



KK

nostoankkurijärjestelmä

10/2009, korvaa 7/2008
by käyttöseloste EC2 - 5

KK nostoankkurijärjestelmä

1. Yleistä

KK nostoankkuri

KK (saksaksi Kugelkopf, kuulapää) ankkuria voidaan käyttää kaikissa elementissä ohuita seinä- ja palkkielementtejä lukuun ottamatta.

KK ankkurit asennetaan elementtiin käyttäen puolipallonmuotoista varauksumia. Nostolukko nojaa varauksen seinään ja elementin pintaan siirtäen kuormia lukolta elementtiin jolloin ankkuriin vaikuttaa pääasiassa ankkurin suuntaisia kuormia.

Kun elementti on asennettu pysyvästi paikoilleen, on suositeltavaa täyttää varaukset laastilla tai betonilla ruostumisen estämiseksi.

Talviolosuhteissa varaukset pidetään avoimena asentamalla varauksumi ankkurin päälle elementtivarastossa ja työmaalla.

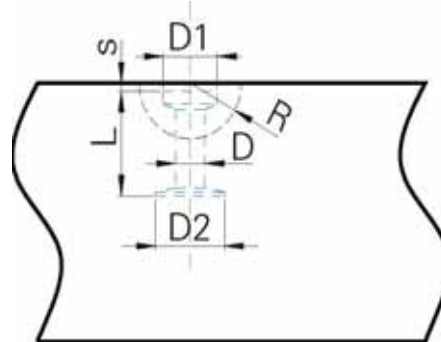
Nostettaessa kylmissä olosuhteissa on nostamisen turvallisuus erikseen tarkistettava.

Ankkureiden pintakäsittely:

KK musta
KKG sähkösinkitys ja passivointi

Materiaali: S355J0

Kuva 2 : Mitat



Taulukko 1: KK ankkureiden varastokoot

Nimitys	L	D	D1	D2	s	R
KK1,3x120 KK1,3x240	120 240	10	19	25	10	30
KK2,5x170 KK2,5x280	170 280	14	26	35	11	37
KK4,0x210 KK4,0x240 KK4,0x340	210 240 340	18	36	45	15	47
KK5,0x240 KK5,0x340 KK5,0x480	240 340 480	20	36	50	15	47
KK7,5x300 KK7,5x540	300 540	24	47	60	15	59
KK10,0x340 KK10,0x680	340 680	28	47	70	15	59
KK15,0x400 KK15,0x840	400 840	34	70	80	15	80
KK20,0x500 KK20,0x1000	500 1000	39	70	98	15	80
KK32,0x700 KK32,0x1200	700 1200	50	88	135	23	107

Kuva 1: Tunnistetiedot ankkurin päässä



VALMISTAJA Peikko Group
Kestävyyden mitoitusarvo N_{Rd} [1000 kg]
ANKKURIN PITUUS millimetreinä

2. Käytön suunnittelu ja ankkurin valinta

Peikko KK-nostoankkurijärjestelmän mitoitusarvot on määritelty Eurocoden ja prCEN/TR15728 , "Design and Use of Inserts for Lifting and Handling of Precast Concrete – Elements" mukaan. Ankkureiden valintaan vaikuttavat kuormat lasketaan yleistä rajatilamitoitusta käyttäen, ja myös dynaamiset kuormat huomioidaan erikseen.

HUOM: Laskentakuorman tulee olla vähintään 2,7G, että RakMk B4:n vaatimus kokonaisvarmuuskertoimesta 4 täyttyy. G on elementin oma paino.

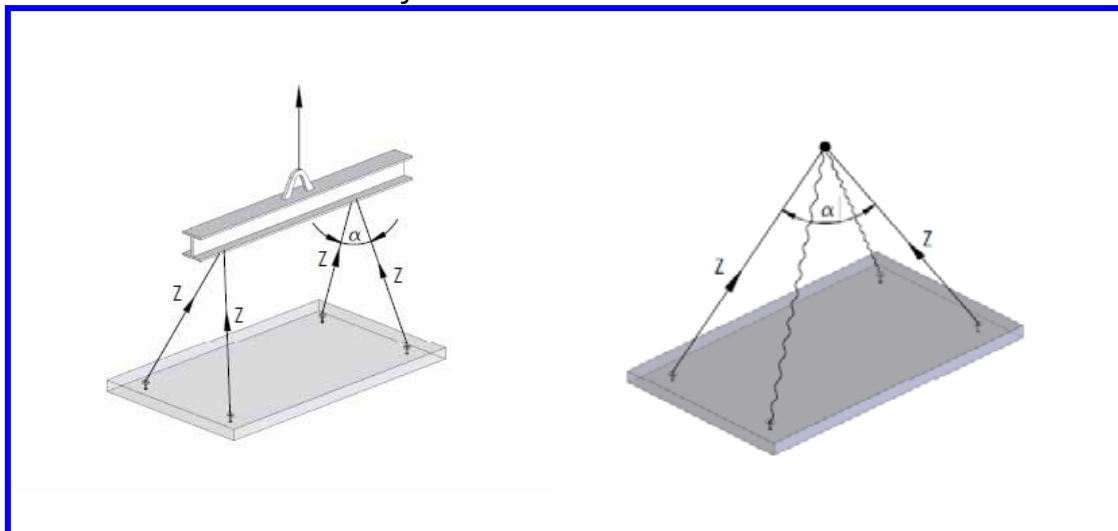
2.1 elementin oma paino

elementin omapaino lasketaan käyttäen tilavuuden massana 25kN/m³.

2.2 staattinen systeemi:

palkeissa ja seinäelementeissä käytetään yleensä kahta nostoankkuriä jolloin ne molemmat ovat nostossa kuormitettuna. Laatoissa ja vastaavissa elementeissä , joissa ankkureita on 3 tai useampi, toimivien , kuormaa kantavien ankkureiden lukumäärä riippuu nostojärjestelystä.

Laatassa jossa on 4 ankkuria symmetrisesti sijoiteltuna, vain 2 voidaan laskea toimiviksi jos nosto tapahtuu nelihaarisilla nosterakseilla joissa ei ole kuormantasauselementtejä.



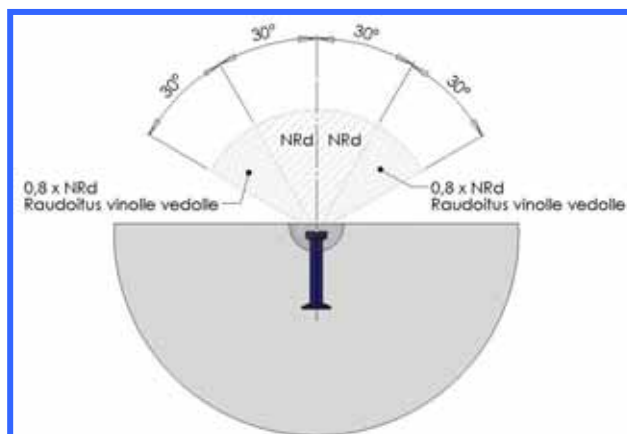
Kuva 3: 4 toimivaa ankkuria, huomaa nostokulma

2 toimivaa ankkuria, huomaa nostokulma

2.3 nostokulma

kun nostovoima ei kohdistu suoraan ylöspäin, kuten nostopalkilla nostettaessa, nostoankkureihin kohdistuu suurempi voima riippuen nosteraksien nostokulmasta. Yli 60 asteen nostokulmaa ei saa käyttää. Nostokulmilla 30° – 60° nostoankkurin kestävyysmitoitussarvoa pienennetään 20 %

Kuva 4: nostokulmat



2.4 muotin imuvoima

muotista nostettaessa elementtiin kohdistuu muotista kiinnipitävä voima, jonka suuruus riippuu muotin pinnan karheudesta ja muotin kanssa kosketuksista olevasta pinta-alasta. Muotin pystysuorien osien imuvoimaa on hankala arvioida ja siksi ne on parempi irrottaa ennen nostoa. Imuvoimana käytetään seuraavia arvoja:

öljytty metallimuotti	1 kN/m ²
sileä, lakattu puumuotti	2 kN/m ²
karkea öljytty puumuotti	3 kN/m ²

2.5 dynaamiset kuormat

dynaamiset, nosturin elementin nostoankkureille kohdistamat voimat huomioidaan RakMk:n mukaan käyttämällä korkeampaa varmuuskerrointa murtoa vastaan. Eurocode-mitoituksessa käytetään nostolaitteen tyyppisidonnaista dynaamisen kuorman kerrointa, jotka on lueteltu alla:

Nostolaite	kerroin
Torni- tai hallinosturi	1,2
ajoneuvonosturi	1,4
Elementin siirto trukilla tai kaivurilla:	
tasainen alusta	2
epätasainen alusta	4

2.6 osavarmuuskertoimet

Suomessa käytetään osavarmuuskerrointa

1,2	elementin omalle painolle
1,5	kaikille muuttuville kuormille

Ankkureille tuleva kuorma E_d lasketaan kaavoista:

Muotin imuvoima muotista nostettaessa:

$$E_d = \gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot q_{adh} \cdot A_f \geq 2,7G$$

missä

γ_G	pysyvän kuorman osavarmuuskerroin 1,2
γ_Q	muuttuvan kuorman osavarmuuskerroin 1,5
G	elementin omapaino (betonirakenteen tilavuuspaino on 25 kN/m ³)
A_f	muotin ja betonin välinen kosketuspinta-ala
q_{adh}	imuvaikutuksen aiheuttama kuormitus [kN/m ²]

Dynaamiset kuormat elementin nostoissa:

$$E_d = \gamma_G \cdot G + (\psi_{dyn} - 1) \gamma_Q \cdot G \geq 2,7G$$

missä

ψ_{dyn}	on dynaamisuuskerroin, jonka arvot on lueteltu kohdassa 2.5.
--------------	--

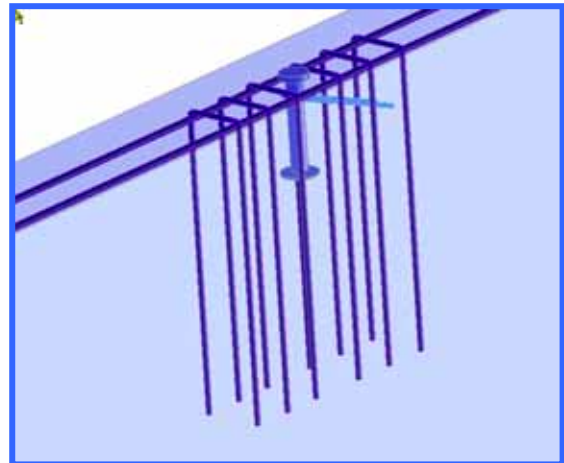
Kaikissa kuormitustapauksissa nostoankkurin mitoitusarvo $N_{Rd} > E_d$ ja $E_{d,min} \geq 2,7G$.

2.7 reunaetäisyydet:

Ankkurin sijoituksessa elementtiin on huomioitava minimireunaetäisyysvaatimusten täyttyminen riittävän kuormansiirtokyvyn takaamiseksi. Minimireunaetäisyydet, kun ankkuria käytetään ilman sille tarkoitettua lisäraudoitusta, on esitetty kuormaluokittain taulukossa 2. Elementissä on tällöinkin oltava määräystenmukainen vähimmäisraudoitus (SFS-EN 1992-1-1). Minimireunaetäisyydet ovat voimassa betonin lujuusluokalle C12/15 tai suurempi.

2.8 lisäraudoitus, kun minimireunaetäisyydet eivät toteudu

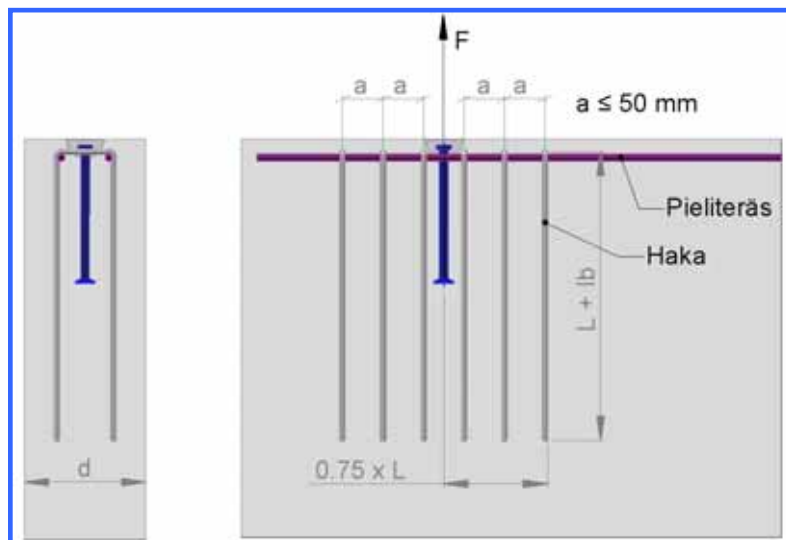
käytettäessä ankkureita kapeissa elementeissä joissa riittäviä reunaetäisyyksiä ei ole, täytyy ankkuri lisäraudoittaa. Tällöin ankkurin yhteyteen lisätään kuvan 5 mukainen lisäraudoitus. Lisäraudoituksen lisäksi tarvitaan myös määräystenmukainen vähimmäisraudoitus.



Suurin hakojen (1.) välinen etäisyys a saa olla korkeintaan 50mm ja koko hakoituksen on sijoitettava etäisyyden $0,75 \times L$ päässä ankkurista.

Ankkuria lähinnä olevat haat on sijoitettava 10 mm varauksen pinnasta.

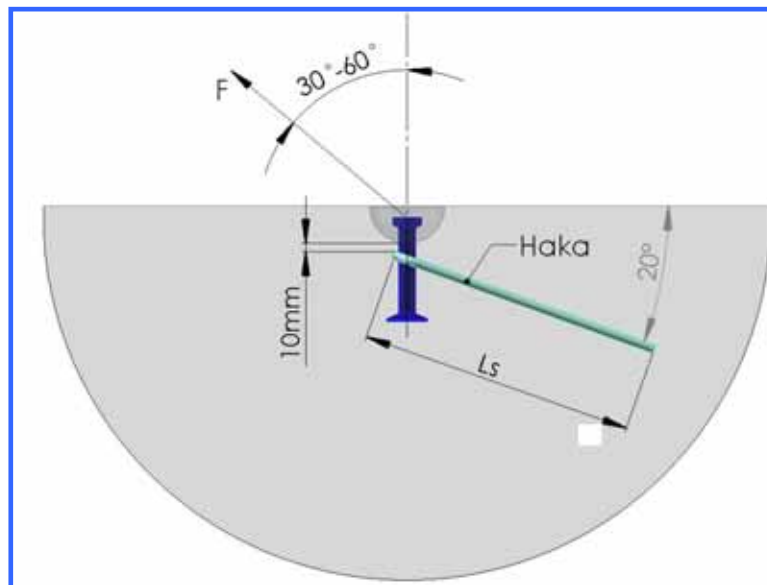
Kuva 5: Seinäelementin vaatima lisäraudoitus



2.9 vinon vedon vaatima lisäraudoitus

Ankkurin voi kohdistua merkittäviä leikkausvoimia käytettävästä nostotavasta tai ankkureiden sijoittelusta johtuen. Jos nostokulma muodostuu suuremmaksi kuin 30° , pitää ankkuri raudoittaa erikseen leikkauskuormille. Raudoitus vinolle vedolle toteutetaan välittömästi ankkurin yhteyteen sijoitetulla haalla. Vinovetoraudoitus mahdollistaa nostokulmat välillä $30^\circ - 60^\circ$ siten että ankkurin vetokestävyyden arvoa pienennetään samalla 20 %.

Kuva 6 : Rauditus vinolle vedolle. Vinon vedon haka on sijoitettava 10 mm varauksen pinnasta.



Taulukko 2: Reunaetäisyydet, elementtien minimipaksuudet ja lisäraudoitukset

Ankkuri	kestävyyden mitoitussarvo nostokulmalla 0° - 30°	kestävyyden mitoitussarvo nostokulmalla 30° - 60°	Minimi reunaetäisyys	Elementin minimipaksuus	Haoitus, kuva 5			Pieteräkset	Vinon vedon haka, kuva 6	
	N_{Rd} [kN]	N_{Rd} [kN]	c_{min} [mm]	d [mm]	kpl	\emptyset [mm]	L [mm]	\emptyset [mm]	\emptyset [mm]	L_s [mm]
1,3x120	13	10	100	100	2	8	180	10	8	120
1,3x240	13	10	100	100	2	8	300	10	8	120
2,5x170	25	20	140	120	4	8	290	10	8	220
2,5x280	25	20	140	120	4	8	400	10	8	220
4,0x210	40	32	180	140	4	8	390	10	8	340
4,0x240	40	32	180	140	4	8	420	10	8	340
4,0x340	40	32	180	140	4	8	520	10	8	340
5,0x240	50	40	200	140	4	10	460	10	8	340
5,0x340	50	40	200	140	4	10	560	10	10	340
5,0x480	50	40	200	140	4	10	700	10	10	340
7,5x300	75	60	240	160	6	10	460	10	12	440
7,5x540	75	60	240	160	6	10	700	10	12	440
10x340	100	80	280	160	6	12	520	12	16	440
10x680	100	80	280	160	6	10	860	12	16	440
15x400	150	120	360	200	6	12	620	16	16	640
15x840	150	120	360	200	6	12	1060	16	16	640
20x500	200	160	420	200	6	12	800	16	20	680
20x1000	200	160	420	200	6	12	1300	16	20	680
32x700	320	256	560	260	8	12	1020	20	25	880
32x1200	320	256	560	260	8	12	1520	20	25	880

Voimassa kun betonin lujuusluokka on C12/15 tai suurempi

Esimerkki:

Palkkielementti, pituus 6 m, korkeus 0,8 m, paksuus 0,48 m. Valettu öljytyssä teräsmuotissa jonka sivut ovat irrotettavat. Nosto tehtaalla nostopalkilla. Nostot asennuspaikalla autonosturilla nostorakseilla, nostokulma 45 astetta.

Elementin oma paino

$$G : 6 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 0,48 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 57,6 \text{ kN}$$

Muotin imuvoima

$$q_{adh} \times A_f : 0,48 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times 1 \text{ kN/m}^2 = 2,88 \text{ kN}$$

$$E_d = 1,2 \times 57,6 \text{ kN} + 1,5 \times 2,88 \text{ kN} = 73,44 \text{ kN} < 2,7 G$$

$$2 \text{ toimivaa ankkuria } E_d = 73,44 \text{ kN}/2 = 36,7 \text{ kN}$$

Työmaatilanne:

$$E_d = 1,2 \times 57,6 \text{ kN} + (1,4 - 1) \times 1,5 \times 57,6 \text{ kN} = 103,68 \text{ kN}$$

$$2 \text{ toimivaa ankkuria } E_d = 103,68 \text{ kN}/2 = 51,84 \text{ kN} < 2,7 G$$

$$\text{Nostokulma } 45^\circ, \text{ joten } E_d < 0,8 \times N_{Rd} \rightarrow N_{Rd} > 64,8 \text{ kN}$$

$$E_{d,min} \geq 2,7 G = 155,52 \text{ kN}, \text{ joten käytetään tätä arvoa.}$$

$$2 \text{ toimivaa ankkuria } E_d = 155,52 \text{ kN}/2 = 77,76 \text{ kN}$$

$$\text{Nostokulma } 45^\circ, \text{ joten } E_d < 0,8 \times N_{Rd} \rightarrow N_{Rd} > 97,2 \text{ kN}$$

Valitaan ankkuri KK10,0 x 340, jolla $N_{Rd} = 100 \text{ kN}$, ja asennetaan haoitus 6 Ø 12 L 520 ja vinon vedon haka Ø 16 L 440. Varmistetaan että pieliteräkset ovat min Ø 12.

2.3 Kiinnitysalustan vaatimukset ja raudoitus

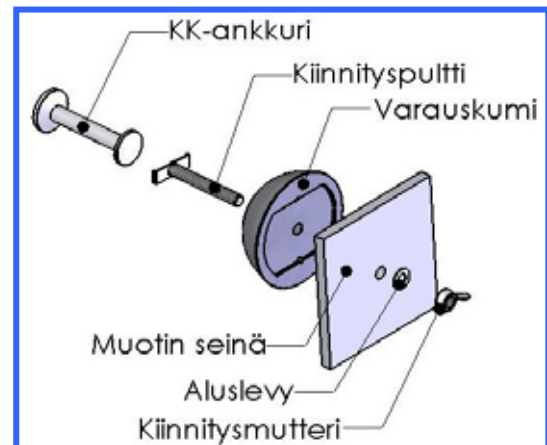
Tässä käyttöohjeessa edellytetään että betonin lujuusluokka nostohetkellä on C12/15 (EN 1992-1-1: 3.1) tai suurempi. Raudoituksena käytettävä harjateräslaatu on A500HW. Ankkuroitumisen kestävyys on tarkasteltava uudelleen, mikäli lujuusluokkavaatimus ei toteudu.

Elementin raudoitumäärän on täytettävä vaatimus vähimmäisraudoitukselle (EN 1992-1-1). Raudoittamattomissa elementeissä ankkuroitumisesta johtuvat voimat eivät välttämättä siirry riittävän laajalle betoniin, jolloin myös ankkuroituminen jää vajaaksi ja mahdollinen murtuminen tapahtuu hauraasti.

3. Asentaminen ja nostot

3.1 Asennus elementtimuottiin

Ankkurit asennetaan kumivaraukseen (kuva 6.1), joka asennetaan muottiin joko erillisellä telineellä palkin yläpintaan tai kiristämällä varauksen ruuvi muotin sivusta läpi. Varauksen muoto on yhteensopiva oikean kuormaluokan lukon muodon kanssa.



Kuva 7:
Peikko KK-ankkurin asennus muottiin

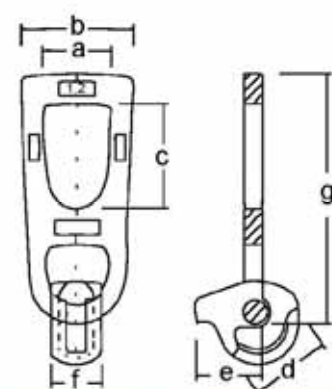
3.2 Nostolukko

KKL lukoissa on tunnistetiedot kahvassa: valmistajan nimi (PEIKKO), ankkureiden merkintää vastaava kuormitusluokka. Nostolukon lukkopäähän on merkitty ankkureiden merkintää vastaava kuormitusluokka, valmistenumero ja valmistusvuosi. Lukot ovat sähkösinkittyjä, kahva on kuumavalssattu ja hitsattu ja lukkopää valettu.



Kuva 8: Peikko KKL nostolukko

Tyyppi	Kuormaluokka	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]	e [mm]	f [mm]	g [mm]
KKL013	1,3	47,5	75	71	56	45,0	33	164,5
KKL025	1,5 - 2,5	64,0	98	85	68	55,0	42	205,5
KKL050	3 - 5	70,0	118	88	88	66,0	57	237,0
KKL100	6 - 10	95,0	160	121	112	117,5	73	348,5
KKL200	15 - 20	118,0	186	150	152	155,0	110	441,0
KKL320	32	175,0	269	189	195	214,0	153	584,0



www.peikko.com

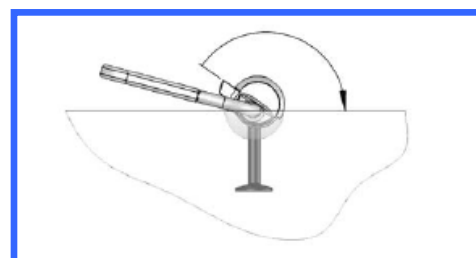
Taulukko 3 : Nostolukkojen ja varauskumien käyttö KK-ankkureiden kanssa

Ankkurin merkintä	Vastaava varauskumi	Vastaava nostolukko
1,3	KRC 13	KKL 13
2,0	KRC 20	KKL 20
2,5	KRC 20	KKL 20
4,0	KRC 50	KKL 50
5,0	KRC 50	KKL 50
7,5	KRC 75	KKL 100
10	KRC 100	KKL 100
15	KRC 200	KKL 200
20	KRC 200	KKL 200
32	KRC 320	KKL 320

3.3 Lukon käyttö

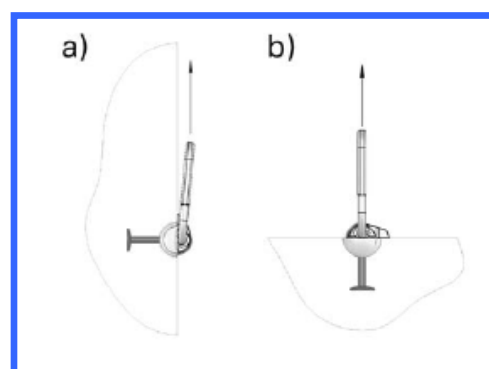
3.3.1. Lukon kytkeminen

Tarkasta, että lukko on tarkoitettu ankkurin kuormaluokalle. Puhdista varauskolo irtoroskasta. Käännä lukkopään lipa ylöspäin, laske lukko ankkurin päälle niin että ankkurin kuulapää osuu hahloon. Käännä lipa betoniin kiinni, osoittamaan nostosuuntaan. Kiinnitä lukko nostorakseihin.



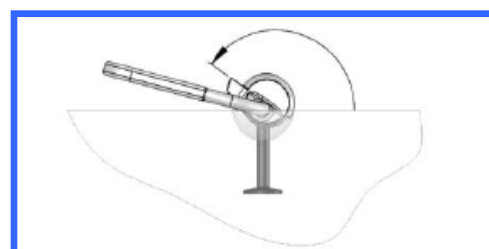
3.2.2. Nostaminen

PEIKKO KKL lukolla voidaan nostaa elementtiä kaikkiin suuntiin, edellyttäen että ankkuri on mitoitettu ja raudoitettu ko. suunnan nostoa varten.



3.3.3. Irrottaminen

Löysää nostoraksit, ja käännä lukkopään lipa ylöspäin. Nosta lukko pois ankkurin päältä.



3.3.4. Jälkikäsitteily

Kun elementti on nostettu pysyvästi paikoilleen, on suositeltavaa täyttää varauskolot laastilla tai betonilla ruostumisen estämiseksi.

Talviolosuhteissa varauskolot pidetään avoinna asentamalla varauskumi ankkurin päälle elementtivarastossa ja työmaalla.

3.3.5. Säilytys

PEIKKO KK -järjestelmän tuotteet tulee säilyttää kuivassa tilassa.

3.3.6. Nostolukkojen huolto

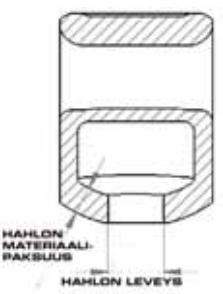
Huoltotoimenpiteeksi riittää puhdistus. Lukot pitää tarkastaa säännöllisin väliajoin, vähintään kerran vuodessa. Jos lukossa on näkyviä vaurioita, poista lukko käytöstä. Käytöstä poistetut lukot suositellaan romutettaviksi.

Lukoista pitää vuosittain tarkistaa:

- että merkinnät ja tunnuksot ovat luettavissa
- lukkopään hahlo ei ole kulunut yli sallittujen arvojen
- lukkopään hahlon materiaalipaksuus ei alita sallittuja arvoja (ks. taulukko)

Vuosittaisten tarkistusten tulokset on voitava esittää mahdollisen vahinkotapauksen yhteydessä.

Taulukko 4: Lukkopään minimi ja maksimi mitat:

	Lukon merkintä	Hahlon maksimi-leveys, mm	Hahlon minimi materiaali-paksuus, mm
	1-1,3	≤13	≥5,5
1,5-2,5	≤18	≥6	
3-5	≤25	≥8	
6-10	≤32	≥12	
12-20	≤46	≥18	
32	≤58	≥24	

HUOMIO:

Muutosten tai hitsausten tekeminen PEIKKO nostolukkoihin on ehdottomasti kielletty.

Lisätiedot ja kyselyt:

Peikko Finland Oy
puh . 03- 844 511 , fax 03 – 7331138
lifting.systems@peikko.com



Peikko Group • www.peikko.com