

TEKNINEN KÄYTTÖOHJE



WRA-nostojärjestelmä

Nopeakäyttöinen vaijerinostojärjestelmä



Versio FI 05/2023

WRA-nostojärjestelmä

Kaikentyyppisten betonielementtien turvalliseen ja tehokkaaseen nostamiseen

WRA-nostojärjestelmä sopii käytettäväksi palkeissa, massiivilaatoissa ja yleensä elementeissä, joissa betonipaksuus on riittävä. Järjestelmä on suunniteltu nopeaa kytkeä ja vapautusta silmällä pitäen. Kun betoni on saavuttanut tarvittavan lujuuden ja muotit on poistettu, nosturin koukut voidaan kiinnittää suoraan elementtiin valettuihin WRA-nostoankkureihin.

WRA-nostoankkurit sopii hyvin erittäin raskaiden elementtien nostamiseen, aina 99 tonniin nostopistettä kohti.

- Erillistä nostolukkoa ei tarvita
- Saatavana vakiokoot 25 tonniin asti, erikoiskoot 99 tonniin asti
- Ihanteellinen elementteihin, joissa elementin yläpinta ja nostoankkurit eivät jää näkyviin
- Värikoodaus ja yksilöllinen sarjanumero tunnistelevyssä
- Vaijerilenkki voidaan katkaista tai peittää betonivalulla elementin noston jälkeen.

Vakiokokoisia WRA-nostoankkureita voidaan käyttää vain nostoihin suoraan ylöspäin tai enintään 45°:n nostokulmassa, isompia erikoiskokoja vain 30°:n nostokulmassa.

Kaikki Peikko-nostojärjestelmät on CE-merkitty, suunniteltu ja valmistettu EU:n konedirektiivin 2006/42/EY mukaan ja ohjeen VDI/BV-BS 6205 vaatimukset huomioon ottaen.

Tuotteiden käyttöturvallisuus on varmistettu Darmstadtin teknillisen yliopiston kanssa yhteistyössä suoritettujen koesarjojen avulla.



www.peikko.fi

SISÄLLYS

WRA-nostojärjestelmän ominaisuudet	5
1. Tuotteen ominaisuudet	5
1.1 WRA-nostoankkurit	8
1.1.1 Järjestelmän osien mitat ja painot	8
1.1.2 WRA-nostoankkureiden sallitut työkuormat	9
1.1.3 Elementin vähimmäismitat ja ankkureiden reuna- ja keskiöetäisyydet	11
1.1.4 WRA-nostoankkureiden raudoitus	12
1.2 Erikoistilattavat raskaaseen käyttöön tarkoitetut WRA-nostoankkurit	13
1.2.1 Järjestelmän osien mitat ja painot	13
1.2.2 Raskaaseen käyttöön tarkoitettujen WRA-nostoankkureiden sallitut työkuormat.....	14
1.2.3 Raskaaseen käyttöön tarkoitettujen WRA-nostoankkureiden raudoitus.....	14
1.3 Turvallisuusohjeet WRA-nostoankkureille ja raskaaseen käyttöön tarkoitetuille WRA-nostoankkureille	15
1.3.1 Säilytys ja varastointi	15
1.3.2 Vaijerilenkin vähimmäishalkaisija	16
2. Nostojärjestelmän valinta	17
2.1 Tilapäiset käyttöolot ja betonin lujuusvaatimukset	17
2.2 Varmuuskertoimet.....	18
2.3 Nostoankkurijärjestelmät ja tarvittavien nostoankkureiden määrät.....	18
2.4 Kiihtyvyyssvoimat	19
2.5 Muotin imuvoima.....	20
2.6 Elementin paino	21
2.7 Kuormitussuunnat	21
2.8 Kuormituksen siirto betoniin	23
2.9 Nostojärjestelmän valinta.....	24

SISÄLLYS

Liite A – Esimerkkilaskelmia	27
Liite B – Käyttöolosuhteet.....	29
Liite C - Vaatimustenmukaisuusvakuutus	33
WRA-nostojärjestelmän asennus.....	34

WRA-nostojärjestelmän ominaisuudet

1. Tuotteen ominaisuudet

WRA-nostojärjestelmä on nostoankkurijärjestelmä, joka on suunniteltu betonielementtien nostamiseen ja käsittelyyn. Se täyttää eurooppalaisen konedirektiivin (2006/42/EY) vaatimukset, jotka koskevat direktiivissä mainittujen nostojärjestelmien teräsosien kuormituskestävyyttä. Saksalainen VDI/BV-BS 6205:2012 -ohje (kansallinen ohje nostoankkureille ja nostoankkurijärjestelmille betonielementtejä varten) varmistaa, että betoniin valettavat nostojärjestelmät ovat turvallisia käyttää ja että niissä on riittävä varmuus betonin murtumisen varalta.

WRA-nostojärjestelmä on tarkoitettu nostokoukkujen tai sakkeleiden tilapäiseen kiinnitykseen betonielementtien kuljetusta ja asennusta varten. Tuotetta ei ole tarkoitettu pysyville kuormituksille tai sovelluksiin, joissa vaikutetaan rakennuksen stabiiliteettiin.

WRA-nostojärjestelmä koostuu WRA-nostoankkurista, joka on ankkuroitu pysyvästi betonielementtiin. Siihen sopiva nostolenkki (esimerkiksi nostokoukku tai sakkel) kiinnitetään tilapäisesti nostoankkurin betonista ulostyöntyvään osaan. Kuvassa 1 on esitelty WRA-nostojärjestelmän yleiskatsaus.



Kuva 1. WRA-nostojärjestelmän yleiskatsaus.

WRA-nostojärjestelmän ominaisuudet

WRA-nostojärjestelmä koostuu vaijerista valmistetuista WRA-nostoankkureista, jotka työntyvät ulos elementistä nostoa varten. Niiden ansiosta elementtien tehokas käsittely on helppoa. Järjestelmä on testattu ympärivuotista käyttöä ajatellen, joten betonielementtien käsittely kaikissa kuljetusvaiheissa on turvallista ja luotettavaa.

WRA-nostojärjestelmässä on vain yksi osa – WRA-nostoankkuri. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi palkkien tai hyvin painavien betonielementtien nostamiseen, joissa betonin määrä nostoankkurin ympärillä on riittävä. Kaikki WRA-nostoankkurit valetaan betonielementtien sisään ja elementtejä voidaan nostaa, kun betoni on kovettunut. Nostoketjun koukku tai sakkel kiinnitetään suoraan WRA-nostoankkuriin. Menetelmä takaa nopean ja tehokkaan elementtien käsittelyn.



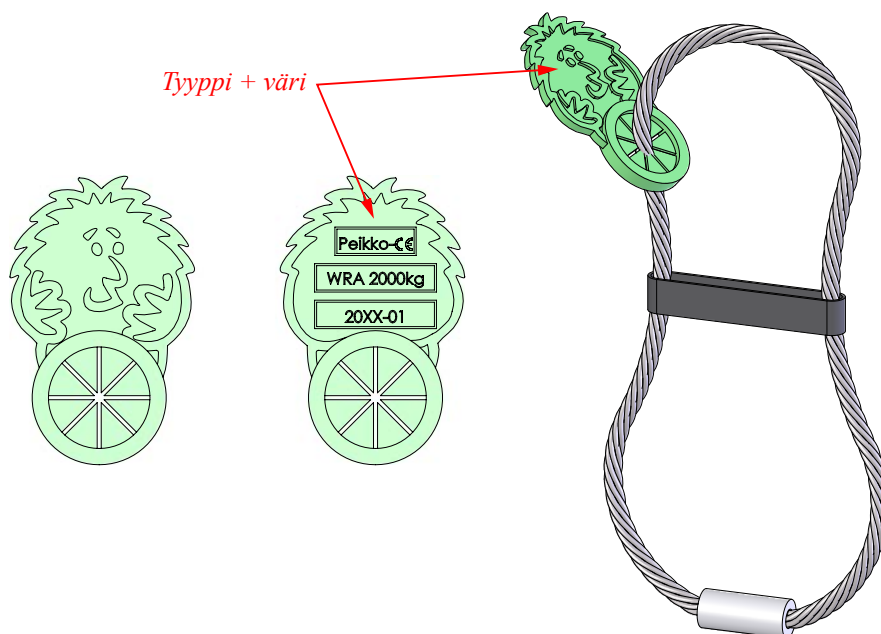
Kuva 2. WRA-nostoankkuri.

WRA-värikoodit

Peikon WRA-nostojärjestelmän osat on merkitty värikoodeilla kuormaluokan mukaan ja ne on esitetty *Taulukossa 1* ja *Kuvassa 3*. Käyttäjän on siten helppo varmistaa, että käytetään oikean kuormaluokan mukaisia osia.

Taulukko 1. WRA-nostojärjestelmän värikoodit.

Tuotteen nro	Kuormaluokka	Väri
WRA-0.8Z	800	Valkoinen
WRA-1.2Z	1,200	Kirkkaanpunainen
WRA-1.6Z	1,600	Vaaleanpunainen
WRA-2.0Z	2,000	Vaaleanvihreä
WRA-2.5Z	2,500	Antrasiitinharmaa
WRA-4.0Z	4,000	Vihreä
WRA-5.2Z	5,200	Sinapinkeltainen
WRA-6.3Z	6,300	Vaaleansininen
WRA-8.0Z	8,000	Harmaa
WRA-10.0Z	10,000	Tumma pinkki
WRA-12.5Z	12,500	Keltainen
WRA-16.0Z	16,000	Violetti
WRA-20.0Z	20,000	Beige
WRA-25.0Z	25,000	Ruskea
WRA-28.0Z	28,000	Valkoinen
WRA-32.0Z	32,000	Musta
>WRA-37.0Z - WRA-99.0Z	>37,000 – 99,000	Oranssi



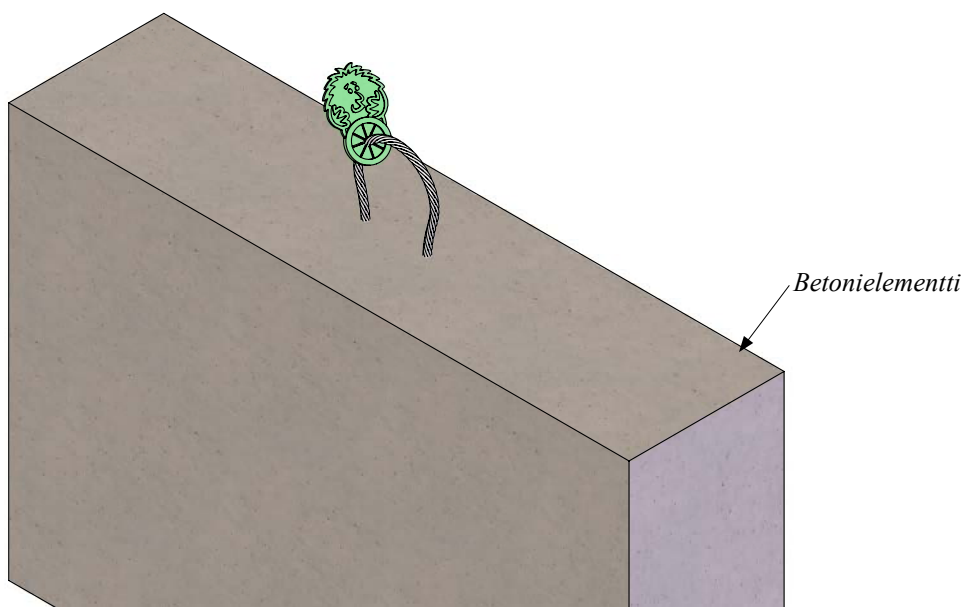
Kuva 3. WRA-nostojärjestelmän värikoodit.

Peikon WRA-nostoankkureissa käytetään vaijeriin kiinnitettyjä värikoodattuja tunnistelevyjä, jotka jäävät näkyviin elementin pinnalle asentamisen jälkeen. Tunnistelevy ja värimerkintä antavat käyttäjälle tietoja tuotteen valmistajasta, kuormaluokasta, tuotteen tyypistä ja koosta, ja lisäksi ne sisältävät CE-merkinnän ja valmistuspäivämäärän (vain tunnistelevyt). Tämä merkintäjärjestelmä on esitetty *Kuvassa 4*.



Kuva 4. Tunnistelevyn merkintätiedot.

Jotta tuote olisi tunnistettavissa valun jälkeen, WRA-nostoankkurit on asennettava siten, että värikoodattu tunnistelevy jää näkyviin nostoankkurin elementistä ulos työntyvään silmukkaan. Oikea asennustapa on esitetty *Kuvassa 5*.



Kuva 5. Tunnistelevy on aina näkyvissä asennuksen jälkeen.

1.1 WRA-nostoankkurit

WRA-nostoankkureita voidaan käyttää palkeissa, massiivilaatoissa ja elementeissä, joiden rakennepaksuus on riittävä. Tässä osiossa on kuvattu WRA-vakiotuotteiden tekniset ominaisuudet. Peikon vakiotuotteiden vaijeri on sähkösinkitty. Kaikki tässä osiossa annetut mitat koskevat kuitenkin myös muilla tavoin pintakäsitellyjä tuotteita.

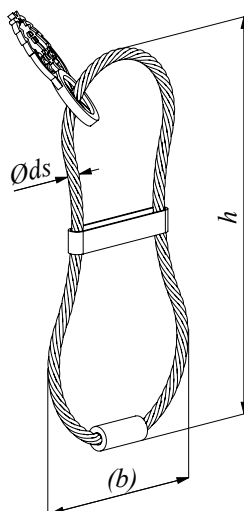
WRA-nostoankkurit ovat ihanteellinen valinta kaikenlaisiin nostotarpeisiin. Elementteihin asennetaan vain WRA-nostoankkurit; mitään erikoistarvikkeita ei tarvita. Nosto-osat voidaan liittää tavanomaisen nostoketjun koukun tai sakkelin avulla.

WRA-2.OZ: WRA-nostoankkuri, sähkösinkitty, kuormaluokka 2000 (vakiotuote)

WRA-2.O: WRA-nostoankkuri, pintakäsittelemätön, kuormaluokka 2000 (saatavilla tilauksesta)

1.1.1 Järjestelmän osien mitat ja painot

WRA-nostoankkureita on saatavana vakio mitoissa ja -painoissa, jotka on esitetty *Taulukossa 2* ja *Kuvassa 6*. Nostoankkureita on saatavana myös tilauksen mukaisissa pituuksissa erikoistarkoituksiin.



Kuva 6. Vakio WRA-nostoankkurit.

Taulukko 2. WRA-nostoankkureiden mitat ja painot.

Tuotteen nro	Kuormaluokka	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>Øds</i>	Värikoodi	Paino
		[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[kg/kappaletta]
WRA-0.8Z	800	210	100	6	Valkoinen	0,13
WRA-1.2Z	1200	225	110	7	Kirkkaanpunainen	0,18
WRA-1.6Z	1600	235	120	8	Vaaleanpunainen	0,24
WRA-2.0Z	2000	280	130	9	Vaaleanvihreä	0,34
WRA-2.5Z	2500	315	140	10	Antrasiitinharmaa	0,45
WRA-4.0Z	4000	340	150	12	Vihreä	0,67
WRA-5.2Z	5200	360	160	14	Sinapinkeltainen	0,97
WRA-6.3Z	6300	390	195	16	Vaaleansininen	1,42
WRA-8.0Z	8000	440	250	18	Harmaa	2,08
WRA-10.0Z	10000	525	270	20	Tumma pinkki	2,93
WRA-12.5Z	12500	570	300	22	Keltainen	3,88
WRA-16.0Z	16000	615	330	24	Violetti	4,94
WRA-20.0Z	20000	730	360	28	Beige	7,74
WRA-25.0Z	25000	800	390	32	Ruskea	11,09

Peikon WRA-nostoankkureiden tilausesimerkki. Kaikissa WRA-nostoankkureissa käytetään sähkösinkittyä vaijeria.

Vakiotuote sähkösinkityllä vaijerilla.



HUOMAA:

Tilaamalla WRA-2,0Z tai sinkitty WRA-2,0 tilataan sama tuote, sillä lisätietojen puuttuessa valitaan vakio pituus automaattisesti. Tilatessasi erikoispituisia nostoankkureita käytä seuraavaa koodia: WRA-2.0×P (P = pituus millimetreinä). Samaa menetelmää voidaan soveltaa myös tilattaessa kaikkia muita WRA-nostoankkureita.

1.1.2 WRA-nostoankkureiden sallitut työkuormat

WRA-nostojärjestelmän osien kestävyys määritetään soveltamalla seuraavien standardien mukaisia suunnitteluperusteita:

- SFS-EN 1992-1-1
- Konedirektiivi 2006/42/EY
- VDI/BV-BS6205:2012

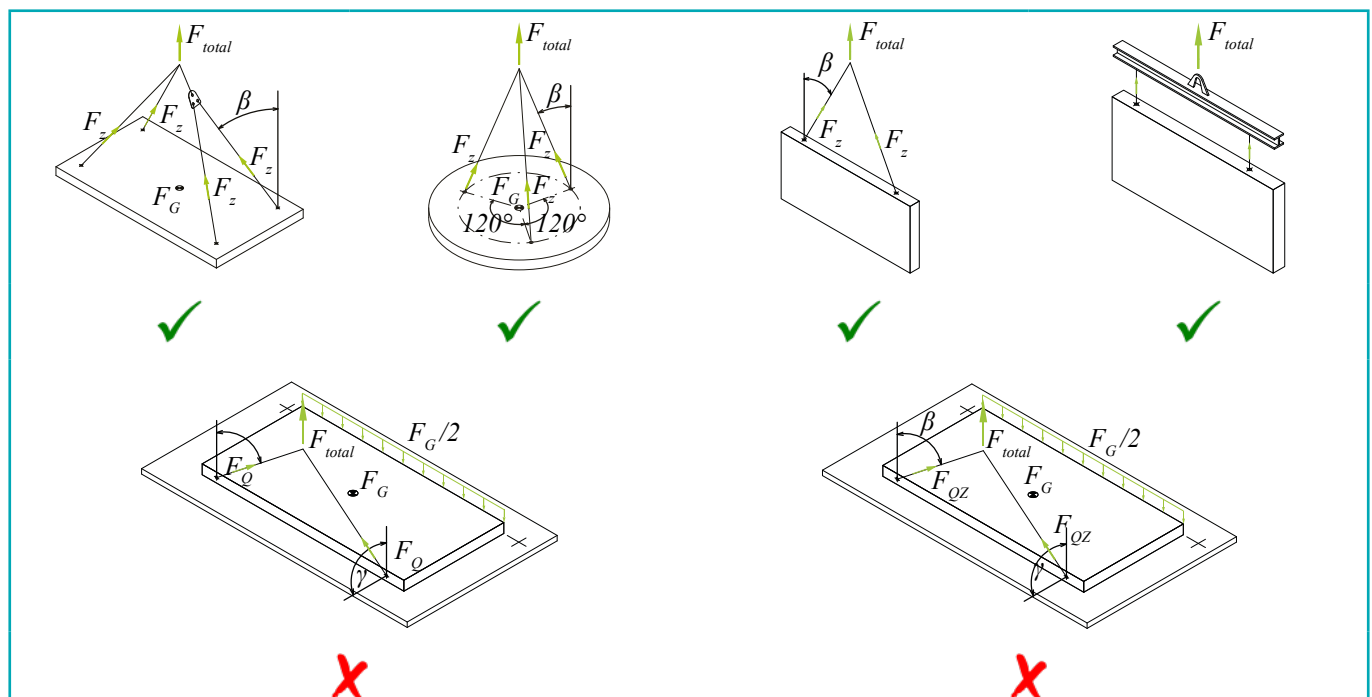
Tuotteen kuormituskapasiteetti määräytyy pitkälti sen mukaan, miten ja missä kuormitus suunnassa WRA-nostoankkuria on tarpeen käyttää. Tuotteiden kapasiteetit on esitetty *Taulukossa 4*. Ne perustuvat vähimmäismittoihin ja -etäisyyksiin kappaleen reunoista osiossa kuvattujen tietojen mukaisesti. Ennen WRA-nostoankkurin valintaa varmista, että valittu WRA-nostoankkuri soveltuu nostamiseen suunniteltua kuormitus suuntaa käyttäen ja ota huomioon tässä oppaassa annetut tuotteen valintaa koskevat suunnitteluperiaatteet. **Betonin vähimmäispuristuslujuus kuormitushetkellä on 15 MPa.**

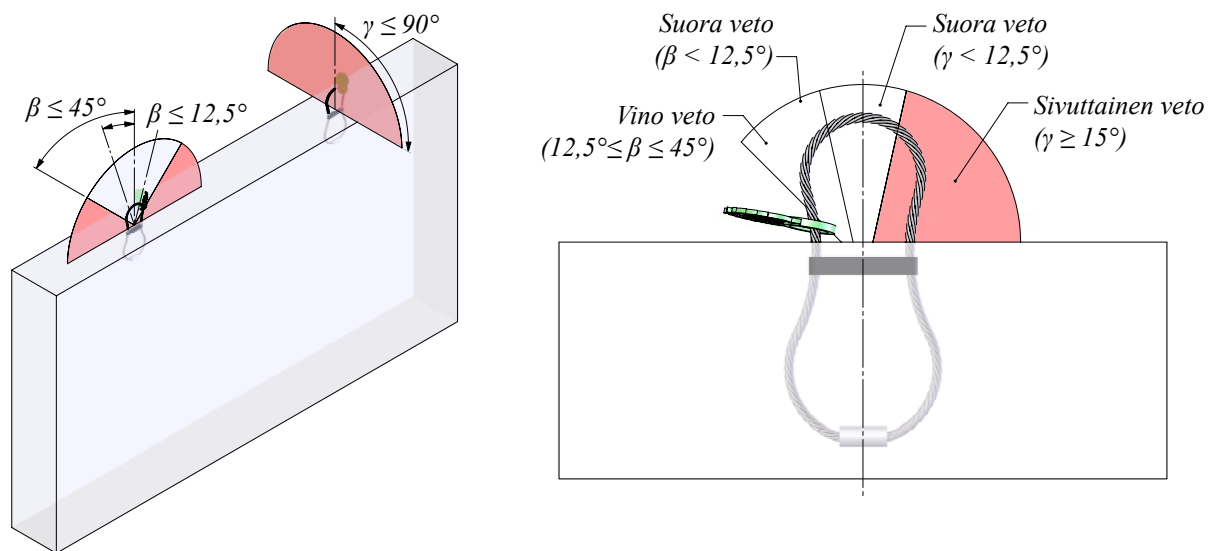


min. 15 MPa

Taulukko 3 ja *Kuva 7* esittävät sallitut kuormitus suunnat WRA-nostoankkureille.

Taulukko 3. Sallitut nostotoimet käytettäessä WRA-nostoankkureita.





Kuva 7. Kuormitus suunnat käytettäessä WRA-nostoankkureita.

Taulukko 4. WRA-nostoankkureiden sallitut työkuormat (R_{zul}).

Tuotteen nro	Kuormaluokka	WRA-nostoankkureiden sallitut työkuormat R_{zul} [kN], kun betonin lujuus on											
		15MPa			20MPa			25MPa			30MPa		
		0°-12,5°	12,5°-30°	30°-45°	0°-12,5°	12,5°-30°	30°-45°	0°-12,5°	12,5°-30°	30°-45°	0°-12,5°	12,5°-30°	30°-45°
WRA-0.8Z	800	7,4	5,2	3,9	8,0	6,0	4,6	8,0	6,7	5,1	8,0	7,3	5,6
WRA-1.2Z	1200	11,1	7,8	5,9	12,0	9,0	6,8	12,0	10,0	7,6	12,0	11,0	8,4
WRA-1.6Z	1600	16,0	11,9	9,3	16,0	13,7	10,7	16,0	15,3	12,0	16,0	16,0	13,2
WRA-2.0Z	2000	20,0	15,6	12,4	20,0	18,0	14,3	20,0	20,0	16,0	20,0	20,0	17,5
WRA-2.5Z	2500	25,0	19,8	16,0	25,0	22,8	18,4	25,0	25,0	20,6	25,0	25,0	22,6
WRA-4.0Z	4000	40,0	29,6	24,3	40,0	34,2	28,1	40,0	38,3	31,4	40,0	40,0	34,4
WRA-5.2Z	5200	52,0	41,3	33,8	52,0	47,7	39,1	52,0	52,0	43,7	52,0	52,0	47,9
WRA-6.3Z	6300	62,5	47,5	39,0	63,0	54,9	45,0	63,0	61,3	50,3	63,0	63,0	55,1
WRA-8.0Z	8000	78,6	62,1	50,9	80,0	71,7	58,8	80,0	80,0	65,7	80,0	80,0	72,0
WRA-10.0Z	10000	100,0	83,6	68,5	100,0	96,5	79,1	100,0	100,0	88,4	100,0	100,0	96,9
WRA-12.5Z	12500	117,0	97,1	79,6	125,0	112,1	91,9	125,0	125,0	102,8	125,0	125,0	112,6
WRA-16.0Z	16000	135,9	119,5	98,0	156,9	138,0	113,2	160,0	154,3	126,6	160,0	160,0	138,6
WRA-20.0Z	20000	177,7	163,5	134,0	200,0	188,7	154,8	200,0	200,0	173,0	200,0	200,0	189,6
WRA-25.0Z	25000	198,3	186,4	152,8	228,9	215,2	176,5	250,0	240,6	197,3	250,0	250,0	216,1



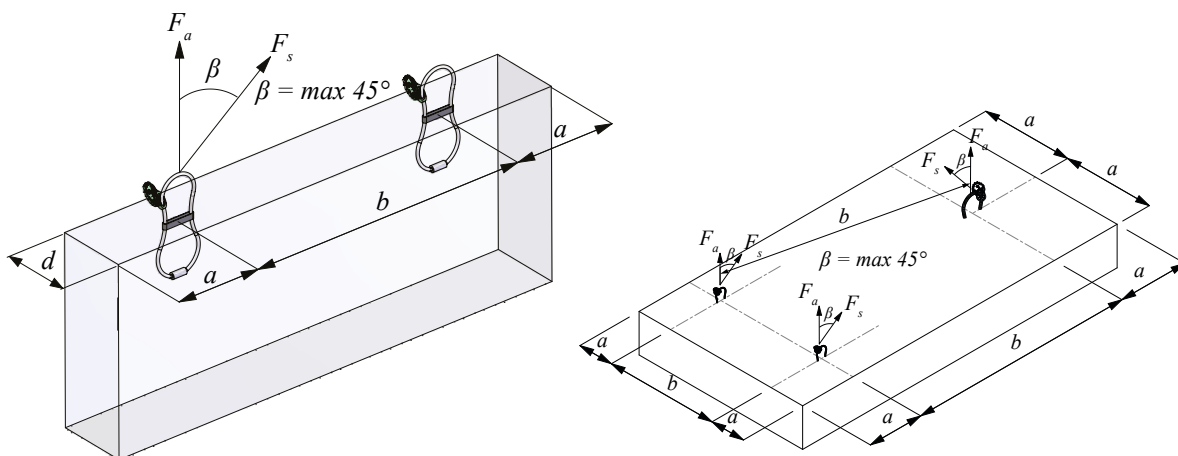
HUOMAA:

Vino veto enintään 45° kulmassa on sallittu. Sivuttaista vetoa ei sallita, elementin kääntäminen pystyasentoon WRA-nostoankkureista on kielletty.

1.1.3 Elementin vähimmäismitat ja ankkureiden reuna- ja keskiöetäisyydet

Peikon nostoankkurijärjestelmien käyttö edellyttää elementiltä tiettyjä mittoja. Tässä oppaan osiossa ilmoitetut kapasiteetit perustuvat tiettyihin kappalemittoihin sekä reuna- ja keskiöetäisyyksiin. Esitettyjen varmuuskertoimien täyttyminen voidaan taata vain, kun annetut vähimmäismitat täyttyvät. Ennen nostoankkurin valintaa ja asennusta tutustu tämän oppaan seuraaviin, yleisiä edellytyksiä koskeviin osioihin.

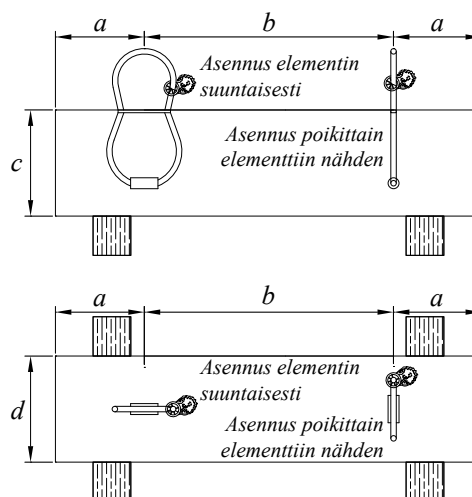
WRA-nostoankkureita käytetään betonielementeissä, joissa betonin määrä nostoankkurin ympärillä on riittävä. Erityisiä asennussuuntaa koskevia edellytyksiä ei ole ja nostoankkureita ei tarvitse esimerkiksi asentaa elementin suuntaisesti tai kohtisuoraan sen tiettyä pintaa vasten. Kapasiteettia rajoittavat elementin paksuus tai betonin lujuus. WRA-nostoankkureille määritetyt elementin vähimmäispaksuudet sekä vähimmäisreuna- ja keskiöetäisyydet on esitetty Taulukossa 5 ja Kuvassa 8.



Kuva 8. Kappaleen vähimmäismitat käytettäessä WRA-nostoankkureita.

Taulukko 5. Kappaleen vähimmäismitat käytettäessä WRA-nostoankkureita.

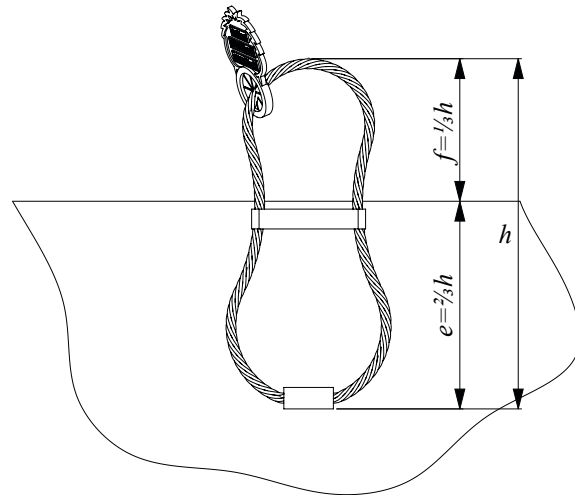
Tuotteen nro	d	c	a	b
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
WRA-0.8Z	70	180	215	430
WRA-1.2Z	90	190	230	460
WRA-1.6Z	120	195	235	470
WRA-2.0Z	140	230	285	570
WRA-2.5Z	160	260	330	660
WRA-4.0Z	200	270	345	690
WRA-5.2Z	290	290	370	740
WRA-6.3Z	320	310	400	800
WRA-8.0Z	400	350	450	900
WRA-10.0Z	440	420	560	1120
WRA-12.5Z	500	450	600	1200
WRA-16.0Z	620	480	640	1280
WRA-20.0Z	680	580	785	1570
WRA-25.0Z	750	630	850	1700



WRA-nostoankkureiden oikea asennussyvyys on esitetty *Taulukossa 6*.

Taulukko 6. WRA-nostoankkureiden asennusta koskevat ohjeet.

Item No.	<i>h</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
	[mm]	[mm]	[mm]
WRA-0.8Z	210	150	60
WRA-1.2Z	225	160	65
WRA-1.6Z	235	165	70
WRA-2.0Z	280	200	80
WRA-2.5Z	315	230	85
WRA-4.0Z	340	240	100
WRA-5.2Z	360	260	100
WRA-6.3Z	390	280	110
WRA-8.0Z	440	320	120
WRA-10.0Z	525	390	135
WRA-12.5Z	570	420	150
WRA-16.0Z	615	450	165
WRA-20.0Z	730	550	180
WRA-25.0Z	800	600	200



WRA-nostoankkureiden mitat ja asennussyvyys



HUOMAA:

Kappaleen kokoa ja muotoa koskevat määräykset edellyttävät, että nostoankkureita asennettaessa noudatetaan osiossa "WRA-nostojärjestelmän asennus" määritettyjä toleransseja.

1.1.4 WRA-nostoankkureiden raudoitus

WRA-nostojärjestelmän käyttö edellyttää tiettyä vähimmäisraudoitusta betonielementeissä. Rakennesuunnitelmissa määritetty raudoitus voidaan ottaa huomioon tarkasteltaessa elementin poikkileikkausala. Tuotteiden käytön edellyttämä raudoitus voidaan toteuttaa käyttämällä yksittäisiä raudoitustankoja tai betoniteräsverkkoa, jonka poikkileikkausala on vähintään samansuuruinen (mm^2/m tai cm^2/m). Jos alkuperäinen raudoitus on poistettava tai sitä on katkaistava WRA-nostoankkurin asentamiseksi, raudoittamaton alue on korjattava lisäämällä alkuperäistä raudoitusta vastaava poikkileikkausala raudoitusta (yksittäisiä raudoitustankoja tai verkkoa), joka liittyy riittävästi alkuperäisen raudoituksen kanssa.



VAROITUS:

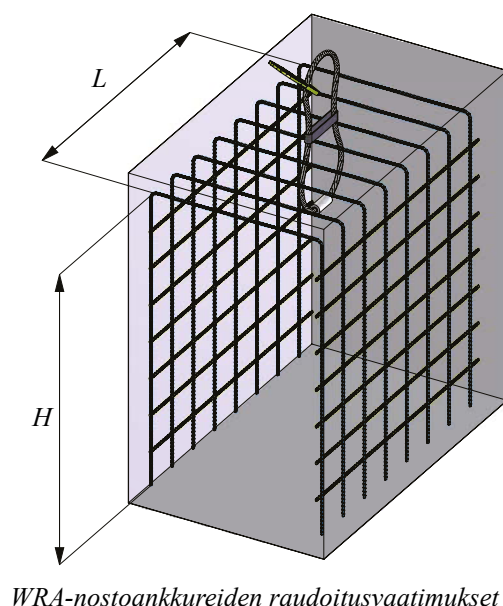
Varmista aina, että raudoitus on riittävä – tee aina tarkat laskelmat. Riittämätön raudoitus voi aiheuttaa vakavan onnettomuuden ja elementtien kaatumisen tai putoamisen.

Tässä osiossa kuvattu raudoitus on riittävä ainoastaan WRA-nostojärjestelmän betonielementille aiheuttamaa kuormitusta varten. Rakennesuunnittelijan on muistettava, että elementti voi taipua kuljetuksen aikana. Lisäraudoitus voi olla tarpeen, jotta elementti ei halkeile. Lisäraudoituksen tarve on määritettävä erikseen. Pintaraudoituksen (mm^2/m) tarve on otettava huomioon ja se on asennettava elementin eri pintoihin molempiin suuntiin.

WRA-nostoankkureita käytettäessä pintarautoituksen on oltava vähintään *Taulukossa 7* kuvatun suuruinen.

Taulukko 7. WRA-nostoankkureiden rautoitus.

Tuotteen nro	Pintarautoitus	Min. <i>L</i>	Min. <i>H</i>
	[mm ² /m]	[mm]	[mm]
WRA-0.8Z	188	400	250
WRA-1.2Z	188	450	300
WRA-1.6Z	188	500	350
WRA-2.0Z	188	550	350
WRA-2.5Z	188	650	450
WRA-4.0Z	188	700	500
WRA-5.2Z	257	800	550
WRA-6.3Z	257	950	600
WRA-8.0Z	257	1050	700
WRA-10.0Z	257	1200	800
WRA-12.5Z	257	1300	900
WRA-16.0Z	424	1500	1000
WRA-20.0Z	424	1700	1150
WRA-25.0Z	524	1950	1300



1.2 Erikoistilattavat raskaaseen käyttöön tarkoitetut WRA-nostoankkurit

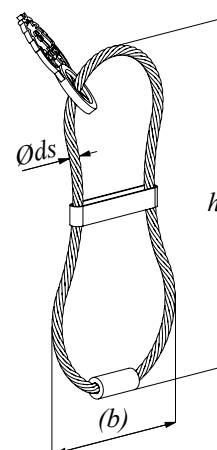
Erikoistilattavia raskaaseen käyttöön tarkoitettuja (heavy duty) WRA-nostoankkureita käytetään siltapalkeissa, suurissa kantavissa seinäelementeissä tai muissa raskaissa betonielementeissä. Tässä osiossa on yleistietoja raskaaseen käyttöön tarkoitettujen WRA-nostoankkureiden mitoista ja kapasiteeteista. Kaikki tässä osiossa annetut mitat koskevat tuotteita kaikilla saatavilla pinnoiteilla.

Raskaaseen käyttöön tarkoitetut WRA-nostoankkurit ovat ihanteellinen valinta kaikenlaisiin nostotarpeisiin. Elementteihin asennetaan vain WRA-nostoankkurit; mitään erikoistarvikkeita ei tarvita. Nosto-osat voidaan liittää tavanomaisen nostoketjun koukun tai sakkelin avulla.

WRA-57.0Z: raskaaseen käyttöön tarkoitettu WRA-nostoankkuri, sinkitty, kuormaluokka 57000
WRA-57.0: raskaaseen käyttöön tarkoitettu WRA-nostoankkuri, ilman pintakäsittelyä, kuormaluokka 57000
(molemmat saatavana vain tilauksesta)

1.2.1 Järjestelmän osien mitat ja painot

Raskaaseen käyttöön tarkoitettuja WRA-nostoankkureita on *Taulukon 8* ja *Kuvan 9* mukaisilla mitoilla ja painoilla. Tiedot on vastaavat kaikilla pinnoitevaihtoehdoilla. Erikoistarkoituksia varten tuotteen pituutta voidaan räätälöidä.



Kuva 9. Raskaaseen käyttöön tarkoitetut WRA-nostoankkurit.

Taulukko 8. Raskaaseen käyttöön tarkoitettujen WRA-nostoankkurien mitat.

Tuotteen nro	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>Øds</i> *	Värikoodi	Paino
	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[kg]
WRA-28.OZ	800	390	32	Valkoinen	11,2
WRA-32.OZ	890	390	32	Musta	15,3
WRA-37.OZ	950	400	40	Oranssi	20,2
WRA-42.OZ	1000	420	40	Oranssi	21,2
WRA-47.OZ	1100	440	44	Oranssi	28,1
WRA-52.OZ	1200	460	48	Oranssi	36,4
WRA-57.OZ	1350	500	48	Oranssi	40,4
WRA-65.OZ	1430	600	50	Oranssi	51,4
WRA-75.OZ	1530	700	56	Oranssi	65,0
WRA-85.OZ	1680	750	56	Oranssi	70,6
WRA-99.OZ	1800	800	56	Oranssi	86,8

* Vaijerin halkaisija voi vaihdella vaijerin rakenteen ja saatavuuden mukaan.

1.2.2 Raskaaseen käyttöön tarkoitettujen WRA-nostoankkureiden sallitut työkuormat

Raskaaseen käyttöön tarkoitettujen WRA-nostoankkureiden kestävyys tulee mitoittaa tiettyjen suunnitteluperiaatteiden mukaisesti ja niitä on sovellettava jokaisessa yksittäisessä käyttökohteessa.

Tuotteen kuormituskapasiteetti määräytyy pitkälti sen mukaan, miten ja millaisissa tuoteyhdistelmissä WRA-nostoankkuria on tarpeen käyttää. Peikon tekninen asiakaspalvelu suunnittelee raskaaseen käyttöön tarkoitettujen WRA-nostoankkurit kuhunkin käyttökohteeseen tarpeiden mukaisesti. Erilaisten arkkitehtonisten ja rakenteellisten ratkaisujen sekä elementtien vaihtelevien kokojen vuoksi Peikko ei julkaise vakioitua asennusohjeistusta.



HUOMAA:

Vino veto enintään 30° kulmassa on sallittu käytettäessä raskaaseen käyttöön tarkoitettuja WRA-nostoankkureita. **Sivuttaista vetoa ei sallita**, elementin kääntäminen pystyasentoon WRA-nostoankkureista on kielletty.

1.2.3 Raskaaseen käyttöön tarkoitettujen WRA-nostoankkureiden raudoitus

WRA-nostojärjestelmän käyttö edellyttää tiettyä vähimmäisraudoitusta betonielementeissä. Rakennesuunnittelussa määritetty raudoitus voidaan ottaa huomioon tarkasteltaessa elementin poikkileikkausala. Tuotteiden käytön edellyttämä raudoitus voidaan toteuttaa käyttämällä yksittäisiä raudoitustankoja tai betoniteräsverkkoa, jonka poikkileikkausala on vähintään samansuuruinen (mm²/m tai cm²/m). Jos alkuperäinen raudoitus on irroitettava tai sitä on katkaistava nostoankkurin asentamiseksi, raudoittamaton alue on korjattava lisäämällä alkuperäistä vastaava poikkileikkausala raudoitusta (yksittäisiä raudoitustankoja tai verkkoa), joka limittyy alkuperäiseen riittävän suurelta alueelta.



VAROITUS:

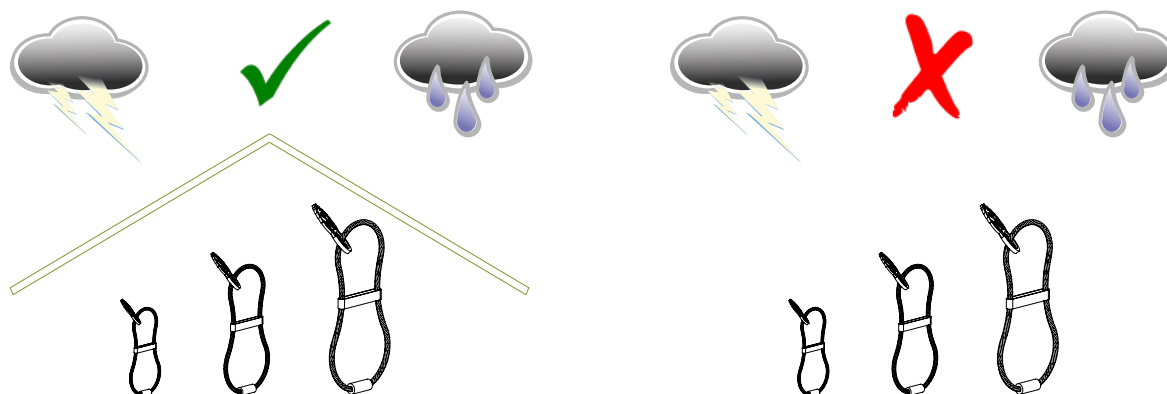
Tarkasta aina, että riittävä raudoitus on sekä suunniteltu että asennettu. Riittämätön raudoitus voi aiheuttaa vakavan onnettomuuden ja elementtien kaatumisen tai putoamisen.

Erikoiskohteen raudoituksen suunnittelu on annettava rakennesuunnittelijan tai Peikon teknisen asiakaspalvelun tehtäväksi.

1.3 Turvallisuusohjeet WRA-nostoankkureille ja raskaaseen käyttöön tarkoitetuille WRA-nostoankkureille

1.3.1 Säilytys ja varastointi

Nostojärjestelmien osat on säilytettävä suojattuna kuivissa oloissa, mielellään katetussa tilassa. Esimerkki sopivasta säilytystilasta on Kuvassa 10.



Kuva 10. Varastointipaikka.



VAROITUS:

WRA-nostoankkurit ovat alttiita korroosiolle suojaamattomina. Ne heikentyvät ajan kuluessa ulkoilmassa lämpötilanvaihteluiden, lumen ja jään, kosteuden, ilman happamuuden sekä suolan ja meriveden vaikutuksesta. Tällaiset olot voivat vahingoittaa tuotteita ja lyhentää niiden käyttöikää, mikä puolestaan kasvattaa kustannuksia.

WRA-nostoankkureita saa käyttää vain kokenut ja koulutettu henkilöstö. Siten voidaan välttää vakavien vammojen ja loukkaantumisten riski. Suorita jokainen nosto tarkasti käyttöohjeiden mukaan.

Kaikki Peikon toimittamat WRA-nostoankkurit on tarkoitettu ainoastaan elementtien nostamiseen. Älä koskaan käytä WRA-nostoankkureita kuormien sidontaan tai kiinnittämiseen. Tällainen käyttö voi heikentää nostoankkureita ja lyhentää niiden käyttöikää.

Seuraavat pakolliset ohjeet takaavat turvallisen työskentelyn. Ohjeita on noudatettava täsmällisesti aina nostojärjestelmiä käytettäessä.

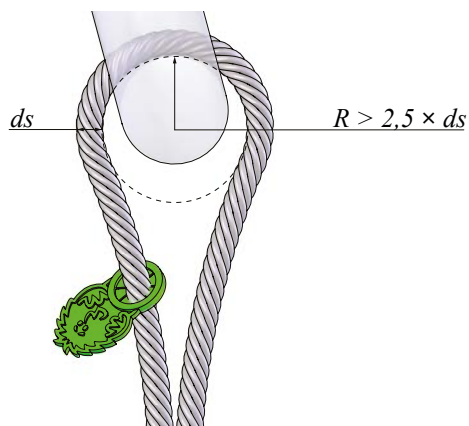


VAROITUS:

- Asenna kaikki WRA-nostoankkurit käsin. Älä käytä mitään työkaluja, kuten tankoja tai sorkkarautaa.
- Nostokoukku tai sakkeli tulee saada kiinnitettyä ilman merkittävää voimaa. Jos tämä ei onnistu, tarkista, onko esimerkiksi koukun turvasalpa vioittunut tai mahdolliset esteet nostovälineissä.
- Tarkasta WRA-nostoankkurit silmämääräisesti ennen asennusta ja käyttöä.
- Tarkasta ja puhdistaa kaikki asennetut WRA-nostoankkurit ennen kytkemistä.
- Käytä WRA-nostoankkureita vain niille tarkoitetuissa ympäristöoloissa.
- Pidä mielessä paikalliset turvallista nostamista ja nosturin käyttöä koskevat määräykset ja ota huomioon tässä oppaassa kerrotut mitoitusta ja kuormitusta koskevat oletukset, jotta käyttö olisi turvallista.

1.3.2 Vaijerilenkin vähimmäishalkaisija

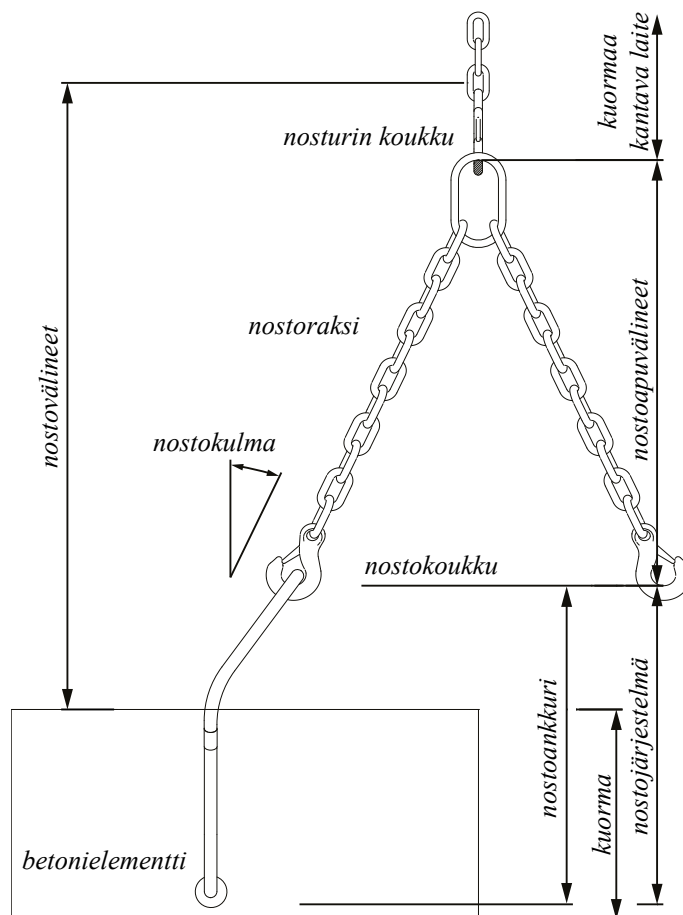
Vaijerista valmistettuja WRA-nostoankkureita käytettäessä on varmistettava, että vaijerilenkin läpi pujotettavan koukun tai pultin säde on vähintään $2,5ds$ (ds = vaijerin halkaisija). Siten varmistetaan, ettei vaijerin nostokapasiteetti pienene veto- ja painevoimien yhteisvaikutuksesta. Tämä on esitetty *Kuvassa 11*.



Kuva 11. WRA-nostoankkurin vaijerilenkin vähimmäishalkaisija.

2. Nostojärjestelmän valinta

Saksalaiset VDI/BV-BS 6205:2012 -vaatimukset (kansallisesti säädetty betonielementeille tarkoitettujen nostoankkureiden ja nostolenkkien ohje) koskevat nostojärjestelmiä. Määritelmän mukaisesti WRA-nostojärjestelmä koostuu WRA-nostoankkurista, joka kiinnitetään pysyvästi betonielementtiin, ja johon sopiva nostoapuväline, nostokoukku tai sakkeli, voidaan kiinnittää. Kuvassa 12 on esitetty määritelmä yleiskatsauksena WRA-nostojärjestelmän osista.

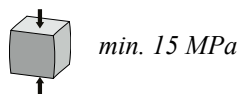


Kuva 12. Nostojärjestelmän määritelmä VDI/BV-BS6205:2012 mukaan.

Kuvan 12 nostoapuvälineiden tai kuormaa kantavien laitteiden osia ei käsitellä tässä ohjeessa. Suunnittelua ja käytönaikaista tilannetta koskevat tiedot ovat seuraavissa osioissa.

2.1 Tilapäiset käyttöolot ja betonin lujuusvaatimukset

Nostojärjestelmiä käytettäessä tilapäiset olot elementtitehtaalla tai rakennuspaikalla betonin varhaisessa kovettumisvaiheessa on otettava huomioon. Ennen nostamista betonin puristuslujuuden on oltava vähintään 15 MPa. Rakennusvaiheessa betonin lujuus rajoittaa usein sallittuja työkuormia.



HUOMAA:

Ota huomioon ympäristöolosuhteet ja lämpötila. Betoniset koekuutiot voivat auttaa betonin lujuudenkehityksen arvioinnissa.

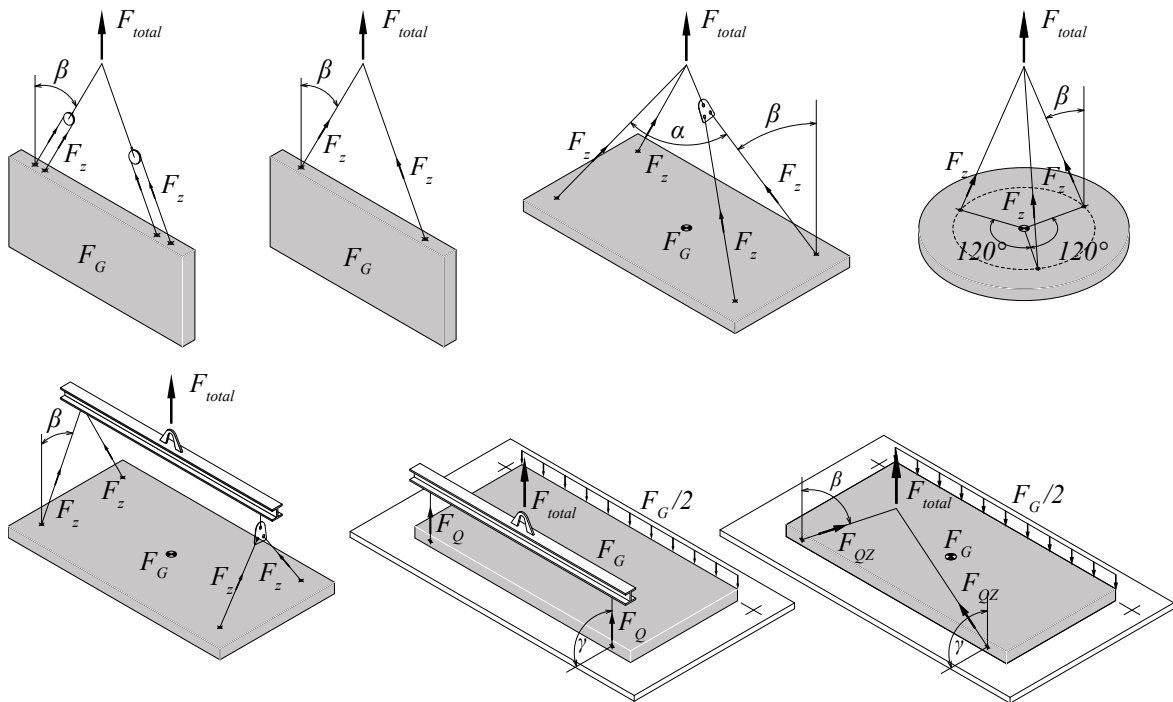
2.2 Varmuuskertoimet

Nostoankkurin kuormituskestävyys teräksen murtumisen varalta on vähintään kolminkertainen ja betonin murtumisen varalta vähintään 2,5-kertainen, betonin lujuudesta riippuen.

2.3 Nostoankkurijärjestelmät ja tarvittavien nostoankkureiden määrät

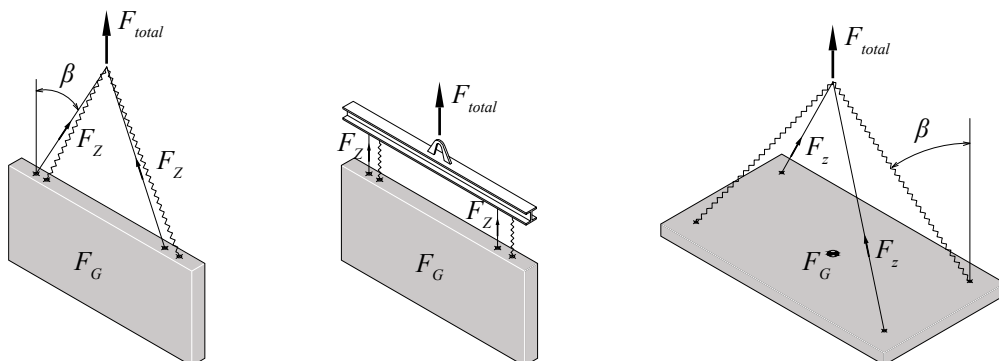
Kuljetuksen aikana voi esiintyä erilaisia määrättyjä ja määräämättömiä kuormitusilanteita ankkuureille valitusta nostotavasta riippuen.

Tasapainotetuissa oloissa (staattisesti määrätty järjestelmä) nostoankkureihin kohdistuva kuormitus voidaan laskea hyvin tarkasti. Tilanne on edellä kuvatusen kaltainen käytettäessä kahta tai kolmea nostopisteen suhteen symmetrisesti sijoitettua ankkuuria tai neljää nostoankkuuria kuormitusta tasaavien nostoapuvälineiden kanssa. Kuvassa 13 on esimerkkejä tällaisista nostojärjestelmistä.



Kuva 13. Tasapainoinen nostotilanne.

Määräämättömissä tasapainotilanteissa nostoankkureiden kuormituksia ei voida laskea tarkasti. Tilanne on edellä kuvatusen kaltainen käytettäessä useampaa kuin kahta nostoankkuuria esimerkiksi seinäelementeissä kolmen nostoketjun kanssa tai neljää nostokohtaa käytettäessä, kun kuormitusta tasaavia nostoapuvälineitä ei käytetä. Tässä tapauksessa enintään kaksi nostoankkuuria voivat olla kuormitettuja. Kuvassa 14 on esimerkkejä tällaisista kuljetusratkaisuista.



Kuva 14. Tasapainottoman nostotilanne.

Epäselvissä nostotilanteissa, joissa vain elementin paino tunnetaan, on suositeltavaa käyttää nostoankkureita, jotka on mitoitettu yksin kestäämään elementin koko paino.

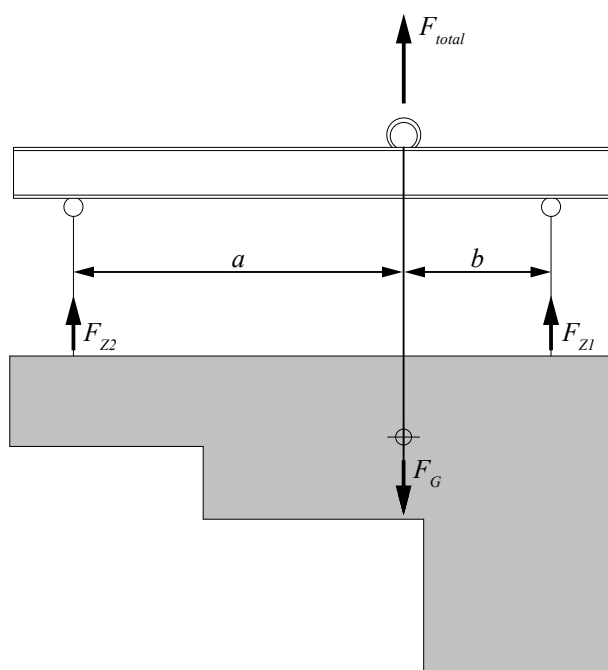
Tasaavien nostoapuvälineiden, kuten nostopuomin tai tasauslevyjen käyttö auttaa jakamaan kuorman tasaisesti nostoankkureiden kesken. Varmista ennen asennusta ja nostoa, että kaikki nostotoimia koskevat tekijät on otettu huomioon.



HUOMAA:

Selvitä aina kuormituksen jakautuminen, olosuhteet sekä käytettävä nostolaitteisto turvallisen nostamisen takaamiseksi.

Epäsymmetrisissä elementeissä suunnittelu vaatii erityistä huomiota. Nostoankkureihin kohdistuva kuormitus on laskettava ja ankkureiden sijoitus on suunniteltava elementin painopisteen paikka huomioiden ennen ankkureiden asentamista epäsymmetriseen elementtiin tai epäsymmetrisesti. Esimerkki tällaisesta käyttökohteesta on Kuvassa 15.



Kuva 15. Nostoankkureiden sijoitus epäsymmetrisesti.

2.4 Kiihtyvyysoimat

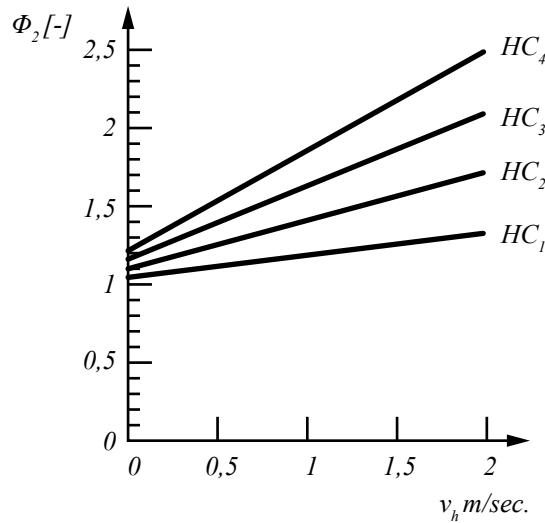
Nostoankkurijärjestelmän on kestävä nosto- ja kiihtyvyysoimia, kuten maan vetovoimaa, kiihtyvää liikettä, ajovoimia sekä kappaletta nostettaessa ja laskettaessa esiintyviä voimia ja siirrettävä tällaiset kuormitukset nostettavaan kappaleeseen. Nostossa käytettävä kuormakerroin, jota sanotaan myös dynaamiseksi kertoimeksi, on valittava nosturin nostoluokan mukaan (standardi SFS-EN 13001-2) tai kuljetustavan mukaan. Nostokuormituksesta huolimatta kerroin voidaan määrittää arvioiden tai esimerkiksi kaivinkoneiden tai nostotrukien käyttökokemusten perusteella. Elementin kuljettaminen kaivinkoneella epätasaisella maanpinnalla aiheuttaa kappaleen todellisen painon moninkertaistumisen kiihtyvyysoimien vuoksi. Dynaamisen kertoimen viitearvot on ilmoitettu osiossa 2.9 Nostojärjestelmän valinta.



HUOMAA:

Nostokerroin on otettava huomioon koko kuljetusketjussa aina elementtitehtaalta lopulliseen asennuspaikkaan asti.

Dynaaminen kerroin tai enimmäisnostonopeus voidaan määrittää *Kuvan 16* kaaviossa esitetyn nostokertoimen (HC) perusteella. Kaaviossa on esitetty nostonopeudesta riippuvan nostokertoimen kehitys eri nostoluokissa ($HC_1 - HC_4$) standardin SFS-EN 13001-2 mukaan. Kaaviossa ϕ_2 = dynaaminen kerroin ja v_h = nostonopeus [m/s]. Dynaamisen kertoimen ohjearvot eri nostolaitteille on esitetty *Taulukossa 10*.



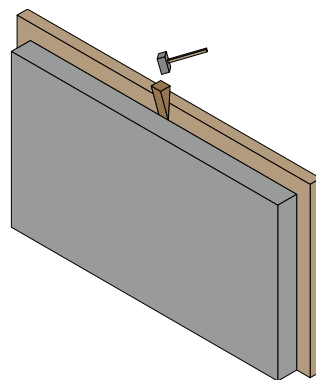
ϕ_2 = Nosturilla suoritettavien nostojen dynaaminen kerroin [-] standardin SFS-EN 13001-2 mukaan. Kun ϕ_2 on tuntematon tai määrittelemättömissä, käytetään *Taulukossa 10* esitettyjä kertoimen Ψ_{dyn} ohjearvoja.

Kuva 16. Nostokertoimen kehitys.

2.5 Muotin imuvoima

Kun betonikappaleita nostetaan irti muoteista, elementin ja muotin välissä esiintyy tartuntavoima (imuvoima). Muotin tartuntavoima on otettava huomioon nostojärjestelmän osia määritettäessä. Tartuntavoima voi kasvattaa tarvittavan nostovoiman moninkertaiseksi kappaleen todelliseen painoon nähden. Tartuntavoiman suuruus määräytyy muotin pinnan sekä betonielementin muottiin kosketuksissa olevan pinta-alan mukaan. Muotin voitelu ja erottavien materiaalien käyttö pienentää nostoon tarvittavaa voimaa. Käytettäessä eri kappaleista koostuvaa muottia (iralliset muotin sivut) on kaikki kappaleet irrotettava ennen elementin nostamista. Muotin tartuntavoima voidaan määrittää kertomalla kosketuksissa oleva pinta-ala muotin tartuntavoiman suositusarvolla. Huomaa, että muotin tartuntavoima voi vaihdella muotin pintamateriaalin mukaan. Muotin tartuntavoimien arvot on ilmoitettu osiossa 2.9 Nostojärjestelmän valinta.

Seinäelementtien pystyyn nostoa voidaan helpottaa käyttämällä puukiiloja, jotka vähentävät tartuntavoimien vaikutusta. Toteutus esimerkki on näytetty *Kuvassa 17*.



Kuva 17. Tartuntavoimien vähentäminen.

Nostettaessa laattoja, joihin nostoankkurit on sijoitettu tasavälein, nostoa voi helpottaa käyttämällä ensin kahta neljästä asennetusta nostoankkurista. Tämä vähentää tartuntavoimia muotin koko pinta-alasta ja nosto voidaan suorittaa loppuun käyttämällä kaikkia neljää nostoankkuria.

2.6 Elementin paino

Standardin EN 1991-1-1:2010 mukaisen normaalin raudoitettun betonin paino on 25 kN/m^3 . Raskaasti raudoitettun betonin käyttö edellyttää mitoitus vähintään 27 kN/m^3 :n betonin painon mukaan. Kevytbetonin ja karkaistun kevytbetonin paino voi vaihdella $9 - 20 \text{ kN/m}^3$ käytetyn kiviaineksen mukaan. Käyttäjän on määritettävä tarkka paino itse.

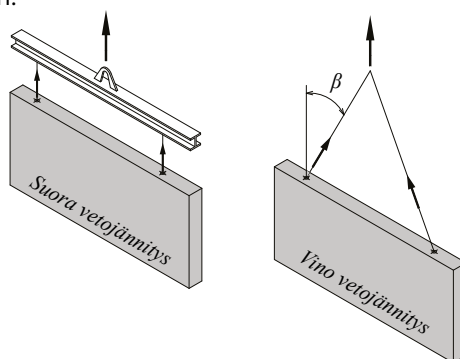
Erittäin tiheää raudoitusta edellyttävien rakenteiden, kuten siltojen ja massiivisten betoniperustusten tapauksessa raudoituksen paino huomioidaan laskelmissa erikseen. Aukot on otettava huomioon, jotta laskelmat ovat mahdollisimman tarkat sopivimman nostojärjestelmän valitsemiseksi.

2.7 Kuormitus suunnat

Kuljetuksen ja asennuksen aikana elementtejä voidaan nostaa pystyasentoon, siirtää eri tavoin, kääntää ilmassa sekä nostaa ja laskea. Valitun nostojärjestelmän on kestävä tällaista käsittelyä ja pysyttävä turvallisena käytön aikana – myös silloin, kun yhtä aikaa vaikuttavia kuormitus suuntia on useita.

Elementin kääntötilanne poikkeaa merkittävästi normaalista nostosta esimerkiksi torninosturilla. Nostojärjestelmää suunniteltaessa ja valittaessa on mietittävä tarkoin, mitkä kuormitus suunnat voivat olla mahdollisia. Kuormitus suunnia on periaatteessa neljää tyyppiä (katso Kuva 18):

- **Suora veto:** vaikuttaa, kun elementtiä nostetaan nostopalkin avulla nostoankkurin akselin pituussuunnassa. Tämä on tehokkain nostosuunta, joten nostoankkurin koko voi olla pieni. Nostoankkurin kuormitus ei kasva nostokulman vaikutuksesta.
- **Vino veto:** vaikuttaa, kun elementtiä nostetaan nostoankkurin pituussuuntaiseen akseliin nähden vinossa kulmassa olevien nostoketjujen avulla. Tämä on yleisimmin käytössä oleva nostosuunta, joka ei edellytä erikoislaitteistoa, nosto tapahtuu pelkkien nostoketjujen avulla. Kuormitus kasvaa nostokulman kasvaessa.
- **Sivuttainen veto:** vaikuttaa, kun elementtiä nostetaan nostopalkin avulla kohtisuoraan nostoankkurin pituus akseliin nähden. Tämä on yleinen tapa irrottaa elementit muoteista ja nostaa ne vaaka-asennosta pystyasentoon. Tämä edellyttää kappaleelta tiettyä vähimmäispaksuutta, sillä kuormitus vaikuttaa kohtisuorassa elementin paksuuteen nähden.
- **Vino sivuttainen veto:** vaikuttaa, kun elementtiä nostetaan nostoankkurin pituussuuntaiseen akseliin nähden vinossa kulmassa ja kohtisuorassa olevien nostoketjujen avulla. Vaikuttava kuormitus on hyvin samanlainen kuin edellä kuvattu sivuttainen veto, mutta kuormitus jakautuu nostoketjujen välityksellä nostopalkin sijaan. Tämä edellyttää kappaleelta tiettyä vähimmäispaksuutta, sillä kuormitus vaikuttaa lähes kohtisuorassa elementin paksuuteen nähden.

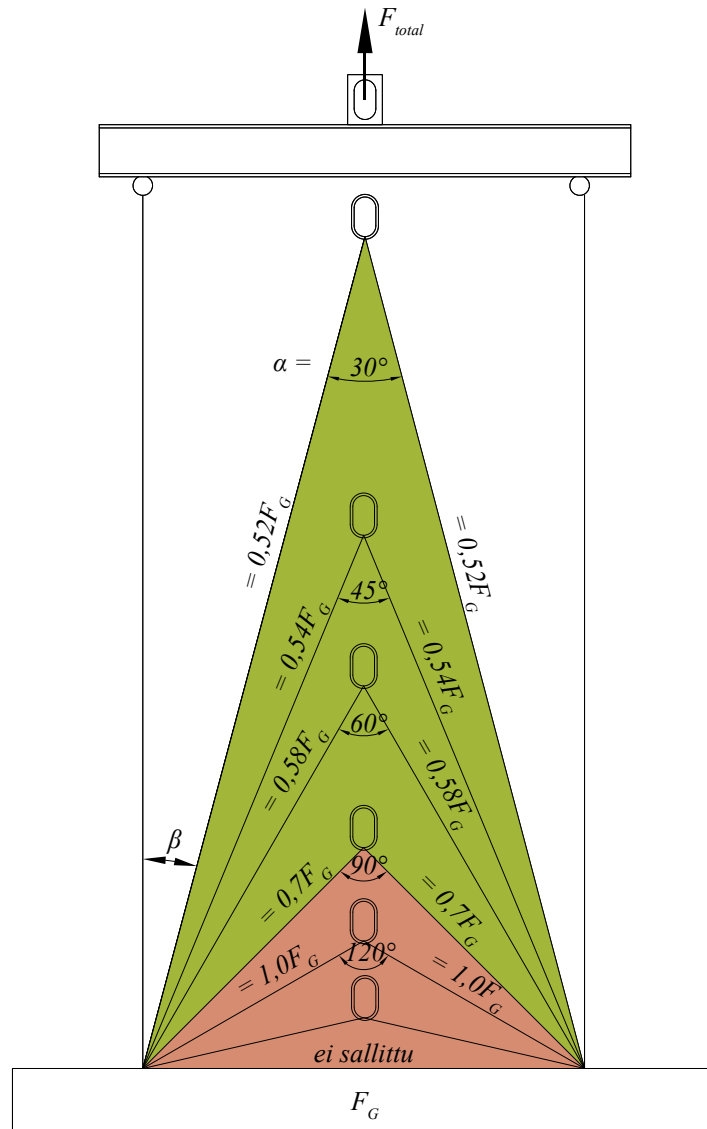


Kuva 18. Sallitut kuormitus suunnat noston aikana.

Kuormitus kasvaa nostoketjun kaltevuuden mukaan. Nostokulma β määritetään suhteessa pystysuuntaan. Peikon vakionostoankkureilla suurin sallittu pystysuunnasta poikkeava nostokulma on 45° ja heavy duty -malleilla 30° . Tätä suuremmat kulmat eivät ole sallittuja, sillä arvon ylittyessä kuormitus kasvaa merkittävästi.

Nostokulman β suhde kuormituksen kasvuun ja nostoraksien haarakulmaan α on esitetty Kuvassa 19. Kuvasta voidaan nähdä kuormituksen jakautuminen eri nostokulmissa kaksihaaraisia nostorakseja käytettäessä.

Käytännössä nostokulman suuruudella on merkittävä vaikutus kuljetusjärjestelmän osien mitoituksessa ja valinnassa.

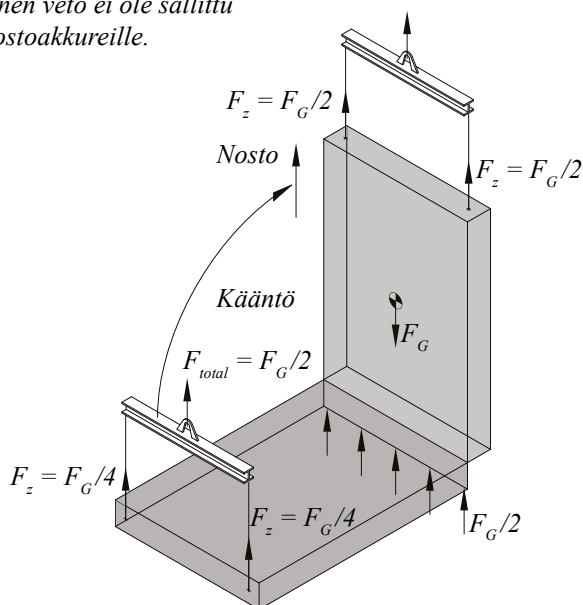


Kuva 19. Kuormituksen kasvu eri nostokulmilla.

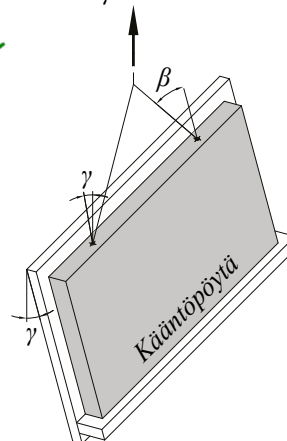
Betonielementit valmistetaan usein vaaka-asennossa valupöydillä. Betonin kovettumisen jälkeen elementit, esimerkiksi seinäelementit, on nostettava vaaka-asennosta pystyasentoon. Monissa tapauksissa tehtaalla ei ole käytettävissä erityisiä elementtien nostolaitteita, kuten kääntöpöytiä. Tällaisissa tilanteissa kappaleen yläreunaan asennettuihin nostoankkureihin kohdistuu kääntötilanteessa puolet elementin painosta. Valupöytä tai -muotti tukee tällöin puolta kappaleen painosta ja nostojärjestelmää kuormitetaan puolella elementin painolla. Tällaista nostotilannetta varten (sivuttainen veto tai vino sivuttainen veto vaikuttaa elementtiin) on käytettävä tähän nostosuuntaan sopivia ankkureita ja ns. kyljestä noston lisäraudoitusta elementissä.

Lisäraudoitus voidaan jättää pois, kun kallistuskulma γ on $< 15^\circ$ ja käytetään kääntöpöytää (katso Kuva 20).

Sivuttainen veto ei ole sallittu WRA-nostoankkureille.



Pystyyn nosto on sallittu WRA-nostoankkureille, kun käytetään kääntöpöytää ja kallistuskulma $\gamma < 15^\circ$



Kuva 20. Nosto vaaka-asennosta pystyasentoon.

2.8 Kuormituksen siirto betoniin

Nostojärjestelmät voivat ankkuroida kuorman betoniin seuraavilla tavoilla:

- Tartuntajännityksen avulla
- Ankkurin muodon (aalto, tyssäpää) avulla
- Betonin ominaisuuksia hyödyntämällä.

Ennen nostojärjestelmän asentamista varmista huolellisesti, että se sopii käyttötarkoitukseen ja kappaleiden mittoihin. Usein betonin lujuus rajoittaa nostojärjestelmän käyttöä tai nosto saatetaan toteuttaa ennalta määrittelemättömissä olosuhteissa.

Nostoankkureiden sijoittaminen betonielementteihin on suunniteltava huolellisesti. Suunnittelussa on otettava huomioon nostamisen ja kuormituksen aiheuttama elementin taipuminen. Näiden vaikutusten huomiointi voi edellyttää lisäraudoitustarvetta elementteihin.

2.9 Nostojärjestelmän valinta

Ennen nostojärjestelmän valintaa on tiedettävä, mitkä järjestelmän osat sopivat yhteen. Nostojärjestelmä on yksi tärkeimmistä tekijöistä elementtien turvallisessa käsittelyssä.

Nostojärjestelmän käyttäjän on tarkistettava seuraavat seikat:

- Tiedetäänkö, millainen elementti on (koko, paino, mitat ja muoto)?
- Tiedetäänkö elementin painopiste vai onko sen paikka määritettävä?
- Mitä kuljetus- ja asennustapaa valmistuksen jälkeen käytetään ja kuka vastaa siitä?
- Millaisia välineitä käsittelyyn käytetään ja miten voidaan varmistaa, että suunnittelua ja käyttöä koskevat oletukset toteutuvat käytännössä?

Kuormituksia huomioon otettaessa järjestelmä on mitoitettava käsittelyn vaativimman vaiheen mukaisesti. Tämä periaate ohjaa koko nostojärjestelmän suunnitteluvaihetta. Laskelmien mukaisten rasitusten on oltava tässä dokumentaatioissa annettuja, nostojärjestelmää koskevia kestävyyspienoja. Ehdon "rasitus (E) < sallittu työkuorma (R_{zul})" tulee aina toteutua.

Nostojärjestelmä on valittava käyttökohteen mukaan. Ota huomioon seuraavat tekijät:

- Kappaleen paino (F_G)
- Muotin tartuntavoima (F_{adh})
- Kiihtyvyysoimat (Ψ_{dyn})
- Nostoankkureihin kohdistuvat kuormitus suunnat (z)
- Kappaleiden käsittely koko kuljetusketjun läpi
- Useampihaaraisen nostoraksien vaikutus (n)
- Kappaleen mitat.

Kaikki edellä mainitut tekijät on otettava huomioon nostojärjestelmää valittaessa. Nostoankkureihin vaikuttavat voimat voidaan laskea seuraavien kaavojen avulla.

Kappaleen paino lasketaan seuraavasti:

$$F_G = V \times \rho_G \quad \text{Kaava 1}$$

jossa

$$\begin{aligned} F_G &= \text{betonielementin paino [kN]} \\ V &= \text{betonielementin tilavuus [m}^3\text{]} \\ \rho_G &= \text{betonin paino [kN/m}^3\text{]} \end{aligned}$$

Muotin tartunta- ja kitkavoimat kohdistuvat oletusarvoisesti kappaleeseen yhtä aikaa, kun elementtiä nostetaan ylös muotista. Muotin tartuntavoimia koskevat suositusarvot on annettu *Taulukossa 9*. Muotin tartuntavoima saadaan käyttämällä seuraavaa laskentakaavaa:

$$F_{adh} = q_{adh} \times A_f \quad \text{Kaava 2}$$

$$\begin{aligned} F_{adh} &= \text{tartuntavoiman ja muotin kitkavoiman vaikutus [kN]} \\ q_{adh} &= \text{tartuntavoiman ja muotin kitkavoiman yhteisvaikutuksen ominaisarvo [kN/m}^2\text{]} \\ A_f &= \text{betonin ja muotin kosketuspinta-ala [m}^2\text{]} \end{aligned}$$

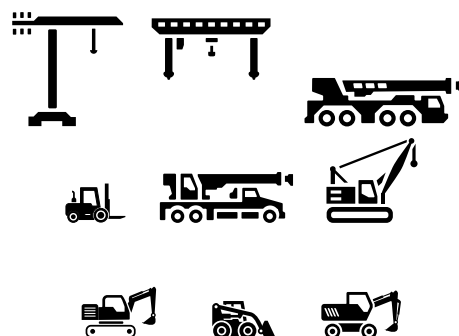
Taulukko 9. Muotin tartuntavoimien suositusarvot ohjeen VDI/BV-BS6205:2012 mukaan.

Muotteja koskevat ehdot	q_{adh} [kN/m ²]
Öljyitty teräsmuotti, öljyitty muovilla päällystetty vanerimuotti	≥ 1,0
Sileäpintainen tai lakattu puumuotti, jonka sisäpinnat ovat pinnoitettua vaneria	≥ 2,0
Viimeistelemätön puumuotti	≥ 3,0

Kiihtyvyysoimat huomioidaan dynaamisella kertoimella Ψ_{dyn} . Tämä kerroin kasvattaa staattisia kuormia dynaamisen vaikutuksen huomioon ottamiseksi. Taulukossa 10 on esimerkkejä kertoimista erilaisia nostolaitteita varten.

Taulukko 10. Kerroin erilaisia nostolaitteita varten ohjeen VDI/BV-BS6205:2012 mukaisesti.

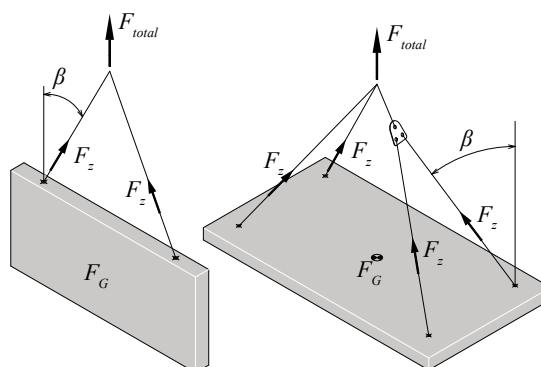
Nostolaite (luokka)	Dynaaminen kerroin Ψ_{dyn}
Torninosturi, kiskoilla liikkuva nosturi, autonosturi	1,30
Nostaminen ja siirtäminen tasaisella maalla	2,50
Nostaminen ja siirtäminen epätasaisella maalla	> 4,0



Kun elementtejä nostetaan nostoketjuja käyttämällä, nostokulman kasvu kasvattaa ankkureihin kohdistuvaa kuormitusta. Kerroin kuormituksen kasvattamiselle laskentaa varten on esitetty Taulukossa 11.

Taulukko 11. Kerroin z vedon ja leikkausvoiman yhteisvaikutuksen huomioimiseksi (vino veto).

Nostokulma β	$\cos \beta$	Vinon vedon z -kerroin ($1/\cos \beta$)
0,0°	1,00	1,00
15,0°	0,97	1,04
22,5°	0,92	1,08
30,0°	0,87	1,15
37,5°	0,79	1,26
45,0°	0,71	1,41



Suunniteltaessa on otettava huomioon elementin käsittely koko kuljetusketjussa. Haastavimman vaiheen tulee ohjata nostojärjestelmän valintaa. Elementin käsittelyn aikana voi esiintyä seuraavia kuormitustilanteita:

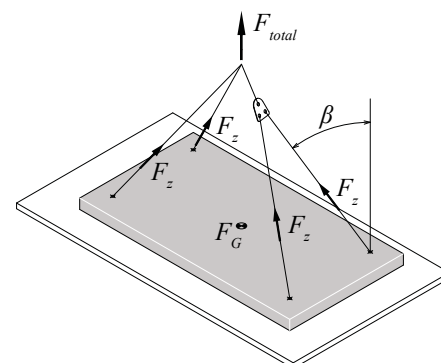
- Nosto yhdessä muotin tartunta- ja kitkavoimat huomioiden
- Kuljetus, pystyn nosto, asennus
- Nosto ja käsittely vedon ja leikkausvoiman yhdistelmän alaisena.

Kuormitus muotin tartunta- ja kitkavoimien kanssa voi esiintyä, kun elementti nostetaan muotista. Kaavaa 3 käytettäessä edellytetään, että elementti ei nojaa muottiin toiselta sivultaan. Kuormitus lasketaan seuraavasti:

$$F_Q = F_Z = (F_G + F_{adh}) \times z / n \quad \text{Kaava 3}$$

jossa

- F_Q = nostoankkuriin vaikuttava kuorma [kN]
 F_G = betonielementin paino [kN]
 F_{adh} = tartuntavoiman ja muotin kitkavoiman vaikutus [kN]
 z = leikkausvoiman ja vedon yhdistelykerroin, $z = 1 / \cos \beta$
 n = kuormitettavien nostoankkureiden määrä

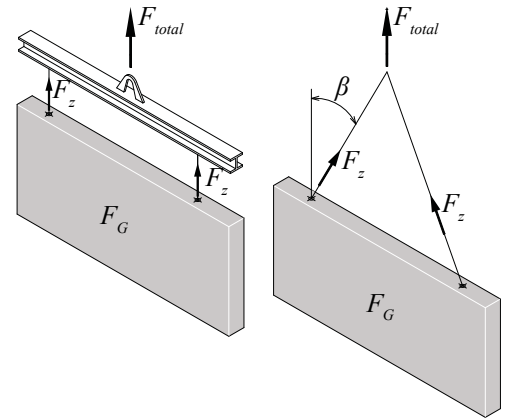


Tavallisin tapa nostaa elementtejä on käyttää nostamiseen nostorakseja, mikä tarkoittaa nostamista ja käsittelyä vedon ja leikkausvoiman yhteisvaikutuksen alaisena. Tällaisen nostotilanteen kuormitus voidaan laskea seuraavasti:

$$F_z = F_G \cdot \Psi_{dyn} \times z / n \quad \text{Kaava 4}$$

jossa

- F_z = nostoankkuriin vaikuttava kuormitus nostoraksin suuntaisesti [kN]
 F_G = betonielementin paino [kN]
 Ψ_{dyn} = dynaaminen kerroin
 n = kuormitettavien nostoankkureiden määrä
 z = leikkausvoiman ja vedon yhdistelykerroin, $z = 1 / \cos \beta$.



Rasitusten selvittämisen jälkeen tämän ohjeen osiossa 1 ilmoitettua suurinta sallittua työkuormaa (R_{zul}) on verrattava nostoankkuriin vaikuttavaan voimaan. Seuraava kaava pätee aina ja edellyttää, että kuormitus "E" ei koskaan ylitä sallittua työkuormaa " R_{zul} "

$$E \leq R_{zul} \quad \text{Kaava 5}$$

jossa

- E = kuormitus [kN]
 R_{zul} = sallittu työkuorma (kestävyys) [kN]

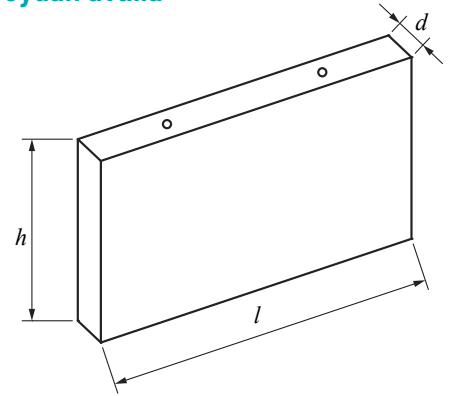
Jos sallittu työkuorma (R_{zul}) on vähintään yhtä suuri kuin vaikuttava voima, nostojärjestelmää voidaan käyttää kappaleen mittoja koskevien edellytysten rajoissa.

Liite A – Esimerkkilaskelmia

Esimerkki 1: Seinäelementin kuljettaminen, nosto pystyasentoon kääntöpöydän avulla

Kuljetuksen aikana vaikuttavat tilanteet

- Nosto pystyasentoon kääntöpöydän avulla, varastointi pystyasennossa, ei sivuttaista vetoa missään kuljetuksen vaiheessa
- Nostopalkki käytettävissä elementtitehtaalla. Vain nostoketjut käytettävissä työmaalla (betonin lujuus >25MPa); nostokulma enintään 30°
- Dynaaminen kerroin = 1,3 (torninosturi, raskas ajoneuvonosturi)
- WRA-nostoankkureita voidaan käyttää
- Muotin tartuntavoima lasketaan teräsmuotin mukaan.



Kappaleen mitat ja lujuus tuotannon aikana

Betonin vähimmäispuristuslujuus 15 MPa ensikuormituksessa (katso osio 2.1).

Raudoituksen vähimmäismäärä: 1,88 cm²/m (katso Taulukko 7)

$$l = 5,0 \text{ m} \quad h = 1,0 \text{ m} \quad d = 0,25 \text{ m}$$

Kappaleen paino:

$$F_G = 5,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3 = 31,2 \text{ kN}$$

$$F_G = V \times \rho_G \quad (\text{ks. Kaava 1})$$

Muotin imuvoima:

$$F_{adh} = 5,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ kN/m}^2 = 5,0 \text{ kN}$$

$$F_{adh} = q_{adh} \times A_f \quad (\text{ks. Kaava 2})$$

Kuormitustapaus 1: Kappaleen paino + dynaaminen vaikutus + vino veto

$$F_Z = 31,25 \text{ kN} \times 1,3 \times 1,15 / 2 = 46,72 \text{ kN} / 2 = 23,36 \text{ kN/ankkuri}$$

$$F_Z = F_G \times \Psi_{dyn} \times z / n \quad (\text{ks. Kaava 4})$$

Kuormitustapaus 2: Kappaleen paino + muotin imuvoima + vino veto

$$F_Q = F_Z = (31,25 \text{ kN} + 5,0 \text{ kN}) \times 1,15 / 2 = 20,8 \text{ kN/ankkuri}$$

$$F_Q = (F_G + F_{adh}) \times z / n \quad (\text{ks. Kaava 3})$$

⇒ Kuormitustapaus 1 aiheuttaa suurimman rasituksen ja on määräävä.

Nostoankkurin valinta:

WRA-2.5Z sallitulla työkuormalla 25 kN on riittävä kuormitustilanteessa 1.

Katso Taulukko 4

Etäisyydet, rakenteen paksuus ja rauditus

Elementin vähimmäismitta ($b + a$) koolle WRA-2.5Z

$$660 \text{ mm} + 2 \times 330 \text{ mm} = 1320 \text{ mm} < 5000 \text{ mm}$$

Vähimmäisetäisyydet (ks. Taulukko 5)
($b + 2 \times a$)

Vähimmäispaksuus (d) koolle WRA-2.5Z

$$250 \text{ mm} > 160 \text{ mm}$$

Vähimmäispaksuus (ks. Taulukko 5)
(d)

Vähimmäisraudoitus koolle WRA-2.5Z

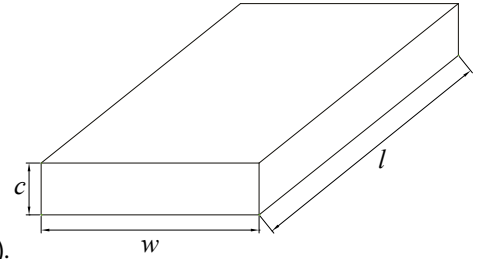
$$\#188 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Vähimmäisraudoitus (ks. Taulukko 7)

Esimerkki 2: Laattaelementin kuljetus

Kuljetuksen aikana vaikuttavat tilanteet

- Nosto suoraan tuotantopöydältä, varastointi vaaka-asennossa, ei sivuttaista vetoa missään kuljetuksen vaiheessa
- Vain nostoraksit käytettävissä elementtitehtaalla ja työmaalla; nostokulma on enintään 30°
- Dynaaminen kerroin = 1,3 (torninosturi, raskas ajoneuvonosturi)
- WRA-nostoankureita voidaan hyödyntää
- Muotin tartuntavoima lasketaan teräsmuotin mukaan.



Kappaleen mitat ja lujuus tuotannon aikana:

Betonin vähimmäispuristuslujuus 25 MPa ensikuormituksessa (katso osio 2.1).

Raudoituksen vähimmäismäärä: 1,88 cm²/m (katso Taulukko 7)

$$w = 1,80 \text{ m} \quad l = 2,20 \text{ m} \quad c = 0,25 \text{ m}$$

Kappaleen paino:

$$F_G = 1,80 \text{ m} \times 2,20 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3 = 24,8 \text{ kN}$$

$$F_G = V \times \rho_G \quad (\text{ks. Kaava 1})$$

Muotin imuvoima:

$$F_{adh} = 3,0 \text{ m} \times 1,8 \text{ m} \times 1,0 \text{ kN/m}^2 = 5,4 \text{ kN}$$

$$F_{adh} = q_{adh} \times A_f \quad (\text{ks. Kaava 2})$$

Kuormitustapaus 1: Kappaleen paino + dynaaminen vaikutus + vino veto

$$F_z = 24,8 \text{ kN} \times 1,3 \times 1,15 / 2 = 37,1 \text{ kN} / 2 = 18,55 \text{ kN/ankkuri}$$

$$F_z = F_G \times \Psi_{dyn} \times z / n \quad (\text{ks. Kaava 4})$$

Kuormitustapaus 2: Kappaleen paino + muotin imuvoima + vino veto

$$F_z = F_Q = (24,8 \text{ kN} + 5,4 \text{ kN}) \times 1,15 / 2 = 17,4 \text{ kN/ankkuri}$$

$$F_Q = (F_G + F_{adh}) \times z / n \quad (\text{ks. Kaava 3})$$

- ⇒ Kuormitustapaus 1 aiheuttaa suurimman rasituksen ja määrää suunnittelua
- ⇒ Nosto vain raksien avulla ⇒ kuormitus vain kahdelle ankkurille.

Nostoankkurin valinta:

WRA-2.0Z on riittävä sallitulla työkuormalla 20 kN

Nostoankkuriin kohdistuva kuormitus voidaan puolittaa käyttämällä eriytysnostolaitteita, kuten tasaavia nostoelimä.

Katso Taulukko 4

Etäisyydet, rakenteen paksuus ja rauditus:

Vähimmäisetäisyydet (b + a) koolle WRA-2.0Z

$$570 \text{ mm} + 2 \times 285 \text{ mm} = 1140 \text{ mm} < 1800 \text{ mm and } 2200 \text{ mm}$$

Vähimmäisetäisyydet (ks. Taulukko 5)
(b + 2 × a)

Vähimmäispaksuus (c) koolle WRA-2.0Z

$$250 \text{ mm} > 230 \text{ mm}$$

Vähimmäispaksuus (ks. Taulukko 5)
(c)

Vähimmäisraudoitus koolle WRA-2.0Z

$$\#188 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Vähimmäisraudoitus (ks. Taulukko 7)

Liite B – Käyttöolosuhteet

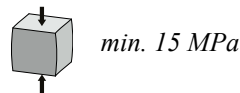
B1. Kuormitus, käyttöikä ja ympäristöolosuhteet

Peikon nostojärjestelmät on tarkoitettu käytettäväksi betonielementtien kuljetusta ja asennusta sekä tilapäistä kiinnitystä varten.

Elementtejä voidaan nostaa useita kertoja ennen lopullista asennusta. Nostojärjestelmiä ei saa käyttää nosturin vastapainoelementeissä. Tällaisissa käyttökohteissa käytettävien nostojärjestelmän osien on oltava ruostumattomasta teräksestä valmistettuja.

Nostojärjestelmien tuotteiden elinkaari alkaa tuotteiden varastoinnista ja päättyy elementtien lopulliseen asennukseen rakennuspaikalla. Aikaväli varastoinnista asennukseen voi olla joitakin tunteja, päiviä, viikkoja tai jopa kuukausia. Tänä aikana on ehdottoman tärkeää suojata elementtejä säilyttämällä ne kuivissa oloissa katoksen tai muun suojan alla.

Kaikki betonielementit, joissa käytetään Peikon nostojärjestelmiä, on valmistettava normaalista, standardin SFS-EN 206 mukaisesta betonista. Betonin vähimmäispuristuslujuuden on oltava ensimmäisellä nostokerralla 15 MPa normaalitilanteessa. Tätä alemman puristuslujuuden käyttäminen vaatii tapauskohtaisen tarkastelun.



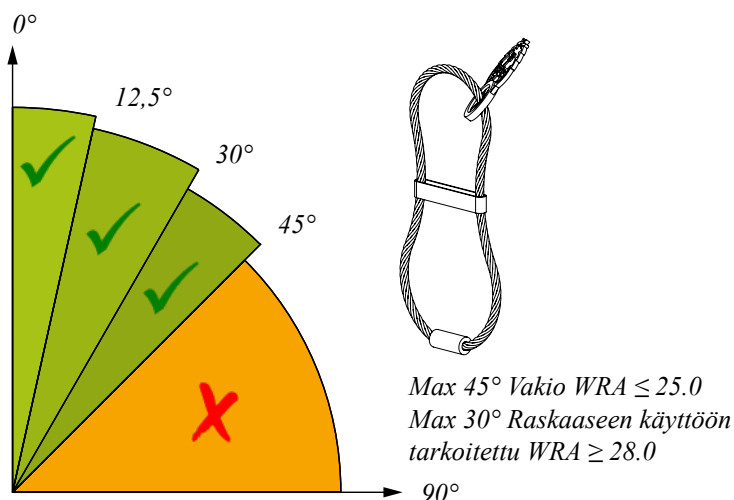
Tässä teknisessä käyttöohjeessa lueteltuja tuotteita ei ole tarkoitettu käytettäväksi kevytbetonin, kevytkiviaineksesta koostuvan harvabetonin tai höyrykarkaistun kevytbetonin kanssa. Käyttö kevytbetonin kanssa edellyttää olosuhteiden tarkkaa määrittelyä ja erikseen laadittuja yksityiskohtaisia ohjeita.

Kaikki Peikon nostojärjestelmät on asennettava ja niitä on käytettävä puhtaissa ja kuivissa ympäristöolosuhteissa. Kaikenlaista asennusympäristön aiheuttamaa likaantumista tulee välttää. Tarvikkeet on säilytettävä kuivassa, mieluiten katetussa tilassa. Normaali ilmankosteus ei heikennä tuotteen kestävyttä varastoinnin aikana. Betonin valamisesta aiheutuva kosteus on sallittua ja se ei heikennä tuotteen käytettävyyttä.

B2. Käyttö WRA-nostoankkurien kanssa

Lue ja paina mieleesi WRA-nostoankkurien käyttöohjeet ja tarvittaessa tarkista niistä, miten toimia. Vain siten voidaan varmistaa, että kuormat siirtyvät oikein.

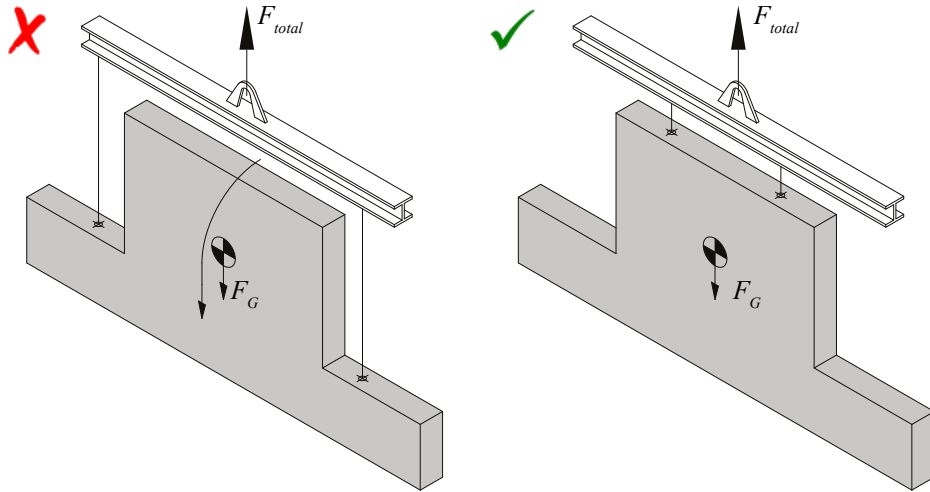
Peikon valikoimassa on erilaisia WRA-nostoankkureita, jotka työntyvät ulos betonielementistä. WRA-nostoankkureita ei ole suunniteltu kaikista suunnista tulevaa kuormitusta ajatellen. Niitä voidaan kuormittaa sekä akselinsa suuntaisesti (suora veto) että diagonaalisesti (vino veto) siten, että nostokulma on enintään 45° (raskaaseen käyttöön tarkoitetut WRA-nostoankkurit enintään 30°). Kuvassa 21 on esitetty WRA-nostoankkureille sallitut kuormitus suunnat.



Kuva 21. Sallitut kuormitus suunnat.

B3. WRA-nostoankkureiden sijoittaminen

Nostojärjestelmän paikka elementissä voidaan valita nostotapahtumaan parhaiten sopivaan kohtaan keskelle, vasemmalle, oikealle, ylä- tai alareunaan. Ennen nostoankkurin asennusta ja käyttöä on harkittava tarkoin, mihin kohtaan elementtiä se asennetaan. Nostoankkurit on aina sijoitettava elementin painopistettä korkeammalle, jotta elementti ei nostettaessa pääse kaatumaan (katso Kuva 22).



Kuva 22. Nostopisteet elementin painopisteen alapuolella ja yläpuolella.



HUOMAA:

Kaatuva elementti voi aiheuttaa vakavia vammoja. Varmista aina, että kappaleen painopiste on tiedossa ja että nostoankkurit on sijoitettu ja asennettu oikein, ennen kuin kiinnität elementin nostolaitteisiin.

Asennuksen aikana on noudatettava toleransseja, jotka on määritetty osiossa ”WRA-nostojärjestelmän asennus”. Asennustarvikkeiden käyttö yhdessä sidontalankojen kanssa auttaa kiinnittämään osat elementin raudoitukseen, jotta edellä kuvatut vaatimukset täyttyvät. Ankkurin oikea sijainti betonin kovettumisen jälkeen varmistaa tuotteen parhaan käytettävyyden ja suunnittelun mukaisen toteutuksen. Asennusosion tiedot pätevät sekä pysty- että vaakasuuntaiseen asennukseen.

B4. Yhteensopivuus

Peikon nostojärjestelmiin sisältyy useita eri tuotevaihtoehtoja betonielementtien kuljetukseen. Kuten tuotekohtaisissa tiedoissa on mainittu, nostojärjestelmät koostuvat nostoankkureista ja nostolenkeistä.

Peikon WRA-nostoankkureita voidaan käyttää tavallisten nostotarvikkeiden kanssa. Peikon WRA-nostojärjestelmän nostoankkurit ovat yhteensopivia seuraavien nostolenkkien kanssa:

- Nostokoukut, joita voidaan käyttää ketjujen tai vaijereiden kanssa
- Nostolenkit tai sakkelit (asennuspultin säde $\geq 2,5 \times d_s$)

Nostokoukkujen ja muiden nostotarvikkeiden on kestettävä vaihtamista ja toistuvia nykäisyjä useiden peräkkäisten nostotapahtumien aikana. Selvitä muiden osien yhteensopivuus tarkasti, ennen kuin käytät niitä yhdessä Peikon nostoankkureiden kanssa.



VAROITUS:

Keskenään yhteensopimattomien nostotarvikkeiden käyttö voi aiheuttaa onnettomuuksia ja vaikeita vammoja.

Oikeiden nosto- ja käsittelyohjeiden on oltava saatavilla nostojen aikana. Nämä tiedot on annettava koko henkilökunnalle, joka tarvitsee niitä työssään.

B5. Hitsausta koskevat huomautukset

Peikko ei voi kontrolloida oloja tai työn suoritusta elementtitehtaalla tai rakennuspaikalla. Siksi Peikko ei voi taata minkään Peikko-tuotteen turvallisuutta, jos tuotetta on muutettu millään tavalla tehdasvalmisteisesta poikkeavaksi.



VAROITUS:

Älä koskaan hitsaa mitään Peikon valmistamia nostotuotteita.

B6. Korroosio, kemialliset reaktiot ja sääolot

Paljaat metalliosat voivat syöpyä, kun betonielementtejä käsitellään ulkonäöllisistä syistä hiekkapuhaltamalla tai pesemällä pintaa hapolla. Aiheutuva korroosio on riippuvainen pesuun käytettävän liuoksen happamuudesta ja/tai kemikaalien tyypistä. Tuotteissa voi esiintyä korroosiota myös, mikäli niitä käytetään teollisuusympäristössä tai rannikkoalueilla, joiden ilma on suolapitoista.

Nostojärjestelmät, jotka ovat alttiita säävaihteluille, kemikaaleille ja meri-ilmastolle, voivat suojaamattomina haurastua korroosion vaikutuksesta. Varmista, että pintakäsittelyt nosterjärjestelmät on suojattu korroosiolta varastoinnin, kuljetuksen ja asennuksen aikana. Äärioloissa on suositeltavaa käyttää ruostumattomasta teräksestä valmistettuja nostoankkureita.

Pysyvää korroosiosuojausta ei ole mahdollista toteuttaa teknisistä syistä. Betoniin valetut tuotteet on suojattava ympäristön vaikutuksilta.

Kaikki Peikon nostojärjestelmätuotteet ovat sellaisenaan valmiita käytettäväksi toimitettaessa. Pintakäsittelyä (sinkitystä, maalausta) ei tarvita. Tällaiset pintakäsittelyt saattavat heikentää tuotteen kestävyyttä.



VAROITUS:

Älä koskaan sinkitse tai pintakäsittele Peikon tuotteita millään tavoin.

Nostojärjestelmän kaikki osat ovat alttiita ultraviolettisäteilylle. Ennen käyttöä varmista, että varastoidut tuotteet eivät ole heikentyneet ja vanhentuneet ultraviolettisäteilyn vaikutuksesta. Tuotteet, joita on varastoitu hyvin pitkään tai jotka ovat altistuneet sääoloille, ovat alttiita merkittävälle heikkenemiselle.

Kaikki Peikon valmistamat tuotteet ovat saatavana ilman pintakäsittelyä tai sähkösinkittyinä. Kaikissa WRA-nostoankkureissa käytetään vakiona sähkösinkittyä vaijeria. Valitse oikea pintamateriaali ennen asennusta käyttökohteen mukaan. Ota huomioon merivesi, säävaihtelut, käyttöpaikan olot jne.

Elementtien lopullisen asennuksen jälkeen elementteihin jääviä Peikon nostotuotteita ei voida käyttää myöhemmin. On suositeltavaa peittää katkaistujen lenkkien päät laastilla korroosion estämiseksi ja elementtien säilyvyyden varmistamiseksi.

B7. Henkilöstö ja turvallisuusmääräykset

Peikon tuotteita saa käyttää henkilöstö, jolla on riittävä pätevyys, koulutus ja kokemus. Tuotteiden oikeaa käyttöä on valvottava työn aikana, jotta tässä oppaassa määritetyt turvallisuusedellytykset täyttyvät.



VAROITUS:

Mikäli nostojärjestelmiä käyttävät henkilöt, joilla ei ole niiden käyttöön tarvittavaa asianmukaista perehdytystä, on vaara, että laitteita käytetään väärin. Tämä voi johtaa elementtien kaatumiseen ja aiheuttaa vaikeita vammoja tai kuoleman.

Tuotteen käyttäjän on arvioitava tuotteen käyttökohteen vaatimukset huolellisesti työkuorman mitoittamiseksi ja valvottava käyttöolosuhteita, jotta nostojärjestelmään kohdistuva kuormitus ei ylitä tuotteelle määritettyä sallittua työkuormaa. Mikäli nostoankkuriin vaikuttavia voimia ei voida määrittää laskemalla (esim. monimutkaiset julkisivuelementit), nostoankkurit on asennettava siten, että jokainen nostoankkuri kykenee tarvittaessa kannattamaan kappaleen koko painon yksin.

Tuotteet kiinnitetään sidontalangalla, naulaamalla, poraamalla tai muiden tavanomaisten työkalujen avulla. Näiden toimien aikana käyttäjä altistuu useille eri rasituksille (esim. melu, lika, pöly, värinä, kuumat ja kylmät lämpötilat, öljyt ja rasvat). Henkilösuojaimia on käytettävä paikallisten ohjeiden mukaan.

Tätä dokumentaatiota voidaan päivittää säännöllisesti. Tarkista ennen käyttöä, onko Peikon verkkosivuilla julkaistu uudempi versio oppaasta. Kun päivitettyjä tietoja sisältävä käyttöopas julkaistaan, tämän version voimassaolo päättyy välittömästi.

B8. Materiaalien ominaisuudet ja laatu

Kaikki Peikon nostojärjestelmän tuotteet on suunniteltu kestävänsä -20°C ... +80°C lämpötiloissa. Materiaalin iskusitkeys on olennaisen tärkeää elementtien karkean käsittelyn ja nostojen varalta. *Taulukossa 12* on yleiskuvaus WRA-nostoankkureissa käytettävistä materiaaleista.

Taulukko 12. WRA-nostoankkureissa käytettävät materiaalit.

	Materiaali	Standardi
Puristusholkki	Hiiliteräs	EN13411-3
Teräsköysi	Teräsvaijeri, lujuus väh. 1770 MPa	EN12835-4

Peikolla on useita omia tuotantolaitoksia, joten se voi valmistaa erikois- ja tilausversioita nostotuotteista vakiomallien lisäksi. Tuotteita voidaan muokata vastaamaan yksilöllisiä teknisiä edellytyksiä. Erikoistarvikkeita tilattaessa käyttökohde ja huomioon otettavat seikat on tarkasti määriteltävä.

Peikko Groupin tuotantoyksiköt ovat ulkoisen laadunvalvonnan alaisia ja ne auditoidaan määräajoin eri riippumattomien tarkastuslaitosten toimesta tuotanto- ja tuotehyväksyntöjen mukaan.

Liite C - Vaatimustenmukaisuusvakuutus



Peikko Group Oy
Voimakatu 3
FI-15101 Lahti
www.peikko.com
E-Mail: lifting.systems@peikko.com

	EU Declaration of conformity according to Machine Directive 2006/42/EC, attachment II 1A EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus Konedirektiivin 2006/42/EY liitteen II 1A mukaisesti
--	--

The manufacturer / Valmistaja **Peikko Group Oy, Voimakatu 3, FI-15101 Lahti, FINLAND**

with production plants / valmistuspaikat

Peikko Deutschland GmbH Brinker Weg 15 D-34513 Waldeck GERMANY	Peikko Construction Accessories (Zhangjiagang) Co., Ltd, No. 9 Fuxin Rd., Zhangjiagang Economic Development Zone, JiangSu Province, CHINA	Peikko Finland Oy Voimakatu 3 FI-15101 Lahti FINLAND	Peikko Russia ООО "Пейкко" 197348 Санкт-Петербург Коломяжский пр. 10, лит. Ф RUSSIA
---	---	---	---

Declares that following lifting devices acc to article 2 d) Vakuuttaa seuraavien artiklan 2 d) mukaisten nostoapuvälineiden

Product name / Tuotteen nimi	Peikko WRA-nostojärjestelmä
Lifting Insert / Nostoankkuri	WRA / WRA-Z
With surface treatment / Pintakäsittelyillä	galvanized (sinkitty)
In the version/ Muunnelmat	WRA0,8 – WRA25,0 WRA0,8Z – WRA25,0Z

Complies due to conception and construction the regulations of the following cited regulations Suunnittelun ja rakenteen täyttävän seuraavien määräysten mukaiset vaatimukset

EU Machine Directive 2006/42/EC - EU:n Konedirektiivi 2006/42/EY

Considered harmonized standards / Huomioitua yhdenmukaistetut standardit

EN ISO 12100:2011-03 Safety of machinery-Generals principles for design – Risk assessment and risk reduction / Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen.
EN 13155:2009-09 Cranes-Safety-Non fixed load lifting attachments / Nosturit. Turvallisuus. Irrotettavat nostoapuvälineet.

Other considered standards or specifications / Muut huomioitua säännökset ja ohjeet

DGVV Regel 100-101 safety regulations for transport anchors and- systems of precast elements / Turvallisuusmääräykset betonivalmisteiden nostoankkureille ja nostoankkurijärjestelmille
DGVV Regel 100-500 use of work equipment chapter 2.8 / Työvälineiden käyttö, kappale 2.8
VDI/BV-BS 6205:2012-04 Lifting inserts and lifting insert systems for precast concrete elements, principles, design, application / Nostoankkurit ja nostoankkurijärjestelmät betonivalmisteille. Perusteet, mitoitus, käyttö

Responsible commissioner for preparation and management of technical documentation is / Vastuuhenkilö teknisten asiakirjojen valmistelusta ja hallinnasta on

Mr. Sebastian Gonschior
R&D Engineer, Peikko Group Oy

Lahti 03.12.2018

Mr. Zygimantas Kacinskas
Quality Manager
Peikko Group Oy



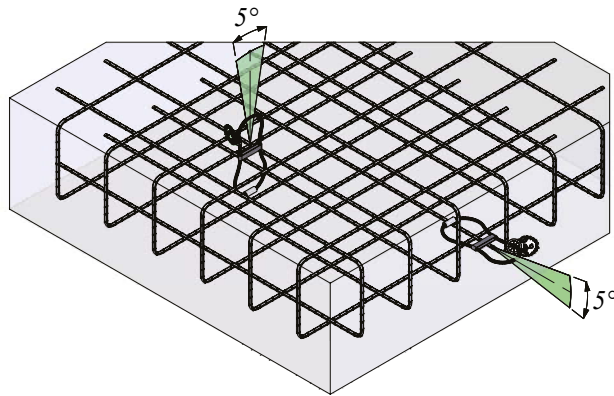
WRA-nostojärjestelmän asennus

WRA-nostojärjestelmän osat asennetaan joko rakennustyömaalla tai elementtitehtaalla. Varmista, että asennuspaikka on puhdas ja kuiva ja että ympäröivät olosuhteet ovat asennukseen sopivat. Kaikenlaista asennusympäristön aiheuttamaa likaantumista tulee välttää.

Seuraavat asiat on otettava huomioon ennen minkään tyyppisen nostojärjestelmän asentamista:

- Kaikki työntekijät ovat tutustuneet käyttöoppaaseen ja tuntevat sen sisällön
- Käyttötavan ja tuotteiden rajoitukset ovat tiedossa
- Suunnitteluoletukset on määritetty ja ne ovat kaikkien tiedossa.

Nostojärjestelmää asennettaessa on noudatettava valmistajan antamia toleransseja koskevia ohjeita. Pysty- ja vaakasuuntaisten asentojen asennustoleranssit on esitetty *Kuvassa 23*, josta käy ilmi, että nostoankkuri voi olla vinossa enintään 2,5° jompaan kumpaan suuntaan ja että kallistuksen on oltava nostoankkurin akselin 5°:n toleranssin sisällä.

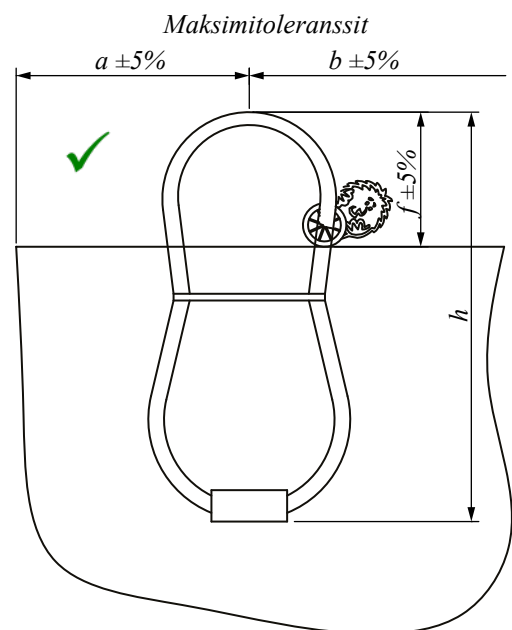


Kuva 23. Kulmatoleranssit asennusvaiheessa.

Asennus betonielementtiin edellyttää, että nostoankkuri pysyy paikoillaan. *Taulukossa 13* on määritelty nostoankkureiden sallitut sijaintitoleranssit.

Taulukko 13. WRA-nostoankkureiden asennustoleranssit.

Tyyppi	5% asennus- syvyydestä f	5% reuna- etäisyydestä a	5% keskiö- etäisyydestä b
	[mm]	[mm]	[mm]
WRA-0.8Z	3	10	21
WRA-1.2Z	3	11	23
WRA-1.6Z	3	11	23
WRA-2.0Z	4	14	28
WRA-2.5Z	4	16	33
WRA-4.0Z	5	17	34
WRA-5.2Z	5	18	37
WRA-6.3Z	5	20	40
WRA-8.0Z	6	22	45
WRA-10.0Z	6	28	56
WRA-12.5Z	7	30	60
WRA-16.0Z	8	32	64
WRA-20.0Z	9	39	78
WRA-25.0Z	10	42	85



WRA-nostojärjestelmä

1. Valinta

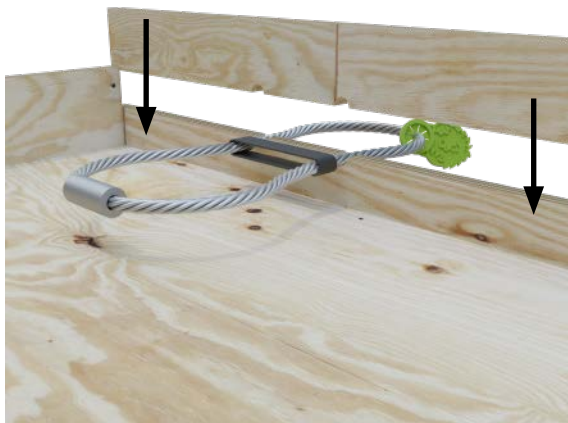
Kuormaluokka /
Valmistaja



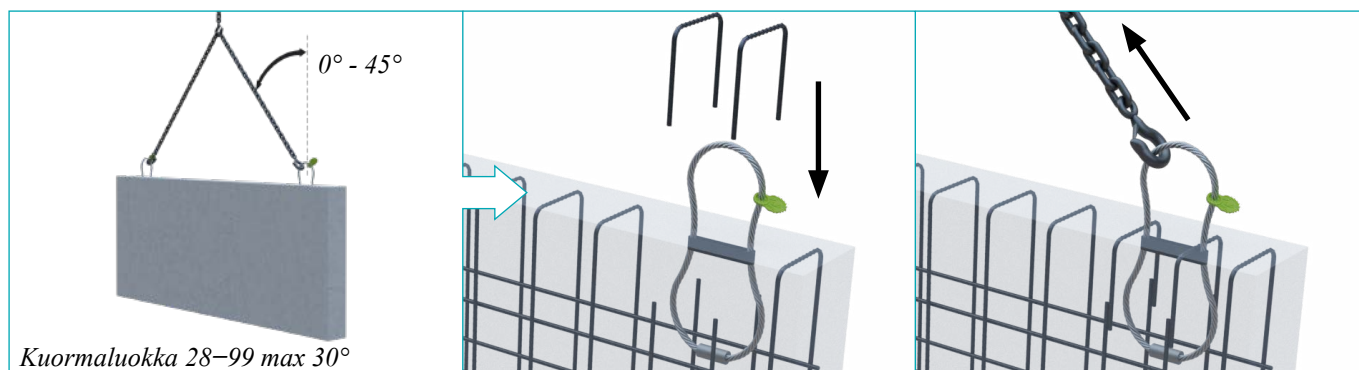
Kuormaluokka	Väri	
800	Valkoinen	
1500	Kirkkaanpunainen	
1600	Vaaleanpunainen	
2000	Vaaleanvihreä	
2500	Antrasiitinharmaa	
4000	Vihreä	
5200	Sinapinkeltainen	
6300	Vaaleansininen	
8000	Harmaa	

Kuormaluokka	Väri	
10000	Tumma pinkki	
12500	Keltainen	
16000	Violetti	
20000	Beige	
25000	Ruskea	
28000	Valkoinen	
32000	Musta	
>37000 - 99000	Oranssi	

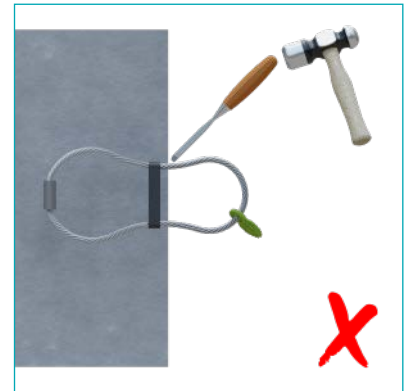
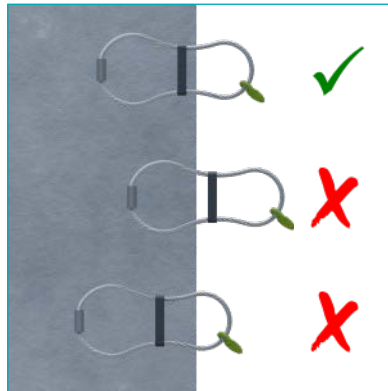
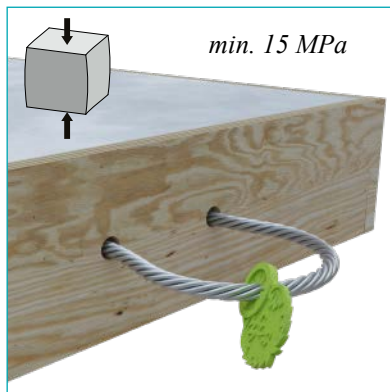
2. Asennus



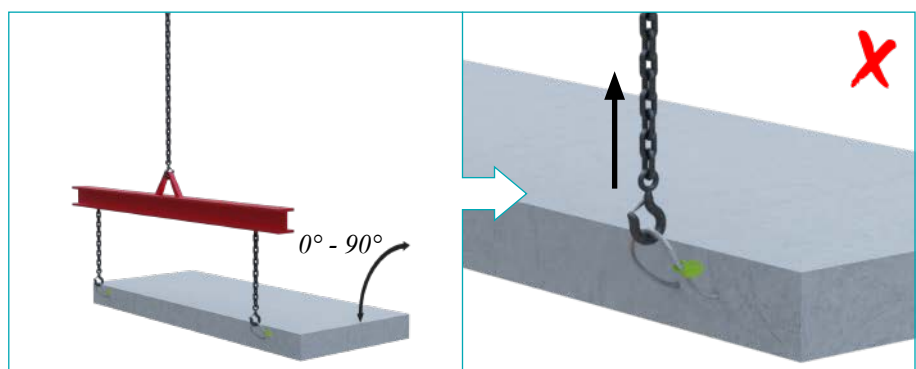
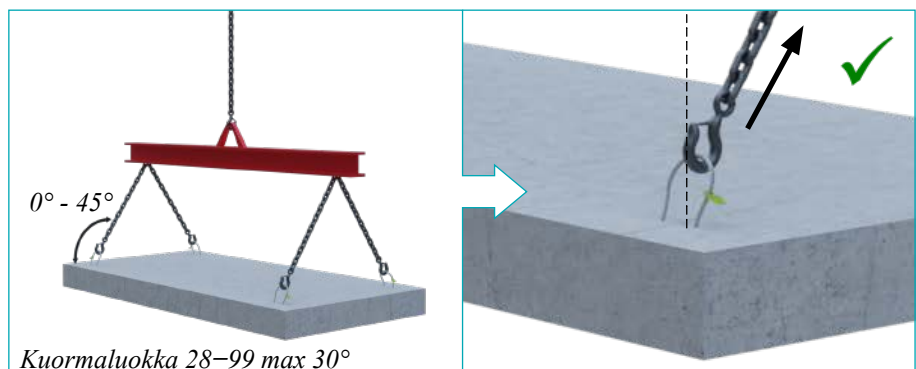
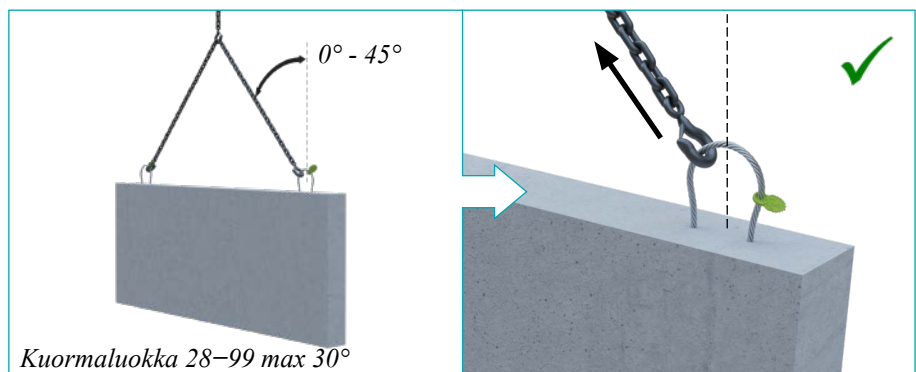
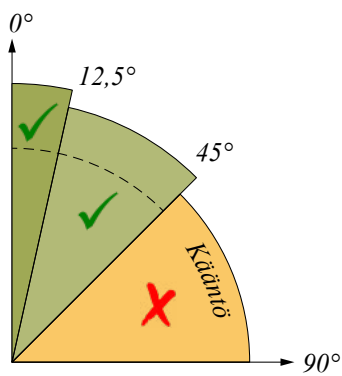
3. Raudoitus



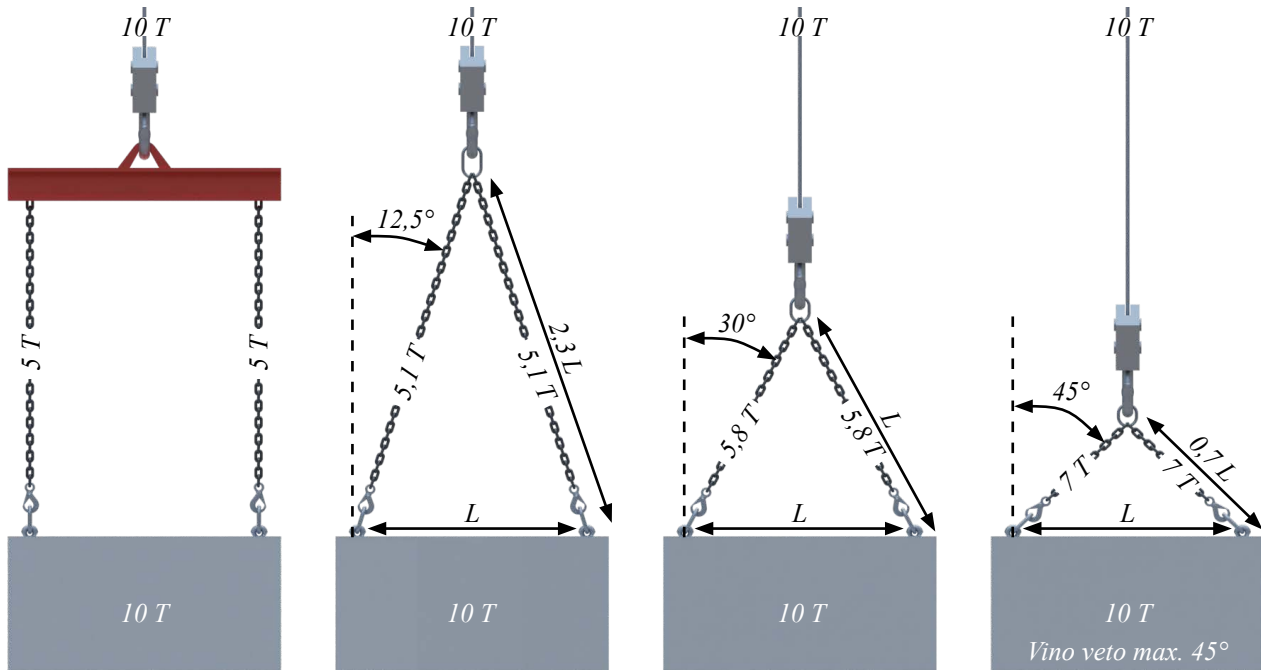
4. Valaminen



5. Nosto



6. Nostokulman vaikutus



Revisiot

Versio: FI 05/2023. Revisio: 002

- Nostoankkureiden painot muutettu Taulukoissa 2 ja 8
- Sallitulle työkuormalle muutettu merkintä R_{zul} saksalaisen ohjeen VDI/BV-BS 6205 mukaisesti.

Versio: FI 12/2019. Revisio: 001

- Ensimmäinen julkaisu

Voimavarat

SUUNNITTELUTYÖKALUT

Suunnittelutyökalujemme käyttö tekee päivittäisestä työstäsi nopeampaa, helpompaa ja tehokkaampaa. Peikon suunnittelutyökalut sisältävät ohjelmiston, 3D-komponentit mallinnusohjelmiin, asennusohjeet, tekniset manuaalit sekä Peikon tuotteiden tuotehyväksynät.

peikko.fi/suunnittelutyokalut/

TEKNINEN TUKI

Teknisen tuen tiimimme ovat maailmanlaajuisesti palveluksessasi kaikissa suunnittelua, asennusta jne. koskevissa kysymyksissä.

peikko.fi/ota-yhteytta/

HYVÄKSYNNÄT

Hyväksynät, sertifikaatit ja CE-merkintään liittyvät asiakirjat (DoP, DoC) löydät verkkosivuiltamme kunkin tuotteen tuotesivulta.

peikko.fi/tuotteet/

YMPÄRISTÖSELOSTEET JA LAATUJÄRJESTELMÄT

Ympäristöselosteet ja laatu järjestelmien sertifikaatit löydät verkkosivuiltamme laatuosiosta.

peikko.fi/qehs



COMPANY WITH
MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
ISO 9001 • ISO 14001
ISO 45001