

Ville Mäntylä

Suunnitelma siltanosturin hankinnasta

Normek Oy

Opinnäytetyö

Kevät 2018

SeAMK Tekniikka

Konetekniikan tutkinto-ohjelma

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Konetekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Kone- ja tuotantotekniikka

Tekijä: Ville Mäntylä

Työn nimi: Suunnitelma siltanosturin hankinnasta: Normek Oy

Ohjaaja: Samuel Suvanto

Vuosi: 2018 Sivumäärä: 29 Liitteiden lukumäärä: 2

Siltanosturin hankinta on yritykselle tärkeä investointi ja taustalla pitää olla onnistunut hankintasuunnitelma, kustannusten ja tuottojen kartoitus sekä selvitys nosturiradan kestävydestä. Takaisinmaksuaika on myös selvitettävä tarkasti. Uuden siltanosturin avulla mahdollistetaan tuotannon parempi sujuvuus ja ehkäistään jonotusta nostureilla.

Työn tavoitteena oli suunnitella siltanosturin hankintaa Normek Oy Alavuden tehtaalle. Normek Oy valmistaa teräsrunkorakenteita, terässilloja sekä hitsattuja palkkeja. Tuotannossa siis rakennetaan raskaita kokoonpanoja ja komponentteja. Tehtaasta löytyy kolme kappaletta 10 tonnin maksimikuormalla olevia yksipalkkisia siltanostureita, jotka ovat ahkerassa käytössä koko ajan. Uuden siltanosturin avulla voidaan siis helpottaa tuotannon sujuvuutta ja vähentää jonotuksesta aiheutuvaa työajan menetystä.

Työssä käydään läpi erityyppisten siltanostureiden toimintaa ja ominaisuuksia. Uuden siltanosturin hankinta keskittyi 5 tonnin maksimikuormalla olevaan yksipalkkinosturiin. Uusi siltanosturi tulee samalle nosturiradalle nykyisten kolmen kanssa ja nosturi sijoitetaan tuotannossa sahan päätyyn. Siellä 5 tonnin siltanosturi riittää mainiosti suoritettaviin nostoihin ja siirtoihin. Tarjouksia vertailtiin kahdelta eri nosturitoimittajalta, samalla kysyttiin myös huolto- ja korjaustoimenpiteistä.

Avainsanat: siltanosturi, investointi

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Mechanical Engineering

Specialisation: Mechanical and Production Engineering

Author: Ville Mäntylä

Title of thesis: Plan for an overhead crane investment

Supervisor: Samuel Suvanto

Year: 2018 Number of pages: 29 Number of appendices: 2

Overhead crane is a big investment for a company. Thus, successful purchase planning, a study on the durability of the crane runway and a survey on the costs and profits must be made before the final investment decision. In addition, the repayment period of the investment must be sorted out. The new overhead crane provides better fluency of manufacturing and prevents the need to queue for using overhead cranes.

The target of the thesis was to make plans for purchasing a new overhead crane for Normek Oy Alavus. The company manufactures steel structures, steel bridges and welded beams. In production they manufacture heavy assemblies and components. Now there are three single beam overhead cranes with 10-ton maximum loads, which are in heavy use all the time. With the new overhead crane, manufacturing will be smoother and the new crane will also reduce the loss of working time caused by queuing.

The thesis examined different kind of overhead cranes and their functioning. The overhead crane purchase focused on single beam overhead cranes with 5-ton maximum loads. The new overhead crane will be mounted on the same crane runway as the three previous ones. The overhead crane is planned to be placed at the factory's other end in a saw area. In the saw area a 5-ton maximum load overhead crane operates fine. Quotations from two different suppliers were compared, and attention was also paid to maintenance and repair costs.

Keywords: overhead crane, investment

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	5
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	6
1 JOHDANTO.....	7
1.1 Työn tausta.....	7
1.2 Työn tavoite.....	7
1.3 Työn rakenne.....	7
1.4 Yritysesittely.....	8
2 SILTANOSTURI.....	9
2.1 Siltanosturin rakenne.....	9
2.2 Toimintaperiaate.....	9
2.3 Nosturityypit.....	9
2.4 Nosturi käyttökohteessa.....	13
3 NOSTURI INVESTOINTINA.....	15
3.1 Yleistä investoinneista.....	15
3.2 Investointi kohteessa.....	16
3.3 Tarjoukset.....	18
3.4 Kannattavuus.....	18
4 LÄHTÖKOHDAT NOSTURIN HANKINNALLE.....	20
4.1 Tuotantotilojen layout.....	20
4.2 Siltanostureiden käyttö.....	20
4.3 Hankintavaihe ja käyttöönotto.....	23
4.4 Huoltokustannukset.....	23
5 YHTEENVETO.....	25
LÄHTEET.....	27
LIITTEET.....	29

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Yksipalkkinen siltanosturi (Crane service systems 2017).....	10
Kuvio 2. Kaksipalkkinen siltanosturi (Munckcranes 2017).	11
Kuvio 3. Demagin radio-ohjain (Directindustry 2018).....	11
Kuvio 4. Nosturityypit (Demag-vakionosturit 2017).	12
Kuvio 5. V-profiilisiltanosturi (Algol Technics 2017).	13
Kuvio 6. Tuotantotilojen pohjoispääty.	14
Kuvio 7. Normek layout (Normek Oy).	20
Kuvio 8. Putkien nosto sahalle kahdella siltanosturilla.	21
Kuvio 9. Putket sahan pöydällä.....	22
Kuvio 10. Kattoristikoiden tuenta.....	23
Taulukko 1. Jonotusaika vuodessa (Normek Oy).....	16
Taulukko 2. Käyttövuoron jonotuksesta aiheutuvat kustannukset (Normek Oy). ..	17
Taulukko 3. Jonotusaika hankinnan jälkeen (Normek Oy).	18
Taulukko 4. Hankinnan jälkeiset kustannukset (Normek Oy).	18
Taulukko 5. Tarjouksien takaisinmaksuajan keskiarvo.	19
Taulukko 6. Kolmen viimeisen vuoden huoltokustannukset (Algol Technics 2017).	24

Käytetyt termit ja lyhenteet

Siltanosturi	Nosturityyppi, jota käytetään yleisesti teollisuudessa. Rakenne koostuu nosturiradasta, sen varassa kulkevasta sillasta sekä siltaa pitkin liikkuvasta vaunusta. Nostinlaite on asennettu vaunuun.
SFS	Suomen Standardisoimisliitto ry:n vahvistama standardi.
EN	Euroopan standardisoimisjärjestön vahvistama standardi.
CE-merkintä	Valmistaja osoittaa, että rakennustuotteen keskeiset ominaisuudet on selvitetty siihen sovellettavan standardin mukaisesti.
EXC-1,2,3,4	Standardin SFS-EN1090-2 mukaiset, kantavien teräsrakenteiden valmistuksen toteutusluokat. Siirryttäessä luokasta EXC1 EXC4:ään vaatimukset kasvavat.
RC-10-CAN	Ohjausjärjestelmä, joka on toteutettu radio-ohjatusti ja siirtää reaaliaikaista ohjaustietoa.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Työn tarkoituksena on selvittää uuden siltanosturin investoinnin kannattavuus nykyisten kolmen siltanosturin rinnalle. Työssä selvitetään myös nykyisten nosturiratojen kestävyys ja vahvistuksen tarve. Yrityksessä valmistetaan paljon painavia ja isoja teräsrakenteita ja niiden siirtelyyn ja kannatteluun ei riitä nostokapasiteetiltaan jokaiselta työpisteeltä löytyvä viiksinosturi. Tämän sijaan toimenpiteeseen tarvitaan katossa olevaa siltanosturia. Työntekijöiden odotellessa samanaikaisesti käyttövuoroaan nosturille voitaisiin tätä työajan menetystä ehkäistä uuden nosturin investoinnilla.

1.2 Työn tavoite

Työn tavoitteena on tehdä suunnitelma uuden siltanosturin hankinnasta Normek Oy:lle. Työssä käydään läpi erilaisia nosturityyppejä, selvitetään nosturiradan kestävyys ja vertaillaan eri yritysten tarjouksia. Samalla työssä tehdään uudelle nosturille investointilaskelmat sekä jonotuksesta aiheutuvien turhien kulujen kartoitus.

1.3 Työn rakenne

Työn alussa esitellään taustat ja tavoitteet, samalla esitellään myös työn toimeksiantajayritys. Aluksi työssä käsitellään yleistä tietoa siltanostureiden rakenteesta ja niiden toimintaperiaatteesta sekä tarkastellaan eri nosturityyppejä. Lisäksi kerrotaan myös käyttökohteen nykyisistä nostureista. Tämän jälkeen siirrytään investointiin ja kerrotaan perusteet investoinneista sekä kohteessa suoritettavan investoinnin lähtökohdat ja kustannuslaskelmat. Samalla selvitetään myös investoinnin takaisinmaksuaika. Tätä seuraa tarjouksien vertailu ja kannattavuus. Lopuksi käydään vielä läpi lähtökohdat nosturin hankinnalle ennen yhteenvetoa.

1.4 Yritysesittely

Normek Oy on rakennustuoteteollisuudessa toimiva konserni, joka koostuu Suomessa Normek Oy:stä ja Ruotsissa toimivasta Normek Sverige AB:stä. Tuotanto- ja myyntitoimistot ovat kotimaassa Vantaalla, Koriolla, Oulussa, Naarajärvellä, Alavudella, Vaasassa ja Alkkialla. Ruotsissa toimipisteet sijaitsevat Tukholmassa ja Piteåssa. Jokaisella teräsrakennetehtaalla (Oulu, Naarajärvi ja Alavus) on tuotannon sisäistä laadunvalvontaa koskeva sertifikaatti, joka oikeuttaa rakenteellisten hitsattujen teräskokoonpanojen ja tuotejärjestelmien CE-merkitsemiseen standardin EN 1090-1 mukaisesti toteutusluokissa EXC1-EXC4. Lisäksi on myönnetty FI-sertifikaatti rakenteellisten teräskokoonpanojen ja tuotejärjestelmien asennustoiminnalle EN 1090-2 ja EN 1090-1 kohdan 6.3 mukaisesti toteutusluokissa EXC1-EXC3. Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja yrityksenä toimii Normek Oy Alavuden toimipiste. Alavudella tehtaassa valmistetaan teräsrunkorakenteita, teräsiltoja sekä hitsattuja palkkeja. Viereisessä hallissa valmistetaan lasi-, alumiini- ja kevytelementtijulkisivuja. Tämä opinnäytetyö käsittelee vain teräspuolen tuotantoa. Yritys tarjoaa asiakkaille tuotteiden valmistuksen, asennuksen ja suunnittelun myös täysin valmiina kokonaisuuksina. (Normek Oy Alavus 2017.)

2 SILTANOSTURI

2.1 Siltanosturin rakenne

Siltanosturi on nostolaite, jota käytetään erilaisten kuormien nostamiseen ja siirtämiseen. Siltanosturi voi olla tehdashallissa, varastossa tai ulkona omalla radallaan. Siltanosturin pääkomponentit ovat nostovaunu ja silta. Sillan rakenne on yleensä hitsattu muototeräs tai kotelopalkki, joka kulkee omalla nosturiradallaan päätykannattimien ja pyörien avulla. Lisäksi siltanosturissa on kolme sähkömoottoria, jotka toimivat sillan siirtämisessä, vaunun siirtämisessä sekä kuorman nostossa. (Aaltio 1977, 205.)

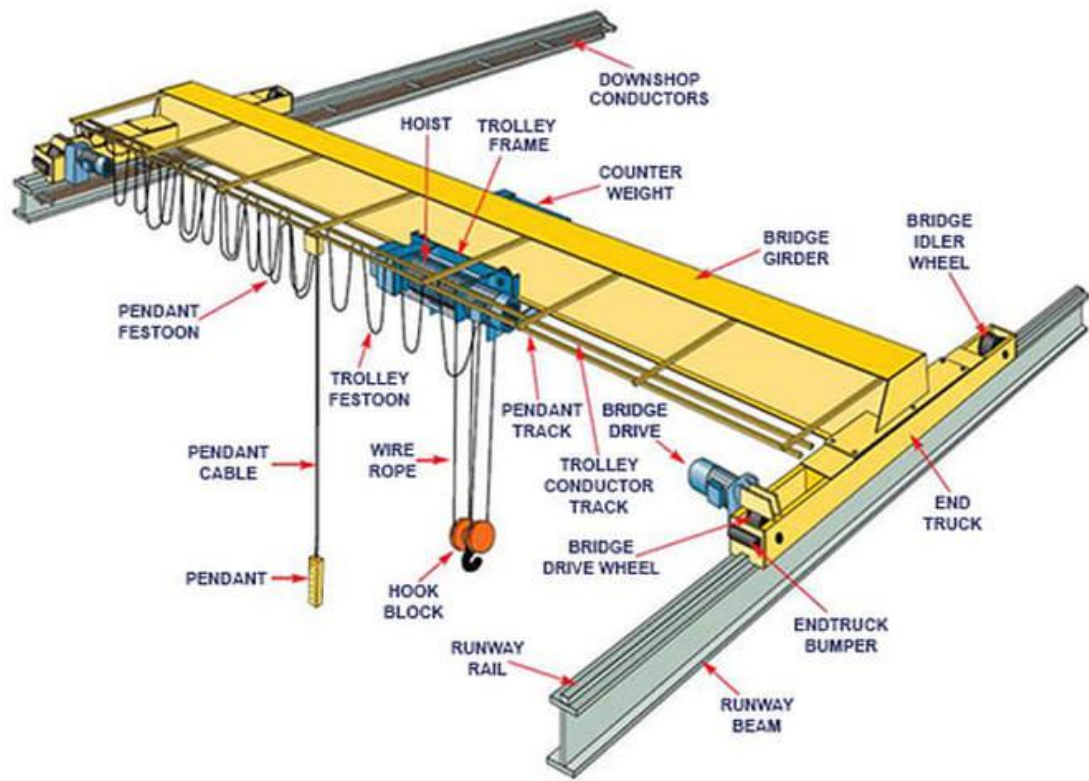
2.2 Toimintaperiaate

Siltanosturin toimintaperiaate on nostolaitteiden kategorian mukainen. Ero kiinteisiin nostureihin kuitenkin on se, että koko runko on tuettu päätykannattimien pyörillä nosturiradan kiskoille. Silta liikkuu nosturirataa pitkin ja tähän poikittaissuunnassa oleva nostovaunu liikkuu sillan suuntaisesti. Nostovaunussa on usein ketju- tai vaijerikäyttöinen nostin, joka suorittaa noston. Nostimeen voidaan myös asentaa tavallisen koukun lisäksi muita kiinnittimiä, kuten köysiä tai sähkömagneetteja. Kiinnittimien valintaan vaikuttaa mitä tavaroita siirretään tai nostetaan. (Halminen 2007, 13.)

2.3 Nosturityypit

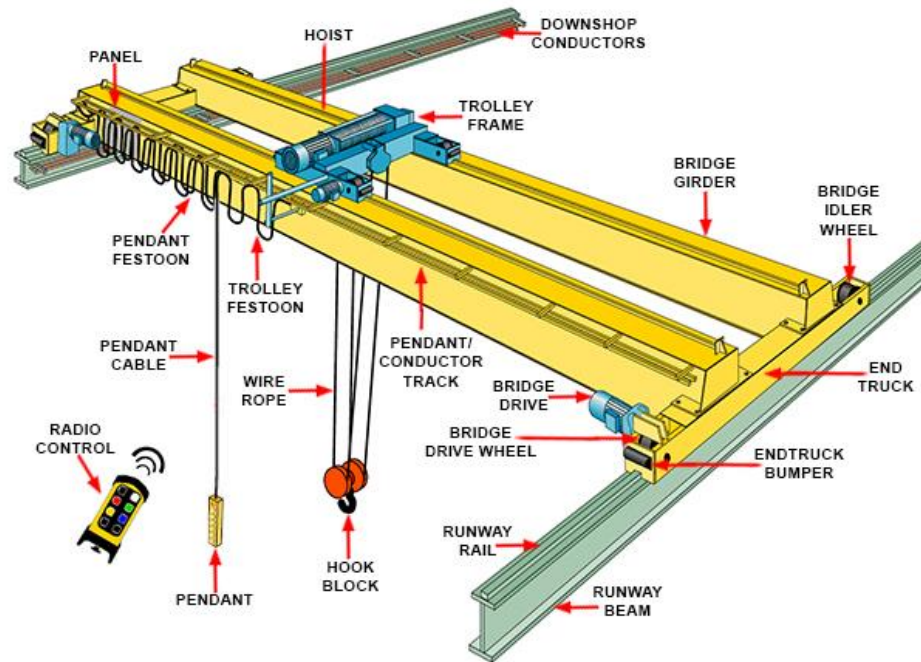
Siltanostureita on yksi- ja kaksipalkkinostureita. Yksipalkkinen nosturi on tehty yhdestä muototeräs tai kotelopalkista, joka yhdistyy päätypalkkeihin. Yksipalkkinen siltanosturi voi olla rakenteeltaan joko yläpuolinen siltanosturi tai alapuolinen riippusiltanosturi. Huolto- ja korjauskustannukset ovat kevyemmässä yksipalkkisessa nosturissa vähäisemmät kuin kaksipalkkinostureissa ja niiden nostokapasiteetit ovat myös pienemmät, vaihtelevuus on 0,5–15 tonnin väliltä. Nostokorkeus yksipalkkiselle on käyttömahdollisuuksien mukaan 6–18 metriä ja jänneväli 4,5–28,5 metriä.

(MacCrimmon 2005, 16–18.) Kuviossa 1. on esitetty yksipalkkinen nosturi ja kaikki sen osat.



Kuvio 1. Yksipalkkinen siltanosturi (Crane service systems 2017).

Kaksipalkkisen ja yksipalkkisen siltanosturin ero on se, että nostovaunu kulkee kaksipalkkisessa palkkien yläpuolella. Kaksipalkkisen nosturin nostokapasiteetti on suurempi kuin yksipalkkisen, noin 5–80 tonnia. Leveys kaksipalkkisella nosturilla voi olla jopa 35 metriin asti. Kaksipalkkisen nosturin hinta on yleensä korkea, koska sen oma paino on suuri ja sen asennus vaikea. Kaksipalkkisen nosturin komponentit on esitelty kuviossa 2. (MacCrimmon 2005, 20–30.)



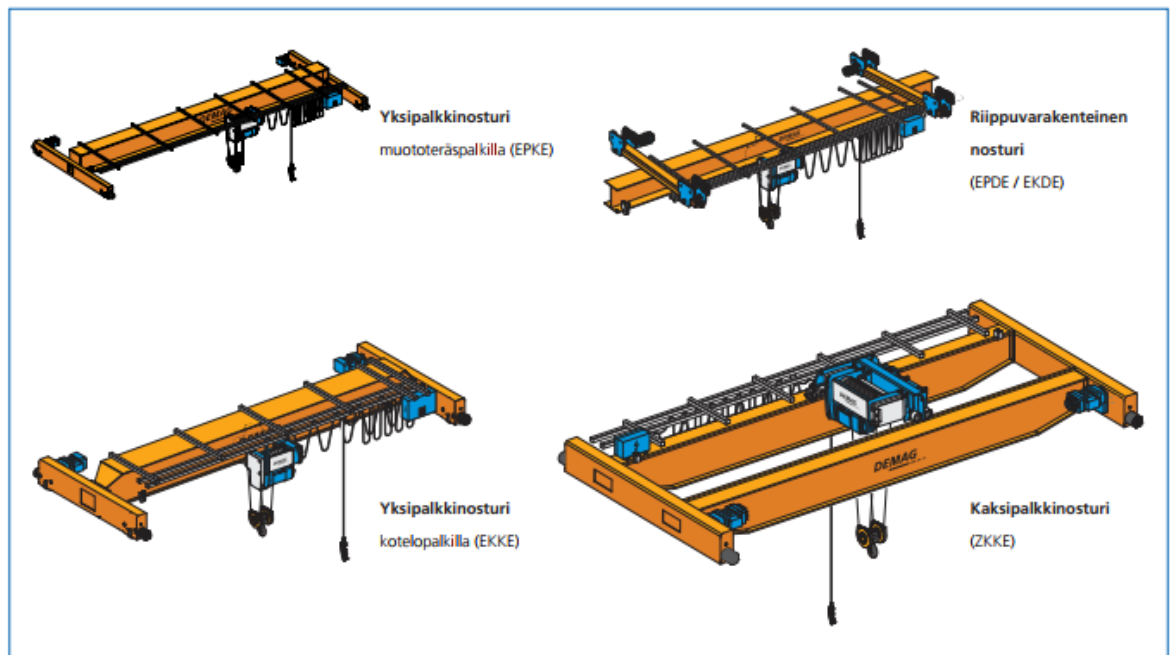
Kuvio 2. Kaksipalkkinen siltanosturi (Munckcranes 2017).

Siltanostureita ohjataan painikeohjaimella, joka voi olla johdon päässä nosturista, tai langattomalla radio- tai infrapuna-kauko-ohjaimella. Ohjaimesta löytyvät seuraavat toiminnot: silta saadaan liikkumaan oikealle ja vasemmalle, vaunua voidaan liikuttaa eteen ja taakse sekä nostokoneistoa liikuttaa ylös ja alas. Ohjaimesta löytyy myös hätäseis-painike. (Halminen 2007, osa 10, 4.) Kuviossa 3. on esitelty kohdeyrityksessä käytettävä radio-ohjain.



Kuvio 3. Demagin radio-ohjain (Directindustry 2018).

Nykyään asiakkaille voidaan tarjota juuri omiin tarpeisiinsa sopivat nosturit. Mikäli nosturin käyttö on vähäistä tai todella ahkeraa, valitaan osat soveltuvuuden mukaan. Myös nosturin sijoituspaikan suhteen voi tulla jossain tilanteissa ongelmia, joten siksi on hyvä, että voidaan valita joko yläpuolinen tai alapuolinen siltanosturi. Kuviossa 4 näkyy Demagin vakionosturityypit.



Kuvio 4. Nosturityypit (Demag-vakionosturit 2017).

Algol Technics tarjoaa nyt myös uudenlaista V-profiilin yksipalkkinosturia. (kuvio 5.) V-profiilirakenne on siltanosturissa uusi innovaatio, jonka luvataan tuovan teollisuusnostureihin keveyttä ja vakautta. Kevyt ja avoin palkkirakenne lupaa tuplata nosturin käyttöiän. V-profiilinosturi on 17 % kevyempi kuin perinteinen muototeräspalkista tai kotelopalkista valmistettu siltanosturi. V-profiilirakenteessa on myös hyvää se, että se voidaan valmistaa samaan korkeuteen kuin kotelopalkkisetkin. V-profiilirakenne säilyttää nosturin jälleenmyyntiarvoa myös paremmin. (Algol Technics 2017.)



Kuvio 5. V-profiilisiltanosturi (Algol Technics 2017).

2.4 Nosturi käyttökohteessa

Käyttökohteesta eli Normek Oy Alavuden tehtaalta löytyy tällä hetkellä Algol Technicsin toimittamia yksipalkkisia EKKE 10 t -kotelopalkkinostureita kolme kappaletta. Jänneväli nostureissa on 18,530 m ja ohjaus on toteutettu kauko-ohjatulla radio-ohjauksella RC-10 CAN. Nykyisiin nostureihin on asennettu sillan sekä vaunun siirtoihin hidastusrajat sekä optinen törmäyksenesto.

Siltanosturit helpottavat raskaiden kuormien käsittelyä ja ovat eri alojen suuressa suosiossa. Nosturit mahdollistavat erilaiset kokoonpanotoimet ja näin ollen tuotannosta tulee sujuvampaa. (Algol Technics 2017.)

Nykyisten EKKE 10 t -kotelopalkkinostureiden lisäksi tuotantoon investoitaisiin uusi siltanosturi samalle nosturiradalle. Uusi nosturi vähentäisi nosturin käyttövuoron jonetuksesta aiheutuvaa työajan menetystä. Uuden siltanosturin tarjoukset kysyttiin

kahdelta eri nosturitoimittajalta. Tarjouksessa pyydettiin hintaa 5 tonnin yksipalkki-nosturista, koska se riittäisi hyvin toimimaan tuotantotiloissa sijoitettuna pohjoispää-tyyn eli sahojen alueelle. (kuvio 6.)



Kuvio 6. Tuotantotilojen pohjoispääty.

3 NOSTURI INVESTOINTINA

3.1 Yleistä investoinneista

Investointeina tarkoitetaan rahamäärältään suuria menoja, joissa tulon kertymisaika on pitkä. Investointeja voidaan luokitella esim. rahoitus- tai reaali-investointeihin. Jos yritys sijoittaa rahaa ulkopuolisiin tekijöihin, ne ovat rahoitusinvestointeja. Reaali-investoinnit ovat hankintoja, jossa raha sijoitetaan tuottojen saamiseksi tuotannon eri tekijöihin, esimerkiksi koneiden, laitteiden tai toimitilojen ostoon. Reaali-investointeja ovat myös markkinointikanavien luominen. (Tevä-Helminen 2013.)

Investoinnit vaikuttavat yrityksen toimintaan useiden vuosien ajan, siksi investoinnin tulee olla kannattava sen luonteesta riippumatta. Investointien yhteensopivuus yritysstrategian kanssa on tärkeää, joten niiden huolellista suunnittelua sekä kannattavuuden ja rahoituksen laskemista on korostettava. Huonosti toteutettu investointipäätös voi vaarantaa koko yrityksen toiminnan ja tulevaisuuden. Investointien suunnittelua voidaan toteuttaa järjestyksessä:

1. investointitarpeen toteaminen
2. tavoitteiden täsmentäminen asiassa (hyvyyskriteerit)
3. investointivaihtoehtojen etsiminen ja kehittäminen
4. investointivaihtoehtojen edullisuustekijöiden ja riskien kartoittaminen
5. vaihtoehtolaskelmien laatiminen ja vaihtoehtojen vertaaminen
6. investoinnin pääomatarpeen ja rahoituksen suunnittelu
7. päätöksenteko asiassa
8. investoinnin toimeenpano ja sen valvonta.

(Haverila, Kouri, Miettinen & Uusi-Rauva 2009, 195-196.)

3.2 Investointi kohteessa

Ennen investoinnin toteuttamista on laskettava siitä aiheutuvat kustannukset, ja sen jälkeen voidaan selvittää hankinnan kannattavuus ja takaisinmaksuaika. Kohteessa investointi pohjautuu menetettyyn työaikaan, joka luo yritykselle turhia kustannuksia. Taulukkoon 1. on merkitty vuosittainen keskimääräinen nostureiden jonotusaika tuotannossa. Taulukon tiedot on saatu kohde yritykseltä haastattelussa.

Taulukko 1. Jonotusaika vuodessa (Normek Oy).

Työpv/v	Aika h	Työpv/v	Aika h	Työpv/v	Aika h	Työpv/v	Aika h
1	0,14	51	0,07	101	0,21	151	0,12
2	0,37	52	0,44	102	0,44	152	0,1
3	0,22	53	0,24	103	0,22	153	0,44
4	0,19	54	0,27	104	0,17	154	0,54
5	0,34	55	0,06	105	0,14	155	0,24
6	0,47	56	0,43	106	0,15	156	0
7	0,12	57	0,2	107	0,11	157	0
8	0,37	58	0,13	108	0,23	158	0,08
9	1,25	59	0,42	109	0,21	159	0,31
10	0,29	60	0,58	110	0,19	160	0,29
11	0,09	61	1,22	111	0,13	161	0,25
12	0,31	62	1,04	112	0,1	162	0,22
13	0,23	63	0,44	113	0,53	163	0,32
14	0,19	64	0,41	114	0,12	164	0,21
15	0,52	65	0,08	115	0,4	165	0,38
16	1,3	66	0,51	116	0,02	166	0,2
17	1,22	67	0,33	117	0,05	167	0,05
18	1,18	68	0,16	118	0,08	168	0,09
19	0,4	69	0,13	119	0,1	169	0,21
20	0,39	70	0,45	120	0,47	170	0,24
21	0,08	71	0,11	121	0,33	171	0,13
22	0,5	72	0,15	122	0,22	172	0,53
23	0,33	73	0,56	123	0,28	173	0,24
24	0,16	74	0,44	124	0,5	174	0,54
25	0,13	75	0,22	125	0,13	175	0,17
26	0,45	76	0,12	126	0,17	176	1,13
27	0,11	77	0,03	127	0,18	177	1,12
28	0,16	78	0,07	128	0,35	178	1
29	0,56	79	0,03	129	0,32	179	1,3
30	0,44	80	0	130	0,16	180	0,34
31	0,28	81	0,2	131	0,19	181	0,21
32	0,12	82	0,19	132	0,49	182	0,17
33	0,03	83	0,27	133	0,3	183	0,08
34	0,05	84	0	134	0,16	184	0,09
35	0,35	85	0,33	135	0,13	185	0,1
36	0,23	86	0,28	136	0,45	186	0,23
37	0,21	87	0,11	137	0,11	187	0,18
38	0,49	88	0,16	138	0,16	188	0,12
39	1,32	89	0,04	139	0,56	189	0,34
40	1,53	90	0,08	140	0,48	190	0,28
41	1,1	91	0,34	141	0,27	191	0,22
42	0,36	92	0,12	142	0,12	192	0,34
43	0,35	93	0,4	143	0,01	193	0,06
44	0,29	94	0,24	144	0,05	194	0,02
45	0,19	95	0,27	145	0,27	195	0,08
46	0,45	96	0,22	146	0,25	196	0
47	0,34	97	0,15	147	0,2	197	0,2
48	0,26	98	0,18	148	0,35	198	0,42
49	0,22	99	0,41	149	0,32	199	0,13
50	0,13	100	0,3	150	0,13	200	0,31
						KA	0,3026

Taulukosta saadun tuloksen perusteella kolmen nosturin jonotuksen keskiarvo on tällä hetkellä 30 min per työpari. Näin voidaan kertoa 30 min yhdeksälle työparille ja

siitä saadaan 4,5 tuntia jonotusta päivässä yhteensä. Sitten kerrotaan saatu tulos vuodessa olevilla 200 työpäivällä. Tästä saadaan tulokseksi, että jonotusta on 900 tuntia vuodessa. Tämän jälkeen on mahdollista suorittaa laskutoimitus nosturin jonotuksesta aiheutuvista kustannuksista.

Taulukko 2. Käyttövuoron jonotuksesta aiheutuvat kustannukset (Normek Oy).

Tuotannossa 9 työpistettä
30min / työparia kohden
Hallitunti yritykselle 25,35€
30min * 9 työpistettä = 4,5h
4,5h * 200 työpäiv = 900h
900h * 25,35€ hallitunti
= 22 815€ vuodessa

Taulukko 2. kertoo lähtökohdat uuden siltanosturin hankinnan kannattavuuteen ja samalla näyttää jonotuksesta aiheutuvat kustannukset. Uuden siltanosturin hankinta ei siis poista jonotusta kokonaan, vaan vähentää sitä ajallisesti vähintään kolmasosan. Jos nykyinen jonotusaika vuodessa on 900 tuntia ja tällä hetkellä yrityksessä toimii kolme siltanosturia, on tämä aika jaettuna nosturia kohden 300 tuntia. Maltillisesti oletettuna uusi siltanosturi tulee poistamaan vähintään yhden nosturin verran jonotusaikaa eli 300 tuntia nykyisestä 900 tunnista. Sen jälkeen vuoden jonotusaika olisi neljän nosturin käyttömahdollisuudella 600 tuntia. Taulukko 3. näyttää jonotusajan hankinnan jälkeen, eli jonotusaika lyhenee vähintään 10 min nykyisestä keskiarvosta. Nosturin hankinnan jälkeen myös kustannukset tippuvat alkuperäisestä ja uudet arvot näkyvät taulukossa 4.

Taulukko 3. Jonotusaika hankinnan jälkeen (Normek Oy).

900h / 3 nosturille = 300h
900h - 300h = 600h
600h / 4 nosturille = 150h
600h / 200 työpv = 3h
3h / 9 työparia = 0,333
0,333 * 60 = 19,98min

Taulukko 4. Hankinnan jälkeiset kustannukset (Normek Oy).

Tuotannossa 9 työpistettä
20min / työparia kohden
Hallitunti yritykselle 25,35€
20min * 9 työpistettä = 3h
3h * 200 työpv = 600h
600h * 25,35€ hallitunti
= 15 210€ vuodessa

3.3 Tarjoukset

Tarjoukset siltanostureista pyydettiin hallin nykyisten nostureiden toimittajalta Algol Technicsilta sekä Konecranesilta. Algol Technicsin tarjouksessa oli kaksi siltanosturivaihtoehtoa, kotelopalkkinen sekä uusi V-profiilin siltanosturimalli. Konecranesin tarjouksessa oli vain kotelomallisen nosturin tarjous. Molempiin tarjouksiin kuuluu nosturin kuljetus, asennus ja käyttöönotto. Vaatimuksena oli se, että uuden siltanosturin tulisi olla ominaisuuksiltaan samankaltainen kuin nykyiset siltanosturit, jotta käyttö olisi mahdollisimman sujuvaa. Uuteen siltanosturiin asennettaisiin samat erikoisominaisuudet kuin nykyisissä nostureissa. Siltanosturissa olisi kauko-ohjattava radio-ohjain, siirtojen hidastusrajat sekä optinen törmäyksen esto. Takuuajat siltanostureille olivat 1–2 vuotta asennuksesta. Tarjouksien tarkemmat tiedot löytyvät liitteistä. (Liite 1. ja Liite 2.)

3.4 Kannattavuus

Siltanostureiden investoinnin kannattavuus ja takaisinmaksuaika laskettiin vähentämällä hankinnan jälkeiset jonotuskustannukset nykyisistä jonotuskustannuksista.

Toisen yrityksen halutessa pitää hintatieto salaisena, takaisinmaksuajan laskenta-kaavassa (Taulukko 5.) käytetään molempien tarjouksien yhteistä keskiarvoa. Lopputulokseksi tarjouksien takaisinmaksuajaksi saatiin 3,7 vuotta ja 4,5 vuotta. Investointi voidaan siis luokitella kannattavaksi, koska se on maksanut itsensä takaisin kohtuullisen ajan kuluttua ja sen jälkeen alkaa kerryttämään yritykselle säästöjä. Tuotantoon investointi vaikuttaa positiivisesti nopeuttaen materiaalivirtauksia ja läpimenoaikoja.

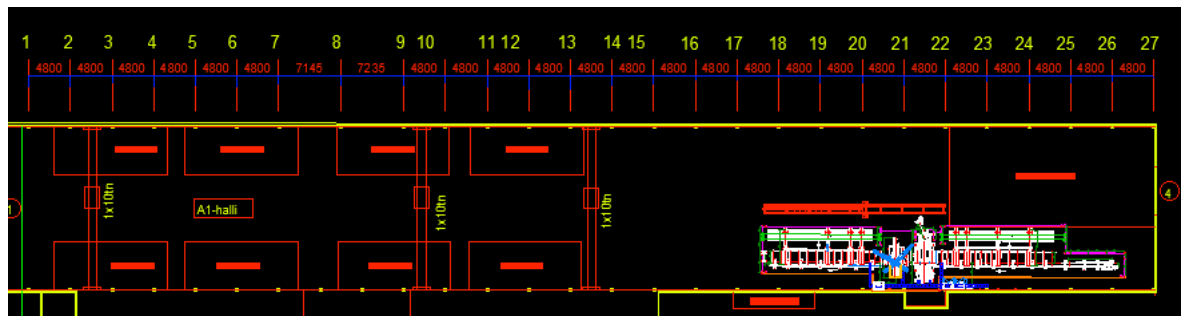
Taulukko 5. Tarjouksien takaisinmaksuajan keskiarvo.

Siltanosturin hankinta ja	
käyttöönottokustannus keskiarvo (€)	31000
Vuosittainen säästö (€) $22\ 815 - 15\ 210 =$	7605
Huoltokustannuksien kasvu	300
Takaisinmaksuaika (a)	4,1

4 LÄHTÖKOHDAT NOSTURIN HANKINNALLE

4.1 Tuotantotilojen layout

Uusi siltanosturi sijoitetaan samalle nosturiradalle kuin nykyiset nosturit. Se sijoitetaan tuotantotiloissa sahan päätyyn eli materiaalivirtauksen alkupäähän. Siltanosturin viiden tonnin maksimikuorma riittää sahattavien palkkien ja putkien nostamiseen ja siirtelyyn. Nosturia voidaan myös käyttää sahojen ympärillä valmistettävien pienempien kokoonpanojen nostamiseen ja siirtelyyn. Sijoituksella varmistetaan materiaalivirtauksen sujuvuus alkupäässä. Kuviossa 6. nähdään tehtaan nykyinen layout ja nosturirata, materiaalivirtaus kulkee kuviosta katsottuna oikealta vasemmalle.



Kuvio 7. Normek layout (Normek Oy).

Nosturirata kulkee koko tuotantotilojen matkalta ja se on vahvistettu kestämään nykyisten kolmen nosturin massa. Nosturiradan tukien vahvistus on tapahtunut samaan aikaan, kun uudet nosturit asennettiin vuonna 2008. Nosturiradan tukivälien suurin aukko eli ns. heikoin kohta on layoutkuvasta katsottuna tukien 8 ja 9 kohdalla eli 7235 mm. Kolmen 10 tonnin nosturin päätytukien yhteenlaskettu leveys on $3 * 3000$ mm, joten 4,5 tonnin nosturi ei mahdu samaan aukkoon vanhojen nostureiden kanssa eikä siten lisää nosturiradan kuormitusta. (Pönni 2017.)

4.2 Siltanostureiden käyttö

Sahaukseen tulevien putkien ja palkkien nostoon tarvitaan yleensä kahta siltanosturia, koska aihoiden yleisimmät pituudet vaihtelevat 12–24 metrin välillä. (kuvio 8. ja kuvio 9.) Valmiiksi sahatut putket ovat usein niin pitkiä, että myös niiden siirto

vaatii kahden nosturin käytön. Uuden siltanosturin valmistukseen käytetään nykyisten nostureiden laitepiirustuksia ja ominaisuustietoja, jolloin uudesta siltanosturista tulee mahdollisimman samankaltainen kuin edellisistä. Vaikka nosturit ovat eri valmistajien, niitä voidaan silti käyttää saman kappaleen nostamiseen ja siirtämiseen. Nosturien liikkeet ja nopeudet ovat samat, jolloin niiden käyttö yhdessä on ongelmattonta. Nostureiden yhteiseen siirtoon käytetään kuitenkin molempien nostureiden omia ohjaimia.



Kuvio 8. Putkien nosto sahalle kahdella siltanosturilla.



Kuvio 9. Putket sahan pöydällä.

Siltanostureita käytetään monissa projekteissa suurien elementtien tukemiseen valmistuksen ajaksi. Suurien siltojen ja kattoristikoiden valmistus sitoo siltanostureita pitkäksi aikaa, mikä aiheuttaa muille työntekijöille turhaa odottelua. Kuviossa 10. näkyy kattoristikon tuenta hitsauksen aikana. Tämä vaikeuttaa muiden työntekijöiden valmiiden komponenttien pääsyä jatkokäsittelyyn, ja uusien urakoiden aloittaminen viivästy.



Kuvio 10. Kattoristikoiden tuenta.

4.3 Hankintavaihe ja käyttöönotto

Hankintavaiheessa tehdään päätös investoinnista ja hyväksytään toinen siltanosturitarjouksista. Tilauksien toimitusajat ovat 10–15 viikkoa. Näiden viikkojen aikana selvitetään sopiva asennus- ja käyttöönottoaika, ettei siitä aiheudu suurta häiriötä tuotannolle. Samalla hankitaan nosturin asennukseen tarvittavat henkilönostimet, koekuormat nostoapuvälineineen ja sähkövirta asentajille.

4.4 Huoltokustannukset

Normek Oy Alavuden nykyisten nostureiden huoltokustannukset on laskettu Microsoft Excel -ohjelmalla taulukkoon 6. Taulukossa näkyy tiedot kolmen viimeisen vuoden ajalta. Huolto- ja tarkastuskustannus on sopimuksen mukaan hinnoiteltu ja siinä ei ole ollut muutosta viime vuosina, joten uuden siltanosturin hankinnan jälkeen sopimushinta tarkastetaan. Uuden siltanosturin toimittajalla ei ole väliä, koska nykyään kaikki huollot ja tarkastukset pystytään suorittamaan nosturin merkistä riippumatta.

Normek Oy:n vuoden 2016 ja 2017 suurimpina varaosakustannuksina nousee esiin radio-ohjaimet ja nostureiden kantopyörät. Se on nostanut vikojen korjauskustannuksia melkein puolella verrattuna vuoteen 2015.

Taulukko 6. Kolmen viimeisen vuoden huoltokustannukset (Algol Technics 2017).

Nostureidenhuolto	2015	2016	2017
Huolto/tarkastus	3000	3000	3000
Vikakorjaus	577,6	1035,2	1104,75
Varaosat	191,39	2664,04	2113,1
Nosturit kpl	23	23	22
Huolto/tarkastus kk	10	10	10

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä suunniteltiin siltanosturin hankintaa Normek Oy Alavudelle. Teoriaosassa tutustuttiin ensin siltanostureiden toimintaperiaatteisiin ja ominaisuuksiin sekä siltanostureiden tarkempiin komponentteihin. Tutustuminen erilaisiin siltanosturivaihtoehtoihin katsottiin myös tarpeelliseksi. Tarkoituksena oli luoda suunnitelma, joka auttaisi yritystä hankkimaan ja valitsemaan heille soveltuva siltanosturi nykyisten rinnalle.

Siltanosturin käytön sujuvuuden takaamiseksi on oleellista, että siltanosturi toimii yhdessä nykyisten nostureiden kanssa. Tarkoituksena on valita samat lisälaitteet ja erikoisominaisuudet kuin nykyisissä. Tärkeimpiä asioita työn toteuttamiseen oli vähentää työntekijöiden jonotusaikaa odottaessaan nosturia sekä pyrkiä siihen, että sahoilla työskentelevillä on aina mahdollisuus nosturin käyttöön. Projekteissa on melkein aina valmistettava suuria elementtejä, siksi uuden nosturin tarve tulee olemaan jatkuva.

Layoutin puolesta siltanosturin sijoitus tulee olemaan helppoa, tuotantotiloihin ei tarvitse tehdä muutoksia uuden siltanosturin takia. Tuotantotiloissa kulkee vain yksi nosturirata koko hallin matkalta. Nosturirata on vahvistettu nykyisille nostureille ja se kestää myös 4. nosturin kuormituksen. Uusi 5 tonnin nosturi sijoitettaisiin samalle radalle pohjoispäähän sahojen alueelle takaamaan sahauksien sujuvuus.

Investointiin kuuluu myös kustannusten vertailu ja takaisinmaksuajan laskeminen. Tässä työssä laskelmat suoritettiin maltillisilla odotuksilla, mutta todellisuudessa nosturien käyttötunnit ovat suuremmat ja odotusaika voi vähentyä paljon enemmänkin kuin taulukoissa saaduissa arvoissa. Tarjouksista saaduilla hinnoilla takaisinmaksuajaksi saatiin noin 4,5 vuotta. Siltanosturin hankinta vähentää jonotusta ja nopeuttaa materiaalivirtoja sekä läpimenoaikoja, mutta tuo myös rahallisen säästön yritykselle.

Työn suunnitelman avulla luodaan selkeä kuva siitä, mitä asioita tulee huomioida siltanosturin hankinnassa. Tilaukseen kuuluvat ehdot asiakkaan ja toimittajan välillä on selkeästi kerrottu tarjouksissa. Huoltokustannukset on myös syytä eritellä tarkasti.

Työssä vertailtiin tarjouksia kahden eri toimittajan väliltä. Suunnitelman tarkoituksena oli saada kilpailukykyiset tarjoukset molemmilta toimittajilta, vaikka toinen yrityksistä onkin nykyisten nostureiden toimittaja. Viimeinen päätös hankinnan toteuttamisesta jää kuitenkin toimeksiantajayritykselle.

LÄHTEET

Aaltio, E. 1977. Nosturiradat. Teräsrakenteet RIL 113. Jyväskylä: Suomen Rakennusinsinöörien liitto ry.

Algol Technics Oy. 2017. Demag-vakionosturit. [www-sivu]. Algol Technics Oy. [Viitattu: 18.1.2018]. Saatavana: <http://www.algoltechnics.fi/nosturit-nostolaitteet-ja-tarvikkeet/siltanosturit/?p=yksipalkkinosturi-epke>

Algol Technics Oy. 2017. The new Demag V-type crane. [www-sivu]. Algol Technics Oy. [Viitattu: 19.12.2017]. Saatavana: <http://www.algoltechnics.fi/nosturit-nostolaitteet-ja-tarvikkeet/siltanosturit/?p=vprofiilinosturi>

Crane Service Systems. 2017. Bridge Crane Components. [www-sivu]. Crane Service Systems. [Viitattu: 19.2.2018]. Saatavana: <http://www.craneservicesystems.com/bridge-crane-components.html>

Direct Industry. 2017. Demag Radio remote control. [www-sivu]. Direct Industry. [Viitattu 19.2.2018]. Saatavana: <http://www.directindustry.com/prod/demag/product-14949-269900.html>

Halminen, A. 2007. Johdatus nosturitekniikkaan. Konecranes Koulutusmateriaali.

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. Kuudes painos. Tampere: Infacs johtamistekniikka oy.

MacCrimmon, R. A. 2005. Guide for the Design of Crane-Supporting Steel Structures. Quadratone Graphics Ltd.

Munck cranes inc. 2017. Overhead Crane Components. [www-sivu]. Munck cranes inc. [Viitattu 11.2.2018]. Saatavana: <http://www.munckcranes.com/overheadcranecomponents.asp>

Nenonen, J. 2017. Tuotantopäällikkö. Normek Oy. Haastattelu 12.12.2017.

Normek Oy. 2017. Yritysesittely. [www-sivu]. Normek Oy. [Viitattu 18.12.2017]. Saatavana: <http://www.normek.fi/yritys>

Pönni, P. 2018. Tuotepäällikkö. Algol Technics Oy. Sähköpostikeskustelu 3.1.2018.

Rask, J. 2018. Myyntipäällikkö. Konecranes Oy. Sähköpostikeskustelu 26.2.2018.

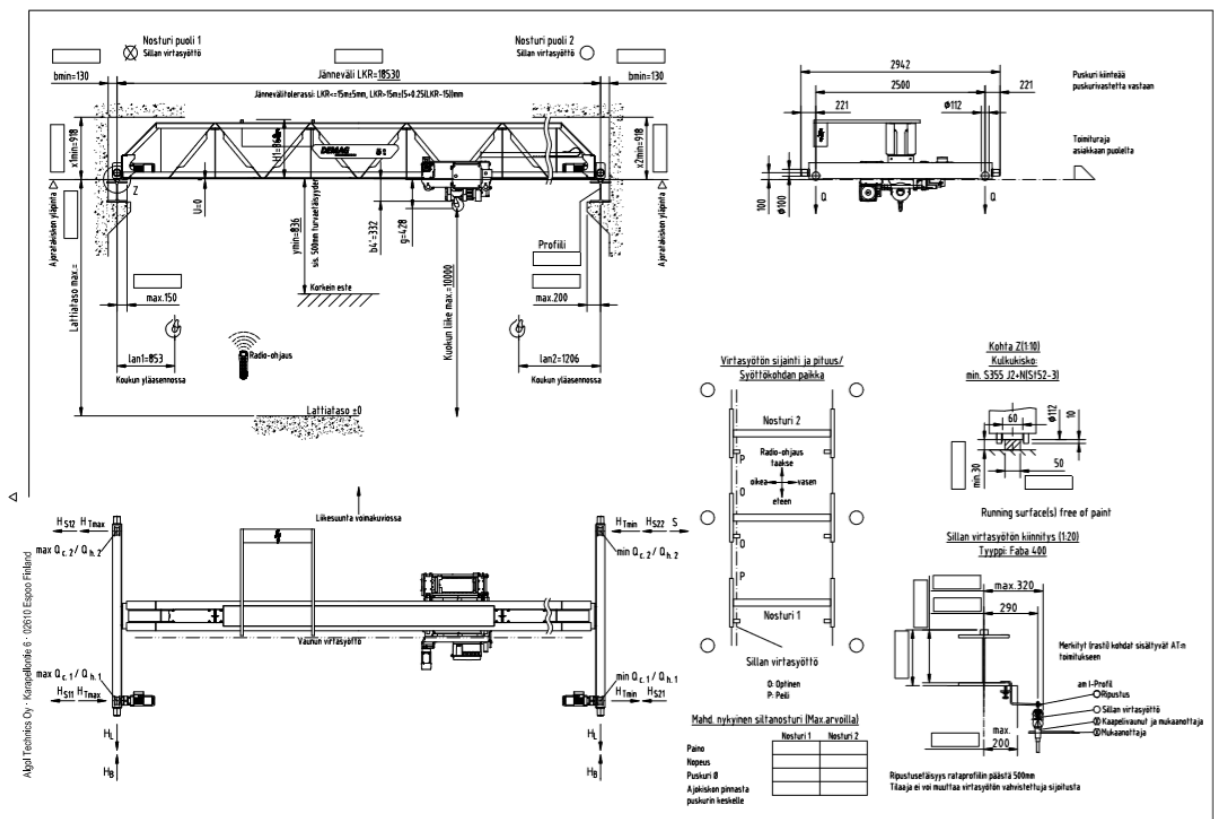
Tevä-Helminen, V. 28.8.2013. Investointilaskenta ja päätöksenteko opetusmoniste. [www-sivu]. Metropolia Ammattikorkeakoulu. [Viitattu 11.12.2017]. Saatavana: http://docplayer.fi/495691-Metropolia-ammattikorkeakoulu-investointilaskenta-ja-paatöksenteko-opetusmoniste.html#show_full_text

LIITTEET

Liite 1. Algol Technics siltanosturi piirustus ja tarjous

Liite 2. Konecranes siltanosturi piirustus ja tarjous

LIITE 1. Algol Technics siltanosturi piirustus ja tarjous



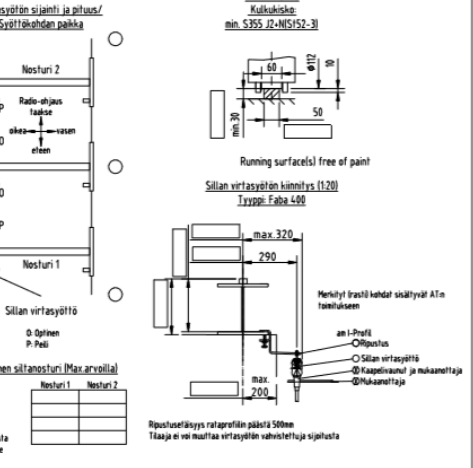
Asiakas
Normek Oy
Toimitusosoite
Alavus

Teidän laitepiirustukset

Yksipalkkinen siltanosturi
EVKE 5 t x 18530 mm
Tarjous-Nr.
Tilaus-Nr.
Projekti-Nr.

Painot
Silta 3049 kg
Vaunut 399 kg
Siltapalkki 2172 kg
Pääkannattajat 386 kg
Sähkölaitteet/Vaarusteet 92 kg

Nosturin luokitus DIN EN 13001 S3
Vaunutyypit EK DMR-5-5 4/1
- 10 Z 0,74
Classification FEM:2m / HC2
Nosto 4 / 0,7 m/min
Vaunun ajo 3 - 30 m/min
Siltan ajo 6 - 60 m/min
Ohjaus ECOS Radio-ohjaus
Käytösjännite 400 V
Ohjaujännite 48 V
Taajuus 50 Hz
Siltan virtasyöttö Faba 400
Teräsrakenteen pintakäsittely RAL 3001
Erikoispintakäsittely
Valiko-osien pintakäsittely RAL 5009
Nosturi on suunniteltu sisäkäyttöön
Ympäristön lämpötila Tu = -10...+ 45 °C



	Nosturi 1	Nosturi 2
Paino		
Nappaus		
Puskuri Ø		
Ajajien pimäntä		
puskurin keskiarvot		

Oikea työt ja työtöissä merkitään piirustukseen käyttökäytännön mukaiset tiedot		Ajoradan aiheuttamat kuormat Rakenteissa/Tilaaja vastaa rakennuksen rakentajan suunnituksesta		Ø1 Oma paino 1,10		Fästuskuikit 1,10	
⚠	Tähdin nuotoon merkittävillä murtot.	Max. pyörimismomentti nosturilla / luomasta aiheutuvat	Min. pyörimismomentti nosturilla / luomasta aiheutuvat	Ø2 Kuorma 1,10	Maastorak. 1:50	Maastorak. 1:50	Maastorak. 1:50
○	Merkittävillä kulkuväilytöiden puolel ja syötöiden ajoin.	max. Oc.1 / Oh.1 795 kg / 2427 kg	min. Oc.1 / Oh.1 635 kg / 82 kg	Ø3 Kulkuväilytön akseli 1,00	Koko A3	Koko A3	Koko A3
○	Ajoradan idänneist: SFS-normin mukaan	max. Oc.2 / Oh.2 915 kg / 2427 kg	min. Oc.2 / Oh.2 676 kg / 82 kg	Ø4er Nosturin ajoradan epätasaisuus 1,00	PIR-tyyppi 16.12.2017	PIR-tyyppi 16.12.2017	PIR-tyyppi 16.12.2017
○	Vänonajajista aiheutuvat voimat (vaunun minimi ruuattuun kiskoon)	S	HL	Ø5er Siltaajien akselit 1,30	Takäp	Takäp	Porssi
		HS11 / HS12 0 kN / 5,42 kN	HT min. / max. 0,52 kN / 2,25 kN	Ø6er Nostokoneisto 1,35	Osasto	Osasto	Osasto
		HS21 / HS22 0 kN / 1,25 kN	Pluurikuormit	Ø6er Dynaaminen kuorma 1,05	Muutos-prim	Muutos-prim	Muutos-prim
			HB	Ø6er Staattinen kuorma 1,00	Takäp	Takäp	Takäp
				Ø7 Puskurin törmäys 1,25	Hyökkäys	Hyökkäys	Hyökkäys

Työsuoritustapa ja rakennustapa ovat yhdenmukaisia. Rakennuspuheen mukaisesti, jotta aiheutuvat karkkitaat asennuksen yhtäaikaan karkkitaat käyttäjän siltan ja kuljetin mukaan.

Leima, Päätytyö, Aluejohtaja

Tekninen Erittely

Posiilio 1

1 Demag-vakionosturi EVKE 5 t x 18530 mm

Demag-nosturi on mitoitettu voimassa olevien eurooppalaisten nosturistandardien EN 13001 "Nosturit - Yleiset periaatteet ja vaatimukset" ja EN 15011 "Nosturit - Silta- ja pukkinnosturit" mukaisesti. Nosturiluokka on S3.

Innovatiivisen tuotekehityksen johdosta Demagin V-profiilnosturi tarjoaa huomattavia etuja:

- Nosturi on 17 % kevyempi painoltaan optimoidun arkkitehtuurin ansiosta, nykyisiin rakenteisiin kohdistuu vähemmän voimaa
- Parempi valonläpäisy luo turvallisuutta: Bionisen mallin mukainen palkkiarkkitehtuuri parantaa valonläpäisevyyttä, mikä tekee työpisteistä valoisampia, miellyttävämpiä ja ennen kaikkea turvallisempia
- Yli 500 000 täyskuormanostoa: Verrattuna kotolopalkkiin nostureihin, V-profiilnosturi tarjoaa jopa kaksinkertaisen käyttöiän.

Nosturi

Nosturin tyyppi	EVKE
Nostokyky	5 t
Jänneväli	18530 mm
Nosturistandardi	DIN EN 13001, S3
Siltapalkki	V-profiili, tyyppi 1

Käyttöolosuhteet

Ympäristön lämpötila Sisäkäytössä -10 °C / +45 °C

Nostovaunu

Tyyppi	EK-DMR-5-5-H20/10-4/1-Z-V0.7/4-400/50-SC-VS3-30-300
Nostokyky	5 t
Koukun liikematka	10 m
Käyttöluokka	FEM: 2m / ISO: M5
Koukku nro	2,5 DIN 15400
Vaunujen lukumäärä	1

Nopeudet

Nostonopeus	0,7 / 4 m/min	2-portainen (2-nopeusmoottori)
Vaunun siirtonopeus	3 - 30 m/min	portaaton (taajuusmuuntajaohjattu)
Sillan siirtonopeus	6 - 60 m/min	portaaton (taajuusmuuntajaohjattu)

Moottoritiedot

Nosto	0,56 / 3,5 kW	20 / 40 % CDF
Vaunu	0,63 kW	60 % CDF
Silta	2 x 1,1 kW	60 % CDF

Sähköistys

Käyttöjännite	400 V (3-vaihe)
Taajuus	50 Hz
Ohjaujännite	48 V
Nimellisteho	12,12 kVA
Nosturin sähköistys	SafeControl

Nosturin ohjaus

Demag DRC-10 -radio-ohjain
2,4 Ghz järjestelmä,
Standardin DIN EN 300328 mukaisesti
Portaaton ohjaus

Varaohjain

Toinen käsiohjain

Pintakäsittely

Taräsrakonne		
Nosturisilta	RAL 3001 punainen	80 µm
Päätykannatin	RAL 3001 punainen	80 µm
Vaunu	RAL 5009 sininen	60 µm
Vaihdemoottorit	RAL 5009 sininen	60 µm

Nosturin massa n. 3100 kg

Vakiovarusteet

Nosturisilta

Tyyppi
Vääntöjäykkä V-profiilin siltapalkki.
Nostettavasta kuormasta johtuva taipuma 1/750.
Ruuviiliitos sillan siirtoyksikköön mekaanisten toleranssien mukaisesti.
Nosturin siltapalkki on viistetty 45° kulmassa molemmista päistä.
Nosturisillan alareuna on samalla korkeudella nosturiradan yläreunan kanssa.

Siirtokoneisto

Vaihdemoottorilla on kompakti lieriövaihde, joka takaa erittäin tasaiset käyttöominaisuudet.

Nosturin sähköistys

Nosturin sähköistys perustuu Demag SafeControl -järjestelmään. Tämä takaa korkean käyttöturvallisuuden ja täyttää sitä vastaavat vaatimukset ja säädökset. Kaikki joustavien kaapelien ja johtojen liitännät ovat kiinnitetyt tiukasti PCB:hen integroiduilla pistokeliitännöillä. Kaikki moottorit voidaan katkaista yhdessä nosturin eristyskytkimellä.

Nostovaunun virtasyöttö energiakotijulla.

Nosturin virtasyöttö olemassa olevasta virransyöttöstä Faba 400.

Nostin

Nostokoneisto
Vaihdelaatikossa on tehokas öljyvoitelu joka kestää jopa 10 vuotta ja vaatii 30 % vähemmän öljyä. Vaihdelaatikon ja moottorin väliin asennetun moottorin vaikutusta pohmentävän kytkimen johdosta nostokoneistolla on pidempi käyttöikä.

Valvonta

Luotettava noston ja laskun katkaisu vaihteen rajakytkimellä, jossa on neljä kontaktaa.
Nostoyksikössä on pulssianturi, joka suojaaa jarrua ja valvoo moottorin pyörimissuuntaa ja -nopeutta.

Köysitys

Suuret köysipyörät minimoivat köyden kuluman ja siten pidentävät köyden elinikää.

Muut varusteet

- Yksiportainen (nopea) törmäyskesonestojärjestelmä.
Sillan siirto kytketään pois, kun lähestytään viereisiä nostureita 1 ja 2.
Etäisyysmittaus voidaan säätää maksimissaan 20 m koukun liikematkalle.
- 2-portainen pysäytysraja pysäyttää vaunun ajonopeuden ennen päätypuskuria.
- Hälytín, min. 100 dB(A).

Dokumentaatio

- Konedirektiivin mukainen dokumentaatio

NORMEK OY
c/o Ville Mäntylä

TARJOUS NRO.: 48671

Kiitän kyselystäsi, ja tarjoan Demag-nostotekniikkaa seuraavasti:

Positio 1 1 kpl Demag Siltanosturi EVKE 5 t - 18530 mm

Hinnat ja kaupalliset ehdot ovat jäljempänä.

Pyydän sinua tutustumaan tarjoukseeni ja vertaamaan sitä tarpeeseesi. Jos sinulla on kysymyksiä olen mielelläni käytettävissäsi.

Ystävällisin terveisin,



Algol Technics Oy
Petri Pönni
GSM 050 531 3662
petri.ponni@algol.fi

Liitteet:

Nosturin tarjouspiirustus 1 kpl
Nosturin tekniset tiedot 1 kpl



1 : 1 kpl Demag Siltanosturi EVKE 5 t - 18530 mm

Budjettihinta: SALAINEN

Voimassaoloaika: Tarjous on voimassa 1 kk.

Toimitusehto: DAP Alavus (Incoterms 2000) käyttökuntoon asennettuna.

Maksuehto: 30 % kauppahinnasta Algol Technics Oy:n vahvistamasta tilauksesta, 14 päivää netto.

60 % kauppahinnasta 21 päivää ennen toimituksen valmistumista tehtaallamme, 14 päivää netto.

10 % kauppahinnasta toimitusehtolausekkeen mukaisella luovutushetkellä, 21 päivää netto. Luovutuksen siirtyessä tilaajasta johtuvista syistä toimitus laskutetaan alkuperäisen aikataulun mukaisesti ja tilaaja vastaa siirtymisestä aiheutuneista ylimääräisistä toimenpiteistä ja kuluista.

Luottokelpoisuus selvitetään tilauksen yhteydessä, ja se voi vaikuttaa kaupan ehtoihin ja tarjouksen voimassaoloon.

Toimitusaika: Noin 15 viikkoa teknisesti selvästä tilauksesta ja hyväksytystä nosturin mittapiirustuksesta.

Asennusehto: Hintamme edellyttää, että tilaaja antaa veloituksetta asentajiemme käyttöön tarvittavat telineet ja sähkövirran sekä varustelu- ja asennusnosturin kuljettajiineen. Varustelu- ja asennustyöt tulee voida suorittaa yhtäjaksoisesti ja esteettömästi alusta loppuun sisätiloissa normaalityöaikaan. Tilaaja vastaa hitsaustyön edellyttämistä suojauksista ja tulityöluvan mukaisesta palovartiointista sekä rakennusteknisistä töistä. Tilaaja vastaa kuorman purusta, haalauksesta, laitteen asianmukaisesta säilytyksestä ja niistä aiheutuvista kuluista.

Takuu: Yksi vuosi käyttöönotosta tai luovutuksesta. Takuu kattaa osat, ja työn normaalin työaikaan. Matka-, kuljetus- ja majoituskustannukset sekä päivärahat veloitetaan todellisten kulujen mukaan. Muilta osin toimittajan takuu määräytyy NLM 02 ehtojen virhevastuun mukaisesti.

Sopimusehdot: NLM 02.

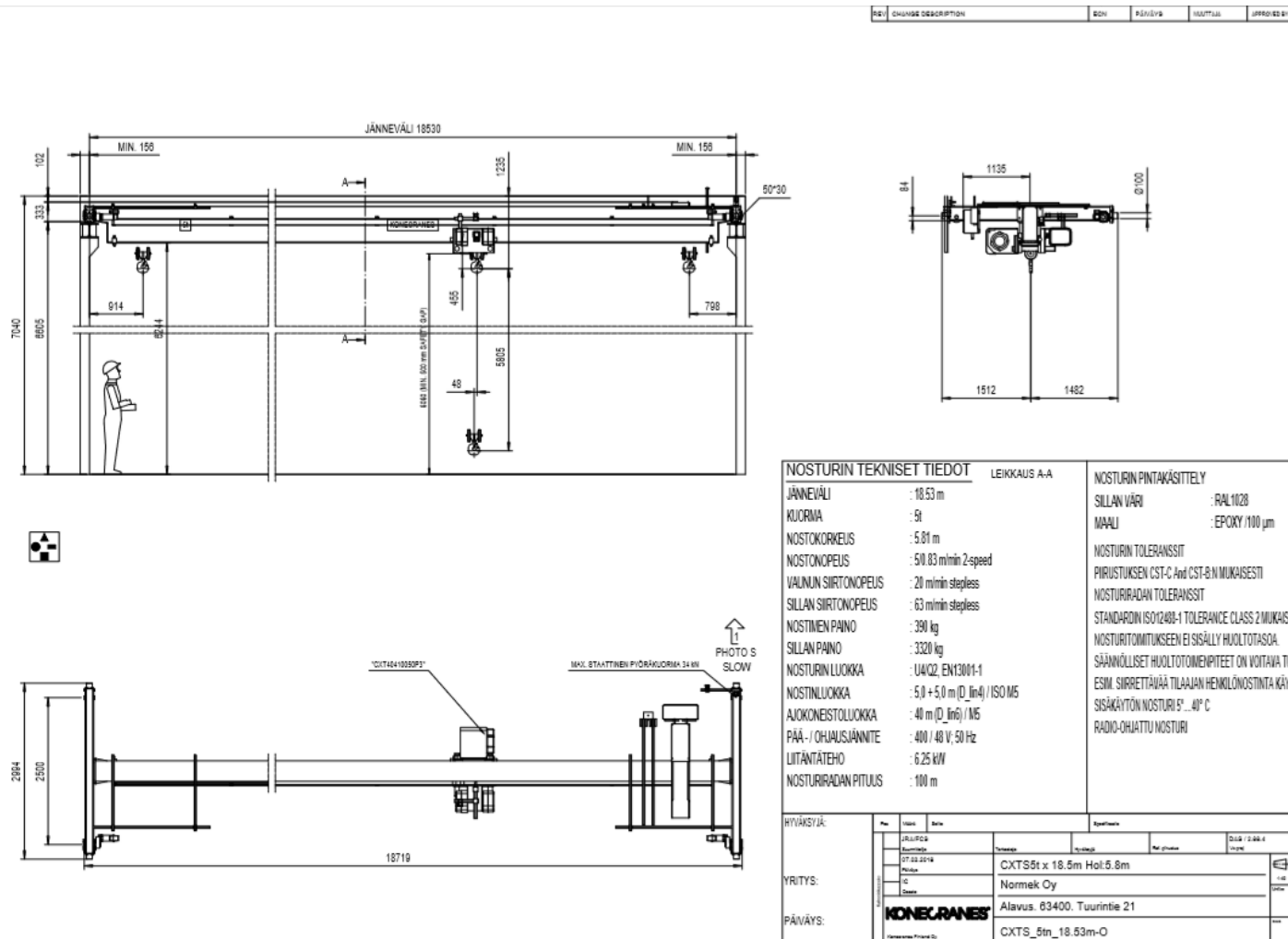
Toimitus ei sisällä: Nosturin ajorataa eikä virtasyöttöä.

Tarkastukset: Ennen nosturin käyttöönottoa on nosturille suoritettava valtioneuvoston asetuksen 403/2008 § 33 mukaiset tarkastukset. Kyseiset tarkastukset sisältyvät käyttöönottoomme edellyttäen, että tarkastus on mahdollista suorittaa heti asennuksen jälkeen. Tarvittavista koenostopainoista vastaa tilaaja.

Koulutus: Nosturin käyttö- ja huoltokoulutus annetaan käyttöönoton yhteydessä ja sen arvioitu kesto on 1h.

Laatujärjestelmä: Laadun hallintajärjestelmämme on ISO 9001/2008 mukainen. Algol Technics Oy on Tilaajavastuu.fi -sivuston Luotettava Kumppani -jäsen.

LIITE 2. Konecranes siltanosturi piirustus ja tarjous



Konecranes Finland Oy
Karpalotie 9
90820 KELLO
Email: juha.rask@konecranes.com
Matkapuhelin: 040 843 7549

KONECRANES
Lifting Businesses™

Käsittelijä / Versio Juha Rask / 2.88.4	Tarjouspäivä 07.02.2018	Tarjousnumero T21726-471, ver. 1
Asiakas Normek Oy	Viite	
Tuurintie 21 63400, Alavus, Finland	Tarjouskyselyne 06.02.2018	
	Kuvaus	
Yhteysthenkilö Ville Mäntylä	Asiakkaan puh. 0400 563594	Asiakkaan Sähköposti

Hyvä asiakas,

Kiitämme kyselystänne ja tarjouspyyntönne mukaisesti tarjoamme Teille **1kpl** kotimaisia Konecranes-nostureita seuraavasti:

5t CXTS Yksipalkkinosturi 18,530 m jänneväliä

Konecranes on maailman johtava uudenaikaisiin nostolaiteratkaisuihin ja kunnossapitopalveluihin erikoistunut yritys. Myymme, suunnittelemme, valmistamme ja huollamme standardi- ja raskasnostojärjestelmiä useille eri teollisuudenaloille yli 40 maassa.

Suorituskykyä kompaktissa muodossa.

CXT-nostureissa on erinomaiset kokonälähestymismitat. CXT-nostureiden erittäin kompakti rakenne mahdollistaa tehokkaan tilankäytön niin hallin korkeus- kuin leveyssuunnassakin.

Tarkka ja turvallinen kuormankäsittely

Nopeudensäätö on kuormankäsittelyn turvallisuuden ja tehokkuuden kannalta olennainen tekijä. Konecranesin suunnittelema taajuusmuuttajaohjaus on vakio-ominaisuutena CXT-nosturien sillan- ja vaununsirroissa. Pehmeät käynnistykset ja hidastukset vähentävät kulumista sekä nosturin ja rakennuksen rakenteiden mekaanista kuormitusta. Lisäksi taajuusmuuttajaohjaus pienentää nosturin energiankulutusta.

Ylivoimainen turvallisuus ja luotettavuus

CXT-teollisuusnosturit voidaan varustaa ainutlaatuisella elektronisella ControlPro-valvontajärjestelmällä. Järjestelmä mittaa, laskee, valvoo ja ohjaa nosturin suorituskykyä, turvallisuutta ja kuntoa. Sen avulla raskaidenkin kuormien käsittely on turvallista ja tuottavaa. CXT-nostimen jarru on suunniteltu kestäämään koko nostimen eliniän (FEM). Nostojarru on mitoitettu yli miljoonalle jarrutukselle ja tämä merkitsee alentuneita kunnossapitokustannuksia.

Yhteistyöterveisin,
KONECRANES FINLAND OY

Juha Rask
Myyntipäällikkö
Teollisuusnosturit
Pohjanmaa ja Pohjois-Suomi
Matkapuhelin: 040 843 7549



1 KAUPALLISET EHDOT

1.1 Hintayhteenveto

Pos. Nro	Määrä	Kuvaus	Viite Myyjän viite	Hinta/ yksikkö
1	1	CXTS Yksipalkkinosturi 5t, jänneväli 18,530 m	CXTS_5tn_18,53m	
	1	Nosturin kuljetus		
	1	Asennus		
	1	Käyttöönotto		

HINTA YHTEENSÄ:..... **SALAINEN**

1.2 Maksuehdot

20% tilattaessa
80% kun nosturi on asennettu

Maksuaika on 21 päivää. Viivästyskorke on voimassa olevan korkolain mukainen.

Käyttöönotto katsotaan tehdyksi, kun Konecranes on asentanut nosturin ja sille on tehty käyttöönottotarkastus. Mikäli käyttöönottotarkastus tai asennus viivästyy tilaajasta johtuvista syistä, varaa Konecranes oikeuden laskuttaa loppulaskun 7 päivän kuluttua alkuperäisestä sovitusta toimitusajasta.

Nosturin omistusoikeus siirtyä tilaajalle, kun koko kauppasumma veroineen on maksettu.

1.3 Toimitusaika

Nosturin toimitusaika on tarjoushetkellä 10 viikkoa teknisesti selvitetystä tilauksesta tai sopimuksen mukaan.

1.4 Toimitusehdot

Asennettuna ja käyttöön otettuna

1.5 Asennusehdot

Toimituksemme edellyttää, että asennustyöt voidaan tehdä yhtäjaksoisesti toimittajan normaaliyöaikaan ja että tilaaja:

- Toimittaa rakennukseen tarvittavat tukirakenteet, pilarit ja konsolit
- Hankkii ja asentaa nosturiradan vasteineen
- Vastaa tukirakenteiden, nosturiradan kuormitettavuudesta sekä siitä, että nosturirata täyttää voimassaolevien standardien mukaiset vaatimukset
- Tekee kaikki rakennus- ja perustustöihin kuuluvat työt, myös telinetyt
- Antaa veloituksetta apuvoimaa sopimuksen mukaan
- Antaa sähkövirran asentajan käyttöön
- Hankkii ja asentaa kaikki kiinteistöön kuuluvat virransyöttölaitteet, verkkokytkimet, virransyöttökaapelit ajoradan korkeudelle syöttöpisteille asti sekä ajoratojen maadoitukset
- Huolehtii siitä, että virransyöttökiskoston asennus voidaan esteettä suorittaa siirrettävältä telineeltä
- Antaa tarvittavan nostokaluston, henkilönostimet/telineet käyttöömmä ja huolehtii siitä, että nosturi voidaan rakennusvaiheessa nostaa suoraan ajoneuvosta ajoradalle
- Hankkii koekuormat koottuna nostoapuvälineineen nosturin alle.
- Mahdolliset odotusajat ja lisätyt veloitamme erikseen.

Mikäli toimitukseen sisältyy radio-ohjain, nostureiden käyttöönottoon sisältyy radiolaitteiden tarkastus. Tarkastusmaksu sisältyy hintaan.

1.6 Takuu

Takuuaika on 24 kuukautta. Se alkaa, kun nosturin käyttöönottotarkastus on tehty, kuitenkin enintään 27 kuukautta siitä, kun nosturi on valmiina tehtaallamme.

1.7 Muut ehdot

Pienet puutteellisuudet ja jälkityöt, jotka eivät estä laitteen käyttöönottoa, eivät siirrä tilaajan maksusuorituksen ajankohtaa. Toimittaja poistaa mainitut puutteet ensitilassa.

Yleiset sopimusehdot NLM 10

Tarjouksemme on voimassa 09.03.2018 asti.

Tarjousnumero: T21726-471

1.8 Toimituserittely

	Toimitus Konecranes	Asennus Konecranes	Toimitus Asiakas	Asennus Asiakas	Valmiina Asiakas	Ei sisälly
Vanhan nosturin poisto radalta						X
Vanhan nosturin purkaminen						X
Vanhan nosturin hävittäminen						X
Vaarallisten aineiden hävittäminen						X
Rakennustekniset työt ja suunnitelmat			X	X		
Rakenteiden vahvistaminen			X	X		
Radan suunnittelu			X	X		
Radan ja kiskon toimitus			X	X		
Pylväiden perustustyöt ja jälkivalut			X	X		
Radan puskurivasteet			X	X		
Rakennuksen mittaus			X			
Radio-ohjaus ja varaohjaus	X	X				
Laitteiden kuljetus asennuspaikalle	X	X				
Nosturin nosto radalle	X	X				
Asennus	X	X				
Käyttöönottotarkastus	X	X				
Nostokalusto asennusta varten			X			
Koekuormituspainot			X			
Henkilönostimet			X			
Työkalut asennusta varten	X	X				
Huoltotaso nosturissa (jännävälän mittainen)						
Nosturin virransyöttö (radan suuntainen)				X		
Virransyötön kannakkeet				X		
Verkkokytkin virransyötölle (rakennus)			X	X		
Virransyöttö nosturin radan korkeudelle verkkokytkimeltä			X			
Konecranes vakio dokumentaatio	X					

Tarjousnumero: T21726-471

2 TEKNISET TIEDOT

2.1 Pos. 1 ● 5t CXTS Yksipalkkinosturi 18,530 m Jännevällillä

2.1.1 Viitteet

Asiakkaan / Myyjän viite: / CXTS_5tn_18,53m

2.1.2 Nosturin tekniset tiedot

Määrä	1	
Tyyppi.....	CXTS Yksipalkkinosturi / Kotelo pääkannatin	
Nosturin kapasiteetti	5 000 kg	
Jänneväli	18,530 m	
Nostokorkeus	5,80 m (Max. köysitys 9,0 m)	
Nosturistandardi	EN15011	
Crane use as a whole.....	U4/Q2 EN13001-1	
Keskimääräinen nostomatka (h1 + h2)	5,0 + 5,0 m D_lin4 / M5	
Keskimääräinen vaunun ajomatka	9,3 m D_lin4 / M5	
Keskimääräinen nosturin ajomatka	40,0 m D_lin6 / M5	
Nostimen käyttöluokka	5,0 + 5,0 m (D_lin4) / ISO M5	
Köysinostin	1 x CXT40410050P3	
Köysityksen tyyppi	Normaali	
Nosturin kokonaispaino	3 720 kg	
Teräsrakenteen viimeistely.....	E 100 µm, RAL1028	
Staatitset pyöräkuormat	34,0 kN	
Nosturiradan kiskotyyppi.....	50*30	
Nosturin jännite	3Ph / 400 V / 50 Hz, 48 V Ohjaus	
Käynnistys- / Nimellisvirta	49,2 A / 15,1 A	
Käyttö- / Ympäristölämpötila.....	Sisäkäyttö / 5 - 40 °C	
Nopeudet		
- Nostonopeus	5/0,83 m/min	2 - nopeuksinen
- Vaununsiirtonopeus	20 m/min	portaaton
- Sillansiirtonopeus.....	63 m/min	portaaton
Mootorit		
- Nostomootorin teho	4,5/0,7 kW	60% ED
- Vaununsiirtomootorin teho	1 x 0,45 kW	40% ED
- Sillansiirtomootorin teho	2 x 0,65 kW	40% ED

Nosturi on radio-ohjattu.

Pensominaisuudet (Sisältyy toimitukseen)

- Ylikuormasuojat
- Valurautainen köydenohjain
- Nostomootorin lämpösuojaus
- Neliportainen pyörivä rajakatkaisin jossa on vaihejärjestyksen valvonta
- Aljännite ja ylivirta suojaimet
- Sulakkeellinen päävirtakytkin

Tarjousnumero: T21726-471

Erikoisominaisuudet (Sisältyy toimitukseen)

- RemCo painonappimallinen nosturin radiokauko-ohjain
- 2-portainen rajakytkin, sillansiirto
- Sillan siirtomootorin termistorisuojaus
- ControlPro kunnonvalvontayksikkö
- Vaunun siirtomootorin termistorisuojaus
- TruConnect Remote Services
- Radio-ohjauksen varalähetin
- Törmäyksenestolaitteet viereiseen nosturiin
- Sillan törmäyksen estolaite
- Torvi 98 dB tai 108 dB
- Radion lähettimen lukittava säilytyskaappi
- Magneettirajat sillan siirtoon

2.1.3 Nosturin asennus ja kuljetus

Toimituksen laajuus (sisältyy hintaan)

Nosturin suunnittelu, nosturitehtaan testi ja laaduntarkastus, pakkaus ja kuormaus rekkaan nosturitehtaalla, nosturin kuljetus paikan päälle, kuljetusvakuutus / luvat, rekan kuorman purkaminen paikan päällä, asennustyö, asennustyökulut / laitteet, asennusvakuutus / luvat, palovakuutus / luvat, asennuksen sivukulut – majoitus, matkat, jne., nosturin käyttöönotto ja tarkastus

Ei sisälly hintaan

Rakennuksen mittojen laskeminen, nostolaitteet – mobiilnosturi ym., asennustasot, kuljetukset paikan päällä, testikuorma, testikuorman toimitus, Siivoamattoman työtilan järjestely rakennuksessa

2.1.4 Radan teräsrakenne

Tämä tarjous ei sisällä teräsrakennetta, asennusta eikä toimitusta.

2.1.5 Nosturin virransyöttö

Tämä tarjous ei sisällä nosturin virransyötön materiaaleja, asennusta eikä kuljetusta.

Kytetään nykyiseen virtalinjaan, tarvittava viroitin sisältyy tarjoukseen.

2.1.6 Toimitusosoite

Laitteisto toimitetaan seuraavaan osoitteeseen: Normek Oy, Tuurintie 21, Alavus, 63400, Finland.

Tarjousnumero: T21726-471



3 YLLÄPITO JA KOULUTUS

Tarvitavat oikea-aikaiset huoltotoimenpiteet varmistetaan nosturin todellista käyttöä seuraavalla kunnonvalvontayksiköllä. Lähin huoltopiste: SEINÄJOKI

Konecranes Finland Oy
Huoltopäällikkö Juha Koironen
Matkapuhelin: 0400 903269

TRUCONNECT® Etävalvonta ja raportointi

TRUCONNECT® Etävalvonta ja raportointi palvelu kerää laitteen käyttödataa ja tarjoaa tämän informaation tarkasteltavaksi online web-portaalissa. Informaatio keskittyy todelliseen käyttöön perustuviin turvallisuus-, tuotanto- ja elinikä laskelmiin. Tiedonsiirto mahdollistetaan diagnostiikkayksikön ja modeemin välityksellä, josta tiedot kulkeutuvat Konecranes serverille ja visuaalisesti nähtäville web-portaaliin.

TRUCARE®

TRUCARE-palvelu on vakuutus, joka vähentää laitteen kunnossapitokustannuksiin liittyvää epävarmuutta ja varmistaa lakisääteisten ja kunnossapitoon vaadittavien toimenpiteiden oikea-aikaisen toteutuksen. Etävalvonnalla ja käyttötietojen raportoinnilla vähennetään tuotantoa häiritseviä suunnittelemattomia laitepysähdyksiä.

TRUCARE® Plus

Nosturitoimituksen yhteydessä tarjoamme Teille TRUCARE Plus -palvelupaketin. Ensimmäinen sopimuskausi alkaa nosturin käyttöönotosta/hyväksytystä käyttöönototarkastuksesta ja kestää viisi vuotta. Sopimuskauden ajan vuosimaksu on kiinteä. Sopimuksen sisältö:

- Laajennettu takuu sopimuksen voimassaolon ajan
- Määräaikaistarkastus (VNa403/2008 34§) kerran vuodessa
- Määräaikaishuolto kerran vuodessa valmistajan ohjeiden mukaan
- TRUCONNECT® Etävalvonta ja Raportointi
- Sopimusasiakaspalveluhinnasto sopimukseen kuulumattomiin töihin

Sopimuskausi	Nosturi
5 vuotta	5tn nosturi

Tilauksen jälkeen TRUCARE palvelusta tehdään erillinen sopimus. Lisätietoja tämän tarjouksen yhteyshenkilöiltä.



Toivomme tarjouksemme soveltuvan Teille ja vastaamme mielellämme lisäkysymyksiinne. Otamme yhteyttä lähiaikoina.

Yhteistyöterveisin,
KONECRANES FINLAND OY

Juha Rask
Myyntipäällikkö
Teollisuusnosturit
Pohjanmaa ja Pohjois-Suomi
Matkapuhelin: 040 843 7549