

# TEKNINEN KÄYTTÖOHJE



## Peikko-nostojärjestelmät

Yleinen ohje kaikille nostojärjestelmille



Versio FI 06/2023



# SISÄLLYS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Peikko-nostojärjestelmien ominaisuudet.....</b>                         | <b>4</b>  |
| <b>1. Nostojärjestelmien osat.....</b>                                     | <b>4</b>  |
| 1.1 Yleistä tietoa .....   | 4         |
| 1.1.1 Elementin geometria ja etäisyydet.....                               | 4         |
| 1.1.2 Kestävyydet ja suunnittelumenetelmä .....                            | 5         |
| 1.1.3 Raudoitus .....  | 6         |
| 1.2 Käyttöolosuhteet.....  | 6         |
| 1.2.1 Kuormitus, elinkaari ja ympäristöolosuhteet .....                    | 6         |
| 1.2.2 Yhteiskäyttö nostolenkkien ja -lukkojen kanssa .....                 | 8         |
| 1.2.3 Peikko-nostojärjestelmien yhteensopivuus .....                       | 11        |
| 1.3 Käytön rajoitukset .....   | 12        |
| 1.3.1 Korroosio, kemialliset vaikutukset ja sinkitys .....                 | 12        |
| 1.3.2 Sääolot.....   | 13        |
| 1.3.3 Työntekijä- ja turvallisuusvaatimukset .....                         | 14        |
| 1.3.4 Tuotteiden muokkaaminen .....  | 14        |
| 1.3.5 Materiaalien ominaisuudet ja laatu.....                              | 14        |
| <b>2. Suunnittelukriteerit.....</b>  | <b>15</b> |
| 2.1 Tilapäiset käyttöolot ja betonin lujuusvaatimukset .....               | 16        |
| 2.2 Varmuuskertoimet .....   | 16        |
| 2.3 Nostoankkurijärjestelmät ja tarvittavien nostoankkureiden määrät ..... | 16        |
| 2.4 Kiihtyvyysoimat .....  | 18        |
| 2.5 Muotin imuvoima .....  | 19        |
| 2.6 Elementin paino .....  | 20        |
| 2.7 Kuormitussuunnat .....   | 20        |
| 2.8 Kuormituksen siirto betoniin .....                                     | 22        |

# SISÄLLYS

|   |    |
|---|----|
| Nostojärjestelmän valinta .....   | 23 |
| Liite A – Esimerkkilaskelmia Peikko-nostojärjestelmille .....                 | 26 |
| Esimerkki 1: Seinäelementin kuljetus .....                                    | 26 |
| Esimerkki 2: Laattaelementin kuljetus .....                                   | 28 |
| Liite B – Vaatimustenmukaisuusvakuutukset .....                               | 30 |
| Liite C – Yleiset tarkastuskriteerit Peikko-nostolenkeille ja -lukoille ..... | 34 |
| C1: Peikko JENKA-nostojärjestelmän nostolenkkien tarkastuskriteerit.....      | 37 |
| C2: Peikko KK-nostojärjestelmän nostolukkojen tarkastuskriteerit .....        | 40 |
| C3: Peikko RR-nostojärjestelmän nostolukkojen tarkastuskriteerit .....        | 42 |

## Lukujen otsikoiden selite:

Luvut on merkitty yksilöllisillä otsikoilla, joista selviää luvun sisältämän tiedon sopivuus eri kohderyhmille.

| SUUNNITTELIJAT  | ELEMENTTITEHTAAT  | KÄYTTÄJÄT  |
|---|---|--|
| Suunnittelijat: tietoa rakennesuunnittelijoille ja rakennusinsinööreille. | Elementtitehtaat: tietoa valmistukseen ja yhtiöille, jotka valmistavat, kuljettavat ja asentavat elementtejä. | Käyttäjät: tietoa nosto-osien valinnasta ja tilaamisesta vastuussa oleville henkilöille. |

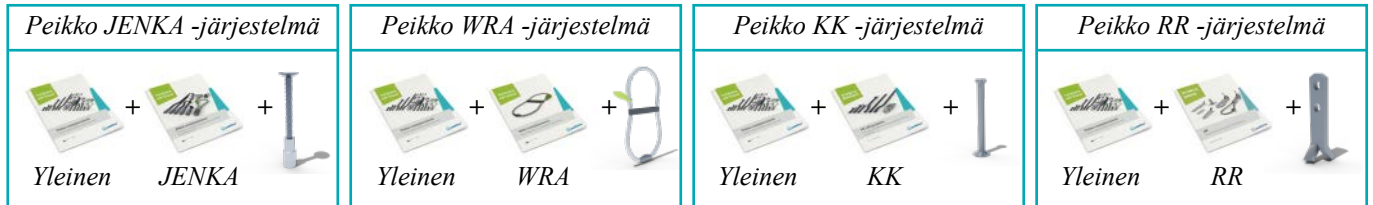
| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT  | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|---|-----------|
|                | Otsikon harmaa väri tarkoittaa, ettei tieto ole suoraan tarkoitettu kyseiselle kohderyhmälle. |           |

## Peikko-nostojärjestelmien ominaisuudet

### 1. Nostojärjestelmien osat

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

Peikko-nostojärjestelmien laaja tuotevalikoima auttaa käyttäjää suoriutumaan erilaisista nostotilanteista. Kaikki Peikon nostojärjestelmät koostuvat kahdesta osasta: teknisestä käyttöohjeesta (yleinen sekä tuotekohtainen) ja itse tuotteesta. Tämä yleinen ohje koskee kaikkia Peikko-nostojärjestelmiä, minkä lisäksi niillä on myös omat järjestelmäkohtaiset tekniset käyttöohjeensa. Peikko-tuotteita voidaan käyttää ainoastaan yhdessä näiden teknisten käyttöohjeiden kanssa. Molemmat käyttöohjeet muodostavat varsinaisten nosto-osien kanssa eheän tuotekokonaisuuden, joka täyttää EU:n konedirektiivin turvallisuus- ja terveysvaatimukset (2006/42/EY).



Kuva 1. Peikko-nostojärjestelmien yleiskatsaus.

#### 1.1 Yleistä tietoa

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

Peikko-nostojärjestelmät ovat betonielementtien nostamiseen ja käsittelemiseen suunniteltuja nostoankkurijärjestelmiä. Ne täyttävät EU:n konedirektiivin (2006/42/EY) vaatimukset nostojärjestelmien teräskomponenttien kuormituskapasiteetille. Harmonisoidun standardin SFS-EN 13155 ("Nosturit. Turvallisuus. Irrotettavat nostoapuvälineet") sekä saksalaisen ohjeen VDI/BV-BS 6205 (kansallinen ohje nostoankkureille ja nostojärjestelmille betonielementtejä varten) vaatimukset varmistavat, että betoniin valettavat nostojärjestelmät ovat turvallisia käyttää ja että niissä on riittävä varmuus betonin murtumisen varalta. Näiden määräysten tulkinta käydään tarkasti läpi Peikon nostojärjestelmille tarkoitetussa White Paper -julkaisussa.

Kaikki Peikko-nostojärjestelmät on tarkoitettu ainoastaan nostolenkkien ja -lukkojen väliaikaista kiinnittämistä varten, jotta betonielementtejä voidaan kuljettaa ja nostaa. Sovellukset, jotka vaativat pysyvää kuormitusta, vaikuttavat rakennuksen jäykistykseen tai edellyttävät turvalaitteiden kiinnittämistä, eivät kuulu nostojärjestelmien käytön piiriin.

Tämä Peikko-nostojärjestelmien yleinen ohje antaa yleiskatsauksen olosuhteista ja rajoituksista, jotka mahdollistavat turvallisen käytön. Se ohjaa käyttäjää nostojärjestelmän oikeanlaiseen suunnitteluun ja käyttöön EU:n konedirektiivin (2006/42/EY) turvallisuus- ja terveysvaatimusten mukaisesti. Tämä yleisohje pätee kaikille Peikon nostojärjestelmille. Peikon nostojärjestelmien käyttö tuotekohtaisten teknisten käyttöohjeiden kanssa pätee ja on sallittu ainoastaan, kun tämän yleisohjeen sisältö on tiedossa ja sisäistetty.

##### 1.1.1 Elementin geometria ja etäisyydet

Peikko-nostojärjestelmien käyttö edellyttää nostettavalta elementiltä tietynlaista geometriaa. Tässä osiossa annetut kuormakapasiteetit perustuvat tietyille elementin mitoille sekä reuna- ja keskiöetäisyyksille. Vaaditut nostovarmuudet voidaan taata ainoastaan, kun näitä mitta-ehdoja noudatetaan. Peikon suunnittelupalvelu tarjoaa myös räätälöityjä ratkaisuja erityissovelluksia varten.

## 1.1.2 Kestävyydet ja suunnittelumenetelmä

Peikko-nostojärjestelmien kestävyys on laskettu seuraavien standardien ja määräysten kattavalla suunnittelumenetelmällä:

- Konedirektiivi 2006/42/EY
- SFS-EN 1992-1-1
- SFS-EN 13155
- VDI/BV-BS6205

Kuormakapasiteetit määräytyvät pitkälti sen mukaan, miten ja millaisella yhdistelmällä nosto-osia käytetään. Kaikkia Peikon nostokenkejä ja -lukkoja voidaan käyttää Peikon nostoankkureiden kanssa vinoon vetoon  $\beta = 0 - 45^\circ$ , ja osaa myös sivuttaiseen vetoon  $90^\circ$ .

Sallitut työkuormat ( $R_{zul}$ ) perustuvat tuotekohtaisissa käyttöohjeissa esitetyille mitta- ja reunaetäisyys-ehdoille. Huomioi tässä käyttöohjeessa annetut suunnitteluoletukset ennen nostoankkurin valintaa. **Käytettäessä Peikko-nostojärjestelmiä betonin vähimmäispuristuslujuus kuormitushetkellä on 15 MPa. KKD-nostoankkuria käytettäessä vähimmäispuristuslujuus on 35 MPa.**



*min. 15 MPa*  
*KKD:lle min. 35 MPa*

Peikko-nostojärjestelmien vakioidut kuormaluokat on esitetty *Kuvassa 2*.

| JENKA<br>[t] | KK<br>[t] | RR<br>[t] | WRA<br>[t] |
|--------------|-----------|-----------|------------|
| 0,5          |           |           |            |
|              |           |           | 0,8        |
| 1,2          | 1,3       |           | 1,2        |
|              |           |           | 1,6        |
| 2,0          |           |           | 2,0        |
| 2,5          | 2,5       | 2,5       | 2,5        |
| 4,0          |           |           | 4,0        |
|              | 5,0       | 5,0       | 5,2        |
| 6,3          |           |           | 6,3        |
| 8,0          | 7,5       |           | 8,0        |
|              | 10,0      | 10,0      | 10,0       |
| 12,5         |           |           | 12,5       |
|              | 15,0      |           | 16,0       |
|              | 20,0      |           | 20,0       |
|              |           | 26,0      | 25,0       |
|              | 32,0      |           |            |

*Kuva 2. Peikko-nostojärjestelmien vakiokuormaluokat.*

### 1.1.3 Raudoitus

Peikko-nostojärjestelmien käyttö edellyttää tiettyä vähimmäisraudoitusta nostettavassa betonielementissä. Rakennesuunnittelussa määrätyn alkuperäisen raudoituksen poikkileikkausala voidaan huomioida vähimmäisraudoituksessa. Tuotteiden käytön edellyttämä raudoitusmäärä voidaan toteuttaa käyttämällä yksittäisiä raudoitustankoja tai betoniteräsverkkoa, jonka poikkileikkausala on vähintään samansuuruinen ( $\text{mm}^2/\text{m}$  tai  $\text{cm}^2/\text{m}$ ). Jos alkuperäinen raudoitus on poistettava tai sitä on katkaistava Peikko-nostoankkurin asentamiseksi, raudoittamaton alue on korjattava lisäämällä alkuperäistä vastaava poikkileikkausala raudoitusta (yksittäisiä raudoitustankoja tai verkkoa), joka limittyy riittävästi alkuperäisen raudoituksen kanssa.



#### VAROITUS!

Älä koskaan oletta, 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 nostojärjestelmän betonielementeille 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. Pintäraudoituksen ( $\text{mm}^2/\text{m}$ ) tarve on otettava huomioon ja se on asennettava elementin eri pintoihin molempiin suuntiin.

## 1.2 Käyttöolosuhteet

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

### 1.2.1 Kuormitus, elinkaari ja ympäristöolosuhteet

Kaikki Peikon nostojärjestelmät on suunniteltu käytettäväksi betonielementtien kuljetukseen yhdessä väliaikaisesti kiinnitettävien nostolenkkien ja -lukkojen, nostoraksien tai nosturin koukkujen kanssa.

Nosto-osat kestävät useamman noston ennen lopullista asennusta. Nostojärjestelmiä ei saa asentaa tai soveltaa nostureiden vastapainoihin. Tällaiseen käyttöön tarkoitetut nostojärjestelmät tulee valmistaa ruostumattomasta teräksestä.

Nostojärjestelmien elinkaari alkaa varastoinnista ja ulottuu elementin lopulliseen asennukseen rakennustyömaalla. Tämä aikaväli voi olla tunteja tai päiviä, joskus jopa viikkoja tai kuukausia. Elinkaaren aikana on tärkeää suojata aukot liialta, tukkeutumiselta ja vedeltä. Tämä onnistuu käyttämällä nostojärjestelmiin kuuluvia suojatulppia tai varastoimalla elementit kuivissa olosuhteissa katetussa tai suojatussa tilassa.

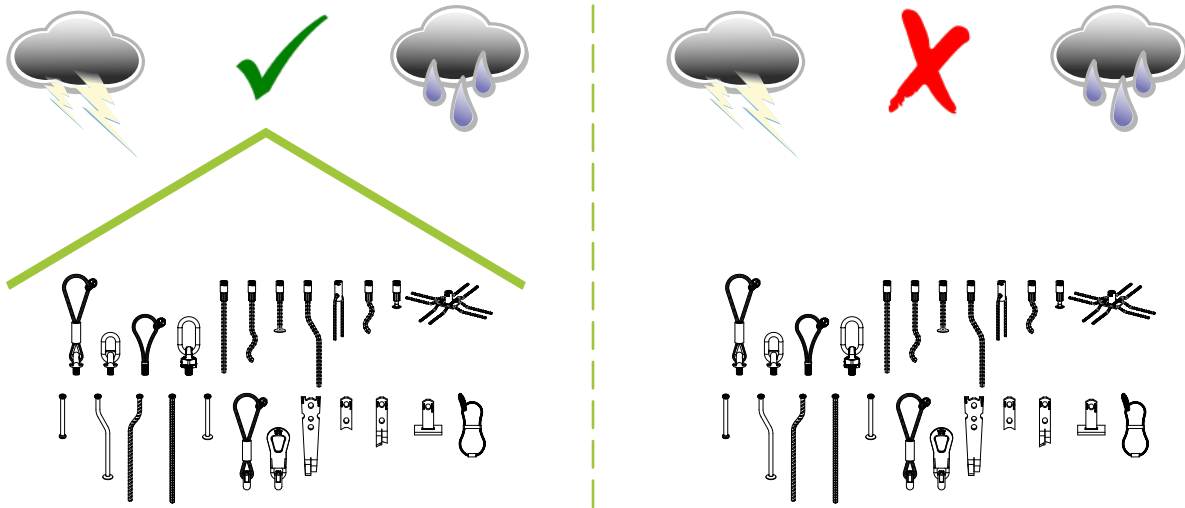
Peikon nostojärjestelmiä voidaan käyttää ainoastaan standardin SFS-EN 206 mukaisesta normaalista betonista valmistetuissa elementeissä. Betonin vähimmäispuristuslujuus kuormitushetkellä normaalitapauksissa on 15 MPa, KKD-nostoankkureilla 35 MPa. Pienempää betonin lujuutta vaativat poikkeustapaukset vaativat aina erillisen tarkastelun.



*min. 15 MPa*  
*KKD:lle min. 35 MPa*

Tässä teknisessä käyttöohjeessa mainitut tuotteet eivät sovellu käytettäväksi kevytbetonin, kevytkiviaineksesta koostuvan harvabetonin tai höyrykarkaistun kevytbetonin kanssa. Käyttö kevytbetonin kanssa edellyttää olosuhteiden tarkkaa määrittelyä ja erikseen laadittuja yksityiskohtaisia ohjeita.

Kaikki Peikko-nostojärjestelmät on asennettava ja niitä on käytettävä puhtaissa ja kuivissa ympäristöolosuhteissa. Kaikenlaista asennusympäristön aiheuttamaa likaantumista tulee välttää. Normaali ilmankosteus ei heikennä tuotteen kestävyttä varastoinnin aikana. Betonin valamisesta aiheutuva kosteus on sallittua; se ei heikennä tuotteen käytettävyyttä. Tarvikkeet on säilytettävä kuivassa, mieluiten katetussa tilassa. Oikeanlainen varastointi on esitetty Kuvassa 3.



Kuva 3. Tarvikkeiden varastointi.



#### VAROITUS!

Peikko-nostolenkit ja -lukot voivat altistua korroosiolle, jos niitä ei ole suojattu ulkoisilta sääolosuhteilta kuten suurilta lämpötilavaihteluilta, lumelta, jäältä, kosteudelta, ilman happamuudelta tai suolan ja meriveden vaikutuksilta. Tällaiset ympäristötekijät voivat aiheuttaa vahinkoa ja lyhentää tuotteiden säilytysaikaa, mikä puolestaan lisää kustannuksia.

Peikko-nostolenkkejä ja -lukkoja saa käyttää vain kokenut ja perehdytetty henkilöstö. Tämä pienentää vakavien vahinkojen ja loukkaantumisten riskiä. Suorita aina kaikki nostotoimenpiteet ohjeiden mukaan.

Kaikki Peikon toimittamat nostolenkit ja -lukot on tarkoitettu ainoastaan nostotöihin. Älä koskaan käytä Peikko-nostolenkkejä tai -lukkoja kuormien kiinnittämiseen tai sitomiseen kuorma-autoihin, koska se voi vahingoittaa niitä ja lyhentää niiden käyttöikä.

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



#### VAROITUS!

- Kiinnitä Peikko-nostolenkit ja -lukot nostoankkureihin kokonaan ja oikein kierrettyinä tai asennettuna.
- Kiinnitä osat käsin. Älä käytä mitään työkaluja, kuten sorkkarautaa tai pihtejä.
- Kiinnityksen aikana Peikko-nostolenkin tai -lукon tulisi liikkua vapaasti pakottamatta. Jos Peikko-nostolenkin tai -lукon asentaminen paikalleen ei onnistu voimaa käyttämättä, tarkista, onko tuote vahingoittunut tai hahlossa mahdollisesti esteitä.
- Tarkista kaikki osat silmämääräisesti ennen käyttöä.
- Tarkista ja puhdista kaikki Peikko-nostolenkin tai -lукon pinnat ja Peikko-nostoankkurin varauskolo ennen käyttöä. On suositeltavaa voidella asennustarvikkeet, jotta ne eivät likaannu betonista. Betonitukkeumat voivat estää Peikko-nostolenkin tai -lукon oikean paikoittumisen varauskoloon ja kiinnittämisen nostoankkuriin, millä on välitön vaikutus turvallisuuteen ja voi aiheuttaa kuolemanvaaran.
- Tarkista kaikki Peikko-nostolenkit ja -lukot säännöllisesti turvallisuuden takaamiseksi.
- Käytä Peikko-nostolenkkejä ja -lukkoja vain niille soveltuvissa olosuhteissa.
- Jotta käyttö olisi turvallista, pidä mielessä paikalliset turvallista nostamista ja nosturin käyttöä koskevat määräykset ja ota huomioon tässä oppaassa kerrotut mitoitusta ja kuormitusta koskevat oletukset.

## 1.2.2 Yhteiskäyttö nostolenkkien ja -lukkojen kanssa

Varmista aina, että kaikkia Peikko-nostojärjestelmiä käytetään oikein jokaisen nostotapahtuman yhteydessä. Lue ja paina mieleesi Peikko-nostolenkkien ja -lukkojen käyttöohjeet ja tarvittaessa tarkista niistä miten toimia. Vain siten voidaan varmistaa oikea kuormien siirto. Kaikki Peikko-nostolenkit ja -lukot on suunniteltu siten, että ne asennetaan käsin, joko yhdellä kädellä tai molemmilla käsillä. Kun käytät Peikon nostolenkkejä tai -lukkoja, pidä mielessä suunniteltu käyttötapa ja kuormituksen siirtoa koskevat ohjeet. Osat, joissa on kierre, siirtävät kuormat koko kierteen matkalta elementtiin valettuun nostoankkuriin. Kaikki Peikko-nostolenkit ja -lukot on suunniteltu täydelle kuormansiirrolle.

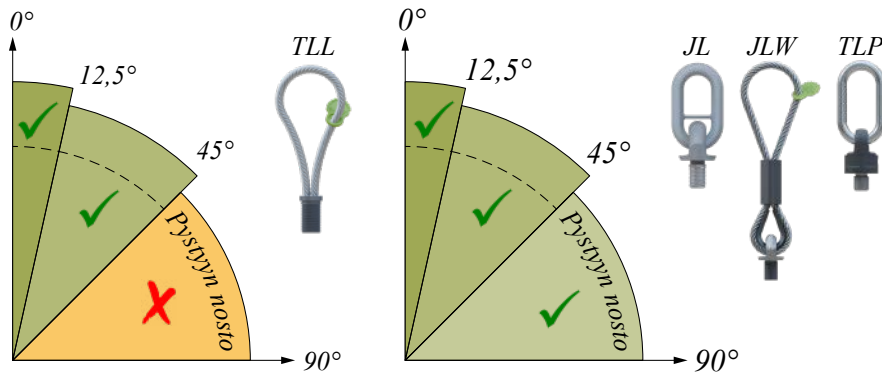


### VAROITUS!

Peikon nostolenkkien ja -lukkojen leikkaaminen, viilaaminen ja vääntäminen on ehdottomasti kiellettyä.

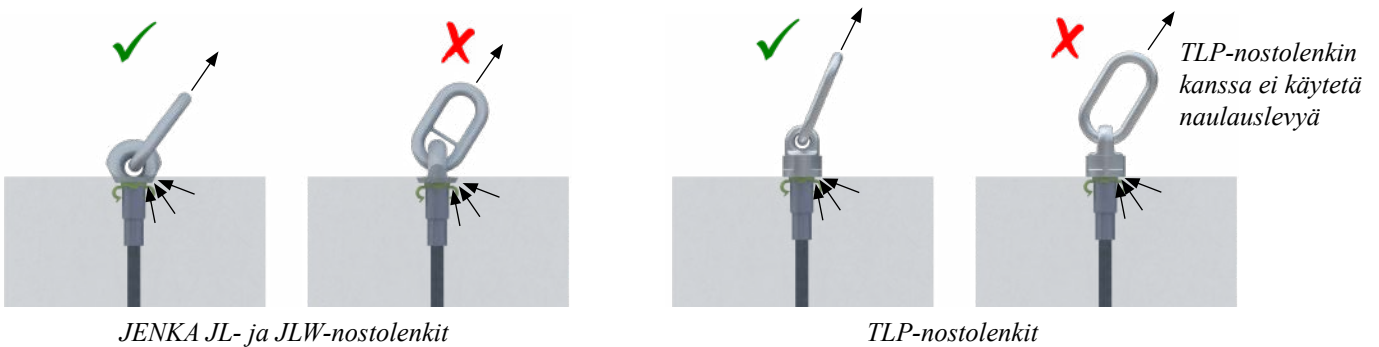
### 1.2.2.1 JENKA-nostolenkit

Peikko tarjoaa monipuolisen valikoiman JENKA-nostolenkkejä erilaisiin nostotilanteisiin. On tärkeää valita oikeanlainen JENKA-nostolenkki ennen nostotyöhön ryhtymistä. JL-, JLW- ja TLP-nostolenkkejä voidaan käyttää kaikkiin kuormitussuuntiin, mutta TLL-nostolenkkiä voidaan käyttää ainoastaan suoraan ja vinoon vetoon 45° kulmaan asti. JENKA-nostolenkkien sallitut kuormitussuunnat on esitetty *Kuvassa 4*.



*Kuva 4. JENKA-nostolenkkien sallitut kuormitussuunnat.*

TLL-nostolenkkien tekninen ero muihin JENKA-nostolenkkeihin on se, että NNP-naulauslevy luo TLL-lenkille sopivan kolon asentamista varten, kun taas JL- ja JLW-nostolenkkien kanssa on käytettävä NP P-naulauslevyä, jolla saadaan suurempi asennusvaraus betoniin nostolenkkien kontaktilevyä varten. Tämä varauskolo siirtää JL- ja JLW-nostolenkkien nostovoimat painekontaktin avulla, parantaa suorituskykyä ja vähentää nostolenkkien vaurioitumisen riskiä käytön aikana. JL- ja JLW-nostolenkeiltä tulevien vaakavoimien siirtyminen betoniin on esitetty *Kuvassa 5* yhdessä oikean käyttötavan kanssa.



*Kuva 5. JL-, JLW- ja TLP-nostolenkkien oikea suunta.*



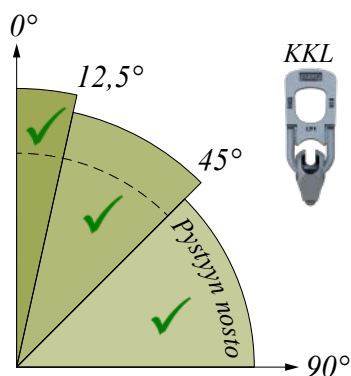
### VAROITUS!

TLP-nostolenkkiä käytettäessä nostoankkuri asennetaan suoraan elementin betonipintaan – naulauslevyä ei saa käyttää.



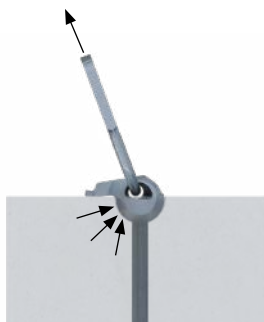
### 1.2.2.2 KK-nostolukot

Peikko tarjoaa KK-nostojärjestelmää varten KKL-nostolukot, jotka on suunniteltu kaikkia kuormitussuuntia varten. KKL-nostolukkojen sallitut kuormitussuunnat on esitetty *Kuvassa 6*.



*Kuva 6. KKL-nostolukkojen sallitut kuormitussuunnat.*

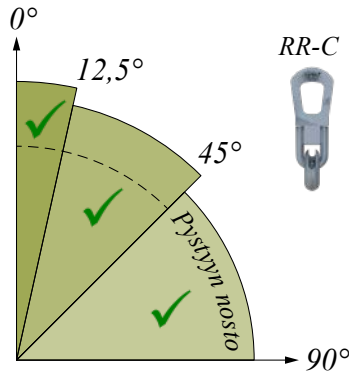
KKL-nostolukkojen kanssa käytetään KK FR- tai KK FM -kolomuotteja, jotka jättävät sopivan varauksen betoniin KKL-nostolukon pyöreälle osalle. Tämä varauksoilo siirtää KKL-nostolukon nostovoimat painekontaktin avulla, parantaa suorituskykyä ja vähentää nostojärjestelmän osien vaurioitumisen riskiä käytön aikana. KKL-nostolukolta tulevien vaakavoimien siirtyminen betoniin on esitetty *Kuvassa 7*.



*Kuva 7. KKL-nostolukolta tulevien vaakavoimien vaikutus.*

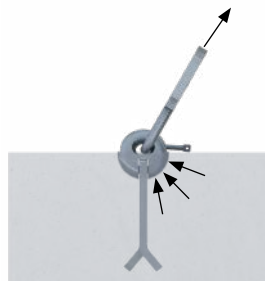
### 1.2.2.3 RR-nostolukot

Peikko tarjoaa RR-nostojärjestelmää varten RR-nostolukot, jotka on suunniteltu kaikkia kuormitussuuntia varten. RR-nostolukkojen sallitut kuormitussuunnat on esitetty Kuvassa 8.



Kuva 8. RR-nostolukkojen sallitut kuormitussuunnat.

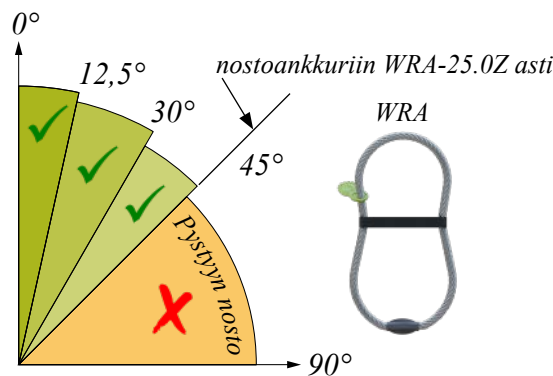
RR-nostolukon tekninen toiminta perustuu RR-RF- ja RR-PF-kolomuoteilla betoniin tehtävälle varaukselle. Tämä varaukselo siirtää RR-nostolukon nostovoimat painekontaktin avulla, parantaa suorituskykyä ja vähentää nostojärjestelmän osien vaurioitumisen riskiä käytön aikana. RR-nostolukolta tulevien vaakavoimien siirtyminen betoniin on esitetty Kuvassa 9.



Kuva 9. RR-nostolukolta tulevien vaakavoimien vaikutus.

### 1.2.2.4 WRA-nostoankkurit

Peikko tarjoaa erilaisia vaijerista valmistettuja WRA-nostoankkureita, jotka työntyvät ulos betonielementistä. WRA-nostoankkureita ei ole suunniteltu kaikkia kuormitussuuntia varten. Niitä voi käyttää ainoastaan suoraan ja vinoon vetoon 45° kulmaan asti (vakiokokot WRA-0.8Z – WRA-25.0Z) tai 30° kulmaan asti (raskaan kuormituksen koot WRA-28.0Z – WRA-99.0Z). WRA-nostoankkureiden sallitut kuormitussuunnat on esitetty Kuvassa 10.



Kuva 10. WRA-nostoankkureiden sallitut kuormitussuunnat.

### 1.2.3 Peikko-nostojärjestelmien yhteensopivuus

Peikon nostojärjestelmät sisältävät erilaisia tuotesarjoja betonielementtien kuljetusta ja nostamista varten. Kuten tuotekohtaisissa ominaisuuksissa mainitaan, Peikko-nostojärjestelmiin kuuluu aina nostoankkureita sekä nostolenkkejä tai -lukkoja. Käytä aina saman tuotesarjan nostoankkureita ja nostolenkkejä tai -lukkoja yhdessä. Eri tuotesarjojen, kuten JENKA, RR tai KK, osien yhdistely keskenään ei ole toistaiseksi mahdollista.

Nostolenkkejä ja -lukkoja on mahdollista uudelleenkäyttää useassa nostotyössä. Varmista aina, että käytettävä nostolenkki tai -lukko on yhteensopiva elementissä olevan Peikko-nostoankkurin kanssa.



#### VAROITUS!

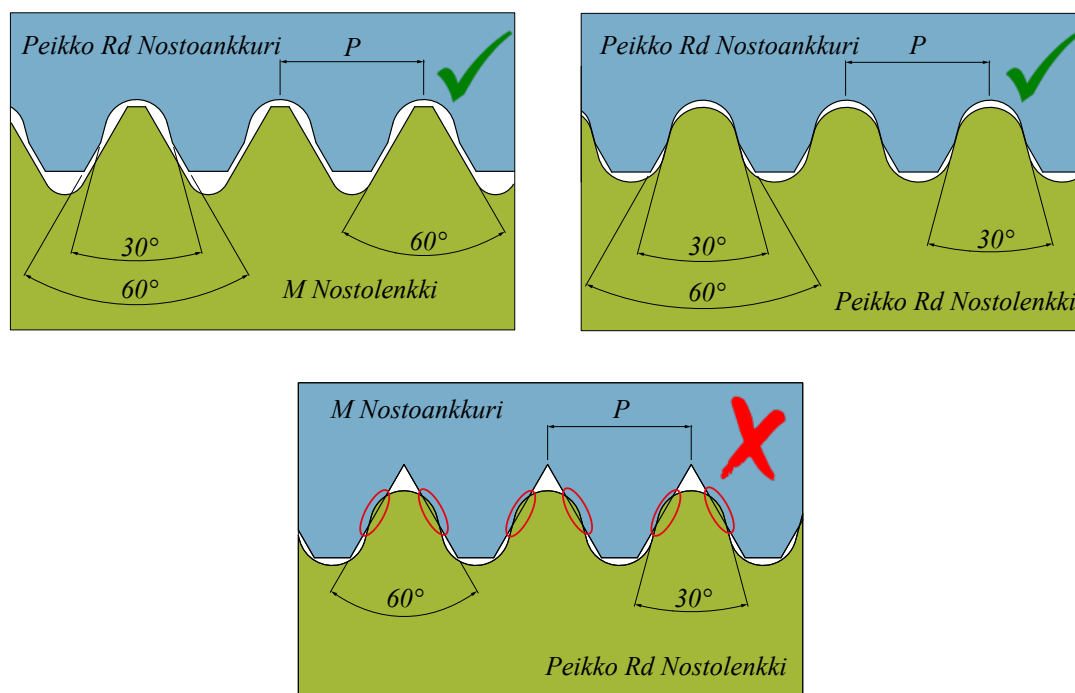
Yhteensopimattomat nostolenkit ja -lukot voivat johtaa onnettomuuksiin ja vakaviin loukkaantumisiin.

Oikeiden tuotekohtaisten nosto- ja käsittelyohjeiden on aina oltava saatavilla nostotyön aikana. Nostotyötä suorittavan yhtiön on toimitettava nämä tiedot kaikille nostotyöhön osallistuville työntekijöille.

Peikko-nostoankkureita on mahdollista käyttää muiden nostolenkkien kanssa. Varmista ja hyväksytty yhteensopivuus Peikolla aina ennen käyttöä.

#### 1.2.3.1 JENKA-nostojärjestelmän yhteensopivuus

Peikon *Rd*-erikoiskierteessä yhdistyvät *Rd*-vakiokierteen ja metrijärjestelmän standardin DIN 13 mukaisen kierteen ominaisuudet. Kierteiden nousu on metrijärjestelmän mukainen, mutta kierteiden muoto on pyöreä ja kierteiden sivuissa on sekä 60°:n että 30°:n kulma. Kierteen muodon vuoksi kierre on yhteensopiva normaalin metrijärjestelmän mukaisten kierteiden sekä Peikon *Rd*-erikoiskierteiden kanssa. Standardin DIN405:1997 mukaista *Rd*-vakiokierrettä tai standardin DIN13:1999 mukaista metrijärjestelmän hienokierrettä ei voida käyttää. Yhteensopivat kierreyhdistelmät on esitetty *Kuvassa 11*.



Kuva 11. JENKA-nostojärjestelmän kierreyhdistelmät.

Peikko JENKA -nostoankkurit ovat yhteensopivia seuraavien nostolenkkien kanssa:

- JENKA-nostolenkit *Rd*-erikoiskierteellä kuten JL, JLW tai TLL
- JENKA-nostolenkit *M*-kierteellä kuten JL, JLW, TLP tai TLL
- Muut nostolenkit, joiden kierteen yhteensopivuus on varmistettu ja hyväksytetty Peikolla ennen käyttöä.

Peikko JENKA -nostoankkurit toimitetaan aina Peikon *Rd*-kierteellä, mikä takaa täyden yhteensopivuuden Peikko *Rd*-tai *M*-kierteellä varustettuiden nostolenkkien kanssa.

### 1.2.3.2 KK-nostojärjestelmän yhteensopivuus

Peikko KK-nostonkkurit ovat yhteensopivia seuraavien nostolukkojen kanssa:

- KK-nostolukot kuten KKL sekä Peikon markkinoille saattamat muunnokset KKL:stä
- Muut nostolukot, joiden yhteensopivuus on varmistettu ja hyväksytetty Peikolla ennen käyttöä.

### 1.2.3.3 RR-nostojärjestelmän yhteensopivuus

Peikko RR-nostoankkurit ovat yhteensopivia seuraavien nostolukkojen kanssa:

- RR-nostolukot kuten RR-C sekä Peikon markkinoille saattamat muunnokset RR-C:stä
- Muut nostolukot, joiden yhteensopivuus on varmistettu ja hyväksytetty Peikolla ennen käyttöä.

### 1.2.3.4 WRA-nostojärjestelmän yhteensopivuus

Peikko WRA-nostoankkureita voidaan käyttää tavallisten nostotarvikkeiden kanssa. Peikko WRA-nostojärjestelmän nostoankkurit ovat yhteensopivia seuraavien nosto-osien kanssa:

- Tavalliset nostokoukut, joita käytetään ketjujen tai vaijereiden kanssa
- Nostolenkit tai sakkelit (asennuspultin säde  $>4,0 \times ds$  100 kN kuormille asti)  
(asennuspultin säde  $>5,0 \times ds$  isommille kuormille kuin 100 kN)

## 1.3 Käytön rajoitukset

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

Peikko-nostojärjestelmien käyttö on rajoitettu tietyntylaisiin olosuhteisiin. Tässä osiossa käydään läpi kaikki tiedossa olevat (mutta rajoittumatta niihin) olosuhteet, ohjeistukset ja vinkit nostojärjestelmien turvalliseen käyttöön.

### 1.3.1 Korrosio, kemialliset vaikutukset ja sinkitys

Paljaat metalliosat voivat syöpyä, kun betonielementtejä käsitellään ulkonäöllisistä syistä hiekkapuhaltamalla tai pesemällä pintaa hapolla. Aiheutuva korrosio 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 jatkuvasti altistuneena säävaihteluille, kemikaaleille ja meriilmastolle, voivat suojaamattomina haurastua korroosion vaikutuksesta. Varmista, että pintakäsittelymättömät tai sähkösinkityt nostojärjestelmät 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. Suojaustarkoituksiin on käytettävissä Peikko-nostotarvikkeita.

Kaikki Peikon nostojärjestelmätuotteet toimitetaan käyttövalmiina. 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.

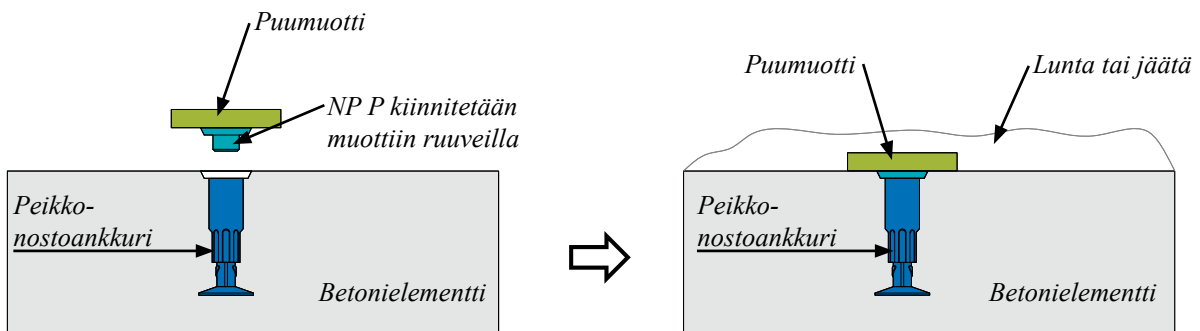
Kaikki Peikon nostoankkurit ovat saatavana joko ilman pintakäsittelyä, sähkösinkittyinä, kuumasinkittyinä tai ruostumattomasta teräksestä valmistettuina. Valitse oikea pintakäsittely ennen asennusta käyttökohteen mukaan. Ota huomioon merivesi, säävaihtelut, käyttöpaikan olot jne.

### 1.3.2 Sääolot

Talvikausina haasteena on pitää Peikko-nostoankkurit vapaana jäästä ja lumesta. Nostojärjestelmien suojaamiseen talviolosuhteilta löytyy kuitenkin hyvin tehokkaita ja yksinkertaisia menetelmiä. Seuraavissa kappaleissa esitetään suositellut ratkaisut kullekin nostojärjestelmälle. Näitä suosituksia seuraamalla Peikko-nostojärjestelmien aukot pysyvät suojattuna ja puhtaana pölystä, liasta ja vedestä.

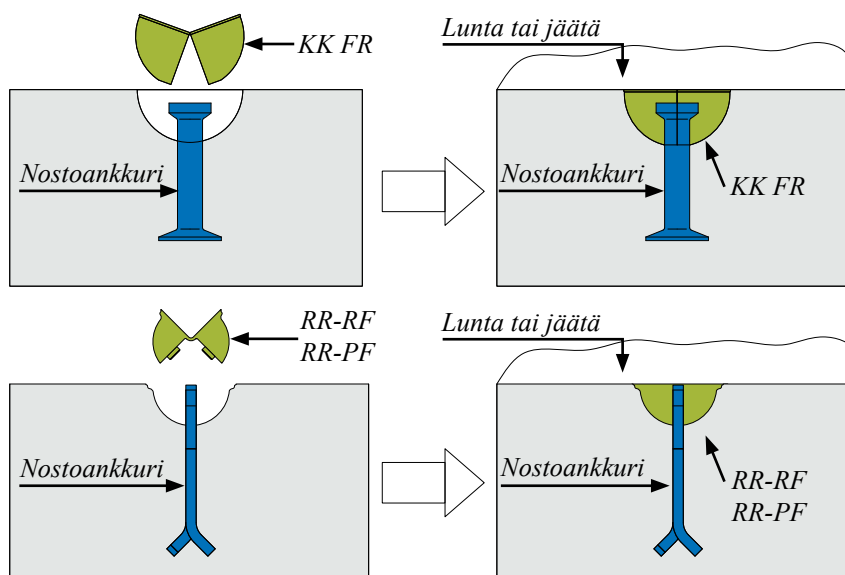
Peikko-nostojärjestelmät on testattu käytettäväksi vuoden ympäri taaten turvallisen ja luotettavan käsittelyn kaikissa nosto- ja kuljetustilanteissa. Lopullisen noston jälkeen rakenteisiin pysyvästi jäävien Peikko-nostotuotteiden jatkokäyttö on ehdottomasti kielletty. Ne suositellaan peittämään laastilla korroosion välttämiseksi ja elementin kestävyuden varmistamiseksi.

JENKA-nostojärjestelmässä voidaan käyttää NP P- ja NNP-naulauslevyjä sekä CPP-suojatulppia (katso Kuva 12) suojaamaan elementtiin valetut nostoankkurit heikoilta sääolosuhteilta.



Kuva 12. JENKA-nostojärjestelmän talvisuojaus.

KK-nostojärjestelmässä voidaan käyttää KK FR -kolomuottia ja RR-nostojärjestelmässä RR-RF-kolomuottia (katso Kuva 13) suojaamaan elementtiin valetut nostoankkurit heikoilta sääolosuhteilta.



Kuva 13. KK- ja RR-nostojärjestelmien talvisuojaus.

### 1.3.3 Työntekijä- ja turvallisuusvaatimukset

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, tärinä, kuumat ja kylmät lämpötilat, öljyt ja rasvat). Henkilösuojaimia on käytettävä paikallisten ohjeiden mukaan.

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

### 1.3.4 Tuotteiden muokkaaminen

Peikko ei voi hallita työmaan olosuhteita tai työntekijöiden toimintaa; siksi Peikko ei voi antaa takuuta yhdellekään Peikko-tuotteelle, jota on muokattu millään tavalla sen jälkeen, kun se on lähtenyt tuotannosta. Tällaisiin muokkauksiin kuuluvat hitsaaminen, taivuttaminen ja viilaaminen.



#### **VAROITUS!**

Älä koskaan hitsaa mitään Peikon nostotuotetta.

### 1.3.5 Materiaalien ominaisuudet ja laatu

Peikolla on useita omia tuotantolaitoksia, joten se voi valmistaa erikois- ja tilausversioita nostotuotteista vakiomallisten tuotteiden lisäksi. Tuotteita voidaan muokata vastaamaan yksilöllisiä teknisiä edellytyksiä, kuten normaalia suurempaa iskukiteyttä alhaisissa lämpötiloissa. Erikoistarvikkeita tilattaessa käyttökohde ja huomioon otettavat seikat on tarkasti määriteltävä.

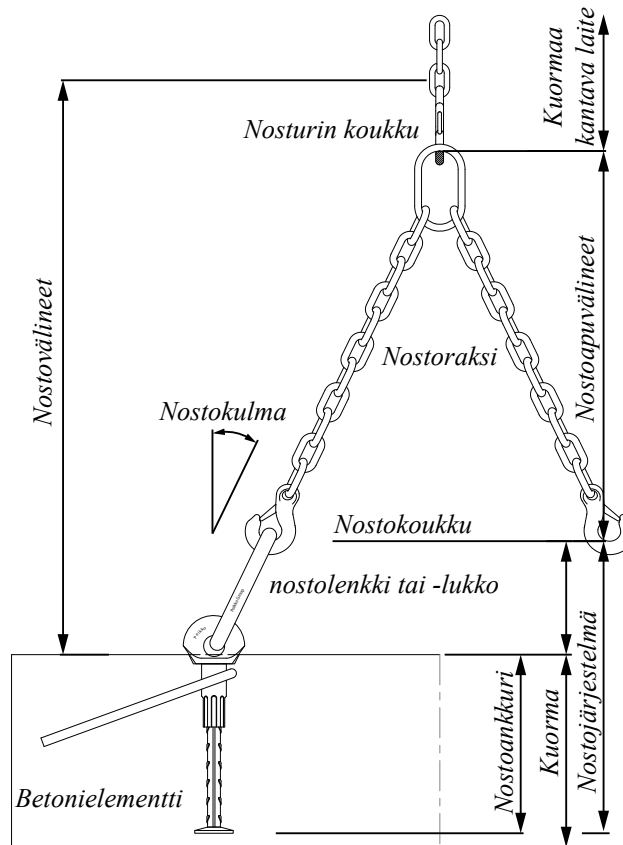
## 2. Suunnittelukriteerit

SUUNNITTELIJAT

ELEMENTTITEHTAAT

KÄYTTÄJÄT

Nostojärjestelmien suunnittelua ohjaavat määräykset kuten VDI/BV-BS 6205 (saksalainen kansallinen ohje nostoankkureille ja nostoankkurijärjestelmille betonielementtejä varten). Määritelmän mukaisesti nostojärjestelmät koostuvat nostoankkureista, jotka kiinnitetään pysyvästi betonielementtiin, sekä niihin sopivista nostolenkeistä tai -lukoista, jotka tilapäisesti kiinnitetään elementtiin upotettuun nostoankkuriin. *Kuvassa 14* on esitetty määritelmä yleiskatsauksena nostojärjestelmien osista.



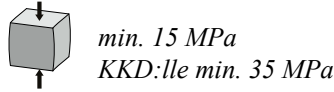
Kuva 14. Nostojärjestelmän määritelmä ohjeen VDI/BV-BS6205 mukaan.

*Kuvan 14* nostoapuvälineiden tai kuormaa kantavien laitteiden osia ei käsitellä tässä ohjeessa. Nostojärjestelmien rakenteellinen käyttäytyminen määräytyy monien eri tekijöiden perusteella. Suunnittelua ja käytönaikaista tilannetta koskevia tietoja näiden tekijöiden vaikutusten osalta käydään läpi seuraavissa osioissa.

## 2.1 Tilapäiset käyttöolot ja betonin lujuusvaatimukset

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

Nostojärjestelmiä käytettäessä tilapäiset olot elementtitehtaalla tai rakennuspaikalla betonin varhaisessa kovettumisvaiheessa on otettava huomioon. **Ennen nostamista betonin puristuslujuuden on oltava vähintään 15 MPa, KKD-nostoankkuria käytettäessä 35 MPa.** Tarkista aina poikkeukset ja oikea vähimmäisarvo järjestelmäkohtaisesta teknisestä käyttöohjeesta.



Rakennusvaiheessa betonin lujuus rajoittaa usein sallittuja työkuormia.



### HUOMAA

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

## 2.2 Varmuuskertoimet

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

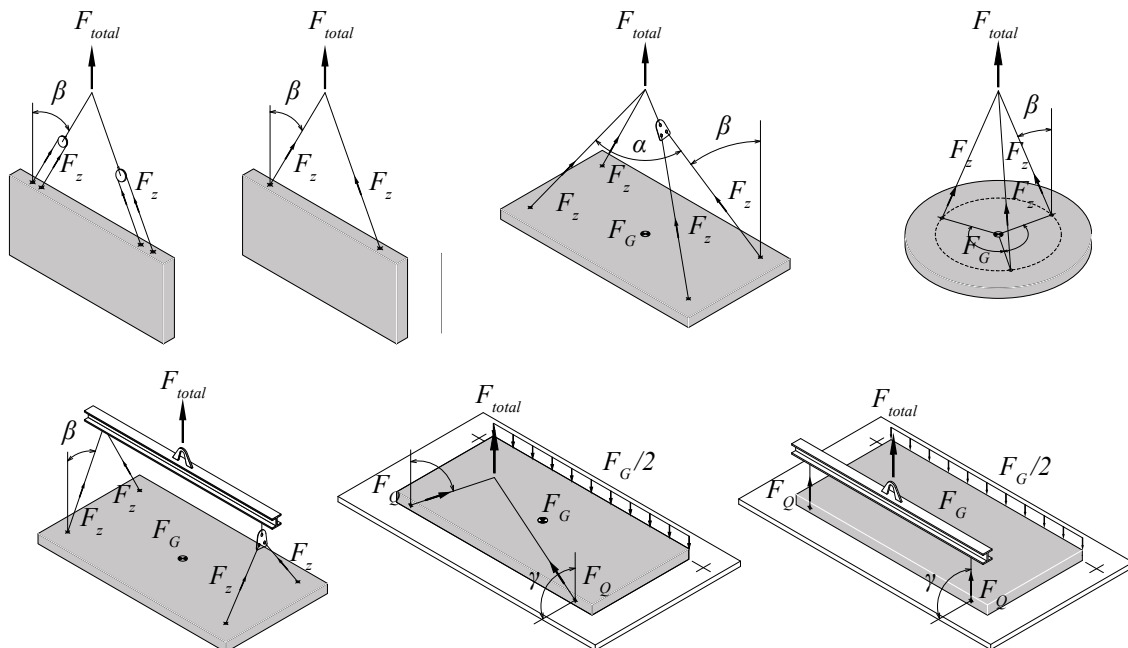
Nostoankkurin kuormituskestävyys teräksen murtumisen varalta on vähintään kolminkertainen ja betonin murtumisen varalta vähintään 2,5-kertainen, betonin lujuudesta riippuen. Kaikkien nostolenkkien ja -lukkojen varmuus teräksen murtumisen varalta on vähintään nelinkertainen.

## 2.3 Nostoankkurijärjestelmät ja tarvittavien nostoankkureiden määrät

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

Kuljetuksen aikana voi esiintyä erilaisia määrättyjä ja määräämättömiä kuormitustilanteita ankkureille valitusta nostotavasta riippuen.

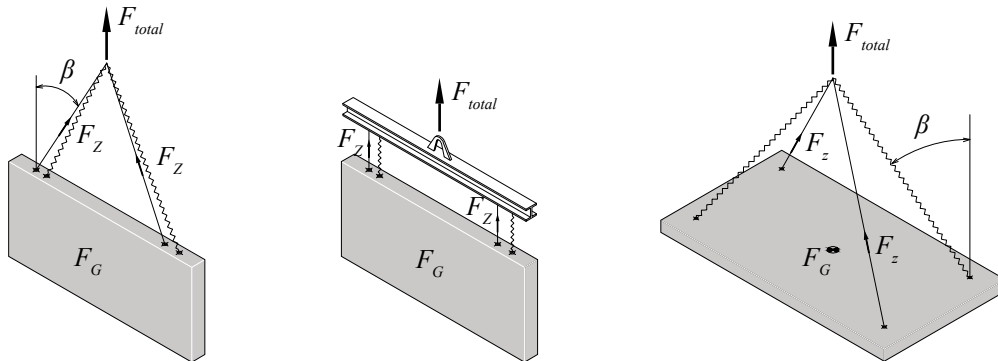
Tasapainotetuissa oloissa (staattisesti määrätty järjestelmä) nostoankkureihin kohdistuva kuormitus voidaan laskea hyvin tarkasti. Tilanne on edellä kuvatun kaltainen käytettäessä kahta tai kolmea nostopisteen suhteen symmetrisesti sijoitettua ankkuria tai neljää nostoankkuria kuormitusta tasaavien nostoapuvälineiden kanssa. Esimerkkejä tällaisista nostotilanteista on esitetty *Kuvassa 15*.



Kuva 15. Tasapainoinen nostotilanne.



Määräämättömissä tasapainotilanteissa nostoankkureiden kuormituksia ei voida laskea tarkasti. Tilanne on edellä kuvatun kaltainen käytettäessä useampaa kuin kahta nostoankkureita esimerkiksi seinäelementeissä kolmen nostoketjun kanssa tai neljää nostokohtaa käytettäessä, kun kuormitusta tasaavia nostoapuvälineitä ei käytetä. Tällaisessa tapauksessa enintään kaksi nostoankkureita voivat olla kuormitettuja. *Kuvassa 16* on esimerkkejä tällaisista nostotilanteista.



*Kuva 16. Tasapainottoman nostotilanne.*

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

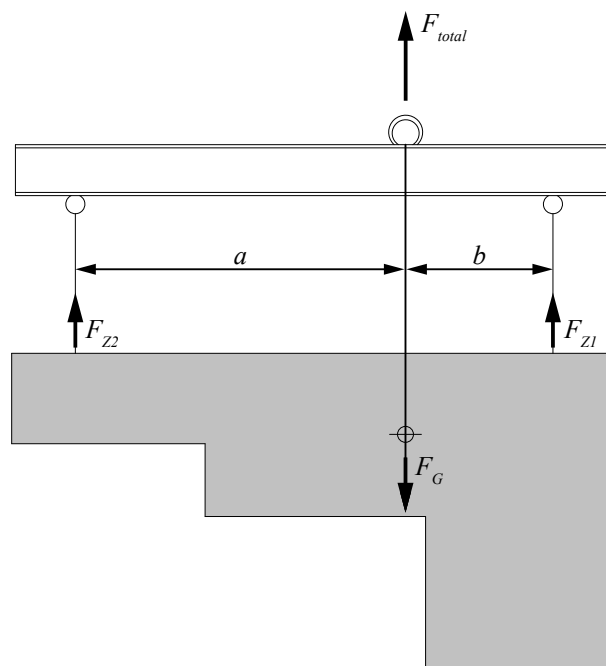
Tasaavien nostoapuvälineiden, kuten nostopuomin tai tasauslevyjen, käyttö auttaa jakamaan kuorman tasaisesti nostoankkureiden kesken. Varmista ennen asennusta ja nostoa, että kaikki nostotoimia koskevat tekijät on otettu huomioon.



**HUOMAA**

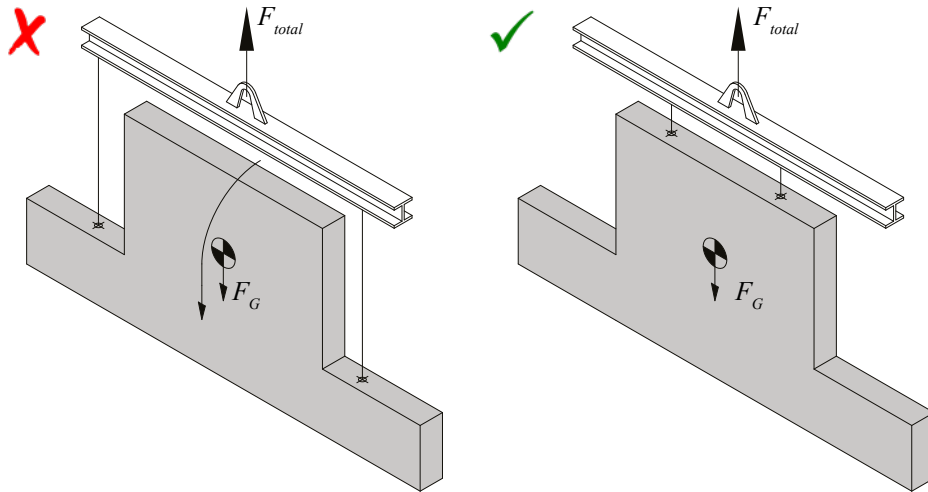
Selvitä aina kuormituksen jakautuminen, olosuhteet sekä käytettävä nostolaitteisto turvallisen nostamisen takaamiseksi.

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. Esimerkki tällaisesta käyttökohteesta on *Kuvassa 17*.



*Kuva 17. Nostoankkureiden sijoitus epäsymmetrisesti.*

Nostoankkurin sijainti on huomioitava ennen asennusta ja käyttöä. Sen on oltava aina elementin painopistettä korkeammalla elementin kaatumisen välttämiseksi, kuten on esitetty *Kuvassa 18*.



*Kuva 18. Nostopisteet elementin painopistettä alempana.*



**HUOMAA**

Kaatuva elementti voi aiheuttaa vakavan vammän esimerkiksi käyttäjän raajoihin. Varmista aina, että elementin painopiste on tiedossa ja että nostoankkurit on sijoitettu oikein ennen elementin kiinnittämistä nostolaitteistoon.

**2.4 Kiihtyvyysoimat**

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTIT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|-----------|-----------|
|----------------|-----------|-----------|

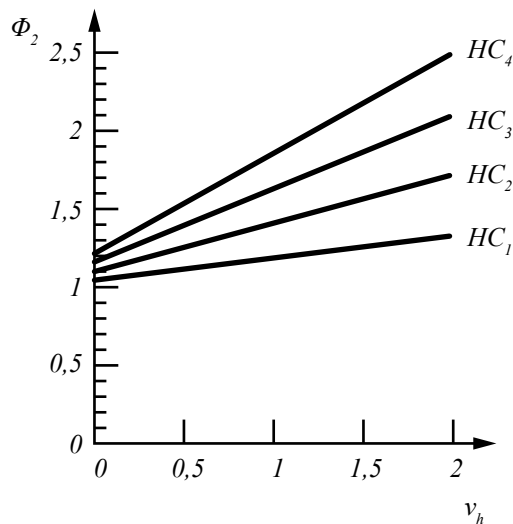
Nostoankkurijärjestelmän on kestävä nosto- ja kiihtyvyysoimia, kuten maan vetovoimaa, kiihtyvää liikettä, ajovoimia sekä kappaletta nostettaessa ja laskettaessa esiintyviä voimia, ja siirrettävä tällaiset kuormitukset nostettavaan kappaleeseen. Nostossa käytettävä kuormakerroin, jota sanotaan myös dynaamiseksi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



**HUOMAA**

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

Dynaaminen kerroin tai enimmäisnostonopeus voidaan määrittää *Kuvan 19* 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  $\Phi_2$  = dynaaminen kerroin ja  $v_n$  = nostonopeus [m/s]. Dynaamisen kertoimen ohjearvot eri nostolaitteille on esitetty *Taulukossa 2*.



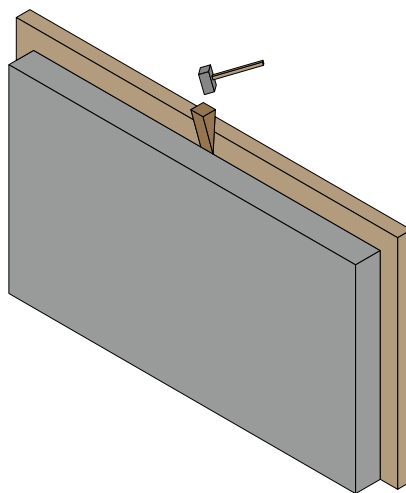
Kuva 19. Nostokertoimen kehitys standardin SFS-EN 13001-2 mukaan.

## 2.5 Muotin imuvoima

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

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 (irraliset 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 *Taulukossa 1* ("Nostojärjestelmän valinta").

Seinäelementtien pystyyn nostoa voidaan helpottaa käyttämällä puukiiloja, jotka vähentävät tartuntavoimien vaikutusta. Toteutus esimerkki on näytetty *Kuvassa 20*.



Kuva 20. 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

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

Standardin SFS-EN 1991-1-1 mukaisen normaalin raudoitetun betonin paino on  $25 \text{ kN/m}^3$ . Raskaasti raudoitetun betonin käyttö edellyttää mitoitusta vähintään  $27 \text{ kN/m}^3$ :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.

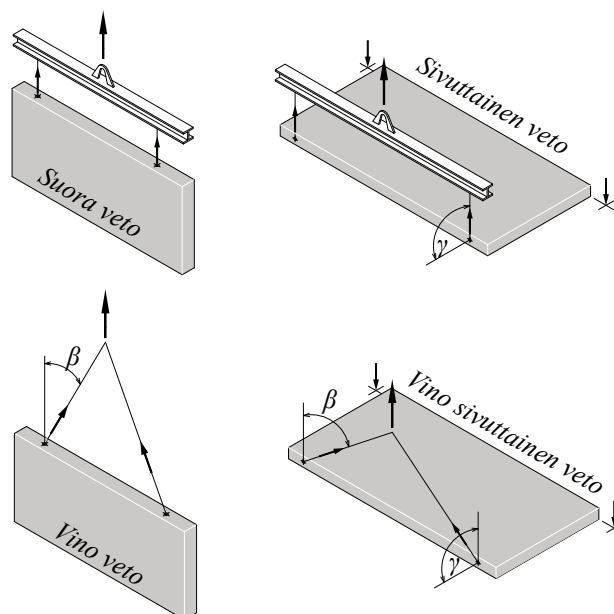
## 2.7 Kuormitus suunnat

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

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 suunnat on useita.

Elementin kääntötilanne poikkeaa merkittävästi normaalista nostosta esimerkiksi torninosturilla. Nostojärjestelmää suunniteltaessa ja valittaessa on mietittävä tarkoin, mitkä kuormitus suunnat voivat olla mahdollisia. Kuormitus suunnat on periaatteessa neljää tyyppiä (katso Kuva 21):

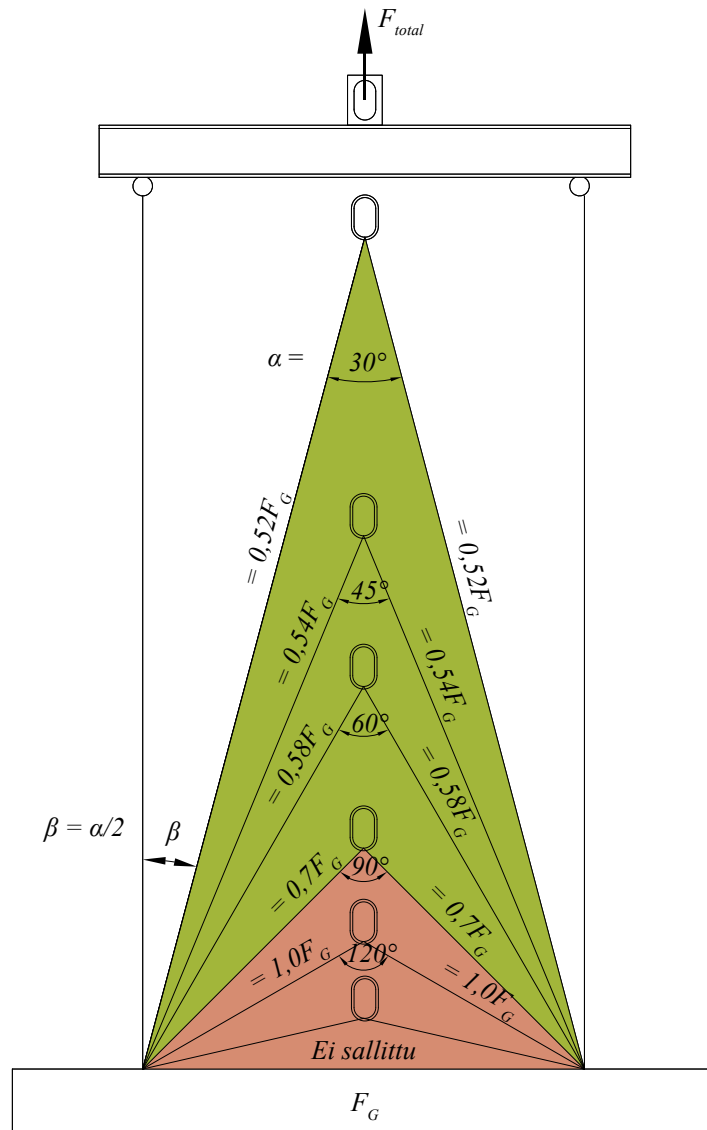
- **Suora veto:** vaikuttaa, kun elementtiä nostetaan nostopalkin avulla nostoankkurin akselin pituussuunnassa. Tämä on tehokkain nostosuunta, joten nostoankkurin koko voi olla pieni. Nostoankkurin kuormitus ei kasva nostokulman vaikutuksesta.
- **Vino veto:** vaikuttaa, kun elementtiä nostetaan nostoankkurin 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 21. Kuormitus suunnat noston aikana.

Kuormitus kasvaa nostoketjun kaltevuuden mukaan. Nostokulma  $\beta$  määritetään suhteessa pystysuuntaan. Peikon nostojärjestelmällä suurin sallittu pystysuunnasta poikkeava nostokulma on  $45^\circ$ . Tätä suuremmat kulmat eivät ole sallittuja, sillä arvon ylittyessä kuormitus kasvaa merkittävästi.

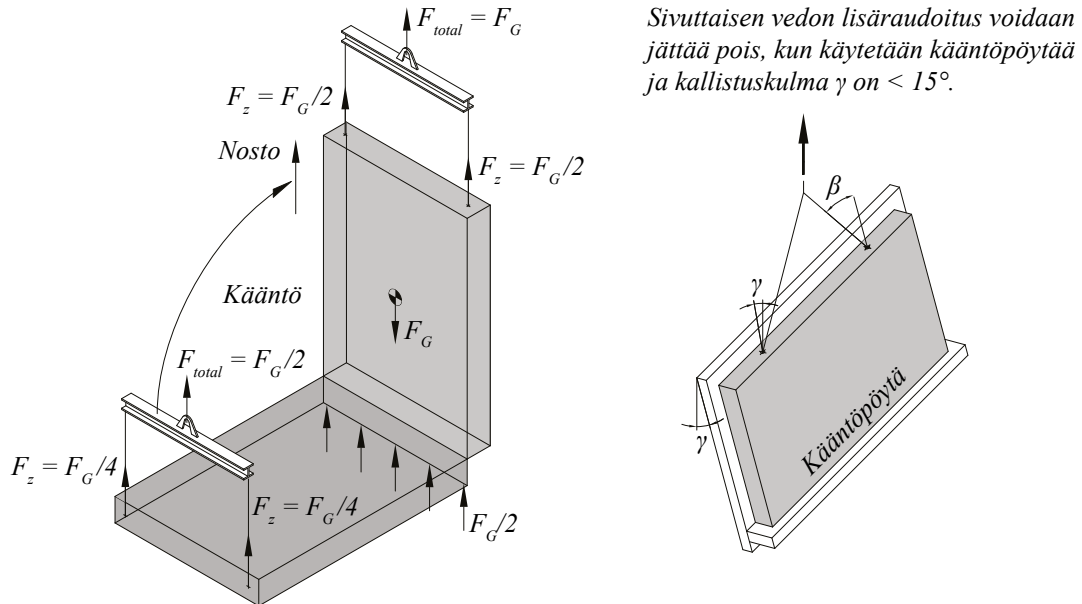
Käytännössä nostokulman suuruudella on merkittävä vaikutus kuljetusjärjestelmän osien mitoituksessa ja valinnassa. Elementti tarvitsee kuljetukseen aina vinon vedon lisäraudoituksen, kun nostokulma  $\beta$  on suurempi kuin  $12,5^\circ$ .



Kuva 22. Kuormituksen kasvu eri nostokulmilla.

Betonelementit valmistetaan usein vaaka-asennossa valupöydillä. Betonin kovettumisen jälkeen elementit, esimerkiksi seinäelementit, on nostettava vaaka-asennosta pystyasentoon. Monissa tapauksissa tehtaalla ei ole käytävissä 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 sivuttaisen vedon lisäraudoitusta elementissä. Lisäraudoitus voidaan jättää pois, kun kallistuskulma  $\gamma$  on  $< 15^\circ$  ja käytetään kääntöpöytää (katso Kuva 23).



Kuva 23. Nosto vaaka-asennosta pystyasentoon.

## 2.8 Kuormituksen siirto betoniin

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

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

## Nostojärjestelmän valinta

SUUNNITTELIJAT

ELEMENTTITEHTAAT

KÄYTTÄJÄT

Nostojärjestelmän valinta on yksi tärkeimmistä tekijöistä turvallisen kuljetus- ja asennusprosessin varmistamisessa.

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 kestävyyskriteerejä pienempiä. 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 ( $\Psi_{dyn}$ )
- 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

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

- $F_G$  = betonielementin paino [kN]  
 $V$  = betonielementin tilavuus [m<sup>3</sup>]  
 $\rho_G$  = betonin paino [kN/m<sup>3</sup>]

Muotin tartunta- ja kitkavoimat kohdistuvat oletusarvoisesti kappaleeseen yhtä aikaa, kun elementtiä nostetaan ylös muotista. Muotin tartuntavoimia koskevat suositusarvot on annettu *Taulukossa 1*. Muotin tartuntavoima saadaan käyttämällä seuraavaa laskentakaavaa:

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

- $F_{adh}$  = tartuntavoiman ja muotin kitkavoiman vaikutus [kN]  
 $q_{adh}$  = tartuntavoiman ja muotin kitkavoiman yhteisvaikutuksen ominaisarvo [kN/m<sup>2</sup>]  
 $A_f$  = betonin ja muotin kosketuspinta-ala [m<sup>2</sup>]

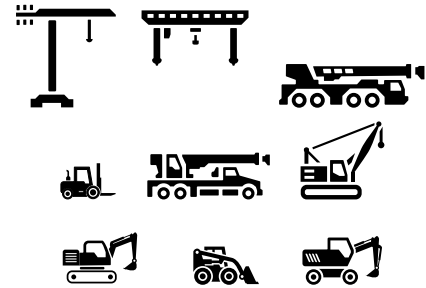
*Taulukko 1. Muotin tartuntavoimien suositusarvot ohjeen VDI/BV-BS6205 mukaan.*

| Muotteja koskevat ehdot  | $q_{adh}$ [kN/m <sup>2</sup> ] |
|--|--------------------------------|
| Öljytty teräsmuotti, öljytty muovilla päällystetty vanerimuotti                  | ≥ 1,0                          |
| Sileäpintainen tai lakattu puumuotti, jonka sisäpinnat ovat pinnoitettua vaneria | ≥ 2,0                          |
| Viimeistelemätön puumuotti   | ≥ 3,0                          |

Kiihtyvyysoimat huomioidaan dynaamisella kertoimella  $\Psi_{dyn}$ . Tämä kerroin kasvattaa staattisia kuormia dynaamisen vaikutuksen huomioon ottamiseksi. Taulukossa 2 on esimerkkejä kertoimista erilaisia nostolaitteita varten.

Taulukko 2. Kerroin erilaisia nostolaitteita varten ohjeen VDI/BV-BS6205 mukaisesti.

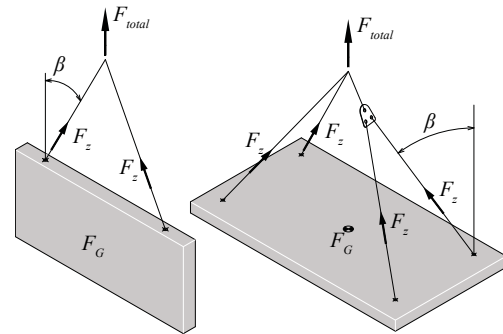
| Nostolaite (luokka)                                   | Dynaaminen kerroin $\Psi_{dyn}$ |
|---|---------------------------------|
| Torninosturi, kiskoilla liikkuva nosturi, autonosturi | 1,30                            |
| Nostaminen ja siirtäminen tasaisella maalla           | 2,50              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



Kun elementtejä nostetaan nostoketjuja käyttämällä, nostokulman kasvu kasvattaa ankureihin kohdistuvaa kuormitusta. Kerroin kuormituksen kasvattamiselle laskentaa varten on esitetty Taulukossa 3.

Taulukko 3. Kerroin z vedon ja leikkausvoiman yhteisvaikutuksen huomioimiseksi (vino veto).

| Nostokulma $\beta$ | 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, pystytyn nosto, asennus.
- Nosto ja käsittely vedon ja leikkausvoiman yhdistelmän alaisena.

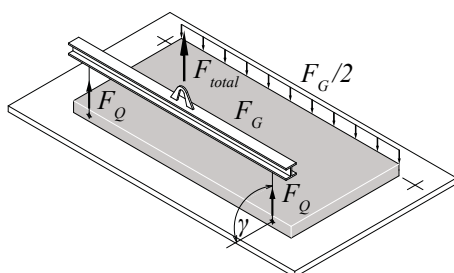
Kuormitus muotin tartunta- ja kitkavoimien kanssa voi esiintyä, kun elementti nostetaan muotista. Kaavaa 3 käytettäessä oletetaan, että elementti nojaa muottiin toiselta reunaltaan. Kuormitus lasketaan seuraavasti:

$$F_Q = (F_G/2 + F_{adh}) \times z/n \quad \text{Kaava 3}$$

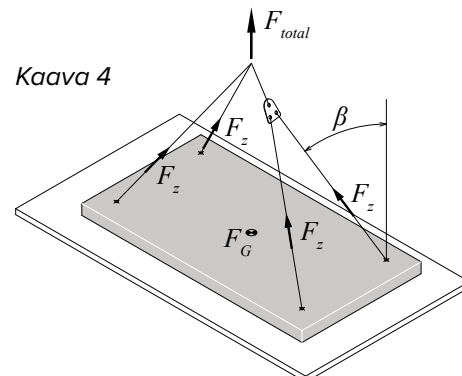
$$F_Q = F_z = (F_G + F_{adh}) \times z/n \quad \text{Kaava 4}$$

- $F_Q$  = 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

Kaava 3



Kaava 4





Asennusvaiheen kuormitusta laskettaessa oletetaan, että elementti nojaa muottiin toiselta sivultaan tai se on käännetty pystyasentoon ja tartuntavoimia ei tarvitse enää ottaa huomioon. Selvitä ennen laskelmien tekemistä, käytetäänkö asennuspaikalla nostopuomia vai pelkkiä nostorakseja. Kuormitus lasketaan seuraavasti:

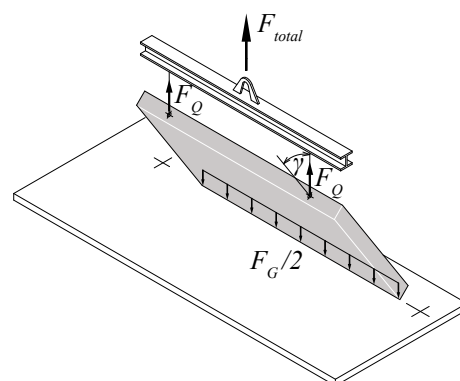
$$F_Q = (F_G/2) \times \Psi_{dyn}/n \quad \text{Kaava 5}$$

$F_Q$  = leikkausvoima, joka vaikuttaa nostoankkuriin kohtisuorassa betonielementin pituusakseliin nähden, esim. nostettaessa kappaletta vaak- asennosta nostopuomin avulla [kN]

$F_G$  = betonielementin paino [kN]

$\Psi_{dyn}$  = dynaaminen kerroin

$n$  = kuormitettavien nostoankkureiden määrä



$$F_{QZ} = (F_G/2) \times \Psi_{dyn} \times z/n \quad \text{Kaava 6}$$

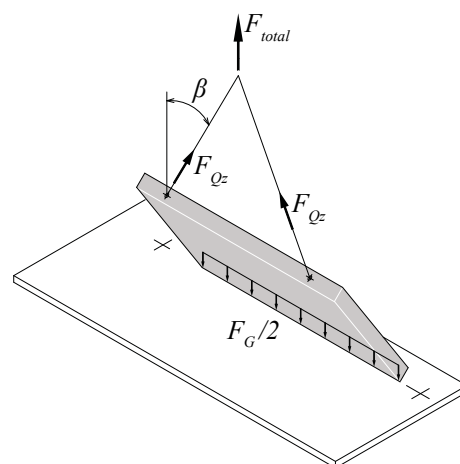
$F_{QZ}$  = vino leikkausvoima, joka vaikuttaa nostoankkuriin kohtisuorassa betonielementin pituusakseliin nähden, esim. nostettaessa kappaletta vaak- asennosta [kN]

$F_G$  = betonielementin paino [kN]

$\Psi_{dyn}$  = dynaaminen kerroin

$n$  = kuormitettavien nostoankkureiden määrä

$z$  = leikkausvoiman ja vedon yhdistelykerroin,  $z = 1/\cos \beta$



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

$$F_Z = F_G \times \Psi_{dyn} \times z/n \quad \text{Kaava 7}$$

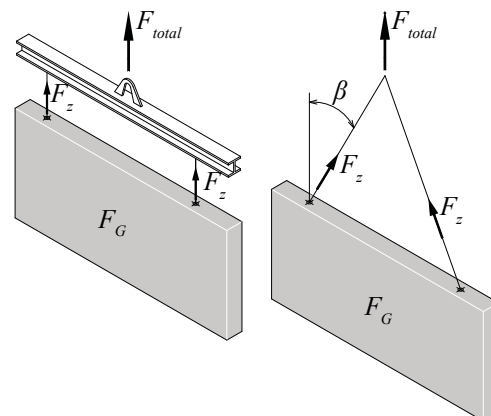
$F_Z$  = nostoankkuriin vaikuttava kuormitus nostoraksin suuntaisesti [kN]

$F_G$  = betonielementin paino [kN]

$\Psi_{dyn}$  = dynaaminen kerroin

$n$  = kuormitettavien nostoankkureiden määrä

$z$  = leikkausvoiman ja vedon yhdistelykerroin,  $z = 1/\cos \beta$



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

$$E \leq R_{zul} \quad \text{Kaava 8}$$

$E$  = kuormitus [kN]

$R_{zul}$  = sallittu työkuorma (kestävyys) [kN]

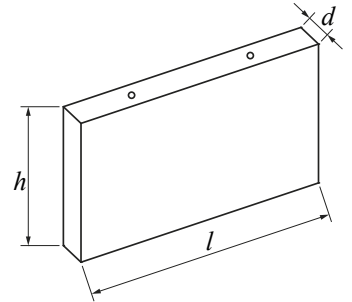
Jos sallittu työkuorma on vähintään yhtä suuri kuin vaikuttava voima, nostojärjestelmää voidaan käyttää kappaleen mittoja koskevien edellytysten rajoissa.

## Liite A – Esimerkkilaskelmia Peikko-nostojärjestelmille

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

### Esimerkki 1: Seinäelementin kuljetus

- Pystyyn nostaminen kääntöpöydän avulla mahdollista, sivuttainen veto mahdollista, säilytys pystyasennossa suositeltu.
- Nostopuomi käytössä elementtitehtaalla. Rakennustyömaalla käytössä pelkästään nostoraksit, nostokulma enintään 30°.
- Dynaaminen kerroin = 1,3 (torninosturi, kiskoilla liikkuva nosturi, autonosturi).
- Vakiomalliset Peikko-nostoankkurit käytössä.
- Muotin tartuntavoima lasketaan teräsmuotin mukaan.



#### Kappaleen mitat ja lujuus tuotannon aikana

Betonin puristuslujuus ensikuormituksessa 25 N/mm<sup>2</sup>.

Raudoituksen vähimmäismäärä ennen lopullista määrittystä #188 mm<sup>2</sup>/m.

$$l = 4,0 \text{ m} \quad h = 2,50 \text{ m} \quad d = 0,25 \text{ m}$$

#### Kappaleen paino:

$$F_G = 4,0 \text{ m} \times 2,50 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3 = 62,5 \text{ kN}$$

#### Muotin imuvoima:

$$F_{adh} = 4,0 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \times 1,0 \text{ kN/m}^2 = 10,0 \text{ kN}$$

#### Kuormitustapaus 1: Kappaleen paino + dynaaminen vaikutus + vino veto.

$$F_Z = 62,5 \text{ kN} \times 1,3 \times 1,15 / 2 = 93,43 \text{ kN} / 2 = 46,72 \text{ kN/ankkuri}$$

#### Kuormitustapaus 2: Kappaleen paino + muotin imuvoima + pystyyn nosto, sivuttainen veto.

$$F_Q = F_{OZ} = (62,5 \text{ kN} / 2 + 10,0 \text{ kN}) \times 1,0 / 2 = 20,63 \text{ kN/ankkuri}$$

Tässä tilanteessa vain puolet elementin painosta vaikuttaa, kun toinen puoli nojaa muottiin.

#### Kuormitustapaus 3: Kappaleen paino + dynaaminen vaikutus + pystyyn nosto, sivuttainen veto.

$$F_Q = F_{OZ} = 62,5 \text{ kN} / 2 \times 1,3 \times 1,15 / 2 = 23,36 \text{ kN/ankkuri}$$

- ⇒ Kuormitustapaus 1 aiheuttaa suurimman rasituksen ja on määrävä vinon vedon nostotilanteessa.
- ⇒ Kuormitustapaus 3 on määrävä kääntötilanteessa.

#### JENKA-nostoankkurin valinta:

- SRA36, WAL36 tai TF36 kuormalle kuormitustapauksessa 1 ⇒  $F_Z = 46,72 \text{ kN/ankkuri} < 63 \text{ kN}$ .  
kuormalle kuormitustapauksessa 3 ⇒  $F_{OZ} = 23,36 \text{ kN/ankkuri} < 31,5 \text{ kN}$ .
- Vähimmäisetäisyydet  
800 mm + 2 × 400 mm = 1600 mm < 4000 mm.
- Vähimmäispaksuus 200 mm < 250 mm.
- Vähimmäisraudoitus  
# 188mm<sup>2</sup>/m + Ø12×450 (vino vedon 30° lisähaat) + kyljestä noston raudoitus Ø14×690 (toistuvissa kyljestä noston ja samanaikaisen vinon vedon tilanteissa suositellaan kaksois-hakaraudoitusta).

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

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

$$F_Z = F_G \times \Psi_{dyn} \times z/n \quad (\text{Kaava 7})$$

$$F_Q = (F_G/2 + F_{adh}) \times z/n \quad (\text{Kaava 3})$$

$$F_{OZ} = (F_G/2) \times \Psi_{dyn} \times z/n \quad (\text{Kaava 6})$$

Katso JENKA:n teknisestä käyttöohjeesta

Sallittu työkuorma  $R_{zul}$

Vaaditut etäisyydet  $(b + 2 \times a)$

Vaadittu paksuus  $(d)$

Vaadittu raudoitus

KK-nostoankkurin valinta:

- KK5.0×240 tai KKR5.0×580  
kuormalle kuormitustapauksessa 1  $\Rightarrow F_z = 46,72 \text{ kN/ankkuri} < 50 \text{ kN}$ .  
kuormalle kuormitustapauksessa 3  $\Rightarrow F_{OZ} = 23,36 \text{ kN/ankkuri} < 29,5 \text{ kN}$ .
- Vähimmäisetäisyydet  
760 mm + 2 × 380 mm = 1520 mm < 4000 mm.
- Vähimmäispaksuus 180 mm < 250 mm.
- Vähimmäisraudoitus  
ankkureille KK5.0×240 on #188 mm<sup>2</sup>/m + 6Ø10×650 (haat) + 2Ø14 (reunateräket) + Ø10×420 (vinon vedon 30° lisähaat) + kyljestä noston raudoitus Ø20×1000 (toistuvissa kyljestä noston ja samanaikaisen vinon vedon tilanteissa suositellaan kaksois-hakaraudoitusta).  
ankkureille KKR5.0×480 on #188 mm<sup>2</sup>/m + Ø10×420 (vinon vedon 30° lisähaat) + kyljestä noston raudoitus Ø20×1000 (toistuvissa kyljestä noston ja samanaikaisen vinon vedon tilanteissa suositellaan kaksois-hakaraudoitusta).

RR-nostoankkurin valinta:

- RR-SA-5.0-240 / RR-HA-5.0-120 / RR-EA-5.0-290  
kuormalle kuormitustapauksessa 1  $\Rightarrow F_z = 46,72 \text{ kN/ankkuri} < 50 \text{ kN}$ .  
RR-SA-5.0-240 / RR-EA-5.0-290 / RR-HA-5.0-120  
kuormalle kuormitustapauksessa 3  $\Rightarrow F_{OZ} = 23,36 \text{ kN/ankkuri} < 25,0 \text{ kN}$ .  
RR-SA:lle paksuus 250 mm ei ole riittävä ja RR-EA:n sallittu työkuorma 18,6 kN ei ole riittävä  $\Rightarrow$  Kääntöpöytä vaadittu, RR-HA:n käyttö kyljestä nostoon ei sallittu.
- Vähimmäisetäisyydet  
RR-SA-5.0-240: 840 mm + 2 × 420 mm = 1680 mm < 4000 mm  
RR-EA-5.0-290: 1000 mm + 2 × 500 mm = 2000 mm < 4000 mm  
RR-HA-5.0-120: 750 mm + 2 × 375 mm = 1500 mm < 4000 mm.
- Vähimmäispaksuus  
RR-SA-5.0-240: 230 mm < 250 mm  
RR-EA-5.0-290: 160 mm < 250 mm  
RR-HA-5.0-120: 120 mm < 250 mm.
- Vähimmäisraudoitus  
RR-SA-5.0-240: #188 mm<sup>2</sup>/m + 2Ø10×700 (haat) + Ø10×420 (vinon vedon 30° lisähaat)  
RR-EA-5.0-290: #188 mm<sup>2</sup>/m + 2Ø10×700 (haat) + Ø10×420 (vinon vedon 30° lisähaat)  
RR-HA-5.0-120: #188 mm<sup>2</sup>/m + 1Ø16×750 (ankkurointitanko) + Ø10×420 (vinon vedon 30° lisähaat).

WRA-nostoankkurin valinta:

- WRA-5.2Z  
kuormalle kuormitustapauksessa 1  $\Rightarrow F_z = 46,72 \text{ kN/ankkuri} < 52 \text{ kN}$ .  
kuormalle kuormitustapauksessa 3  $\Rightarrow F_{OZ} = 23,36 \text{ kN/ankkuri}$ .  
WRA-5.2Z:n käyttö kyljestä nostoon ei sallittu  $\Rightarrow$  kääntöpöytä vaadittu
- Vähimmäisetäisyydet  
800mm + 2 × 400 mm = 1600 mm < 4000 mm.
- Vähimmäispaksuus 290 mm > 250 mm, paksuus ei ole riittävä.
- Vähimmäisraudoitus #257 mm<sup>2</sup>/m.  
WRA-5.2Z-nostoankkuria ei voida käyttää, koska elementin paksuus ei ole riittävä.

Katso KK:n teknisestä käyttöohjeesta  
Sallittu työkuorma  $R_{zul}$

Vaaditut etäisyydet ( $b + 2 \times a$ )

Vaadittu paksuus ( $d$ )  
Vaadittu raudoitus

Katso RR:n teknisestä käyttöohjeesta  
Sallittu työkuorma  $R_{zul}$

Vaaditut etäisyydet ( $b + 2 \times a$ )

Vaadittu paksuus ( $d$ )

Vaadittu raudoitus

Katso WRA:n teknisestä käyttöohjeesta  
Sallittu työkuorma  $R_{zul}$   
Ei sallittu

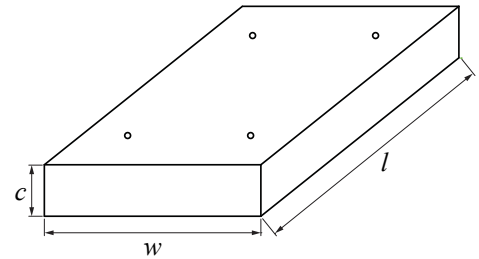
Vaaditut etäisyydet ( $b + 2 \times a$ )

Vaadittu paksuus ( $d$ )  
Vaadittu raudoitus

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

### Esimerkki 2: Laattaelementin kuljetus

- Nosto pystyasentoon kääntöpöydän avulla, ei sivuttaista vetoa nostoankkureille
- Vain nostoraksit käytettävissä elementtitehtaalla ja työmaalla, nostokulma enintään 30°.
- Dynaaminen kerroin = 1,3 (torninosturi, kiskoilla liikkuva nosturi, autonosturi).
- Vakiomalliset Peikko-nostoankkurit käytössä.
- Muotin tartuntavoima lasketaan teräsmuotin mukaan.



Kappaleen mitat ja lujuus tuotannon aikana:

Betonin puristuslujuus ensikuormituksessa 25 N/mm<sup>2</sup>.

Raudoituksen vähimmäismäärä ennen lopullista määrittystä #188 mm<sup>2</sup>/m.

$$w = 1,80 \text{ m} \quad l = 3,0 \text{ m} \quad c = 0,18 \text{ m}$$

Kappaleen paino:

$$F_G = 3,0 \times 1,80 \times 0,18 \times 25,0 \text{ kN/m}^3 = 24,3 \text{ kN}$$

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

Muotin imuvoima:

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

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

Kuormitustapaus 1: Kappaleen paino + dynaaminen vaikutus + vino veto.

$$F_z = 24,3 \text{ kN} \times 1,3 \times 1,15 / 2 = 36,3 \text{ kN} / 2 = 18,2 \text{ kN/ankkuri}$$

$$F_z = F_G \times \Psi_{dyn} \times z/n \quad (\text{Kaava 7})$$

Kuormitustapaus 2: Kappaleen paino + muotin imuvoima + vino veto.

$$F_z = F_Q = (24,3 \text{ kN} + 5,4 \text{ kN}) \times 1,15 / 2 = 17,1 \text{ kN/ankkuri}$$

$$F_Q = F_z = (F_G + F_{adh}) \times z/n \quad (\text{Kaava 4})$$

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

JENKA-nostoankkurin valinta:

- BSA20, PSA20 tai PLA20 kuormalle kuormitustapauksessa 1 ⇒  $F_z = 18,2 \text{ kN/ankkuri} < 20 \text{ kN}$ .  
kuormalle kuormitustapauksessa 2 ⇒  $F_z = 17,1 \text{ kN/ankkuri} < 20 \text{ kN}$ .
- Vähimmäisetäisyydet  
BSA20+PSA20: 600 mm + 2 × 300 mm = 1200 mm < 1800 mm  
PLA20: 360 mm + 2 × 180 mm = 720 mm < 1800 mm.
- Vähimmäispaksuus  
BSA20: 180 mm > 120 mm. PSA20: 180 mm > 100 mm  
PLA20: 180 mm > 145 mm.
- Vähimmäisraudoitus  
BSA20 ja PLA20: #188 mm<sup>2</sup>/m + Ø8×300 (vino vedon lisähaka)  
PSA20 #188 mm<sup>2</sup>/m + Ø8×300 (vino vedon lisähaka) + 2Ø8×640 (raudoitustangot).

Katso JENKA:n teknisestä käyttöohjeesta

Sallittu työkuorma  $R_{zul}$

Vaaditut etäisyydet  $(b + 2 \times a)$

Vaadittu paksuus  $(d)$

Vaadittu raudoitus

KK-nostoankkurin valinta:

- KK2,5×85 kuormalle kuormitustapauksessa 1 ⇒  $F_z = 18,2 \text{ kN/ankkuri} < 25 \text{ kN}$ .  
kuormalle kuormitustapauksessa 2 ⇒  $F_z = 17,1 \text{ kN/ankkuri} < 25 \text{ kN}$ .
- Vähimmäisetäisyydet.  
280 mm + 2 × 140 mm = 560 mm < 1800 mm.
- Vähimmäispaksuus 180 mm > 125 mm.
- Vähimmäisraudoitus  
#188 mm<sup>2</sup>/m + Ø8×300 (vino vedon 30° lisähaka).

Katso KK:n teknisestä käyttöohjeesta

Sallittu työkuorma  $R_{zul}$

Vaaditut etäisyydet  $(b + 2 \times a)$

Vaadittu paksuus  $(d)$

Vaadittu raudoitus

RR-nostoankkurin valinta:

- RR-PA-2.5-80  
kuormalle kuormitustapauksessa 1  $\Rightarrow F_z = 18,2 \text{ kN/ankkuri} < 25,0 \text{ kN}$ .  
kuormalle kuormitustapauksessa 2  $\Rightarrow F_z = 17,1 \text{ kN/ankkuri} < 25,0 \text{ kN}$ .
- Vähimmäisetäisyydet  
320 mm + 2 × 160 mm = 640 mm < 1800 mm.
- Vähimmäispaksuus 180 mm > 110 mm.
- Vähimmäisraudoitus  
#188 mm<sup>2</sup>/m + 2×2Ø10×300 (harjatangot) + Ø8×300 (vinon vedon lisähaat).

Katso RR:n teknisestä  
käyttöohjeesta  
Sallittu työkuorma  $R_{zul}$

Vaaditut etäisyydet ( $b + 2 \times a$ )

Vaadittu paksuus ( $d$ )  
Vaadittu raudoitus

WRA-nostoankkurin valinta:

- WRA-2.OZ  
kuormalle kuormitustapauksessa 1  $\Rightarrow F_z = 18,2 \text{ kN/ankkuri} < 20 \text{ kN}$ .  
kuormalle kuormitustapauksessa 2  $\Rightarrow F_z = 17,1 \text{ kN/ankkuri} < 20 \text{ kN}$ .
- Vähimmäisetäisyydet  
570 mm + 2 × 285 mm = 1140 mm < 1800 mm.
- Vähimmäispaksuus 180 mm < 230 mm.
- Vähimmäisraudoitus #188 mm<sup>2</sup>/m.  
WRA-2.OZ-nostoankkuria ei voida käyttää, koska elementin paksuus ei ole riittävä.

Katso WRA:n teknisestä  
käyttöohjeesta  
Sallittu työkuorma  $R_{zul}$

Vaaditut etäisyydet ( $b + 2 \times a$ )

Vaadittu paksuus ( $d$ )  
Vaadittu raudoitus

## Liite B – Vaatimustenmukaisuusvakuutukset

SUUNNITTELIJAT

ELEMENTTITEHTAAT

KÄYTTÄJÄT

**HUOMAUTUS:** Vaatimustenmukaisuusvakuutukset kaikille Peikko-nostojärjestelmille löytyvät verkkosivuiltamme [www.peikko.com](http://www.peikko.com)



ENG / FI



**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**  
**15101 Lahti, FINLAND**

declares that following products / vakuuttaa seuraavien tuotteiden

|  |   |
|--|---|
| Product name / Tuotteen nimi               | JENKA Lifting System / JENKA-nostojärjestelmä   |
| Lifting Insert / Nostoankkuri              | SRA / WAL / WAS / BSA / PSA / CSA / TF / SRASW / PLA  |
| Material and surface / Materiaali ja pinta | galvanized / sinkitty, stainless steel / ruostumaton teräs, untreated / käsittelemätön, hot dipped galvanized / kuumasinkitty |
| Lifting Key / Nostoapuväline               | TLL / JL / JLW / TLP  |
| Thread size/ Kierrekoko                    | 12 – 52   |

comply due to conception and construction with 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 / Huomioituiden yhdenmukaistetut standardit

EN ISO 12100:2011-03 Safety of machinery-Generals principles for design – Risk assessment and risk reduction / EN ISO 12100:2011-03 Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen.

Other considered standards or specifications / Muut huomioituiden säännökset ja ohjeet

VDI/BV-BS 6205:2012-04 Lifting inserts and lifting systems for precast concrete elements / VDI/BV-BS 6205:2012-04 Nostoankkurit ja nostoankkurijärjestelmät betonivalmisosille  
DGUV Regel 100-101 Safety regulations for transport anchors and systems of precast elements / DGUV Regel 100-101 Turvallisuusmääräykset betonivalmisosien nostoankkureille ja nostoankkurijärjestelmille  
DGUV Regel 109-017 Use of load handling equipment and lifting equipment in lifting operations / DGUV Regel 109-017 Kuormankäsittelylaitteiden ja nostoapuvälineiden käyttö nostotoimenpiteissä

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 23.05.2023

Mr. Žygimantas Kačinskas  
Quality Manager  
Peikko Group Oy





**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**  
**15101 Lahti, FINLAND**

declares that following products / vakuuttaa seuraavien tuotteiden

|  |   |
|--|---|
| Product name / Tuotteen nimi                               | KK Lifting System / KK-nostojärjestelmä   |
| Lifting Insert / Nostoankkuri                              | KK, KK SW, KKD, KKE, KKR, KKR SW  |
| Material and surface / Materiaali ja pinta                 | galvanized / sinkitty, stainless steel / ruostumaton teräs,<br>untreated / käsittelemätön, hot dipped galvanized<br>/ kuumasinkitty |
| Lifting Key / Nostoapuväline<br>in the version/ Muunnelmat | KKL<br>K1,3 – K32,0   |

comply due to conception and construction with 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 / Huomioituiden yhdenmukaistetut standardit

EN ISO 12100:2011-03 Safety of machinery-Generals principles for design – Risk assessment and risk reduction /  
 EN ISO 12100:2011-03 Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen.

Other considered standards or specifications / Muut huomioituiden säännökset ja ohjeet

VDI/BV-BS 6205:2012-04 Lifting inserts and lifting systems for precast concrete elements / VDI/BV-BS 6205:2012-04 Nostoankkurit ja nostoankkurijärjestelmät betonivalmisosille  
 DGUV Regel 100-101 Safety regulations for transport anchors and systems of precast elements / DGUV Regel 100-101 Turvallisuusmääräykset betonivalmisosien nostoankkureille ja nostoankkurijärjestelmille  
 DGUV Regel 109-017 Use of load handling equipment and lifting equipment in lifting operations / DGUV Regel 109-017 Kuormankäsittelylaitteiden ja nostoapuvälineiden käyttö nostotoimenpiteissä

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 23.05.2023

Mr. Žygimantas Kačinskas  
 Quality Manager  
 Peikko Group Oy





**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**  
**15101 Lahti, FINLAND**

declares that following products / vakuuttaa seuraavien tuotteiden

|  |  |
|--|--|
| Product name / Tuotteen nimi               | Peikko RR System / Peikko RR -nostojärjestelmä   |
| Lifting Insert / Nostoankkuri              | SA / HA / EA / PA  |
| Material and surface / Materiaali ja pinta | galvanized / sinkitty, stainless steel/ ruostumaton teräs,<br>untreated / käsittelemätön, hot dipped galvanized /<br>kuumasinkitty |
| Lifting Key / Nostoapuväline               | RR-C / RR-CW   |
| Thread size/ Kierrekoko                    | RR-0,7 – RR-26,0   |

comply due to conception and construction with 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 / Huomioituiden yhdenmukaistetut standardit

EN ISO 12100:2011-03 Safety of machinery-Generals principles for design – Risk assessment and risk reduction /  
EN ISO 12100:2011-03 Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen  
EN 13155:2020 Cranes-Safety-Non fixed load lifting attachments /  
EN 13155:2020 Nosturit. Turvallisuus. Irrotettavat nostoapuvälineet

Other considered standards or specifications / Muut huomioituiden säännökset ja ohjeet

VDI/BV-BS 6205:2012-04 Lifting inserts and lifting systems for precast concrete elements /  
VDI/BV-BS 6205:2012-04 Nostoankkurit ja nostoankkurijärjestelmät betonivalmisosille  
DGUV Regel 100-101 Safety regulations for transport anchors and- systems of precast elements /  
DGUV Regel 100-101 Turvallisuusmääräykset betonivalmisosien nostoankkureille ja nostoankkurijärjestelmille  
DGUV Regel 100-500 Use of work equipment chapter 2.8 /  
DGUV Regel 100-500 Työvälineiden käyttö, kappale 2.8

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 02.06.2023

Žygimantas Kačinskas  
Quality Manager  
Peikko Group Oy







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

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

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

with production plants / valmistuspaikat

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

|  |
|--|
| DGUV Regel 100-101 safety regulations for transport anchors and- systems of precast elements / Turvallisuusmääräykset betonivalmisisien nostoankkureille ja nostoankkurijärjestelmille                                       |
| DGUV 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 betonivalmisisille. Perusteet, mitoitus, käyttö |

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

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

Lahti 3.12.2018

Mr. Zygimantas Kacinskas  
 Quality Manager  
 Peikko Group Oy



## Liite C – Yleiset tarkastuskriteerit Peikko-nostolenkeille ja -lukoille

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

Kaikkien nostolenkkien ja -lukkojen kuntoa on tarkkailtava ja ylläpidettävä. Älä koskaan käytä vaurioituneita tai ruosteen syövyttämiä nosto-osia. Kaikki uudelleenkäytettävät nostolenkit ja -lukot tulee tarkastaa säännöllisesti käyttäjän toimesta. Näin voidaan varmistaa, onko niitä yhä turvallista käyttää käyttöohjeessa ilmoitetulle sallitulle työkuormalle vai onko ne poistettava käytöstä. Riittävä tarkastusväli riippuu useasta tekijästä, kuten (mutta ei rajoittuen) käytön määrästä, käytössäoloajasta sekä käyttöympäristöstä. Tarkastuksia on tehtävä vähintään kerran vuodessa. Nosto-osien tarkastusten aikatauluttaminen kulumisen varalta ja loppuunkuluneiden tuotteiden poistaminen käytöstä on käyttäjän vastuulla.

### Kuvaus tarkastuskriteereistä Peikko-nostolenkeille ja -lukoille

Peikko-nostolenkkien ja -lukkojen käyttö edellyttää turvallisuudesta huolehtimista ja onnettomuuksia ehkäisevien säännösten tuntemista. Käyttöohjeiden lisäksi on otettava huomioon, mitä Työturvallisuuslaki 738/2002 ja Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008 määräävät.

Peikko-nostolenkkejä ja -lukoja saa käyttää vasta, kun pätevä henkilö on tarkastanut ne. Tarkastukset on suoritettava jäljempänä mainittujen kriteerien mukaisesti ja paikallisten ohjeiden mukaisin välein, mutta vähintään vuosittain. Ennen tarkastusta Peikon nostolenkit ja -lukot on puhdistettava huolellisesti.

#### Ketjut ja ketjutyyppiset irrotettavat Peikko-nostolenkit ja -lukot (RRC+KKL+JL+JLW+TLP):

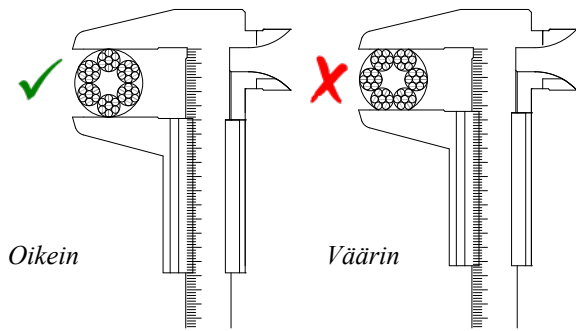
- Työturvallisuuslain 738/2002 mukaisen pätevän henkilön tarkastettava.
- Silmämääräinen tarkastus vähintään kerran vuodessa ulkoisten vahinkojen varalta, esim.
  - Taipuneet ketjulenkit.
  - Vääntyneet ketjulenkit.
  - Painaumat.
  - Plastinen muodonmuutos ylikuormituksen seurauksena.
  - Merkintöjen luettavuus.
  - Kulumisesta aiheutuva venyminen suhteessa alkuperäisiin mittoihin.
  - Halkaisijan muuttuminen (jatkuvan käytön seurauksena).
- Tarkastus murtumien varalta vähintään kolmen vuoden välein.
- Ylimääräinen tarkastus odottamattoman tapahtuman jälkeen.
- Ei näkyviä murtumia, mikrohalkeamia tai vääntymiä.
- Ei kokoonpainumista tai poikkipinta-alan muutoksia venymisen seurauksena.
- Ei jälkiä hitsauksesta missään kohdassa.
- Valmistajan määrittämiä toleransseja on ehdottomasti noudatettava.
- Kuormaa kantavien osien tarkastus loppuunkulumisen kriteereiden osalta.

#### Ulkokierteinen holkki (TLL):

- Vaijerin sisempien säikeiden liike kierreholkkiin nähden.
- Kierreholkin pään tulee olla tasainen.
- Ei mikrohalkeamia kierteissä.

#### Peikko-nostolenkit, joissa käytetään vaijeria (TLL+JLW):

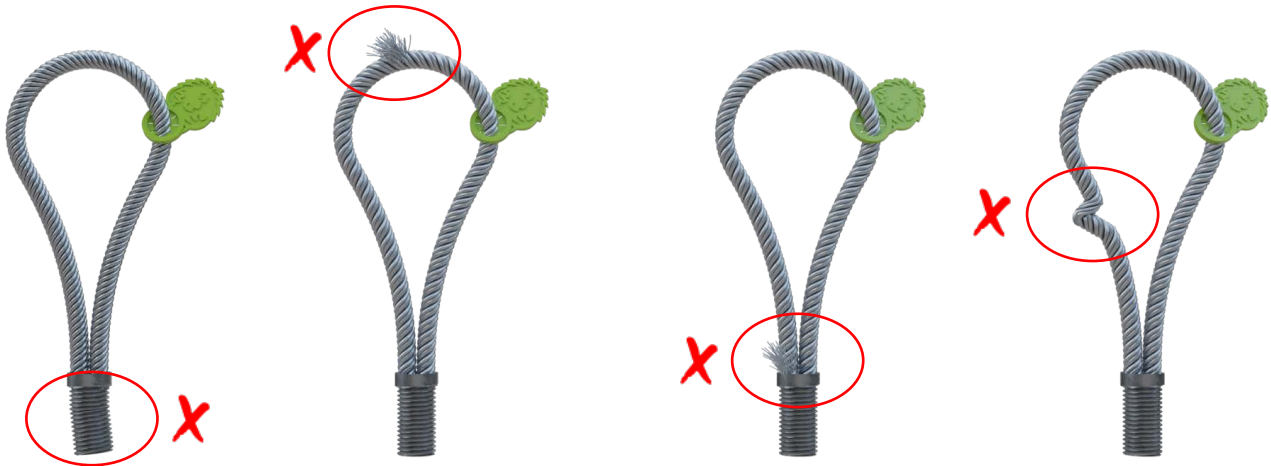
- Taipuneet tai kiertyneet kohdat eivät ole sallittuja.
- Ei katkenneita säikeitä.
- Ulompi kerros ei saa olla löystynyt vaijerin vapaan mitan osalla.
- Ei puristuneita osia vaijerin vapaan mitan osalla.
- Vaijerin päiden liitoskohdat eivät saa olla vahingoittuneet tai selvästi kuluneet.
- Enintään neljä vaurioitunutta lankaa nostosilmukan tukikohdissa.
- Huomattavat vauriot vaijerissa tekevät osasta käyttökelvottoman.



Kuva 24. Vaijerin halkaisijan mittaaminen (TLL ja JLW).

Taulukko 4. Katkenneiden lankojen enimmäismäärä saksalaisen säännöksen DGUV 100-500:n ja SFS-EN 13414-2:n mukaan.

| Vaijerin rakenne | Näkyvien vauroiden enimmäismäärä vaijerin pituuksilla |               |                |
|------------------|---|---------------|----------------|
|                  | $3 \times ds$   | $6 \times ds$ | $30 \times ds$ |
| Punosvaijeri     | 4   | 6             | 16             |



Kuva 25. Esimerkkejä vaijereiden vaurioista.

#### Vaadittava menettely ja dokumentointi:

- Työnantaja vastaa yrityksen sisäisestä tarkastuskäytännöstä.
- Työnantajan on huolehdittava, että valitaan käyttöön soveltuva työväline ja että sen käyttö- ja tarkastusohjeet ovat saatavana.
- Käytetään esim. nostoapuvälineen tietolomaketta.
- Tarkastuksista laaditaan yksittäisten tuotteiden tarkastuspöytäkirjat (käyttöönotto tarkastus ja määräaikaistarkastukset), jotka on säilytettävä tuotteen käyttöajan ajan ja joista viimeisen pöytäkirjan on oltava työpaikalla saatavana.
- Tarkastuksesta on tehtävä merkintä työvälineeseen.

Peikko suosittelee tarkastusten dokumentointia kirjaamalla ylös kaikki sarjanumerolla varustettujen osien tarkastustulokset *Kuvan 26* mukaiselle tietolomakkeelle.

## Nostoapuvälineen tietolomake



Yritys

Osasto

**Nostoapuvälineen tiedot**

Nimitys

Merkintä

Hankintapäivä

Valmistaja Peikko Group Oy

Sarjanumero

Otettu käyttöön

Poistettu käytöstä

Sallittu nostokuorma 0°

eri nostokulmilla 45°

90°

| Tarkastukset         | Tarkastuksen tekijä | Päivämäärä | Kunnossa |
|----------------------|---------------------|------------|----------|
| Käyttöönototarkastus |                     |            | On/ei    |
|                      |                     |            |          |
|                      |                     |            |          |
|                      |                     |            |          |
|                      |                     |            |          |
|                      |                     |            |          |
|                      |                     |            |          |
|                      |                     |            |          |

**Huolto- ja tarkastusohjeet**  
(pääkohdat tai mistä ohjeet löytyvät)

**Käyttöohjeet**  
(pääkohdat tai mistä ohjeet löytyvät)

**Työnantajan antamat lisäohjeet**  
(pääkohdat tai mistä ohjeet löytyvät)

Kuva 26. Nostoapuvälineen tietolomake.

## C1: Peikko JENKA-nostojärjestelmän nostolenkkien tarkastuskriteerit

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

Käyttö on kielletty, mikäli edellä esitetyt ehdot eivät täyty. Peikon TLL-tyyppisten JENKA-nostolenkkien muokkaaminen ja korjaaminen (erityisesti hitsaamalla) on kiellettyä.

On suositeltavaa tarkastaa seuraavat TLL-tyyppisten JENKA-nostolenkkien kohdat



Kuva 27. Holkin kohta, josta vaijeri tulee ulos / köyden poikkileikkaus silmukan laella / holkin tasainen pinta.

Tyypillisiä välittömään hylkäämiseen johtavia vaurioita nostolenkeissä



Kuva 28. Vaurioitunut vaijeri / vaurioitunut kierre / vaijerin säikeet ovat liukuneet.



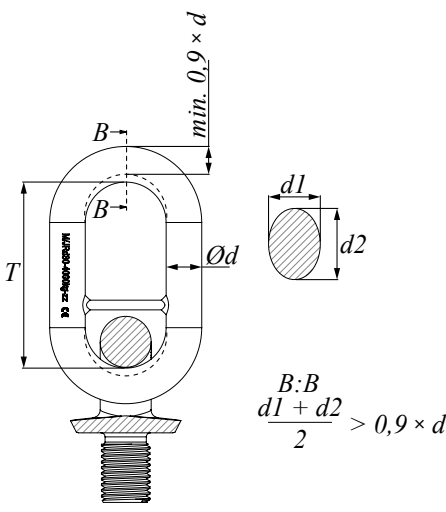
Kuva 29. Väätynyt holkki / katkenneet säikeet / ruostunut vaijeri ja holkki.

JL- and JLW-tyyppiset JENKA-nostolenkit

Taulukossa 5 on esitetty JENKA JL -nostolenkkien mitat toimitettaessa.

Taulukko 5. JENKA JL -nostolenkkien venymiselle ja kulumiselle määritetyt toleranssit.

| Tyyppi | $T$<br>[mm] | $T_{max} = 1,05 \times T$<br>[mm] | $\varnothing d$<br>[mm] | $\varnothing d_{min} = 0,9 \times \varnothing d$<br>[mm] |
|--------|-------------|-----------------------------------|-------------------------|--|
| RD/M12 | 115         | 121                               | 13                      | 11,7   |
| RD/M16 | 115         | 121                               | 13                      | 11,7   |
| RD/M20 | 115         | 121                               | 16                      | 14,4   |
| RD/M24 | 115         | 121                               | 16                      | 14,4   |
| RD/M30 | 115         | 121                               | 22                      | 19,8   |
| RD/M36 | 115         | 121                               | 22                      | 19,8   |
| RD/M42 | 139         | 146                               | 26                      | 23,4   |
| RD/M52 | 139         | 146                               | 26                      | 23,4   |

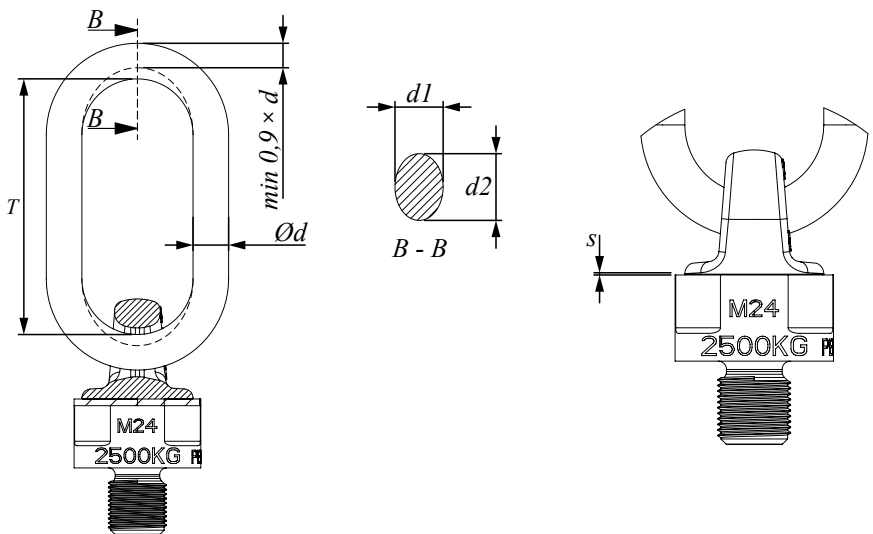


TLP-tyyppiset JENKA-nostolenkit

Taulukossa 6 on esitetty JENKA TLP -nostolenkkien mitat toimitettaessa.

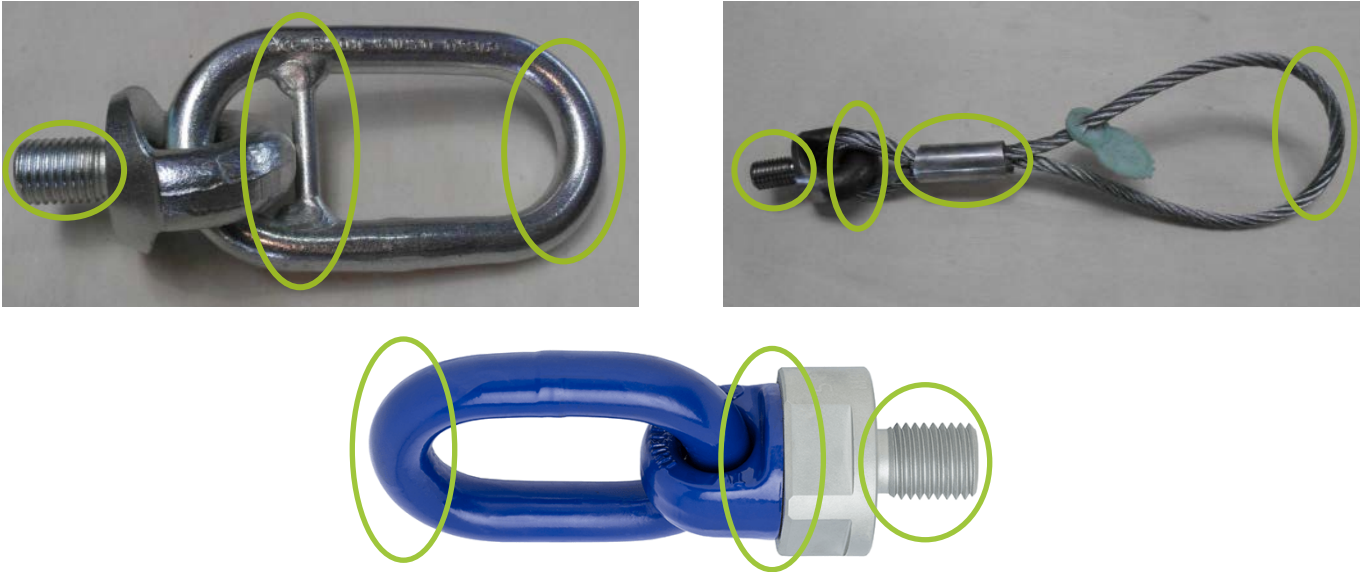
Taulukko 6. JENKA TLP -nostolenkkien venymiselle ja kulumiselle määritetyt toleranssit.

| Tyyppi TLP | $M$<br>[mm] | $T$<br>[mm] | $T_{max} = 1,05 \times T$<br>[mm] | $\varnothing d$<br>[mm] | $\varnothing d_{min} = 0,9 \times \varnothing d$<br>[mm] | Maks. Rako<br>$s$ |
|------------|-------------|-------------|-----------------------------------|-------------------------|--|-------------------|
| 16         | M16         | 55          | 57,8                              | 13                      | 11,7   | 1,5               |
| 20         | M20         | 70          | 73,5                              | 16                      | 14,4   | 1,5               |
| 24         | M24         | 85          | 89,2                              | 18                      | 16,2   | 2,0               |
| 30         | M30         | 100         | 105                               | 22                      | 19,8   | 2,5               |
| 36         | M36         | 100         | 105                               | 22                      | 19,8   | 3,0               |



Nostolenkin käyttö on kiellettyä, mikäli Taulukossa 5 ja Taulukossa 6 esitetyt mitat on saavutettu. Peikon nostolenkkien rakenteen muokkaaminen ja korjaaminen (erityisesti hitsaamalla) on kiellettyä.

On suositeltavaa tarkastaa seuraavat JL-, JLW- ja TLP-tyyppisten JENKA-nostolenkkien alueet



Kuva 30. Tarkastettavat alueet (kierreosa, nostorengas tai -silmukka).

Tyypillisiä välittömään hylkäämiseen johtavia vaurioita JL-, JLW- ja TLP-nostolenkeissä



Kuva 31. Vaurio kierteen pohjassa / vaurioitunut kierre / hitsausmurtuma.



Kuva 32. Vaurioitunut vaijeri / katkenneet säikeet / vääntynyt nostorengas.

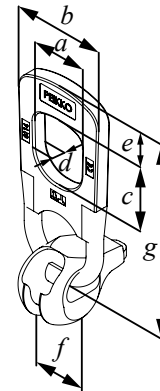
C2: Peikko KK-nostojärjestelmän nostolukkojen tarkastuskriteerit

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

Taulukossa 7 on esitetty KKL-nostolukkojen mitat toimitettaessa.

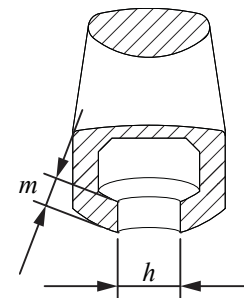
Taulukko 7. KKL-nostolukkojen sallitut työkuormat ja mitat.

| Tyyppi  | Kuormaluokka | Mitat  |        |        |        |        |        |        |
|---------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|         |              | a [mm] | b [mm] | c [mm] | d [mm] | e [mm] | f [mm] | g [mm] |
| KKL 1.3 | 1.3          | 47     | 75     | 71     | 12     | 20     | 33     | 160    |
| KKL 2.5 | 2.5          | 58     | 91     | 86     | 14     | 25     | 41     | 198    |
| KKL 5   | 4.0 – 5.0    | 68     | 118    | 88     | 16     | 37     | 57     | 240    |
| KKL 10  | 7.5 – 10.0   | 85     | 160    | 115    | 25     | 50     | 73     | 338    |
| KKL 20  | 15.0 – 20.0  | 110    | 190    | 134    | 40     | 74     | 109    | 435    |
| KKL 32  | 32.0         | 165    | 272    | 189    | 40     | 100    | 153    | 573    |

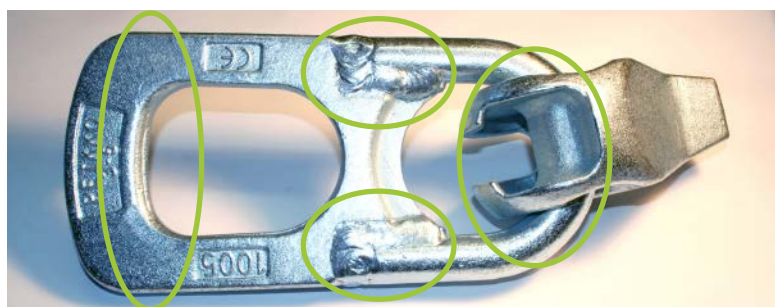


Taulukko 8. KKL-nostolukkojen pään kulumiselle määritetyt toleranssit.

| Kuormaluokka | Maksimi h [mm] | Minimi m [mm] | Tyyppi  |
|--------------|----------------|---------------|---------|
| 1.3          | 13,0           | 5,5           | KKL 1.3 |
| 2.5          | 18,0           | 7,5           | KKL 2.5 |
| 4.0 – 5.0    | 25,0           | 9,0           | KKL 5   |
| 7.5 – 10.0   | 33,0           | 12,5          | KKL 10  |
| 15.0 – 20.0  | 46,0           | 19,0          | KKL 20  |
| 32.0         | 58,0           | 25,5          | KKL 32  |



On suositeltavaa tarkastaa seuraavat KKL-nostolukkojen kohdat



Kuva 33. Nostolukon yläosa, hitsien alue ja valettu nostolukon pää.



Tyypillisiä välittömään hylkäämiseen johtavia vaurioita KKL-nostolukoissa



Kuva 34. Kulunut KKL-nostolukon yläosa tai kulunut KKL-nostolukon pää.



Kuva 35. Väätynyt ja venynyt KKL-nostolukko.



Kuva 36. Väätynyt KKL-nostolukko ja väsymismurtuma.

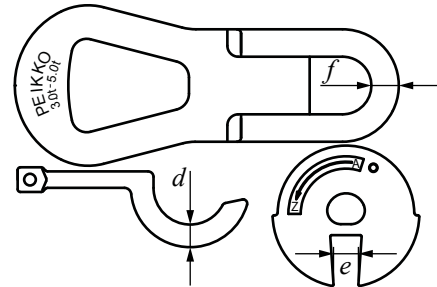
C3: Peikko RR-nostojärjestelmän nostolukkojen tarkastuskriteerit

| SUUNNITTELIJAT | ELEMENTTITEHTAAT | KÄYTTÄJÄT |
|----------------|------------------|-----------|
|----------------|------------------|-----------|

Taulukossa 9 on esitetty RR-nostolukkojen mitat toimitettaessa.

Taulukko 9. RR-C-nostolukkojen kulumiselle määritetyt toleranssit.

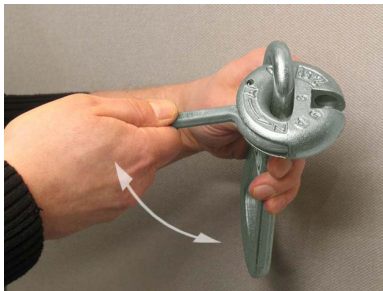
| RR-C/RR-CW   | Pää              |                       | Rengas           |                       | Salpa            |                       |
|--------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| Kuormaluokka | <i>e</i><br>[mm] | <i>Max. e</i><br>[mm] | <i>f</i><br>[mm] | <i>Min. f</i><br>[mm] | <i>d</i><br>[mm] | <i>Min. d</i><br>[mm] |
| 2.5          | 12,0             | 13,0                  | 14,0             | 13,0                  | 13,0             | 12,0                  |
| 5.0          | 18,0             | 19,5                  | 20,0             | 19,0                  | 16,5             | 15,5                  |
| 10.0         | 22,0             | 23,5                  | 25,0             | 24,0                  | 23,5             | 22,5                  |
| 26.0         | 34,0             | 37,0                  | 40,0             | 38,5                  | 32,0             | 30,5                  |



Nostolukon käyttö on kiellettyä, mikäli Taulukossa 9 esitetyt mitat on saavutettu. RR-C-nostolukkojen rakenteen muokkaaminen ja korjaaminen (erityisesti hitsaamalla) on kiellettyä.

On suositeltavaa tarkastaa seuraavat RR-C-nostolukkojen kohdat

Salvan liikkuvuus



Salpakielen paksuus



Aukon koko



Nostorenkaan paksuus



Vauriot hitseissä



Kuva 37. RR-nostolukkojen tarkastettavat kohdat.

## Revisiot

**Versio: FI 06/2023. Revisio: 001**

- Ensimmäinen julkaisu

# Voimavarat

## **SUUNNITTELUTYÖKALUT**

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

[peikko.fi/suunnittelutyokalut/](https://peikko.fi/suunnittelutyokalut/)

## **TEKNINEN TUKI**

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

[peikko.fi/ota-yhteytta/](https://peikko.fi/ota-yhteytta/)

## **HYVÄKSYNNÄT**

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

[peikko.fi/tuotteet/](https://peikko.fi/tuotteet/)

## **YMPÄRISTÖSELOSTEET JA LAATUJÄRJESTELMÄT**

Ympäristöselosteet ja laatu järjestelmien sertifikaatit löydät verkkosivuiltamme laatuosiosta.

[peikko.fi/qehs](https://peikko.fi/qehs)