



# KEVYTNOSTURIJÄRJESTELMÄT

Pikaopas 2025

**ERIKKILA**



## ERIKKILA OY

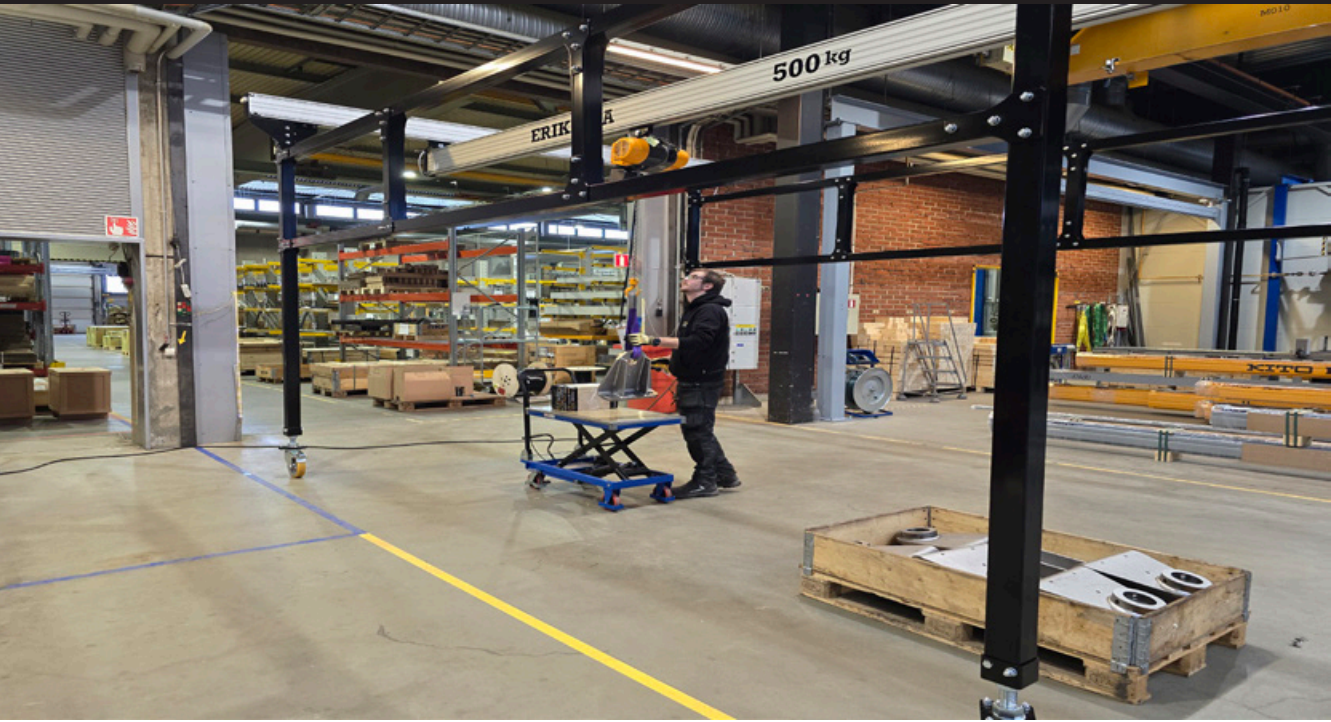
Vuonna 1912 Viipurissa perustettu Erikkila Oy on erikoistunut nostoratkaisuihin vuodesta 1976 lähtien. Erikkila kehitti edistyksellisen Prosystem-kevytnosturijärjestelmän ja on huomattava edelläkävijä alallaan. Yritys toi ensimmäisenä markkinoille mataliin tiloihin soveltuvan siltarakenteen sekä patentoidun kevytnostureiden ylikuormitusilmaisimen.

Erikkilan pääkonttori ja tuotanto sijaitsevat Kirkkonummen Masalassa, noin 25 kilometrin päässä Helsingistä. Kaikki kevytnosturit, käänöpuominosturit ja siirrettävät nosturit valmistetaan korkealaatuisista eurooppalaisista materiaaleista ja ne täyttävät tiukimmat laatuvaatimukset. Yli 100 kumppanin verkosto 40 maassa takaa asiakkaille kattavan tuen maailmanlaajuisesti.

Erikkilan kevytnosturijärjestelmät on suunniteltu työpisteisiin ja tuotantolinjoille, ja niiden nostokapasiteetti on jopa 2 000 kg. Osana Kito Crosby -konsernia yritys jatkaa turvallisuuden, luotettavuuden ja innovaatioiden edelläkävijänä.

## Sisällysluettelo

1.	Pikaopas kevytnosturijärjestelmiin .....	4
2.	Kevytnosturijärjestelmät .....	5
2.1	Kevytnosturit .....	5
2.1.1	Kevytnosturin pääkomponentit .....	6
2.2	Kääntöpuominosturit (teräs- ja alumiinipuomi) .....	9
2.2.1	Pylväs- ja seinäkääntöpuominosturit .....	10
2.2.2	Puomi .....	10
2.2.3	Vaunu, nostin, nostoapuväline .....	10
2.3	Siirrettävät nosturit .....	11
2.4	Nosturien turvallisuutta lisäävät varusteet .....	12
2.4.1	Ylikuorman ilmaisin .....	12
2.4.2	Vaunujen ohjauksellat ja telivaunut .....	12
2.4.3	Nostimen ylikuormitusrajoitin .....	12
2.4.4	Putoamisenestotangot ja -vajjerit .....	12
2.4.5	Päätyliikkeen pysäyttimet ja törmäyksenrajoittimet .....	13
3.	Nostureiden asennus .....	14
3.1	Kevytnosturin asennus .....	14
3.2	Kääntöpuominostureiden asennus .....	15
3.3	Siirrettävien nostureiden asennus .....	15
3.4	Räätälöidyt asennukset .....	16
4.	Käyttötarkoituksen määrittely ja nosturin valinta .....	17
4.1	Nostokapasiteetti: Kuinka raskaita kuormia nostetaan? .....	17
4.1.1	Ketjunostinten valinta ja luokittelu .....	17
4.2	Nostokorkeus: kuinka korkealle kuorma nostetaan? .....	18
4.3	Työalue .....	18
4.4	Käyttöympäristö .....	19
4.4.1	Sisä- tai ulkotilat, lämpötila- ja pölyolosuhteet .....	19
4.5	Järjestelmän tyyppin valinta .....	19
4.5.1	Alumiinin ja teräksen tekniset ominaisuudet .....	19
4.5.2	Laajennettavuus .....	21
4.5.3	Lisävarusteet ja erikoisratkaisut .....	21
4.6	Räätälöidyt ripustukset .....	23
4.7	Järjestelmän ohjaus ja käyttö - manuaalinen tai moottorisiirto .....	23
4.8	Nosturijärjestelmän sähköistäminen .....	24
4.8.1	Ohjaimet .....	25
4.9	Asennus ja tilavaatimukset .....	25
5.	Konfigurointi .....	27
6.	Toimittajan valinta .....	27
7.	Budjetointi .....	28
8.	Huolto ja tarkastukset .....	28
9.	Turvallisuus ja koulutus .....	29
10.	Yhteenvedo .....	29
11.	Nosturihankinnan muistilista .....	31



# TERVETULOA HUIPPULAADUN JA INNOVAATIOIDEN MAAILMAAN

Kevytnosturijärjestelmä on tehokas ratkaisu monenlaisiin nosto- ja siirtotarpeisiin. Kevytnosturijärjestelmä suunnitellaan kevyisiin tai keskiraskaisiin nostotöihin, ja sen valinnassa tulee huomioida sekä käyttötarpeet että tekniset vaatimukset. Tämän oppaan tarkoituksena on perehdyttää lukija kevytnosturien perusteisiin ja auttaa häntä löytämään sopiva kevytnosturijärjestelmä omiin tarpeisiinsa. Opas sopii hyvin mm. ostajille, kehityksestä tai tuotannosta vastaaville, opiskelijoille ja muille kevytnostureista kiinnostuneille henkilöille.

**Nautinnollisia lukuhetkiä toivottaa Erikkilan kevytnosturitiimi!**

Lisätietoja järjestelmistä, jälleenmyyjistä ja ratkaisuistamme löydät osoitteesta [lightcranesolutions.com](http://lightcranesolutions.com).



[lightcranesolutions.com](http://lightcranesolutions.com)

Tässä oppaassa keskitymme kevytnosturijärjestelmiin, ja erityisesti järjestelmien perusteisiin, suunnitteluun ja hankintaan.

Yleisimmin kevytnosturijärjestelmien nostokapasiteetti on noin 50–2000 kg, mikä erottaa kevytnosturijärjestelmät suuremmista nostureista.

### Kevytnosturit voidaan jakaa yleisesti kolmeen eri pääluokkaan:

- Kevytnosturit
- Kääntöpuominosturit
- Siirrettävät nosturit



Yksinkertaisimmillaan nosturijärjestelmä voi olla tuotantohallin katossa kulkeva nostinrata työpisteestä toiseen, hitsaamon työpisteessä sijaitseva kääntöpuominosturi tai korjaamon lattialla siirrettävä pukkinosturi.

Näistä samoista elementeistä voidaan rakentaa myös hyvin monipuolinen nosturijärjestelmä tuomaan ratkaisun sisäisiin materiaalsiirtoihin. Myös silloin, kun tilojen rakenne tai ahtaus ei mahdollista esimerkiksi trukkien tai rullaratojen käyttöä.

### 2.1 Kevytnosturit

Nostinrata on yleisimmin joko kattoon tai tukirakenteisiin sijoitettu rata, jota pitkin kuljetetaan siirtovaunuun kiinnitettyä nostinta. Nostinrata tarjoaa mahdollisuuden kuljettaa taakkaa kahden eri pisteen välillä, esimerkiksi liukuhihnan päästä tai ulosvedettävästä kuormalavahyllystä radan päässä sijaitsevaan työpisteeseen.



Pelkkä nostinrata ei salli sivusuuntaista liikettä, mutta kahden rinnakkaisen nostinradan väliin voidaan rakentaa siltapalkki. Tätä ratkaisua kutsutaan siltanosturiksi. Tällöin taakkaa pystytään kuljettamaan joustavasti sekä pitkittäis- että leveys suunnissa. Sillan suurin leveys ilman erikoisrakenteita on noin 10 metriä ja radan pituus voi olla useita kymmeniä metrejä. Yhdellä siltanosturilla voidaan siis kattaa helposti satojen neliömetrien laajuinen alue. Lisäksi eri nosturijärjestelmiä voidaan yhdistää toisiinsa, jolloin ne saadaan kattamaan kaikki tarvittavat alueet. Korkeuden suhteen kevytnosturijärjestelmät ovat hyvin joustavia, ja yleensä ne sijoitetaankin riittävän ylös kattoon useiden metrien korkeuteen, jolloin muut samoihin tiloihin sijoitetut laitteet eivät ole nostojen tiellä ja sisäiset materiaalivirrat saadaan tehtyä mahdollisimman sujuviksi.

### 2.1.1 Kevytnosturin pääkomponentit

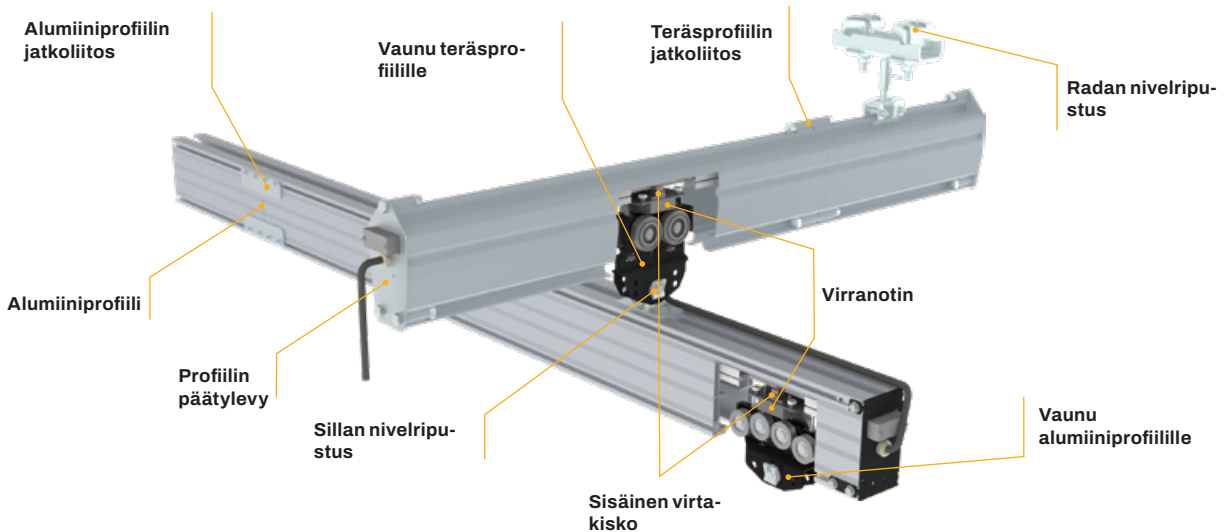
Kevytnosturin tärkeimpiä komponentteja ovat:

- Radat (alumiinia tai terästä)
- Vaunut
- Siltapalkit
- Nostimet
- Nostolaitteet
- Ripustukset
- Energiansyöttö



Katso havainnollista video kevytnosturijärjestelmästä

Näiden kevytnosturin komponenttien, ja monien muiden lisäkomponenttien, avulla pystytään rakentamaan erilaisia kevytnosturijärjestelmiä kuhunkin sisäisten kuljetusten ja nostojen tarpeeseen. Seuraavassa tekstissä on kuvattu yksinkertaisen järjestelmän perusosat ja -toiminnot. Lisää sovelluksia ja toimintoja löytyy jäljempänä tässä oppaassa.



### 2.1.1.1 Radat ja sillat

Radat ovat yleensä joko alumiinista tai teräksestä valmistettuja profiileja, joihin asennetut vaunut liikkuvat radan suuntaisesti; joskus ratoja tehdään myös I-palkista. Yksiraiteista järjestelmää kutsutaan nostinradaksi, ja kahta rataa, joiden väliin on ripustettu sillapalkki, kutsutaan kevytnosturiksi tai siltanosturiksi.

Sillapalkki on nimensä mukaisesti kahden radan väliin ripustettu palkki (tai kaksi palkkia), joka voi olla samaa tai eri alumiini- tai teräsprofiilia kuin ratakin. Silta on kiinnitetty rataan päistään vaunuilla, jotka liikkuvat rataa pitkin ja mahdollistavat näin sillan liikuttamisen radan päästä päähän. Siltaan kiinnitettyyn vaunuun ripustetaan tyypillisesti nostin, jota voidaan vaunun avulla liikuttaa sillaa pitkin ratojen välissä. Yhdessä kevytnosturijärjestelmässä voi olla myös useita siltoja.



Radat ja sillat valmistetaan alumiini- tai teräsprofiileista. Profiileja on saatavana eri kokoisia kulloisenkin tarpeen mukaan. Käyttö- ja kapasiteettitarve, käyttöympäristö sekä nosturijärjestelmän koko määrää pitkälti käytettävän profiilin materiaalin ja korkeuden. Periaatteena on, että mitä pidempi jänneväli ja mitä raskaammat käsiteltävät taakat, sitä jäykempi (eli korkeampi) profiili tarvitaan. Muita materiaalin ja profiilin valintaan vaikuttavia asioita käydään läpi myöhempanä tässä oppaassa sivuilla 19 ja 20.

### 2.1.1.2 Vaunu

Vaunu (tai siirtovaunu) on kevyesti liikkuvilla pyörillä varustettu vaunu, jonka pyörät kulkevat rataprofiilin sisällä. Profiilin ulkopuolelle jäävään osaan voidaan ripustaa esimerkiksi nostin, jolla nostettua taakkaa voidaan kuljettaa rataa pitkin. I-palkkiradalla vaunun pyörät kulkevat palkin ulkopuolella.



Vaunu  
alumiiniprofiilille



Vaunu  
teräsprofiilille

### 2.1.1.3 Nostin

Kevytnosturin nostin on joko käsivoimin tai sähköllä toimiva vaunussa riippuva laite, joka yleensä ketjujen avulla nostaa taakan ylös alustaltaan siirrettäväksi haluttuun paikkaan, ja laskee sen esimerkiksi toiselle alueelle tai työtasolle.

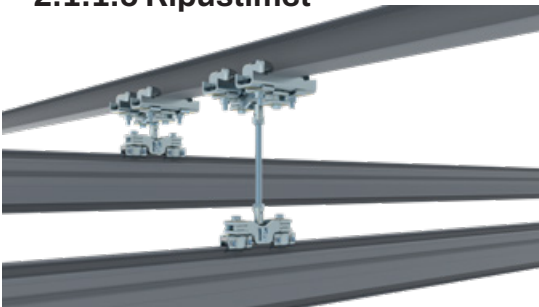
### 2.1.1.4 Nostoapuväline

Nostoapuväline on nostimeen liitetty osa, jolla tartutaan kiinni nostettavasta taakasta. Perinteisin nostoapuväline on koukku, mutta nostoapuvälineitä valmistetaan hyvinkin erikoisia taakkoja varten. Nostoapuvälineet voivat olla mekaanisia, mutta myös esimerkiksi alipaine- tai sähkötoimisia.



Manuaalinen ja sähköinen Kito-ketjunostin

### 2.1.1.5 Ripustimet



Nivelöity ripustin teräsprofiilille

Nivelöidyt ripustimet joustavat hieman käytössä ja estävät järjestelmän rikkoutumista ja siihen kohdistuvaa rasitusta antaen hieman liikkumavaraa sekä mahdollistavat kevyemmän liikuteltavuuden. Jäykkiä ripustuksia tarvitaan esimerkiksi silloin, kun radan tulee kestää tavallista suurempia voimia, esimerkiksi teleskooppimaisesti jatkuvien siltojen aiheuttamia suurempia ja ylöspäin kohdistuvia voimia.

Kevytnosturijärjestelmä asennetaan ripustimien varaan. Erilaisia ripustimia on tarjolla useita vaihtoehtoja sen mukaan, millaisiin rakenteisiin radat ripustetaan. Ripustimet voivat olla joko jäykkiä tai nivelöityjä.



Oman tukirakenteensa varaan rakennettu kevytnosturi, ns. omin jaloin seisova järjestelmä.

On myös tilanteita, jolloin nosturia ei voida ripustaa kattoon tai seiniin esimerkiksi rakenteellisista syistä, jolloin kevytnosturijärjestelmä voidaan asentaa lattialle kevytnosturin oman tukirakenteen varaan. Koko nosturijärjestelmää ei tarvitse rakentaa juuri tietyn ripustintyyppin varaan, vaan käytännössä samaan kokonaisuuteen voidaan yhdistää hyvinkin erilaisia ratkaisuja.

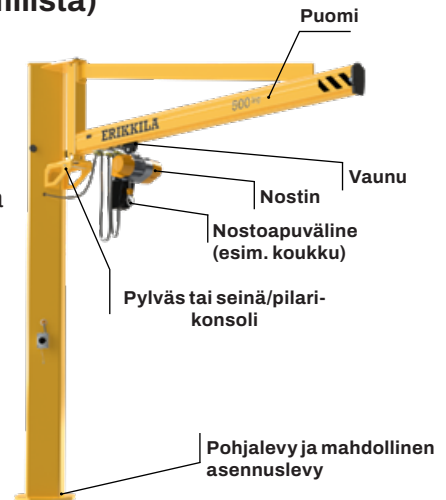


### 2.2 Kääntöpuominosturit (teräs- tai alumiiniprofiilista)

Kääntöpuominosturi on joko omaan pylvääseensä, rakennuksen tukipilariin tai seinään nivelellä kiinnitetty puomi, jonka pituus on yleensä 2–8 metriä ja käyttöalueen säde 270 ° (pylväskääntöpuominosturi) tai 180 ° (seinäkääntöpuominosturi). Nämä mitat määrittävät kääntöpuominosturilla käytettävissä olevan alueen; nosturilla työskentely on suunniteltava tapahtuvaksi pääasiassa puomin kärjen alueella, koska tyvestä puomin liikuttaminen on raskaampaa. Nostokapasiteettia on saatavilla korkeimmillaan 1500 kg, ja kahdeksanmetrisellä puomilla noin 1000 kg. Nosturin korkeus vaihtelee yleensä tiloista ja käyttötarpeista riippuen alle kolmesta metristä noin kuuteen metriin.

Kääntöpuominostureita voidaan käyttää usein myös taakkojen noston lisäksi esimerkiksi sähkönsyöttökaapeleiden, paineilmaletkujen tai hitsauskaapeleiden käsittelyyn työpisteessä. Tässä yhteydessä on käsitelty ainoastaan profiilipuominostureita, mutta hyvin paljon muitakin malleja samalla periaatteella tehtynä on saatavissa.

Kääntöpuominosturin valintaa puoltaa usein sen suhteellisen edullinen hankintahinta suurempiin järjestelmiin verrattuna, mutta nosturin sijoitusmahdollisuuksista riippuen kannattaa varmistaa, että puomi ylittää aina tarvittaviin kohteisiin, mikä tulee ottaa huomioon hankintaa suunniteltaessa.



### 2.2.1 Pylväs tai seinä/pilarikonsoli

Pylväällä tarkoitetaan tässä yhteydessä nosturin puomia varten pystytettävää pylvästä, joka ankkuroidaan kiinni lattiaan niin, että se kestää varmasti siihen nostovaiheessa kohdistuvan kuormituksen. Mikäli kääntöpuominosturi kiinnitetään seinään tai rakennuksen pilariin, puhutaan tällöin konsolikiinnityksestä.

### 2.2.2 Puomi

Kääntöpuominosturin puomi on samankaltainen komponentti kuin kevytnosturijärjestelmän rata, eli se on joko teräksinen tai alumiininen profiili, jota pitkin nosturin vaunu liikkuu. Puomi kääntyy akselinsa ympäri kulloinkin tarvittavaan paikkaan.

### 2.2.3 Vaunu, nostin ja nostoapuväline

Vaunu, nostin ja nostoapuväline ovat samoja komponentteja kuin kevytnosturissakin (kappale 2.1.1).

### 2.2.4 Käyttökohteita

- Työpisteet
- Korjaamot
- Metallipajat
- Hitsaamot
- Kokoonpanolinjat
- Varastot



### 2.3 Siirrettävät nosturit

Joskus nosturia ei ole tarpeellista tai järkevää asentaa kiinteästi yhteen paikkaan, jolloin voidaan harkita myös siirrettävän nosturin käyttöä. Kiinteisiin järjestelmiin verrattuna siirrettävillä nostureilla ei päästä yhtä korkeisiin nimelliskuormiin ja nostokorkeuksiin, mutta mikäli ominaisuudet riittävät muuten, ovat siirrettävät nosturit toimiva vaihtoehto.



Siirrettävä työpistেনosturi

Parhaaksi vaihtoehdoksi siirrettävä nosturi voi osoittautua kun:

- Toimitilan rakenteet eivät kestä ripustuksia tai ankkurointeja
- Tilat ovat väliaikaiset
- Tuotannon layout muuttuu säännöllisesti

Siirrettävien nosturien kapasiteetti on yleensä 50–1000 kg ja kokonaiskorkeus noin 3,5 metriä. Pukkinosturityyppisen siirrettävän nosturin liikerata on 3,5–5,5 metriä ja suurimmillaan siirrettävällä työpistেনosturilla voi kattaa 6,0x7,0 metriä kokoisen alueen.

Käyttökohde-esimerkkejä:

- Tuotannon ja varaston työpisteet
- Usein layout-muutoksia vaativat tuotantotilat
- Autokorjaamot
- Vuokratut tai väliaikaiset tilat
- Lattiat, jotka eivät kestä ankkurointia tai joissa on lattialämmityspotket
- Tilat, joiden katossa tai seinissä ei ole riittävän kestäviä ripustuskohtia



Kaksipalkkinen pukkinosturi

### 2.4 Nosturien turvallisuutta lisäävät varusteet

Nosturijärjestelmiin on saatavissa erilaisia turvalaitteita, jotka ehkäisevät nosturin väärinkäyttöä tai vähentävät tahattomasta väärinkäytöstä aiheutuvaa vaaraa. Yleisimpiä varusteita ovat ylikuormituksen estämiseen ja huolimattomasta käytöstä seuraavien vahinkojen minimointiin tarkoitettut laitteet.

#### 2.4.1 Ylikuormanilmaisin

Mekaaninen ylikuormanilmaisin kiinnitetään vaunuun, ja se estää teräsprofiilin liiallisen aukeamisen, mikäli nosturilla nostetaan liian raskasta taakkaa. Ilmaisimen metallikärjet pureutuvat kiinni profiiliin ja estävät tehokkaasti vaunun liikkumisen, kun maksimikuormitettavuus on ylitetty. Markkinoilla on saatavilla esimerkiksi myös sähköisiä, vaakaperiaatteella toimivia ilmaisimia.



EGW-vaunu (External guidance wheels, ulkoiset ohjausrullat) ja telipalkki



Ylikuormanilmaisin (punainen)

#### 2.4.2 Vaunujen ohjausrullat ja telivaunut

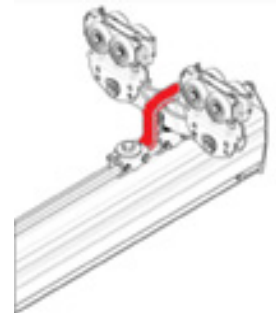
Raskaammassa käytössä vaunu voidaan varustaa ulkopuolisilla ohjausrullilla, mikä estää profiilin leviämisen raskaan kuorman alla ja keventää liikettä vaunua keskittämällä. Yhden vaunun kapasiteetti on rajallinen, ja raskaampia taakkoja käsitellessä kaksi vaunua voidaan yhdistää toisiinsa telipalkilla, mikä jakaa taakan painon kahdelle vaunulle ja vähentää näin yhdelle vaunulle kohdistuvaa kuormitusta.

#### 2.4.3 Nostimen ylikuormitusrajoitin

Yleisesti nostimet varustetaan ylikuormitusrajoittimella, mikä estää liian raskaiden taakkojen nostamisen ja lisää oleellisesti nosturin käytön turvallisuutta. Rajoittimet voivat olla mekaanisia tai sähköisiä.

#### 2.4.4 Putoamisenestotangot ja -vaijerit

Ripustimien vaurioitumisen varalta voidaan profiilit varustaa putoamisenestotangoilla tai -vaijereilla, jotka estävät esimerkiksi sillan tippumisen kokonaan alas, vaikka itse ripustin vaurioituisikin.



Putoamisenestotanko

### 2.4.5 Päätyliikkeen pysäyttimet ja törmäyksenrajoittimet

Joskus raskasta taakkaa kuljetettaessa, voi olla vaarana, että vauhtia ei pystytä hiljentämään ja vaunu pyrkii jatkamaan matkaansa radan loppumisesta huolimatta. Tästä syystä radan tai sillan profiilin päähän asennetaan erilaisia mekaanisia tai sähköisiä ratkaisuja, joilla estetään vaunun iskeytyminen suoraan päätylevyä vasten ja mahdollinen vaurioiden aiheutuminen. Vaunu on pyrittävä kuitenkin aina pysäyttämään itse, eikä mekaanista päätypysäytintä saa käyttää normaalina jarruna vaan ainoastaan varakeinona käyttövirheen sattuessa.



Sähkötoiminen päätyliikkeen tunnistin (moottorisiirroissa)



Välivaunulla erotetut vaunut

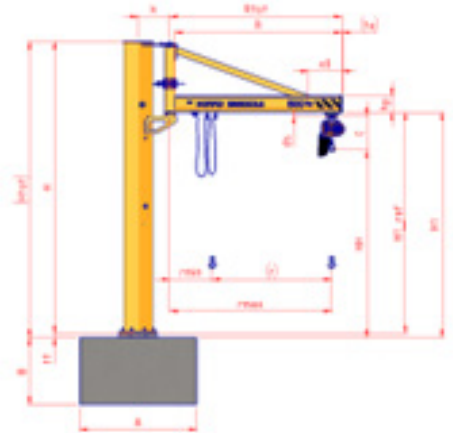
Mikäli radalla liikkuu useampia siltoja, myös näiden törmäämisen estämiseksi käytetään sähköisiä tai mekaanisia varusteita, esimerkiksi mekaanisia välivaunuja tai valokennotunnistimia.

Nosturit aiheuttavat suuria kuormituksia rakenteisiin, joten niiden asennuksissa on oltava varma rakenteiden kantavuudesta, jotta nostureita on turvallista käyttää ja ne pysyvät paikallaan koko elinkaarensa ajan. Tästä syystä nosturiasennusta suunniteltaessa on aina käytettävä rakennesuunnittelijaa, joka varmistaa asennuksen kohteena olevien rakenteiden ja lujuuden ja soveltuvuuden kulloisellekin nosturiasennukselle sekä hyväksytyjä nosturiasentajia, jotka kokoavat, asentavat ja testaavat nosturijärjestelmän. Käytännössä nosturivalmistaja kertoo asiakkaalle nosturin rakenteisiin aiheuttamat kuormat, ja rakennesuunnittelija varmistaa sen, että rakennus itsessään kestää ne. Nosturi saa CE-merkin vasta kun sen asennus on tarkastettu ja testattu tähän toimeen hyväksytyen henkilön puolesta.



### 3.1 Kevytnostureiden asennus

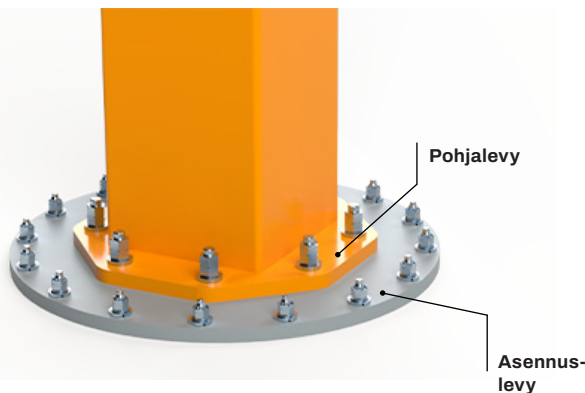
Kevytnosturijärjestelmät asennetaan joko kattoon, seiniin, rakennuspilareihin, omien jalkojensa varaan lattialle tai sitten näiden kaikkien tapojen yhdistelmällä. Katossa ripustimet kiinnitetään yleensä esimerkiksi kattotuoleihin tai vastaaviin kannatinpalkkeihin tai välipohjan läpi. Seinäkiinnitykset tehdään kääntöpuominostureiden tapaan esimerkiksi pilaripannoilla tai seinäkonsoleilla ja seinärakenteen läpi ruuviliitoksilla. Mikäli seinien tai katon rakenne tai puuttuminen estää nosturijärjestelmän ripustamisen, voidaan tilaan rakentaa omilla jaloillaan seisovat tukikehät, joiden varaan kevytnosturi voidaan asentaa. Tukikehä vaatii ainoastaan riittävän kantavan lattian, johon tukikehän jalat voidaan ankkuroida.



Esimerkkikuva nosturin ja pulttikehän valun mitoituksesta



### 3.2 Kääntöpuominostureiden asennus



Koska puominostureihin kohdistuu suuria voimia, on niiden perustamiseen kiinnitettävä suurta huomiota. Sekä seiniin, pylväisiin tai lattiaan asennettävien puominosturien kiinnitystä suunniteltaessa on varmistuttava rakenteiden soveltuvuudesta asennuskohteiksi. Useimmiten varmimman tiedon rakenteiden kestävyydestä saa paikalliselta rakennesuunnittelijalta. Nosturivalmistaja pystyy antamaan periaatteelliset ohjeet rakenteiden riittävästä lujuudesta.

Pylväskääntöpuominostureiden pylväs ankkuroidaan lattiaan. Esimerkiksi lattian kantavuudesta riippuen, voidaan pylväs ankkuroida suoraan oman jalkansa pohjalevystä, suurempaa asennuslevyä käyttäen tai valettuun pulttikehään. Seinään tai pilariin puominosturit asennetaan usein erilaisilla pannoilla.

Seinän lujuus, betoniraudoitusten sijainti sekä pilarin koko ja rakenne vaikuttavat kiinnitystavan valintaan.

Betonin laatu, laatan paksuus, lattialämmitys ym. rakenteelliset seikat vaikuttavat siihen, miten pylväs asennetaan lattiaan, vai voiko sitä asentaa siihen ollenkaan. Etenkin vanhoissa rakennuksissa suositellaan tekemään koeporauksia vahvuuden selvittämiseksi ennen nosturin tilaamista.

### 3.3 Siirrettävien nostureiden asennus

Siirrettävät nosturit eroavat muista nostureista sillä, että niitä ei tarvitse ankkuroida tai muutenkaan kiinnittää rakenteisiin, vaan ne seisovat lattialla omien pyöriensä varassa. Lattian on luonnollisesti oltava niin suora, että nosturi voidaan asentaa ja säätää siihen vaakatasossa.

Lisäksi lattian on kestettävä pyörien aiheuttama kuormitus. Tämän tiedon saa nosturin valmistajalta.

Siirrettävyydestä huolimatta vain valtuutetut henkilöt saavat asentaa, testata ja CE-merkitä nosturin ennen käyttöä.



Korkeussuunnassa säädettävä siirrettävän nosturin jalka ja pyörä.

### 3.4 Räätelöidyt asennukset

Pylväskääntöpuominostureita voidaan asentaa tarpeen mukaan hyvinkin erikoisiin paikkoihin ja erikoisia tarkoituksia varten. Nosturitoimittaja pystyy suunnittelemaan monipuolisia ratkaisuja, ja erityisesti näissä tilanteissa mahdollisimman tarkat ja monipuoliset pohjatiedot rakenteista ja tiloista ovat erittäin tärkeitä mahdollisimman hyvän lopputuloksen varmistamiseksi.



Räätelöity kattoon asennettu alumiinipuominosturi paineilmaletkuasennuksella



Pilariin asennettu ja energiaketjulla varustettu puominosturi

#### Nostinrata



Ennen nosturin hankintaa on käytävä läpi, mitä kaikkea nosturilla nostetaan. Nostettavan taakan painon lisäksi tulee selvittää sen mitat ja muut mahdolliset erityisvaatimukset, kuten nostoapuvälineen tai nostimen koukun kiinnityskohdat.

## 4.1 Nostokapasiteetti: Kuinka raskaita kuormia nostetaan?

Nosturin kapasiteetti kertoo, kuinka suurta kuormaa nosturilla saa käsitellä. Tämä kuorma sisältää taakan painon lisäksi myös nostimen ja nostoapuvälineiden painon, mikä on otettava huomioon sekä nosturin ja nostimen valinnassa. Kevytnostureissa kapasiteetti kannattaa mitoittaa nykyisten ja tulevaisuuden tarpeiden mukaan mahdollisimman pienen ylimitoituksen mukaan, jotta kevytnosturin etuna oleva keveys ei kärsi liian suuresta mitoitukselta. Nosturia käytettäessä sen nimelliskapasiteetti ei saa ylittyä.

### 4.1.1 Ketjunostinten valinta ja luokittelu

Nostettavan taakan paino määrittää sekä nosturin rakenteen, että käytettävän nostimen kapasiteetin. Myös nostimen tuleva käyttöaste tulee ottaa huomioon: nostimet on suunniteltu erilaisia käyttötapoja ajatellen, ja niiden käyttöiän kannalta on merkittävää, millä käyttöasteella niitä käytetään. Toisin sanoen: jos nostinta käytetään ainoastaan vähän aikaa päivästä ja yleensä nostettava taakka on huomattavasti alle sallitun maksimikuorman, voidaan valita kevyeen käyttöön tarkoitettu nostin. Täydellä kapasiteetilla jatkuvasti käytettäväksi nostimeksi kannattaa valita raskaampaa käyttöä varten tarkoitettu laite.

Nostimet on luokiteltu niiden käyttöasteen mukaan ja nostintoimittaja pystyy auttamaan tarkemmin käyttöasteen määrittelyssä ja oikean nostimen valinnassa. Tärkeintä kuitenkin on, että sekä suurinta kuormaa tai käyttöastetta ei arvioida liian alakanttiin, koska liian suuri kuormitus lyhentää huomattavasti nostimen elinkaarta. Tarvittavaan käyttöön nähden liian suuri/painava nostin taas vähentää nosturin hyödynnettävää kapasiteettia ja lisää mahdollisesti lisäripustimien ja jäykemmän profiilin tarvetta, joten kokonaistaloudellisuuden takia nosturin käyttöasteen ja kapasiteetin realistinen arviointi on hyvin kannattavaa.

Kuormaspektri *		Keskimääräinen työskentelyaika/työpäivä (tunteja)			
L1	Kevyt	2-4	4-8	8-16	Yli 16
L2	Keskiraskas	1-2	2-4	4-8	8-16
L3	Raskas	0,5-1	1-2	2-4	4-8
L4	Erittäin raskas	0,25-0,5	0,5-1	1-2	2-4
Käyttöluokka**	FEM	1Am	2m	3m	4m
	ISO	M4	M5	M6	M7

\* Nostettavien kuormien suhde nimelliseen kuormaan

\*\* Nosturin suunniteltu käyttökuormitus ja -tiheys

Esimerkkinä Erikkila käyttää nostureissaan Kito-nostimia, joiden vakioluokittelu on seuraava:

- ED/EDC-nostin 60–480 kg M4/1Am
- EQ-nostin 125 kg–500 kg M6/3m
- EQ-nostin 1000 kg M5/2m
- ER2-nostin 1500 kg–1600 kg M5/2m
- ER2-nostin 2000 kg M4/1Am

### 4.2 Nostokorkeus: kuinka korkealle kuorma nostetaan?



Matalan tilan puominosturit

Nostokorkeus (HH) tarkoittaa nostoliikkeen pituutta lattian pinnasta nostokoukun ”pohjaan” eli sitä matkaa, minkä nosturi nostaa ylös lattialta.

Mikäli tilassa riittää korkeutta, ei nostokorkeuskaan tuota yleensä ongelmaa: nosturi rakennetaan vain tarpeeksi korkealle. Sen sijaan matalissa tiloissa voidaan joutua turvautumaan erilaisiin rakenteellisiin nosturiratkaisuihin, jotta nostin saadaan tarpeeksi ylös riittävän nostokorkeuden saavuttamiseksi. Näitä nostureita kutsutaan matalien tilojen nostureiksi, tai englanniksi ”low headroom cranes”.

### 4.3 Työalue

Tarvitaanko vaakasuoraa työaluetta, kääntyvää työaluetta vai laajempaa kattavuutta? Yksinkertaisin työalue on kahden pisteen välinen suora, josta selvittää yksinkertaisella nostinradalla. Nostinrata voidaan tehdä myös kaarteita ja vaihteita, jolloin se ulottuu kaikkiin radan alla oleviin paikkoihin. Kääntöpuominosturi kattaa parhaimmillaan 270 asteen työalueen puominsa pituuden matkalta, esimerkiksi kahdeksan metriä; kääntöpuominosturin tehokas työalue on usein jonkin matkaa eteenpäin puomin juuresta, missä nosturin käsittely voi olla raskasta. Käytännössä paras kattavuus pystytään saavuttamaan siltanosturilla, jonka mitat vastaavat tarvittavan alueen mittoja.

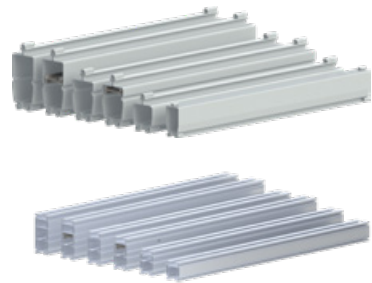
## 4.4 Käyttöympäristö

### 4.4.1 Sisä- tai ulkotilat, lämpötila- ja pölyolosuhteet

Normaalisti nosturit on suunniteltu, kuiviin ja kohtuullisen pölyttömiin 0–50 ° C lämpötiloihin. Esimerkiksi kosteus, kondensio- tai sadevesi, suola ja muut syövyttävät aineet tai poikkeavat lämpötilat voivat aiheuttaa nosturin ennenaikaista korroosiota, kulumista, vikaantumista tai muita käyttöongelmia. Poikkeavista olosuhteista kannattaa mainita aina etukäteen nosturitoimittajalle, jolloin nosturin varustelussa ja huolto-ohjelmassa voidaan ottaa huomioon erikoisvaatimukset ja varmistaa nosturin mahdollisimman pitkä ja ongelmaton elinkaari.

## 4.5 Järjestelmän tyypin valinta

Järjestelmä tulee valita jo edellä mainittujen seikkojen mukaisesti pääasiassa sen mukaan, millaisen alueen sen tulee kattaa – ja kuinka ympäröivät rakenteet sallivat erilaisten järjestelmien pystytyksen. Lisäksi tulee ottaa huomioon nostettavan taakan mitat ja painot, sekä tarvittava nostokorkeus ja layout-muutosten yleisyys.



Teräs- ja alumiiniprofiileja

### 4.5.1 Alumiinin ja teräksen tekniset ominaisuudet:

Nostureiden ratojen ja siltojen profiilit valmistetaan useimmiten teräksestä tai alumiinista. Nosturijärjestelmä voidaan rakentaa käyttämällä sekä alumiini- että teräsprofiileja kulloisenkin tarpeen mukaan. Usein esitetäänkin kysymys siitä, milloin kannattaa valita teräs ja milloin alumiini.

Alumiinin etuja ovat sen keveys ja tarkkuus käsiteltäessä, teräksen kantavuus taas on alumiinia suurempi, ja raskaalla kuormituksella sen käsiteltävyys on yleensä alumiinijärjestelmää kevyempää. Yhtä oikeaa ratkaisua ei ole, mutta seuraavaa luetteloa on hyvä käyttää lähtökohtana nosturijärjestelmää suunniteltaessa:

<b>Alumiini</b>	
+ Kevyt rakenne	Alumiini on helpompi asentaa ja siirtää, erityisesti pitkissä nosturipalkkirakenteissa. Lisäksi keveyttä tuo mittatarkkuus ja radan pinnanlaatu.
+ Korroosionkesto	Alumiini sopii alumiinin pintaan muodostuvan, ja korroosiolta suojaavan, oksidikerroksen ansiosta terästä paremmin tiettyihin kosteisiin tai kemiallisesti kuormitaviin ympäristöihin. Oksidikerros kestää parhaiten, kun siihen kontaktissa olevien aineiden pH-arvo on 4,9. Tätä happamammat tai emäksisemmät aineet syövyttävät alumiinia, samoin esimerkiksi erilaiset suolat ja muut metallit.
+ Helppo käsiteltävyys	Kevyempi alumiini aiheuttaa vähemmän räsitusta käyttäjälle manuaalisesti käytettävien nosturien kohdalla, etenkin kevyemmällä taakoilla.
- Kantavuusrajoitukset	Alumiini ei kestä yhtä suuria kuormia kuin teräs, joten se soveltuu kevyempiin ratkaisuihin.
- Hinta	Alumiinin materiaalikustannukset ovat korkeammat kuin teräksellä.

<b>Teräs</b>	
+ Korkea kantavuus	Teräs sopii alumiinia paremmin raskaammille kuormille ja suuremmille jänneväleille.
+ Edullisempi materiaali	Teräs on halvempi hankkia ja usein myös huoltaa.
+ Kestävä ja vankka	Teräs ei taivu tai väänny yhtä helposti kuin alumiini.
- Painavampi	Teräksen asennus ja käsittely vaikeampaa, erityisesti pitkillä jänneväleillä.
- Alttiimpi korroosiolle	Teräs vaatii pinnoitteen tai käsittelyn kosteisiin olosuhteisiin. Nykyisin teräsprofiilit ovat useimmiten pulverimaalattuja, joten jo sellaisenaan ne kestävät hyvin normaalin käyttöympäristön räsitusta. Vaativimpiin ympäristöihin teräsprofiilit yleensä kuumasinkitään eli galvanoidaan, mikä estää korroosiota erittäin hyvin.

### 4.5.2 Laajennettavuus

Ajan mittaan toiminnan muuttuessa voi tulla tarpeen laajentaa tai päivittää nosturijärjestelmää, mikä on hyvä ottaa huomioon jo projektin alussa.

Kannattaa arvioida, nouseeko tarvittava nosturikapasiteetti tulevaisuudessa, jolloin profiilit kannattaa mitoittaa sen mukaan, ettei niitä tarvitse välttämättä vaihtaa tarpeen muuttuessa. Lisäksi muutoksia voi tulla radan sähköistystarpeessa tai muiden varustuksien, kuten paineilmaletkujen tuonnissa radalle, mikä helpottuu huomattavasti, jos niiden vaatimukset on otettu huomioon jo aikaisemmassa suunnitteluvaiheessa.

Ajan mittaan toiminnan kasvaessa tai muuttuessa radan kattavuusalue voi jäädä pieneksi, joten ensimmäistä järjestelmää hankittaessa on hyvä varmistaa, että yhteensopivia profiileja on saatavilla myös tulevaisuudessa ja radat voidaan yhdistää vaivatta toisiinsa.

### 4.5.3 Lisävarusteet ja erikoisratkaisut

Perusjärjestelmiin on saatavilla usein käyttöä helpottavia ja turvallisuutta tai monikäyttöisyyttä lisääviä varusteita. Osa niistä on vakioituja hinnastot tuotteita, osa suunnitellaan ja valmistetaan asiakaskohtaisen tarpeen mukaan. Seuraavassa tekstissä esitellään muutamia erikoisempia ratkaisuja, joiden avulla nosturijärjestelmä palvelee käyttötarkoitusta entistäkin paremmin tai saadaan sovitettua tilaan, missä vakiojärjestelmän rakentaminen ei ole mahdollista.

#### 4.5.3.1 Nostinradan kaarteet

Perinteinen nostinrata on suora, mutta se voidaan varustaa erisuuruisilla kaarrepalloilla, jolloin radasta saadaan esimerkiksi suljettu tai muuten halutun muotoinen seuraamaan tuotannon työpisteitä. Kaarteita saadaan esimerkiksi 15 °, 30 ° ja 45 ° kulmiin taivutettuna. Kaarreradan sähköistyksessäärkevin tapa on käyttää sisäistä virtakiskoa.

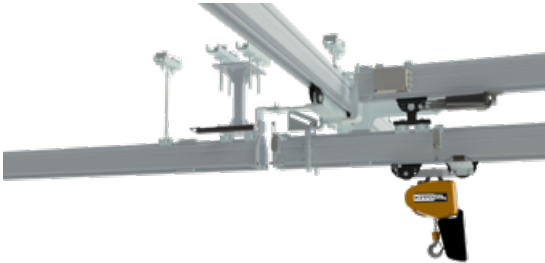


### 4.5.3.2 Teleskooppipuomi kevytnosturin siltaan

Kevytnosturin kattama alue rajoittuu yleensä sen ratojen sisäpuolelle. Aluetta voidaan laajentaa asentamalla teleskooppipuomi siltapalkkiin, jonka avulla nostin voidaan siirtää tarvittaessa sivusuunnassa radan ulkopuolelle. Nosturiin kohdistuvista voimista johtuen teleskooppipuomin ulottuma on yleensä noin metrin ja kapasiteetti alle 500 kg. Lopullinen kapasiteetti ja ulottuma riippuu aina nosturin koosta ja käytettävästä ripustustavasta, ja tulee laskea tapauskohtaisesti.



### 4.5.3.3 Ratalukko



Ratalukkoa käytetään siirtämään nostin yhdestä kevytnosturista toiseen. Siltapalkki ajetaan ratalukon kohdalle, lukitaan paikalleen joko sähköisesti tai manuaalisesti ja nostin ajetaan lukon kautta toiselle radalle. Ratalukon avulla nostettu taakka voidaan helposti siirtää toiseen nosturiin laskematta sitä välillä maahan ja kuljettamalla jollain muulla välineellä. Sähköistys on mahdollista ainoastaan sisäisellä virtakiskolla.

### 4.5.3.4 Ratavaihde ja kaarre

Ratavaihteen avulla voidaan valita kaksi vaihtoehtoista suuntaa, jonne taakka halutaan kuljettaa. Useimmiten toinen rata jatkaa suoraan ja toinen kääntyy vaihtoehtoiseen suuntaan. Vaihteen suunta voidaan ohjata joko sähköisesti tai manuaalisesti. Sen toimintaperiaate muistuttaa hieman junaratojen vaihdetta. Vaihteen sähköistys on mahdollista ainoastaan sisäisellä virtakiskolla.



### 4.5.3.5 Kääntöpöytä

Kääntöpöytä voidaan asentaa nostinratojen risteyskohtiin ja sen avulla saadaan vaihdettua rataa pitkin kulkeva taakka risteävälle radalle. Kääntöpöytä kääntyy 90 ° ja se voidaan kytkeä sekä suoriin ratoihin että kaarteisiin.



### 4.6 Räätelöidyt ripustukset

Rajalliset tilat (esim. korkeus) voivat aiheuttaa sen, että tavallisia ripustimia käyttämällä ei päästä haluttuun lopputulokseen. Ripustuksia pystytään räätelöimään hyvinkin erilaisia käyttötarkoituksia varten; ainoana rajoittavana tekijänä ovat fysiikan lait.



Maksimoitu nostokorkeus erittäin matalalla ripustuksella

### 4.7 Järjestelmän ohjaus ja käyttö - manuaalinen tai moottorisiirto

Kevyet nosturijärjestelmät voidaan rakentaa ilman moottorisiirtoa toimiviksi, kokonaan moottoroiduiksi tai näiden yhdistelmäksi.

Etenkin pienissä ja kevyissä järjestelmissä, siirrettävissä työpistenostureissa ja kääntöpuominostureissa siltojen ja nostinten manuaalinen liikuttaminen on usein kustannustehokkain ja helpoin vaihtoehto. Kevyet taakat on myös helpointa pysäyttää tarkasti oikealle kohdalle manuaalisesti, kun vaaditaan erityistä tarkkuutta. Kun siirrytään raskaampaan tai intensiivisempään käyttöön tai pidemmille matkoille, voidaan harkita järjestelmän osittaista tai kokonaan moottorointia.

Sekä vaunujen että siltojen liikkeet voidaan sähköistää, ja yleisesti tämä onkin suositeltavaa yli 1000 kg taakkoja käsiteltäessä tai kun järjestelmä on yli 5–6 metriä korkea tai silta on yli 7–8 metriä leveä. Sähkömoottorin avulla toteutetut liikkeet ovat käyttäjälle kevyempiä, ergonomisempia ja turvallisempia. Sähkösiirtoihin liitetään yleensä myös automaattiset siirtojen päätyhidastukset ja -pysäytykset sekä useiden vaunujen tai siltojen järjestelmissä törmäyksenesto, mitkä lisäävät käytön turvallisuutta, vähentävät vahinkoja ja pidentävät nosturijärjestelmän elinkaarta vähempien vaurioiden ansiosta. Moottoroitu silta tai vaunu voidaan rakentaa myös niin, että sen saa kytkettyä tarvittaessa manuaalikäyttöiseksi esimerkiksi erittäin suurta tarkkuutta vaativia liikkeitä varten.

Myös nostimet voivat olla manuaalisia tai sähköisiä. Manuaaliset nostimet sopivat yleensä kevyeen ja liikkuvaan käyttöön, kuten kiinteistönhuoltoihin tai kenttähuollon tarpeisiin. Kiinteisiin asennuksiin ja säännöllisesti tehtävään nostotyöhön valitaan usein sähkötoiminen nostin, joka nopeuttaa työtä huomattavasti sekä keveyden kautta parantaa myös ergonomiaa. Sähköinen nostin onkin usein yleinen valinta, vaikka muu osa nosturijärjestelmää toimitakin vielä manuaalisesti.



**Moottoroitu silta ja sähkötoiminen päätyliikkeen tunnistin**

### 4.8 Nosturijärjestelmän sähköistäminen

Nosturijärjestelmän sähköistäminen voidaan tehdä useimmilla tavoilla, joista yleisimpiä ovat:

- Kaapelivaunuihin ripustettu, nostimen tai siltapalkin perässä liikkuva latta- tai pyörökaapeli
- Silta- tai rataprofiilin sisään rakennettu sisäinen virtakisko



**Sisäinen virtakisko**

Harvemmin käytettyjä ratkaisuja ovat:

- Radan ulkopuolelle rakennettu virtakisko tai kaapelivaunukisko
- Energiansyöttöketju

Yleensä edullisin sähköistystapa on latta- tai pyörökaapeli. Se on helppo asentaa ja asennus voidaan tehdä usein myös jälkikäteen. Käytännön kannalta radasta roikuvat kaapelit voivat olla joskus tiellä, ja niille täytyy jäädä tilaa myös profiilin päähän, mikä voi rajoittaa nostimen tai sillan liikealuetta kaapelipäädystä. Pidemmällä radoilla myös kaapelivaunujen perässä vetäminen on raskaampaa, ja samalle radalle useampien siltojen tai nostimien asentaminen on haasteellisempää.



**Virransyöttö lattakaapelilla**

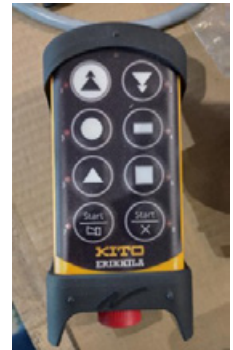
Sisäinen virtakisko rakennetaan nimensä mukaisesti profiilin sisään, ja järjestelmä saa siitä virtansa vaunun mukana liikkuvan virranottimen eli laahaimen kautta. Latta- tai pyörökaapeliin verrattuna profiilin ulkopuolelle ei tule haittaavia kaapeleita. Sisäisellä virtakiskolla on helppo sähköistää pidemmätkin radat, joissa voi olla useampia nostimia tai siltoja, jotka kaikki saavat käyttövoimansa samasta virtakiskosta. Sisäinen virtakisko asennetaan tilantarpeen vuoksi korkeampiin profiileihin, vaikka tarvittava nostokapasiteetti ei sitä vaatisikaan.

Sähköistystapaan vaikuttaa aina radan lopullinen pituus, ja pääsääntöisesti sisäisellä virtakiskolla radan pituus voi olla huomattavasti pidempi kuin latta- tai pyörökaapelilla. Tämä on otettava huomioon etenkin suurempia järjestelmiä suunniteltaessa.

Muita virroitusjärjestelmiä käytetään yleensä esimerkiksi vanhoja järjestelmiä päivitettäessä tai laajennettaessa ja samoin silloin, kun normaalin sisäisen virtakiskon tai kaapelivaunujen asentaminen ei ole rakenteellisista syistä tai poikkeavan suuresta virran/jännitteen tarpeesta johtuen mahdollista. Kustannussyistä ja monimutkaisemmasta rakenteesta johtuen ei näitä ratkaisuja suositella tavanomaisiin asennuksiin.

#### 4.8.1 Ohjaimet

Moottoroituja siltapalkkeja, vaunuja ja sähköisiä nostimia voidaan ohjata radio- tai kaapeliohjaimella. Radio-ohjaimen vahvuutena on langattomuus, mutta monet luottavat myös kaapeliohjaimen tuomaan käyttövarmuuteen. Radio-ohjauksen rinnalle varajärjestelmäksi voidaan asentaa kaapeliohjain, jota käytetään ainoastaan silloin, jos radio-ohjainta ei voida käyttää.



Radio-ohjain

#### 4.9 Asennus ja tilavaatimukset

Tilat näyttelevät aina hyvin tärkeää asemaa onnistuneessa nosturiprojektissa. Rakenteet ja niiden sijoittelu ja vahvuudet määrittelevät kevytnosturijärjestelmän ja sen kiinnittämisen. Paikallisen rakennesuunnittelijan tulee aina vahvistaa kulloisenkin kattorakenteen, pylväiden, seinien tai lattian vahvuus ja niihin mahdollisesti tehtävät muutokset ja vahvistukset. Myös koeporauksiin on hyvä valmistautua, mikäli rakenteen vahvuutta ei voida muuten varmuudella selvittää.

Rakennevahvuuksien lisäksi tulee kartoittaa muut mahdolliset tiloissa olevat esteet, kuten hyllyt, seinät, nosto-ovet, liikuntasamat ja muut rakennelmat sekä LVI- ja sähkörakenteet. Myös muiden tiloissa mahdollisesti liikkuvien nosturien liikealueet tulee ottaa huomioon, jotta koko tilan materiaalivirrat säilyvät toimintakykyisinä.

Nosturijärjestelmän suunnittelua varten tarvitaan myös tilan tarkat mitat: pituus, leveys, korkeus, pylväiden ja muiden esteiden koko ja sijainnit, kattotuolien sijainnit ja niiden etäisyys toisistaan sekä muut rakennelmat ja esteet, millä voi olla vaikutusta nosturijärjestelmän rakentamiseen ja käyttöön.

Kevytnosturit on suunniteltu käytettäväksi 0-50 ° C lämpötiloissa ja normaalissa ilmankosteudessa (<80 %). Mikäli tilat ovat erittäin kosteat, kylmät, pölyiset tai niissä käsitellään korroosiota aiheuttavia aineita, kannattaa tutustua erikoisratkaisuihin nosturitoimittajan kanssa. Samaten esimerkiksi elintarviketeollisuuteen voidaan tarjota nosturiratkaisuja, joiden avulla pystytään täyttämään kulloinkin tarvittavat hygienia- ja puhtausvaatimukset vakiotuotetta paremmin.

### Pisteestä A ... pisteeseen B vai C?

#### Ympäristö:

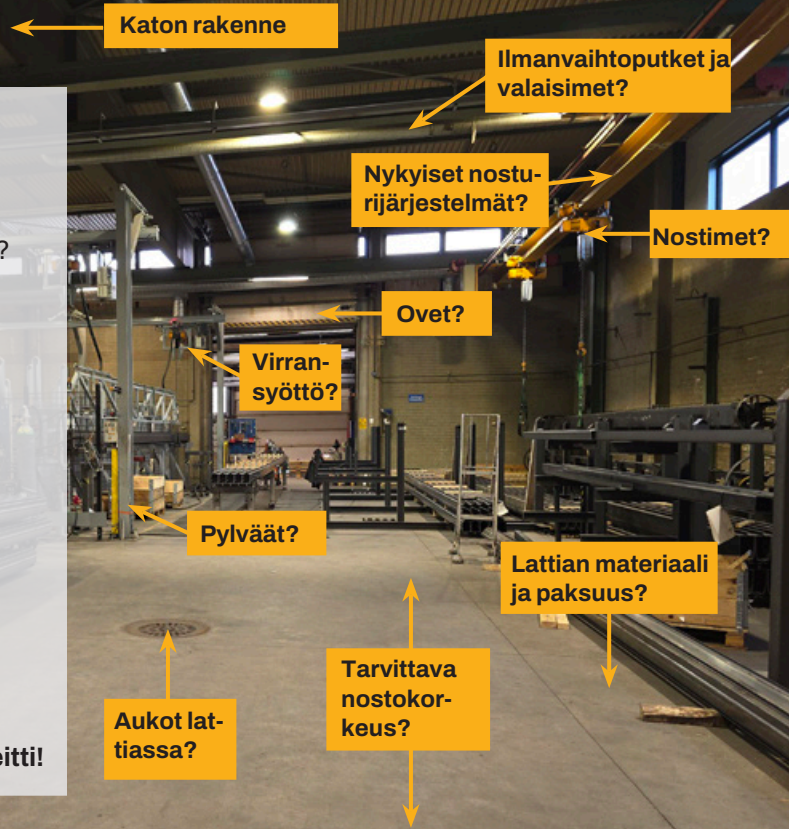
- Esteet lattialla, seinillä tai katossa?
- Lattian paksuus?
- Katon rakenne?

#### Käyttöolosuhteet

- Lämpötila?
- Kosteus?
- Korroosion mahdollisuus?
- Pöly?

**Katso ympärillesi ja näe mahdollisuudet!**

**Ota toinenkin kuva ja luonnostelee reitti!**



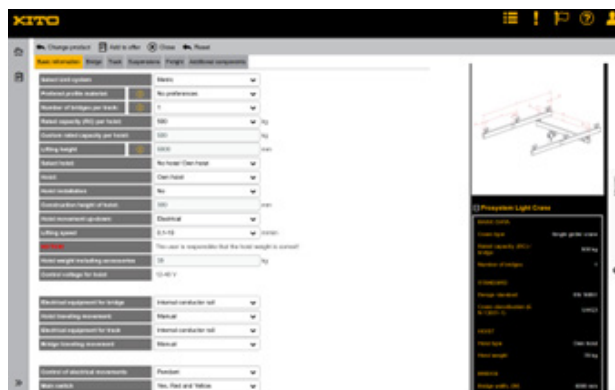
Jo hankintaa suunniteltaessa on hyvä käydä rakennus ja tuleva käyttötarve läpi asennuksesta vastaavan toimijan kanssa, jotta mahdollisilta sudenkuopilta vältetään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Asennustoimittaja pystyy myös kertomaan mahdollisesti saatavilla olevista erikoisratkaisuista, mikäli vakiotuotteilla järjestelmän rakentaminen tuntuu haasteelliselta.

Nosturijärjestelmän asennus katsotaan valmiiksi vasta kun se on asennuksen jälkeen tarkastettu ja koekuormitettu hyväksytyn tarkastajan toimesta sekä CE-merkitty. Tästä syystä on otettava huomioon, että nosturin pystytys on suoritettava aina ammattilaisten toimesta eikä sitä voi tehdä itse.

## 5. Konfigurointi

Nosturijärjestelmän lujjuuden laskenta on vaativaa työtä, ja siinä on otettava huomioon mm. tarvittava kapasiteetti, profiilien vahvuus, ripustusten sijainti ja etäisyys toisistaan, profiilien pituudet ja liitoskohtien sijainti sekä niiden sallittu taipuma.

Aikaisemmin nosturijärjestelmä on lähtötietojen perusteella laskettu ja piirretty käsin, mutta nykyään sama työ tehdään internetpohjaisella konfiguraattorilla, joka tuottaa optimoidut laskelmat ja piirustukset annettujen tietojen ja arvojen perusteella. Erikoisemmissä tapauksissa, joita ei ole tarkoitettu konfiguroinnin avulla suunniteltaviksi, suunnittelijat tekevät mitoitus-, laskenta- ja suunnittelutyön itse.



Näkymä konfiguraattorista

## 6. Toimittajan valinta

Nosturijärjestelmät ovat CE-merkittäviä laitteita, ja CE-merkintä voidaan antaa vasta pystytyksen jälkeisen hyväksytyt tarkastuksen jälkeen. Nostureilla käsitellään painavia taakkoja, jolloin ammattitaitoinen asennus ja korkealaatuiset komponentit varmistavat, että muulle työympäristössä liikkuville henkilöille ei aiheudu vaaraa nosturin käytöstä.

Luotettava nosturitoimittaja myy laadukkaita ja turvallisia nostureita ja nostimia sekä huolehtii järjestelmien ammattitaitoisesta suunnittelusta, asennuksesta, tarkastuksesta, huolloista ja päivityksistä nosturin koko elinkaaren ajan.

Varmista, että valitsemasi toimittaja pystyy luotettavasti toimittamaan nosturijärjestelmän varaosia myös tulevaisuudessa sekä tarjoamaan koulutusta ja teknistä tukea aina tarvittaessa.

Ota huomioon myös takuun pituus ja sen kattavuus. Huolto- ja tarkastusohjelma kannattaa suunnitella seuraaviksi vuosiksi eteenpäin. Säännöllisten huoltojen lisäksi esimerkiksi tietyt komponentit on vaihdettava kuluneisuuden mukaan, ja järjestelmän turvallisuus- ja kuntotarkastus on hyvä suorittaa käytöstä riippuen esimerkiksi vuosittain. Hyvin huollettu ja tarkastettu nosturi on paras vakuutus sen koko elinkaaren ajalle.

## 7. Budjetointi

Nosturia hankittaessa on hankintahinnan lisäksi otettava huomioon asennuskustannukset, jotka muodostuvat sekä asennustyöstä itsestään, että epäsuorista kustannuksista, joita voivat olla esimerkiksi tuotannon seisaus asennustiloissa, trukin ja henkilönostimen vuokraus asennuksen ajaksi jne. Ammattimainen nosturitoimittaja pystyy auttamaan näiden kustannusten arvioinnissa ja tarjoamaan kokonaisvaltaisen paketin koko asennuksesta.

Elinkaaren aikaisia kustannuksia ovat huolto-, tarkastus-, korjaus- ja mahdolliset päivityskustannukset, joista kannattaa kysyä palvelusopimusta nosturitoimittajalta.

Sopimus varmistaa, että huollot ja tarkastukset tehdään ajallaan, ja vältetään epämiellyttäviä yllätyksiä nosturin elinkaaren aikana.

## 8. Huollot ja tarkastukset

Nosturijärjestelmän elinkaaren aikaiset ennakoivat huollot ja tarkastukset lisäävät turvallisuutta, vähentävät seisokkeja ja madaltavat kokonaiskustannuksia. Nosturille kannattaa tehdä säännöllinen huolto-ohjelma tai huoltosopimus, jolloin säännölliset toimenpiteet tulevat tehdyksi ajallaan ja dokumentoidaan säännönmukaisesti.

Suomessa nostureille on suoritettava vuosittainen tarkastus ja 10 vuoden välein perusteellinen määräaikaistarkastus siihen pätevien henkilöiden toimesta. 10-vuotistarkastuksen yhteydessä esimerkiksi kuluneet osat on vaihdettava uusiin.

Mikäli tarkastusta ei ole tehty, ei nosturia saa käyttää. Lisätietoja tarkastuksista ja niiden vaatimista pätevyyksistä ja dokumenteista saat esimerkiksi nosturijärjestelmien toimittajalta.



## 9. Turvallisuus ja koulutus

Nosturia saavat käyttää ainoastaan sen käyttöön perehdytetyt ja koulutetut henkilöt, joilla on nosturin käyttöön työnantajan myöntämä kirjallinen lupa. Työnantajan tulee pystyä todistamaan, että nosturin käyttöluvan saaneet henkilöt ovat osoittaneet tietonsa ja taitonsa nosturin käytössä.

Käytännössä koulutus- ja käyttöluvavaatimus tarkoittaa sitä, että työpaikalla on hyvä sopia koulutuskäytäntö, jossa työnantajan valtuuttamat kouluttajat perehdyttävät uudet nosturinkäyttäjät, jotka sitten suorittavat tietuupuolisen kokeen ja näytön käyttötaidoistaan. Molempien kokeiden tulokset dokumentoidaan ja säilytetään, jolloin ne ovat esitettävissä tarvittaessa esimerkiksi työsuojeluviranomaisille.

Toinen vaihtoehto on kouluttaa käyttäjät jonkin koulutuksia järjestävän tahon luona; koulutuksia on tarjolla yleensä sekä lähiopetuksena että verkossa. Nämä palveluntarjoajat pitävät yleensä kirjaa koulutuksista, kirjoittavat todistukset ja ajoluvat sekä huolehtivat muutenkin dokumentoinnista ja jatkuvuudesta täyden palvelun periaatteella.



## 10. Yhteenveto

Kevytnosturijärjestelmän valinta riippuu tarpeistasi ja työympäristöstäsi. Tutustu saatavilla oleviin vaihtoehtoihin ja niiden ominaisuuksiin. Varmista rakenteiden kestävyys ja tilojen esteettömyys. Suunnittele hankinta huolella, valitse laadukas toimittaja ja varmista järjestelmän turvallinen käyttö. Näin varmistat, että kevytnosturijärjestelmä palvelee sinua pitkään ja tehokkaasti. Oheisesta taulukosta näet nopeasti eri nostureiden pääominaisuudet.

Valinta		Ripustettu/omin jaloin seisova			Ripustettu/omin jaloin seisova			Yksipalkkinen nostinrata	Kaksipalkkinen nostinrata	Kääntöpuomi		
		Yksipalkkinen silta			Kaksipalkkinen silta					Vakio	Matala tila	
		Nivelöity	Jäykkä	Matala tila	Nivelöity	Jäykkä	Matala tila					
Kuljetus-tarve	Lineaarinen	o	o	o	o	o	o	oo	oo	o	o	
	2-ulot.	oo	oo	oo	oo	oo	oo	-	-	oo	oo	
Teräs	Kapasiteetti	<250 kg	oo	oo	oo	o	o	o	-	-	oo	oo
		<1000 kg	oo	oo	oo	o	o	o	oo	o	oo	-
		<1250 kg	oo	oo	oo	o	o	o	oo	o	oo	-
		<1500 kg	oo	oo	oo	o	o	o	oo	o	oo	-
		<2000 kg	-	-	-	oo	oo	oo	-	oo	-	-
Jänneväli/ulottuma	<5000 mm	oo	oo	oo	o	o	o	-	-	oo	oo	
	<8000 mm	oo	oo	oo	o	o	o	-	-	oo	-	
	<10 000 mm	oo	oo	oo	oo	oo	oo	-	-	-	-	
Alumiini	Kapasiteetti	<125 kg	oo	oo	oo	o	o	o	oo	o	-	oo
		<250 kg	oo	oo	oo	o	o	o	oo	o	-	oo
		<1000 kg	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	-	-
		<1500 kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<2000 kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jänneväli/ulottuma	<5000 mm	oo	oo	oo	o	o	o	-	-	-	o
<8000 mm		oo	oo	oo	oo	oo	oo	-	-	-	-	
<10 000 mm		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Tarvittava kuorman sijoitus	Ratojen väliin	oo	o	o	o	o	o	-	-	-	-	
	Ratojen ulkopuolelle (teleskooppi)	o	oo	-	o	oo	-	-	-	-	-	
Rajoitettu korkeus		-	-	oo	o	o	oo	-	-	-	oo	

oo Suositeltava ratkaisu

o Mahdollinen ratkaisu

- Ei toteutettavissa

## 11. Nosturihankinnan muistilista

1. Tarkista nostettavien taakkojen mitat ja painot, valitse riittävä kapasiteetti.
2. Mittaa karkeasti tarvittavan nosturijärjestelmän pituus ja leveys.
3. Varmista rakenteiden kantavuus rakennesuunnittelijalta.
4. Valitse tarkoitukseen soveltuva nosturi.
5. Valitse tarkoitukseen sopivat lisävarusteet ja materiaalit.
6. Varmista riittävä nostokorkeus ja muut liikeradan kattamat alueet.
7. Varmista, että tiloissa ei ole nosturin käytön tiellä olevia esteitä.
8. Varmista, että nosturin poikkeavat käyttöolosuhteet (pöly, lika, kosteus...) on otettu huomioon nosturijärjestelmää valittaessa.
9. Valitse luotettava toimittaja, joka pystyy huolehtimaan myös takuista ja jälkipalveluista.
10. Varmista, että budjetti sisältää kaikki oleelliset kustannukset.
11. Mieti sopiva tapa kouluttaa käyttäjät.
12. Tee huoltosopimus tai laadi dokumentoitava ja säännöllinen huolto- ja tarkastusohjelma.



Kito Crosby on maailman johtava nostamiseen ja kuormanvarmistukseen keskittynyt yritys. Toimialallaan Kito Crosby on uranuurtaja ja se määrittelee yhä koko alan laatuvaatimukset. Kito Crosbyllä on maailmanlaajuinen suunnittelu-, valmistus-, jakelu- ja toimintaverkosto, ja se tarjoaa laajan valikoiman tuotteita ja ratkaisuja vaativimpiin käyttökohteisiin.

Kito Crosbyn henkilöstö, tuotteet, ratkaisut ja palvelut ovat uudistaneet nostamisen ja kuormanvarmistuksen toimialoja jo yli 260 vuoden ajan.

Nostamme ja varmistamme tänään yhdessä – turvallisempaa, vahvempaa ja tuottavampaa maailmaa varten. Tunnettuja brändejämme ovat muun muassa Kito, Crosby, eepos, Erikkila ja Gunnebo Industries.

