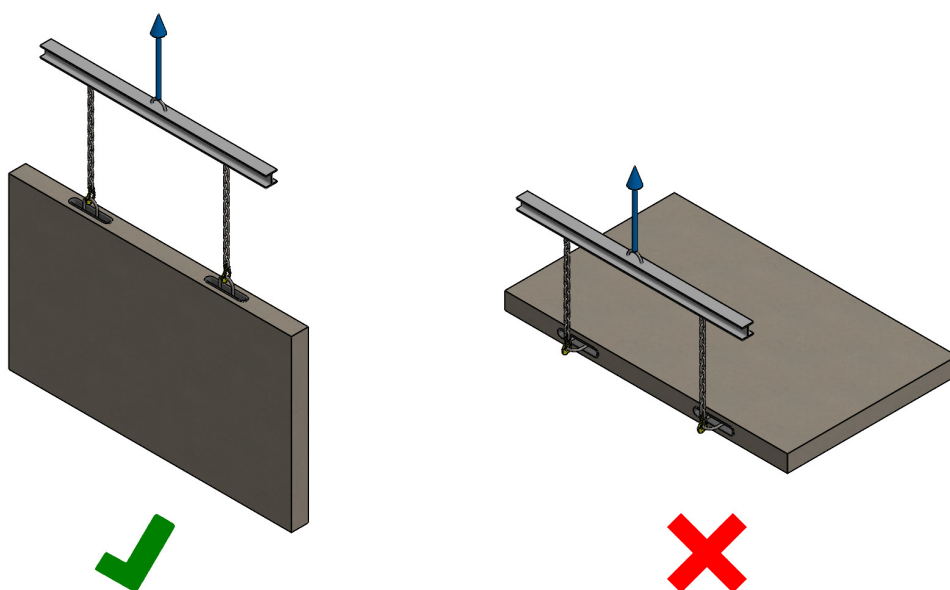
Nostolenkit on säilytettävä suojattuna kuivissa oloissa, esimerkiksi katetussa tilassa. Suojaamattomina nostolenkit altistuvat korroosiolle. Jos nostolenkissä on merkittävää kulumaa tai korroosiota ($> 10\%$ tai 1 mm), ei sitä tule käyttää.

5.3 Käytön rajoitukset

Elementtiin asennettuja nostolenkkejä ei saa muokata millään tavalla lenkin kapasiteetin heikkenemisen vuoksi.

Nostolenkin CE-merkintä on voimassa lenkille vain siinä muodossa, jossa lenkki on valmistettuna ja toimitettuna asiakkaalle. Nostolenkeille sallitaan lisätaivutus ennen elementtiin asennusta kohdan 4.5 mukaan. Tehtäessä lisätaivutuksia kuormien siirtyminen nostolenkille on huomioitava.

Kohtisuoraan lenkin tasoa vastaan tehty nosto on kielletty ilman erillistä suunnitelmaa elementin lohkeamisen estämiseksi. On suositeltavaa käyttää kääntöpöytää.



Kuva 35. Elementin nostosuunnat

Kun elementtiä irrotetaan muotista nostamalla, on käytettävä apuna esimerkiksi kiilaa, jotta imuvoiman vaikutus saadaan pienennettyä.

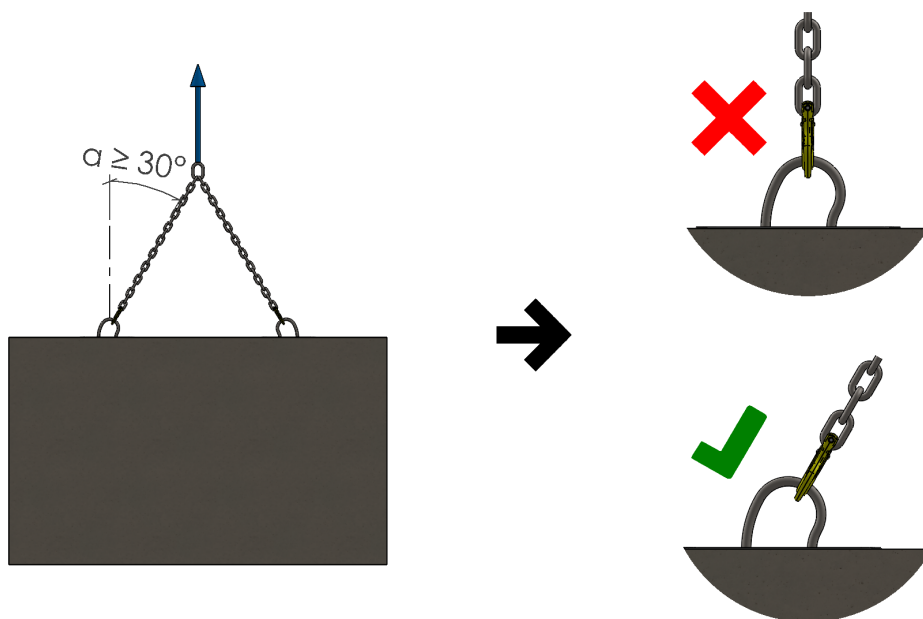
Betoniteollisuus Ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjeessa on määritelty nostolenkkien pakkasrajoitukset. Käytettäessä nostolenkkejä alle -25 °C lämpötilassa, on erikseen varmistettava vaadittavan varmuuden saavuttaminen teräksen kylmähauraus huomioon ottaen. Nostolenkin iskusitkeys on erityisen tärkeä ominaisuus sen suurten muodonmuutosten vuoksi.

Nostokapasiteetin laskennassa on huomioitu dynaamiset kertoimet paikallaan olevilla nostolaitteilla (Hallinostin, torninosturi, autonosturi tms.). Jos elementtiä käsitellään liikuvilla nostimilla, (kaivuri, kurottaja tms.) dynaamiset vaikutukset on otettava huomioon nostokapasiteettia pienentämällä. Mitoitusohje löytyy esimerkiksi Betoniteollisuus ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjekirjasta.

HUOMAA!

Jos nostolenkit ovat vääntyneet nostossa toistensa suuntaan, seuraavat nostot on tehtävä niin, että edellisen noston suhteen vastakkaista muodonmuutosta ei synny. Esim. jos nostolenkkiä on käytetty nostokulmalla $\alpha \geq 30^\circ$ ja nostolenkkiin on syntynyt muodonmuutoksia, samaa lenkkiä ei saa enää käyttää suoraan nostoon.

Betonielementtien nostokäytössä nostolenkeille sallitaan 10 nostokertaa.



Kuva 36. Nostolenkkien muodonmuutos

Betonielementtien nostokäytössä nostolenkeille sallitaan 10 nostokertaa. Muissa käytötarkoituksissa nostokertojen määrä on tarkasteltava erikseen käyttötapa ja nostokapasiteetti huomioiden. Nostokertojen määrää voidaan kasvattaa esimerkiksi valitsemalla halkaisijaltaan yhtä kokoa suurempi nostolenkki. Lenkin kestävyydestä tulee kuitenkin aina varmistua erillisellä suunnitelmalla.

5.4 Nosto-ohjeita

5.4.1 Tarkastus ennen nostoa

Ennen jokaista nostoa, tarkasta nostolenkistä seuraavat asiat:

- Nostolenkissä ei ole muodonmuutoksia tulevan noston suhteen vastakkaiseen suuntaan
- Nostolenkissä ei ole merkittävää kulumaa tai korroosiota (> 10 % tai 1 mm)
- Betonissa ei ole halkeamia nostolenkin ympärillä koko upotussyvyydellä.

5.4.2 Nostotyöohje

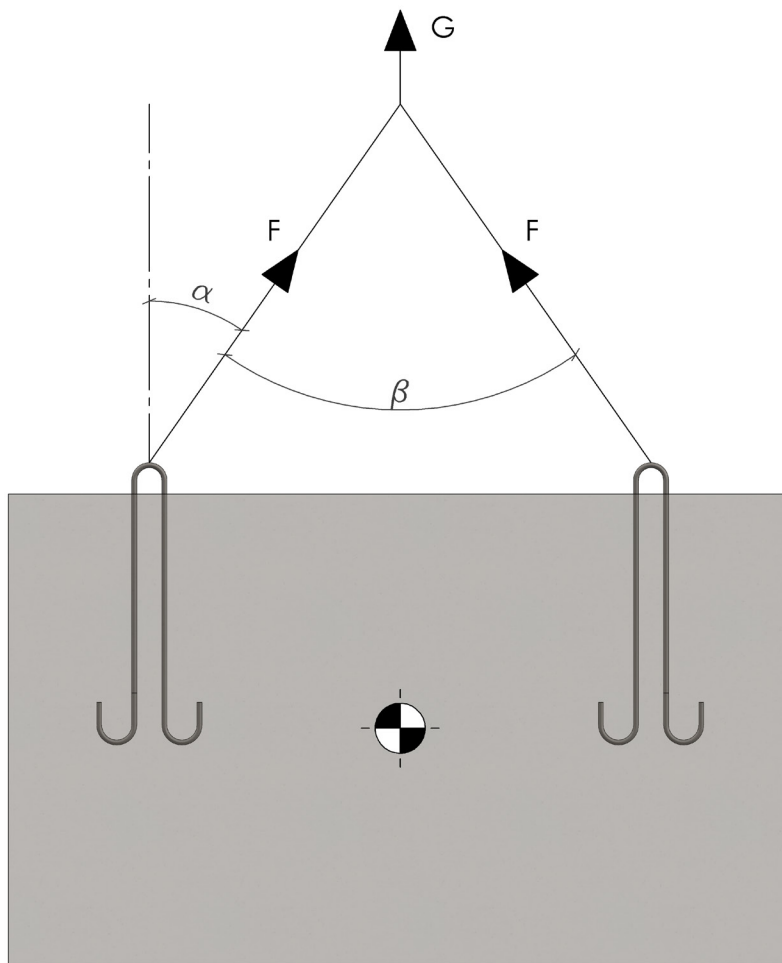
Betonielementtien nostoissa tulee noudattaa työmaan laatimaa työohjetta.

Varmista aina ennen jokaista nostoa:

- Nostopaikalla ei ole ylimääräisiä henkilöitä
- Noston reitti on vapaa
- Laskupaikalla on riittävästi tilaa
- Laskupaikka on tukeva
- Sinulla on riittävä näkyvyys ja hallittavuus taakkaan ja ympäristöön koko noston ajan.

5.4.3 Haara- ja nostokulman vaikutus

Kun elementtiä nostetaan ilman tasauspalkkia, kohdistuu nostolenkkeihin vino vetorasitus. Tämän vetorasituksen suuruus riippuu nostoraksien välisestä kulmasta eli haarakulmasta, katso kuvan 37. kulma β . Haarakulman suositeltava maksimiarvo nostolenkeille on 60°.



Kuva 37. Haarakulma β ja nostokulma α

Kaksipistenostossa nostolenkkien sijaitessa symmetrisesti elementin painopisteen suhteen on nostolenkin lopullinen kapasiteetti:

Lopullinen kapasiteetti = Alkuperäinen kapasiteetti $\times$ Z

β	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°
α	0°	7,5°	15°	22,5°	30°	37,5°	45°	52,5°	60°
Z	1,00	0,99	0,96	0,92	0,86	0,79	0,70	0,60	0,50



HUOMAA!

Jos nostolenkkiin tulevan raksin pituus on lyhyempi kuin nostolenkkien välimatka tulee varmistua nostolenkin kapasiteetin riittävydestä.

Tällöin haarakulma β on suurempi kuin 60°.

LIITTEET

Tämän käyttöohjeen vastainen nostolenkkien suunnittelu, asennus tai käyttö on sallittua Pintos Oy:n myöntämällä poikkeusluvalla. Ole tarvittaessa yhteydessä Pintoksen asiakaspalveluun pintos@pintos.fi tai +358 2 838 5200.

Poikkeus:

Kohta 2.2.2 Raudoitettu elementti

Kohdassa ilmoitettu minimiraudoituksena nostolenkille rauditusverkko B500A 8-150 molemmin puolin. Verkolle on määritetty kohdassa myös minimi mitat.

Jos elementissä on jo kevyempi rauditusverkko kuin 8-150 mp. voidaan sitä hyödyntää seuraavasti nostolenkkimalleittain. Korvaavan verkon on kuljettava koko elementin tasopinnan läpi, eikä sitä koske kohdassa 2.2.2 ilmoitetut verkon leveys ja korkeus mitat. Myös korvaavat verkot asennetaan molemmin puolin. Alla olevassa taulukossa on ilmoitettu verkkojen korvaavuudet eri nostolenkkimalleille.

Nostolenkin tyyppi	6-200 B500A mp.	8-200 B500A mp.
PAK/PAR 12	X	X
PAK/PAR 16	X	X
PAK/PAR 20		X
PA 25*		X

X = Voidaan käyttää kyseistä verkkotyyppiä.

*Huom! Ei PAR 25-nostolenkki

Muita kohdan 2.2.2 raudoituksia, kuten U-hakoja ja pieliteräksiä tulee noudattaa.

Poikkeus:

Kohta 3.2.2 Raudoitettu elementti

Kohdassa ilmoitettu minimiraudoituksena nostolenkille rauditusverkko B500A 8-150 molemmin puolin. Verkolle on määritetty kohdassa myös minimi mitat.

Jos elementissä on jo kevyempi rauditusverkko kuin 8-150 mp. voidaan sitä hyödyntää seuraavasti nostolenkkimalleittain. Korvaavan verkon on kuljettava koko elementin tasopinnan läpi, eikä sitä koske kohdassa 3.2.2 ilmoitetut verkon leveys ja korkeus mitat. Myös korvaavat verkot asennetaan molemmin puolin. Alla olevassa taulukossa on ilmoitettu verkkojen korvaavuudet eri nostolenkkimalleille.

Nostolenkin tyyppi	6-200 B500A mp.	8-200 B500A mp.
SAK / SAR 12	X	X
SAK / SAR 16L	X	X
SAK / SAR 16	X	X
SAK / SAR 20L	X	X
SAK / SAR 20		X
SA / SAR 25LX		X
SA 25*		X
SA 32L		X

X = Voidaan käyttää kyseistä verkkotyyppiä.

*Huom! Ei SAR 25-nostolenkki

Muita kohdan 3.2.2 raudoituksia, kuten U-hakoja ja pieliteräksiä tulee noudattaa.

Myös limittäessä nostolenkkejä sivun 28 mukaisesti on kevyemmän rauditusverkon käyttö sallittua yllä olevan taulukon mukaisesti.



VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS



Konedirektiivi 2006/42/EY, liite II 1A

1. Valmistaja:

Pintos Oy, Pysäköintie 12, 27510 Eura

2. Tuote:

PA-, PAK-, PAR-, SA-, SAK- ja SAR-nostolenkit

3. Edellä mainittu tuote on asiaa koskevan unionin yhdenmukaistamislain säädännön vaatimusten mukainen:

Konedirektiivi 2006/42/EY

4. Lisäksi tuotteiden suunnittelussa ja käytössä on huomioitu seuraavat yhdenmukaistetut standardit:

EN 13155:2020 Nosturit. Turvallisuus. Irrotettavat nostoapuvälineet
EN ISO 12100 Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen

5. Laatupäällikkö Jaakko Järvinen on valtuutettu kokoamaan tuotteen tekninen eritelmä.

6. Tämä vaatimustenmukaisuusvakuutus on annettu valmistajan yksinomaisella vastuulla.

Eura 15.10.2024

Tuomas Pere

Toimitusjohtaja

Pintos Oy

SUUNNITTELUTYÖKALUT



Suunnittelun tueksi kaikki nostolenkkien
CAD-blokit ovat saatavilla Pintoksen ProdLib tuotekirjastosta maksutta.



Tekla®

A Trimble Solution

Kaikki nostolenkit ovat saatavilla myös
Tekla-komponentteina.



CADMATIC

Nostolenkit löytyvät CADMATIC Building-sovelluksesta nostolenkkien määrittämis-
työkalusta. Lisätietoja www.cadmatic.com.

p