



KAIVINKONEEN LISÄLAITTEEN CE-MERKINTÄ

Henri Kainulainen

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2016
Auto- ja kuljetustekniikka
Auto- ja työkonetekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Auto- ja kuljetustekniikka
Auto- ja työkonetekniikka

Henri Kainulainen:
Kaivinkoneen lisälaitteen CE-merkintä

Opinnäytetyö 67 sivua, joista liitteitä 37 sivua
Maaliskuu 2016

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää millaisia toimenpiteitä ja dokumentteja vaaditaan Marttiini Metal Oy:n valmistaman kaivinkoneen lisälaitteen CE-merkintää varten. Marttiini Metal Oy on laajentamassa markkinoitaan Euroopan talousalueella ja heidän tuotteensa dokumentaatio ei ole ollut nykyisen Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2006/42/EY mukainen.

Työssä tutustuttiin ensin konedirektiivin vaatimuksiin dokumentaation ja teknisen rakennetiedoston osalta. Vaadittavat dokumentit, eli riskianalyysi ja käyttöohjekirja, laadittiin opinnäytetyön yhteydessä ja rakennetiedoston vaatimat dokumentit koottiin opinnäytetyön liitteiksi.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Automobile and Transportation Engineering
Automobile and Heavy Equipment Engineering

Henri Kainulainen:
CE documentation for excavator tiltrotator

Bachelor's thesis 67 pages, appendices 37 pages
March 2016

This Bachelor's Thesis' aim was to find out what kind of documents were necessary for attaching a CE marking to a tiltrotator designed and manufactured by Marttiini Metal Oy. Marttiini Metal Oy is expanding their market in the European Economic Area and their product's documentation didn't match the demands of the contemporary Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council.

The necessary documentation for CE marking and technical construction file was explored. Necessary documents, the risk analysis and user manual, were fabricated as a part of the Thesis and the necessary documentation for the technical construction file were compiled in the Thesis' attachments.

Key words: excavator, tiltrotator, CE marking, machinery directive

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	MARTTIINI METAL OY.....	7
2.1	mROTO-10.....	7
3	CE-MERKINTÄ.....	11
4	KONEDIREKTIIVI.....	12
4.1	Konedirektiivin vaatimukset.....	13
4.1.1	Tekninen rakennetiedosto.....	13
4.1.2	Käyttöohjekirja.....	14
4.1.3	EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus.....	17
4.1.4	Riskianalyysi.....	18
4.1.5	Konekilpi.....	19
5	DOKUMENTTIEN LAADINTA.....	21
5.1	Riskianalyysi.....	21
5.1.1	Raja-arvot ja tarkoitettu käyttö.....	21
5.1.2	Vaarojen ja vaaratilanteiden tunnistus.....	22
5.1.3	Riskin suuruuden arviointi.....	23
5.1.4	Riskin merkitys ja pienentäminen.....	24
5.2	Käyttöohjekirja.....	27
6	YHTEENVETO.....	28
	LÄHTEET.....	29
	LIITTEET.....	30

LYHENTEET JA TERMIT

Kauhanpyörittäjä	Kaivinkoneen lisälaite, jolla aikaansaadaan kauhan pyöritysliike.
Kauhankallistaja	Kaivinkoneen lisälaite, jolla aikaansaadaan kauhan kallistusliike.
Tiltrotator	Kaivinkoneen lisälaite, jolla aikaansaadaan kauhan pyöritys- ja kallistusliikkeet. Sanalle ei ole suomenkielistä vastinetta.
ETA	Euroopan talousalue.

1 JOHDANTO

Marttiini Metal Oy on kaivinkoneiden kauhanpyörittäjiä ja -kallistimia valmistava suomalainen yritys, jonka tavoitteena on nyt laajentaa myyntiä myös ulkomaille.

Euroopan talousalueen sisällä tapahtuvaa myyntiä varten koneisiin täytyy kiinnittää CE-merkki. CE-merkin kiinnittämistä varten koneen täytyy olla vuoden 2010 alussa voimaan tulleen konedirektiivin 2006/42/EY mukainen.

Tässä opinnäytetyössä päivitetään Marttiini Metal Oy:n tuotteen mROTO-10:n asiakirjat direktiivin 2006/42/EY mukaiseksi. Käytännössä kootaan tekninen rakennetiedosto jalaaditaan käyttöohjekirja sekä riskianalyysi.

2 MARTTIINI METAL OY

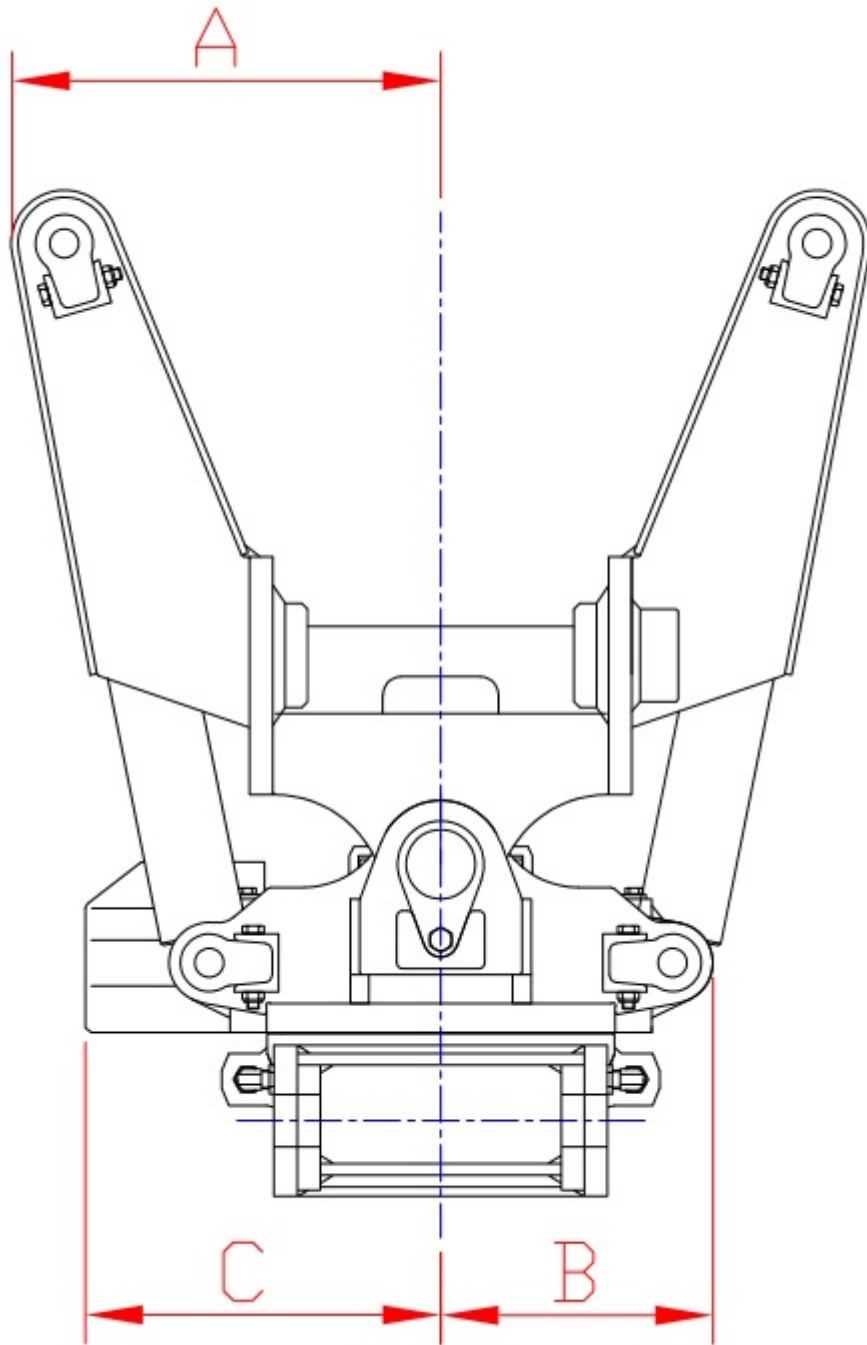
Marttiini Metal Oy on Rovaniemellä vuonna 1967 perustettu konepajayritys, joka toimintansa alkuvaiheessa huolsi metsäkoneita ja valmisti näihin esim. telaketjuja. Nykyään Marttiini MetalOy työllistää noin 10 henkeä ja sen pääosaamisalueena ovat lisälaitteet maanrakennus- ja metsäalan työkoneisiin. Marttiini Metal Oy on tällä hetkellä ainoa suomalainen kauhanpyörittimiä ja -kallistimia valmistava yritys.

2.1 mROTO-10

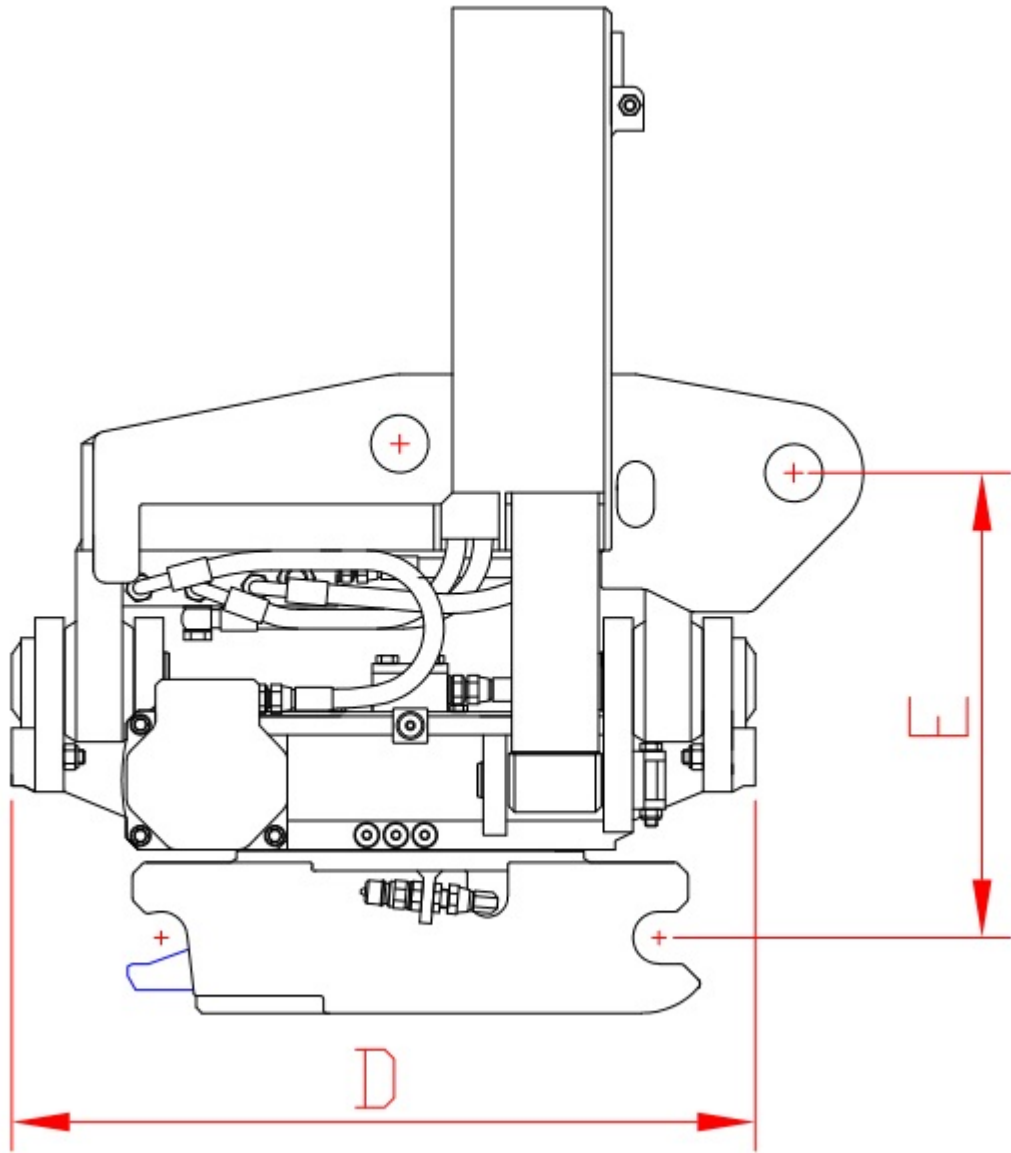
mROTO-10 on Marttiini Metallin 6,5 - 11 tonnin kaivinkoneiden painoluokkaan sijoittuva matalan rakennekorkeuden omaava *tiltrotator*. Alla on esitetty (taulukko 1) mROTO-10:n tekniset tiedot; mitat ovat näkyvissä taulukon alla esitetyissä kuvissa (kuva 1 & 2).

TAULUKKO 1. mROTO-10:n tekniset tiedot.

Leveys A	370	mm
Leveys B	235	mm
Leveys C	305	mm
Kokonaispituus D	640	mm
Rakennekorkeus E	398	mm
Massa	295	kg
Pyöritys	rajoittamaton	
Kallistus	2 x 40	°
Virtaustarve	20-40	l / min
Käyttöpaine	18-20	mPa
Pyörimisnopeus	6	r/min
Momentti (brutto)	10,2	kNm
Sähköjärjestelmä	on/off	proportionaalinen hallinta



KUVA 1. mROTO-10:n mittoja



Kuva 2. mROTO-10:n mittoja

mROTO-10:een (kuva 3) on saatavilla myös valinnainen pihtivarustus.



KUVA 3. mROTO-10

Pihtivarustuksen tekniset tiedot on esitetty allaolevassa taulukossa (taulukko 2).

TAULUKKO 2. mROTO-10:n pihtivarustuksen tekniset tiedot.

Avautuma	680	mm
Leveys	658	mm
Kokonaispituus	798	mm
Pienin käsittelyhalkaisija	50	mm
Massa	85	kg
Suurin käyttöpain	210	bar
Puristusvoima (210 bar)	1500	kg

3 CE-MERKINTÄ

Lyhenne “CE” tulee ranskan kielen sanoista Conformité Européenne. CE-merkintä on valmistajan osoitus, että heidän valmistamansa tuote täyttää sitä koskevat Euroopan unionin vaatimukset. CE-merkintä tuli Suomessa oleelliseksi Suomen allekirjoittaessa ETA-sopimuksen vuonna 1994. Näin CE-merkintä tuli heti pakolliseksi leluille ja sähkölaitteille, ja vuonna 1995 pakollisuus ulottui koneisiin.

CE-merkintä itsessään ei ole tae turvallisuudesta, vaan se on tarkoitettu lähinnä viranomaisten käyttöön osoittamaan, että tuote täyttää sitä koskevat oleelliset turvallisuusvaatimukset mahdollistaen tuotteen myymisen ETA:n sisämarkkinoilla.

Yleensä valmistaja, tai tämän edustaja, saa kiinnittää CE-merkinnän laitteeseen ilman kolmannen osapuolen tarkastusta. Koneet, jotka vaativat kolmannen osapuolen tarkastuksen ennen CE-merkinnän luvallista kiinnittämistä koneeseen, on mainittu konedirektiivin (2006/42/EY) liitteessä IV.

4 KONEDIREKTIIVI

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/42/EY (jatkossa "konedirektiivi") määrittelee vaatimukset koneelle sekä koneen CE-merkinnälle.

Konedirektiiviä sovelletaan koneisiin, vaihdettaviin laitteisiin, turvakomponentteihin, nostoapuvälineisiin, ketjuihin, köysiin, vöihin, nivelakseleihin sekä puolivalmisteisiin.

Konedirektiivin sivulla 27 kone määritellään seuraavasti: "koneella' tarkoitetaan toisiinsa liitettyjen osien ja komponenttien yhdistelmää, jossa on tai joka on tarkoitettu varustettavaksi muulla kuin välittömällä ihmis- tai eläinvoimalla toimivalla voimansiirtojärjestelmällä ja jossa ainakin yksi osa tai komponentti on liikkuva ja joka on toimeenpantu erityistä toimintoa varten."

Vaihdettava laite taas on määritelty konedirektiivin sivulla 28 seuraavasti: "vaihdettavalla laitteella' tarkoitetaan laitetta, jonka jo käyttöön otetun koneen tai traktorin käyttäjä itse kiinnittää kyseiseen koneeseen tai traktoriin sen toiminnan muuttamiseksi tai uuden toiminnon aikaansaamiseksi, sikäli kuin tämä laite ei ole työkalu."

Puolivalmiste määritellään konedirektiivin sivulla 28 seuraavasti: "puolivalmisteella' tarkoitetaan yhdistelmää, joka on melkein kuin kone, mutta joka ei sellaisenaan pysty suorittamaan erityistä toimintoa. Voimansiirtojärjestelmä on puolivalmiste. Puolivalmiste on ainoastaan tarkoitettu liitettäväksi toisiin koneisiin tai muihin puolivalmisteisiin tai laitteisiin tai koottavaksi niiden kanssa siten, että muodostuu sellainen kone, johon sovelletaan tätä direktiiviä."

Näiden määritelmien perusteella mROTO-10 on ns. vaihdettava laite, koska mROTO-10 kiinnitetään valmiiseen kaivinkoneeseen uuden toiminnon, kauhan pyörimisen ja kallistuksen, aikaansaamiseksi. Käytännössä tosin koneen käyttäjä ei itse kiinnitä mROTO-10:ä koneeseen, vaan tämän toimenpiteen suorittaa yleensä ammattilainen konemyyjän toimesta.

Kaikkien koneiden, mukaan lukien vain omaan käyttöön tarkoitettut koneet, tulee konedirektiivin mukaan täyttää konedirektiivin vaatimukset. mROTO-10 vaatii myös lisättävänä laitteena CE-merkin, jos sitä aiotaan myydä ETA:n sisällä.

4.1 Konedirektiivin vaatimukset

Tässä opinnäytetyössä käsitellään niitä konedirektiivin vaatimuksia, joihin tutkintotyön tekijä on voinut vaikuttaa. Tutkintotyöntekijä ei ole osallistunut mROTO-10:n alkuperäiseen suunnitteluun.

4.1.1 Tekninen rakennetiedosto

Teknisen rakennetiedoston koonti on välttämätön toimenpide koneen saattamiseksi vaatimustenmukaiseksi. Vaikka teknistä rakennetiedostoa ei tarvitse säilyttää kirjallisessa muodossa, on se hyvinkin tärkeä osa konedirektiivin vaatimuksia, koska nimenomaan sen avulla valmistaja voi todistaa viranomaisille tuotteensa olevan vaatimustenmukainen. Konedirektiivissä sanotaan rakennetiedostosta seuraavasti: "On välttämätöntä, että valmistaja tai tämän yhteisöön sijoittautunut valtuutettu edustaja laatii teknisen rakennetiedoston ennen EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antamista. Kaikkien asiakirjojen ei tarvitse kuitenkaan olla jatkuvasti käytettävissä aineistomuodossa, mutta vaadittaessa niiden on oltava saatavilla."

Teknisen rakennetiedoston tulee sisältää seuraavat asiat:

- koneen yleiskuvaus
- koneen yleispiirustus ja ohjauspiirustukset
- yksityiskohtaiset piirustukset lujuuslaskuineen ja testaustuloksineen
- riskianalyysi
- käytetyt standardit
- tekniset selosteet
- kopio koneen käyttöohjekirjasta
- puolivalmisteen ollessa kyseessä liittämismukaisuusvakuutus ja kokoonpano-ohjeet
- kopio EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta.

Tekniseen tiedostoon kuuluu edellä mainittujen lisäksi osa, jossa on "sarjatuotteiden osalta ne sisäiset toimenpiteet, jotka pannaan täytäntöön sen varmistamiseksi, että kone pysyy tämän direktiivin säännösten mukaisena". (konedirektiivi, sivu 156)

Konedirektiivissä sanotaan komponenttien yllämainituista teknisistä selosteista näin: "Valmistajan on suoritettava komponenteille, tarvikkeille tai valmiille koneille tarpeelliset tutkimukset ja testit määrittääkseen soveltuuko kone suunnittelunsa ja rakenteensa puolesta turvallisesti asennettavaksi ja käyttöön otettavaksi. Asiaankuuluvat selosteet ja tulokset on sisällytettävä tekniseen tiedostoon."

Rakennetiedoston ei kuitenkaan tarvitse sisältää osakokoonpanojen yksityiskohtaisia suunnitelmia tai luottamuksellisia erityistietoja, jos ne eivät ole olennaisia työturvallisuuden kannalta.

Teknisen rakennetiedoston tulee olla ETA:n jäsenvaltioiden viranomaisten käytettävissä ainakin kymmenen vuotta koneen valmistamisen jälkeen, tai valmistuksen loppumisen jälkeen sarjatuotantoisen koneen ollessa kyseessä.

Tutkintotyössä koottiin mROTO-10:n tekniseen rakennetiedostoon vaadittavat dokumentit kirjalliseen aineistomuotoon, joka voitaisiin tarvittaessa luovuttaa nopeastikin viranomaisille mikäli tarve vaatii.

4.1.2 Käyttöohjekirja

Koneen mukana tulee toimittaa asiakkaalle ohjeet koneen käyttämiseen ja asentamiseen. Ohjeet ovat teknisen rakennetiedoston tavoin tärkeä osa konedirektiivin vaatimuksia ja Tapio Siirilä toteaaakin teoksessaan *Koneturvallisuus - EU:n direktiivien ja standardien soveltaminen käytännössä* koneen ohjeista seuraavaa: "Käyttöohjeet ovat osa konetta ja koneessa ei periaatteessa voi olla CE-merkkiä eikä siitä voi olla olemassa vaatimustenmukaisuusvakuutusta ennen kuin kunnolliset käyttöohjeet käyttäjän kielellä ovat käytettävissä." (s. 69, Otavan Kirjapaino, Keuruu, 2008)

Ohjeiden tulee siis olla vähintään yhdellä sen maan virallisella kielellä, missä kone tuodaan markkinoille. Koneen mukana tulee toimittaa aina myös alkuperäiset ohjeet

käännöksen lisäksi. Alkuperäiset ohjeet on myös erotettava käännöksestä selkeästi nimeämällä ("alkuperäiset ohjeet" ja "alkuperäisten ohjeiden käännös").

Kunnossapito-ohjeita ei tarvitse toimittaa käännettynä samoin kuin käyttöohjeita. Kunnossapito-ohjeet on tarkoitettu valmistajan valtuuttamien erityisasiantuntijoiden käyttöön ja ohjeet tulee toimittaa näiden ymmärtämällä kielellä.

Kielten lisäksi ohjeita laatiessa tulee ottaa myös huomioon koneen tarkoitetun käytön lisäksi koneen väärinkäyttö, mikäli se on ennakoitavissa. Jos kone on muidenkin kuin pelkästään ammattilaisten käyttöön tarkoitettu, tulee ohjeet laatia sanamuodoiltaan ja ulkoasultaan yleinen koulutustaso ja harkintakyky mielessä pitäen.

Konedirektiivissä määritellään ohjeiden sisältö seuraavasti:

"Jokaisessa ohjekirjassa on tarvittaessa oltava vähintään seuraavat tiedot:

- a) valmistajan ja tämän valtuutetun edustajan toiminimi ja täydellinen osoite;
- b) koneen kuvaus siinä muodossa kuin se on itse koneeseen merkittynä lukuun ottamatta sarjanumeroa ...
- c) EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus tai asiakirja, jossa esitetään itse EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa olevat tiedot ja josta käyvät ilmi koneen ominaisuudet, mutta jossa ei välttämättä ole sarjanumeroa ja allekirjoitusta;
- d) koneen yleinen kuvaus;
- e) piirustukset, kaaviot, kuvaukset ja selitykset, jotka ovat koneen käytön, huollon ja korjauksen sekä sen oikean toiminnan tarkastamisen kannalta tarpeelliset;
- f) kuvaus yhdestä tai useammasta työskentelypaikasta, jota koneen käyttäjät mahdollisesti käyttävät;
- g) koneen tarkoitetun käytön kuvaus;
- h) varoitukset koneen kielletyistä käyttötavoista, joita kokemuksen perusteella saattaa esiintyä;
- i) koneen kokoonpano-, asennus- ja kytkentäohjeet, joihin sisältyvät piirustukset, kaaviot ja kiinnitysvälineitä koskevat tiedotsekä sellaisen rungon tai rakenteen kuvaus, jolle kone on tarkoitus asentaa;
- j) asennusta ja kokoonpanoa koskevat ohjeet, joiden tarkoituksena on melun tai värinän vaimentaminen;

- k) koneen käyttöönottoa ja käyttöä koskevat ohjeet ja tarvittaessa käyttäjien kouluttamista koskevat ohjeet;
- l) tietoja sellaisista jäännösriskeistä, joita on jäänyt jäljelle toteutetuista luontaisesti turvallisista suunnittelutoimenpiteistä, suojausteknisistä toimenpiteistä ja täydentävistä suojaustoimenpiteistä huolimatta;
- m) ohjeita suojaustoimenpiteistä, jotka käyttäjän on toteutettava, mukaan luettuina tarvittaessa ohjeet henkilösuojaimista;
- n) koneeseen kiinnitettävissä olevien työkalujen olennaiset ominaisuudet;
- o) olosuhteet, joissa kone täyttää vakavuutta koskevat vaatimuksen sen käytön, kuljetuksen, kokoonpanon ja purkamisen aikana sekä ollessaan poissa käytöstä, sille tehtävien testien aikana tai ennakoitavissa olevan rikkoontumisen yhteydessä;
- p) koneen kuljetuksen sekä sen käsittely- ja varastointitoimenpiteiden turvallisuuden varmistamista koskevat ohjeet, joissa ilmoitetaan koneen ja sen eri osien massat, jos niitä on säännöllisesti kuljetettava erikseen;
- q) menettelytavat, joita on noudatettava onnettomuus- tai rikkoutumistilanteessa; jos koneen tukkeutuminen on todennäköistä, menettelytapa, jolla laitteet voidaan turvallisesti vapauttaa;
- r) niiden säätö- ja kunnossapitotoimenpiteiden erittely, jotka käyttäjän olisi suoritettava, sekä sellaiset ennaltaehkäisevän kunnossapidon toimenpiteet, jotka olisi otettava huomioon;
- s) ohjeet, joiden tarkoituksena on säätöjen ja kunnossapidon turvallinen toteuttaminen, myös tiedot suojaustoimenpiteistä, jotka olisi toteutettava tällaisten toimenpiteiden aikana;
- t) sellaisten varaosien erittelyt, joita on käytettävä, kun niillä on merkitystä käyttäjän terveyden ja turvallisuuden kannalta;
- u) seuraavat tiedot ilmassa etenevistä melupäästöistä ...
- v) jos kone todennäköisesti aiheuttaa ionisoimatonta säteilyä, joka voi vahingoittaa henkilöitä, ja erityisesti henkilöitä, joilla on aktiivinen tai ei-aktiivinen implantoitava lääkinnällinen laite, tiedot, jotka koskevat koneen käyttäjään ja altistuviin henkilöihin kohdistuvaa säteilyä."

4.1.3 EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus

Koneen mukana pitää toimittaa EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus, joka nimensä mukaisesti on todistus siitä, että kone täyttää kaikki konedirektiivin vaatimukset. EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta tulee konedirektiivin mukaan löytyä seuraavat tiedot:

- a) valmistajan toiminimi ja täydellinen osoite (tarvittaessa valmistajan valtuuttama edustaja)
- b) teknisen eritelmän kokoamiseen valtuutetun henkilön nimi ja osoite
- c) koneen kuvaus, malli, sarjanumero ja muut tunnisteen, kaupallinen nimi
- d) "nimenomainen vakuutus siitä, että kone täyttää tämän direktiivin asiaankuuluvat säännökset, ja tarvittaessa vastaavanlainen vakuutus muiden direktiivien ja/tai sellaisten asiaankuuluvien säännösten mukaisuudesta, joiden mukainen kone on. Näiden viitteiden tai viitetietojen on oltava samat kuin Euroopan unionin virallisessa lehdessä näihin teksteihin julkaistut"
- e) EY-tyyppitarkastuksen suorittaneen laitoksen nimi ja osoite sekä tyyppitarkastusnumero
- f) täyden laadunvarmistuksen suorittaneen laitoksen nimi ja osoite
- g) koneen suunnittelussa käytetyt standardit
- h) "tarvittaessa viittaus muihin käytettyihin standardeihin ja erittelyihin"
- i) EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen aika ja paikka
- j) EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen tekoon valtuutetun henkilön allekirjoitus ja nimenselvennös

Alla on esitetty kuva Marttiini Metal Oy:n käyttämästä EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta (kuva4).



EY-VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS

Marttiini Metal Oy
 Marttiinintie3, 96200 Rovaniemi
 Finland

vakuuttaa, että markkinoille saatettu kone

Tyyppi: _____ Sarjanumero: _____

Yläsovite: _____

Työkalusovite: _____

täyttää konedirektiivin (direktiivi 2006/42/EY) ja siihen liittyvien muutosten sekä ne voimaansaattavien kansallisten säädösten määräykset.

Koneen suunnittelussa on sovellettu seuraavia yhdenmukaistettuja standardeja:
 SFS EN ISO 12100

 Miika Marttiini
 Toimitusjohtaja

KUVA 4. Esimerkki EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta.

4.1.4 Riskianalyysi

Konedirektiivin mukaan riskin arviointi kuuluu koneensuunnittelun yleisiin periaatteisiin. Riskin arviointi eli riskianalyysi määritellään konedirektiivin liitteessä 1 seuraavasti:

"... riskin arviointi ja riskin pienentäminen on iteratiivinen prosessi, jonka aikana valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan on

— määritettävä koneen raja-arvot, joihin sisältyvät tarkoitettu käyttö sekä kohtuudella ennakoitavissa oleva väärinkäyttö,

— tunnistettava koneen mahdollisesti aiheuttamat vaarat ja niihin liittyvät vaaratilanteet,

— arvioitava riskin suuruus ottaen huomioon mahdollisen vamman tai terveyshaitan vakavuus ja todennäköisyys,

— arvioitava riskin merkitys sen määrittämiseksi, onko riskiä tämän direktiivin tavoitteen mukaisesti pienennettävä,

— poistettava vaarat tai pienennettävä näihin vaaroihin liittyviä riskejä soveltamalla suojaustoimenpiteitä 1.1.2 kohdan b alakohdassa määrätyssä ensisijaisuusjärjestyksessä."

Konedirektiivissä itsessään ei sen tarkemmin anneta raja-arvoja tai suureita koneen valmistajan tekemään tai teettämään riskin arviointiin. Standardeissa SFS EN-ISO 12100 ja SFS-EN ISO 14121-2 on enemmän ohjeita riskin arvioinnin tekemiseen.

4.1.5 Konekilpi

Koneeseen tulee kiinnittää ns. konekilpi, johon merkitty koneen valmistajan toiminimi ja täydellinen osoite, kuvaus koneesta, CE-merkki, sarja- ja tyyppimerkintä, sarjanumero ja rakennusvuosi. Alla on esitetty esimerkki Marttiini Metallin käyttämästä konekilvestä (kuva5).



KUVA 5. Esimerkki Marttiini Metal Oy:n käyttämästä konekilvestä.

5 DOKUMENTTIEN LAADINTA

5.1 Riskianalyysi

Vaadittavien dokumenttien laadinta aloitettiin riskianalyysistä. Käyttöohjekirja on helpompi tehdä, jos jäännösriskit ovat jo valmiiksi tiedossa ohjekirjaa laatiessa.

Riskianalyysin tekemiseen ei ole yhtä tiettyä ohjetta eikä konedirektiivissä ole määriteltä tarkalleen kuinka riskianalyysi tulisi tehdä. Riskianalyysin tekemisessä käytettiin apuna Tapio Siirilän teoksia *Koneturvallisuus - EU:n direktiivien ja standardien soveltaminen käytännössä* ja *Koneturvallisuus - EU-määräysten mukainen koneiden turvallisuus*.

Tapio Siirilän mukaan riskianalyysi tulisi tehdä seuraavanlaisessa järjestyksessä (Koneturvallisuus - EU-määräysten mukainen koneiden turvallisuus, 2008, sivu 65):

- määritettävä koneen raja-arvot ja tarkoitettu käyttö
- tunnistettava vaarat ja niihin liittyvät vaaratilanteet
- arvioitava riskin suuruus kunkin tunnistettavan vaaran ja vaaratilanteen osalta
- arvioitava riskin merkitys ja tehtävä päätökset riskin pienentämisen tarpeesta
- poistettava vaara tai pienennettävä vaaraan liittyvää riskiä suojaustoimenpiteiden avulla.

5.1.1 Raja-arvot ja tarkoitettu käyttö

Ensin määritettiin koneen raja-arvot ja tarkoitettu käyttö ja pohdittiin ennakoitavissa olevan väärinkäytön mahdollisuuksia.

mROTO-10:n tarkoitus on mahdollistaa kaivinkoneeseen liitetyn työkalun, lähes poikkeuksetta kauhan, pyöritys ja kallistus. mROTO-10 itsessään ei siis lisää juurikaan kaivinkoneen käyttöön väärinkäytöstä johtuvia riskejä. Käytettäessä mROTO-10:ä kaivinkoneeseen liitettynä riski osua toiseen ihmiseen tai vaurioittaa omaisuutta tahattomasti on suurentunut, mutta tahallinen väärinkäyttö onnistuu kaivinkoneella ilman mROTO-10:ä aivan yhtä helposti.

Vaarojen tunnistaminen oli haasteellista, sillä opinnäytetyön tekijällä ei ole kokemusta kaivinkoneen käytöstä tai työmaatyöskentelystä eikä Marttiini Metal Oy:n työntekijöillä ollut tietoa heidän laitteillaan tapahtuneista tapaturmista. Tapaturmatapausten löytäminen internetistä etsimälläkin koitui haasteelliseksi. Onnettomuustutkintakeskuksen tilastoistakaan ei löytynyt kaivinkoneilla tapahtuneita onnettomuuksia. Kaivinkoneella työskenneltäessä voi tapahtua niin monenlaisia onnettomuuksia, että voi olla vaikea määrittää liittyykö turma ollenkaan kauhanpyörittäjään vai olisiko tapaturma tapahtunut kaivinkoneella ilman kauhanpyörittäjää tai vastaavaa vaihdettavaa laitetta.

5.1.2 Vaarojen ja vaaratilanteiden tunnistus

Vaarojen ja vaaratilanteiden tunnistaminen tapahtuu siis mahdollisia vaaratilanteita pohtien ja arvioiden. Näin saatiin aikaan ainakin seitsemän mahdollista vaaraa tai vaaratilannetta:

- Työkalu putoaa mROTO-10:n pikakiinnikkeistä normaalin käytön aikana alla olevan henkilön päälle.
- Työmaalla liikkuva henkilö puristuu mROTO-10:een liitetävän pihtivarustuksen pihtien väliin normaalissa käytössä.
- Väärästä asennuksesta johtuva hydraulikkaöljyn suihkuaminen ympäristöön (tai henkilön päälle aiheuttaen vammoja).
- mROTO-10:een liitetty työkalu (yleensä kauha) osuu työmaalla liikkuvaa henkilöä päähän tai vartaloon työkalua pyöritettäessä tai kallistettaessa.
- Työmaalla liikkuva henkilö lävistyy mROTO-10:een liitetyn pihtivarustuksen pihteihin.
- Pihtivarustuksen pihdeissä oleva esine (esim. puun runko) osuu työmaalla liikkuvaa henkilöä päähän tai vartaloon.
- mROTO-10 työkaluineen putoaa kaivinkoneen puomista alla olevan henkilön päälle normaalissa käytössä.

Kaikki tapaukset liittyvät joko huonoon asennukseen tai vajavaiseen huoltoylläpitoon tai ihmisen välinpitämättömään käytökseen. Kaivinkoneen läheisyydessä, varsinkaan kauhan alapuolella, ei tulisi missään tapauksessa olla työmaalla kaivinkoneen ollessa käytössä.

5.1.3 Riskin suuruuden arviointi

Tunnistettujen vaarojen ja vaaratilanteiden riskien suuruudet arvioitiin seuraavaksi; eli käytännössä määritettiin kuinka todennäköinen vaara tai vaaratilanne on, ja kuinka pahat seuraamukset vaaratilanteella voi olla. Vaarojen esiintymismahdollisuudet ja pahimman mahdollisen seurauksien raja-arvot ovat opinnäytetyön liitteissä (liite 1).

- Työkalun, yleensä kauhan, putoaminen pikakiinnikkeistä on suhteellisen vaarallinen tapahtuma. Jos joku sattuu työskentelemään kauhan alla sen pudotessa pikakiinnikkeistä, on kuolemaan johtava loukkaantuminen lähes väistämätön. Tämä tilanne on mahdollinen, jos työkalu ei kiinnity kunnolla mROTO-10:n pikakiinnikkeisiin, mutta kuitenkin hyvin epätodennäköinen. Kaivinkoneen kuljettajan tulisi aina tarkastaa, että työkalu kiinnittyy kunnolla pikakiinnikkeisiin.
- Pihtivarustuksen pihtien väliin puristuminen on todella vaarallinen tapaturma, ja uhri kuolee varmasti. Tapaturma on erittäin epätodennäköinen ja vaatii lähes tahallista käytöstä tai äärimmäistä huolimattomuutta kaivinkoneen kuljettajalta.
- Hydrauliikkaöljyn suihkuaminen mROTO-10:n letkuista tai liittimistä voi aiheuttaa vammoja. Kuuma hydrauliikkaöljy voi aiheuttaa palovammoja ja kovalla paineella suihkutessaan se voi pahimmillaan johtaa esimerkiksi sormien irtileikkaantumiseen. Silmiin osuessa näön menettäminen on mahdollista. Tapaturma on mahdollinen, mutta hyvin epätodennäköinen ja johtuu väärinasennuksesta tai letkujen vahingoittumisesta.
- Työkalun osuminen ihmiseen työkalua pyöritettäessä tai kallistettaessa on epätodennäköistä, mutta mahdollista, jos kaivinkoneen kuljettaja on huolimaton ja työskentelevän kaivinkoneen lähellä liikkuu muita varomattomasti. Kallistus ja pyöritys ovat melko hitaita toimintoja, joten ne itsessään eivät aiheuta kuolemaan johtavia vammoja, mutta osuman saanut henkilö voi kaatua ja lyödä päänsä esim. kiveen tai johonkin työmaalla lojuvaan esineeseen aiheuttaen kuolemaan johtavan vamman.
- Pihtivarustuksen pihteihin lävistyminen on luonnollisesti hengenvaarallista. Tapaturman mahdollisuus on hyvin epätodennäköinen, mutta mahdollista tahallisen väärinkäytön tai äärimmäisen huolimattomuuden yhteydessä. Pihtejä tulisi käyttää auki vain, jos niillä ollaan tarkoituksenmukaisesti ottamassa kiinni jostain esineestä. Pihtivarustuksen pihtien ollessa auki, tulisi kaivinkoneen

kuljettajan käyttää äärimmäistä varovaisuutta, jos työmaalla liikkuu muitakin ihmisiä.

- Pihtivarustuksessa olevan esineen, esim. puu tai pylvä, johon pihdeillä on tarrauduttu, osuminen työmaalla liikkuvaan henkilöön on epätodennäköistä, mutta mahdollista jälleen kerran, jos työkoneen kuljettaja on huolimaton ja työkoneen läheisyydessä liikutaan varomattomasti. Esineen ulottuvuus ja massa saattavat vaikeuttaa työkoneen turvallista käyttöä, jos kuljettaja on kokematon. Henkilöön osuessaan, voi puu tai metallipylväs aiheuttaa vammoja, kuten luun murtumia ja uhri voi kaatuessaan lyödä päänsä.
- mROTO-10:n tippuminen kokonaan kaivinkoneen puomista on melkein mahdotonta, mutta näin voi tapahtua äärimmäisissä tilanteissa, jos mROTO-10 vahingoittuu pahasti rajussa, ei-tarkoituksenmukaisessa käytössä tai se on asennettu kaivinkoneen puomiin vajavaisesti. Seuraukset ovat tuhoisammat, kuin pelkän kauhan pudotessa, sillä massaa on enemmän. Työkalun alla varomattomasti liikkuvat henkilöt menehtyvät työkalun ja mROTO-10:n pudotessa heidän päälleen.

5.1.4 Riskin merkitys ja pienentäminen

Seuraavaksi määritettiin riskien merkitykset ja päätettiin toimenpiteet niiden pienentämiseksi. Riskin merkitys riippuu vaaratilanteen esiintymismahdollisuudesta, sekä pahimmasta mahdollisesta seurauksesta. Käytännössä riskianalyysia tehdessä esiintymismahdollisuudelle ja seuraukselle määritetään numeeriset kertoimet, jotka yhteenkertomallasaadaan riskin merkitystä kuvaava kerroin. Kerrointen raja-arvot määritetään riskianalyysin tekemisen yhteydessä. Jos "merkityskerroin" on liian suuri, pyritään pienentämään joko esiintymismahdollisuutta tai pahinta mahdollista seurausta tai molempia suunnittelemalla suojalaitteita tai -toimenpiteitä, kunnes kerroin on saatu riittävän alas ja riski on hyväksyttävällä tasolla. Jos riski on liian suuri eikä sitä saada lisätyillä suojalaitteilla tai -toimenpiteillä riittävän alhaiselle tasolle, laitetta ei saa ottaa käyttöön tai asettaa markkinoille Euroopan talousalueella.

- Työkalun putoaminen pikakiinnikkeistä on merkittävä riski ja sitä tulee pienentää. Riskin pienentäminen tapahtuu määrittämällä kaivinkoneen käyttämiseen riittävä varoalue, jonka sisäpuolelle ei saa kukaan tulla kaivinkoneen ollessa käytössä. mROTO-10:een ja kaivinkoneeseen tulee myös

kiinnittää varoitusmerkit, jotka kertovat mahdollisesta vaarasta. Riskin esiintymismahdollisuus pienenee ja riskin merkitys on nyt siedettävällä tasolla. Tulevaisuuden varalta varmuuslukkojen kehittäminen vastaavan tapaturman mahdollisuuden poistamiseksi voisi olla mahdollista.

- Pihtivarustuksen pihteihin puristumisen riski on siedettävä sen hyvin pienen todennäköisyyden takia. Pihtivarustukseen on hankala suunnitella minkäänlaisia suoja tällaisen tapaturman varalta, koska suojalaitteet estäisivät pihtien tarkoituksenmukaisen käytön.
- Hydraulikkaöljyn suihkuaminen ympäristöön on kohtalainen riski ja sitä tulee pienentää. Riittävän varoalueen määrittäminen sekä ohjekirjaan maininnat, että vain ammattilaisen tulisi asentaa mROTO-10 kaivinkoneeseen, ja että hydrauliletkut tulee tarkastaa määräajoin. Esiintymismahdollisuus pienenee ja riskin merkitys on nyt siedettävällä tasolla.
- Työkalun osuminen toista henkilöä päähän tai vartaloon on kohtalainen riski ja sitä tulee pienentää. Varoalueen määrittäminen sekä varoitusmerkkien kiinnittäminen mROTO-10:een ja kaivinkoneeseen pienentävät riskin tapahtumismahdollisuutta. Riski on nyt siedettävällä tasolla. Suoja tämänlaisen tapaturman estämiseksi on vaikea rakentaa, koska ne estäisivät mROTO-10:n tarkoituksenmukaisen käytön. Varoitussignaalin kehittäminen voisi olla mahdollista, mutta jos ääni on toistuva, se jätetään helposti huomioimatta ja jos ääni on häiritsevä, kyseinen turvalaite saatetaan ohittaa.
- Pihtivarustuksen pihteihin lävistyminen on merkittävä riski ja sitä tulee pienentää. Varoalueen määrittäminen ja varoitustarrat pienentävät esiintymismahdollisuutta ja näin ollen riski on nyt siedettävällä tasolla.
- Pihtivarustuksen pihdeissä olevalla esineellä osuminen toiseen henkilöön on kohtalainen riski ja sitä tulee pienentää. Varoalueen määrittäminen ja varoitustarrat pienentävät esiintymismahdollisuutta, ja riski on nyt siedettävällä tasolla.
- mROTO-10:n putoaminen puomista on liki mahdoton tapaturma, joten riskin merkitys on siedettävällä tasolla eikä se vaadi toimenpiteitä.

Alla on esitetty käytetyt kertoimet ja raja-arvot riskin merkitystä arvioidessa (taulukko3).

Taulukko3. Riskien kertoimet ja raja-arvot.

Vaaran esiintymismahdollisuus	Kerroin
Melkein mahdoton	0,1
Hyvin epätodennäköinen	1
Epätodennäköinen	2
Mahdollinen	3
50 % todennäköisyys	4
Todennäköinen	5
Odotettavissa	6
Varma	7

Pahimmat mahdolliset seuraukset	Kerroin
Naarmuja, mustelmia	1
Haava, huonovointisuus	5
Luun murtuminen, parantuva sairaus	20
Vaikea sairaus, pieni vamma	30
Toisen silmän, kuulon tai raajan menetys	40
Näön menettäminen	50
Kuolema tai vakava aivovaurio	100

Raja-arvot	Määritelmä
0,1 - 4,9	Merkityksetön
5 - 29	Siedettävä
30 - 99	Kohtalainen
100 - 209	Merkittävä
210 - 300	Tuhoisa

5.2 Käyttöohjekirja

Riskianalyysin avulla koneen käyttämisen mahdollisista vaaratilanteista tietoisena aloitettiin käyttöohjekirjan laatiminen. Käyttöohjekirjan laatimisessa hyödynnettiin Marttiini Metal Oy:n muiden tuotteiden käyttöohjekirjat, kilpailevan tuotteen käyttöohjekirja, sekä Tapio Siirilän teos *Koneturvallisuus - EU:n direktiivien ja standardien soveltaminen käytännössä*. Käyttöohjeet ovat liitteissä (liite2).

Käyttöohjekirjan laadinta aloitettiin turvallisuusohjeista, joissa on mainittu tärkeimmät laitteen käyttämiseen ja huoltamiseen liittyvät turvallisuusohjeet, sekä maininta varoitusmerkkien uusimisen tarpeesta, mikäli ne kuluvat lukukelvottomiksi.

Seuraavaksi lisättiin käyttöohjeisiin laitteen tekniset tiedot, joita seurasivat käyttöönottoon liittyvät ohjeet. Samaan osioon liitettiin myös laitteen hydraulikkakaaviot, laitteen kiinnitys- ja irroitusohjeet sekä käyttöohjeet.

Ohjekirjan viimeinen osio liittyy laitteen huoltoon, ja siitä löytyy mm. voiteluohjeet, kiristysmomentit ja varaosatiedot. Käyttöohjekirjaan liitettiin mahdollisimman helposti huomattavia varoituksia vääränlaisesta käytöstä.

6 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli perehtyä CE-merkinnän vaatimuksiin sekä tuottaa vaadittavat dokumentit, jotta CE-merkinnän voi kiinnittää kaivinkoneen lisälaitteeseen. Työn rajaaminen oli haasteellista ja työ meinasikin paisua liian laajaksi. Konedirektiiviin ja standardeihin tutustuminen vei runsaasti aikaa ja tarpeellisen tiedon poimiminen oli aluksi hankalaa.

Käyttöohjekirjan ja riskianalyysin laatimista hankaloitti tutkintotyön tekijän kokemattomuus vastaavien dokumenttien luomisesta ja kumpikin jäivät hieman vajaiksi kuvituksen puolesta, sillä tutkintotyön tekijällä ei ollut resursseja vaadittavan grafiikan luomiseen ja näin ollen käyttöohjekirjan ja riskianalyysin graafinen viimeistely jää Marttiini Metal Oy:n vastuulle.

Kokonaisuudessaan työ onnistui hyvin ja laajensi tutkintotyöntekijän sekä Marttiini Metal Oy:n tietämystä CE-merkinnän vaatimuksista ja teknisen rakennetiedoston kokoamisesta.

LÄHTEET

Siirilä, T. 2008. Koneturvallisuus - EU-määräysten mukainen koneiden turvallisuus. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Siirilä, T. 2008. Koneturvallisuus - EU:n direktiivien ja standardien soveltaminen käytännössä. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Kerttula, K. & Siirilä, T. 2007. Koneturvallisuuden perusteet. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Tukes. CE-merkintä. Luettu 25.4.2015.

<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kuluttajaturvallisuus/CE-merkki/>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/42/EY (julkaistu 17.05.2006)

LIITTEET

Liite 1. Riskianalyysi	(10)
Liite 2. Käyttöohjekirja	(19)
Liite 3. Hydraulikaavioita	(5)
Liite 4. Yleinen piirustus	(1)
Liite 5. Varaosaluettelo	(1)

Riskianalyysi

Marttiini Metal Technics mRoto-10

Tässä dokumentissa esitetään standardien SFS-EN ISO 12100 ja SFS-EN ISO 14121-2 mukainen riskianalyysi Marttiini Metal Oy:n tuotteelle mRoto-10.

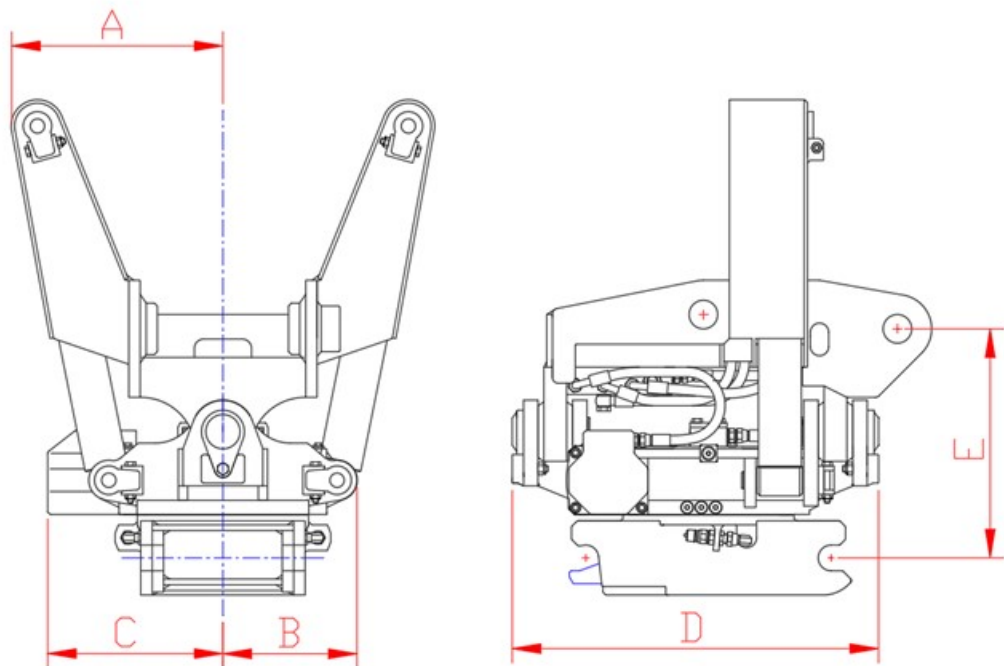
mRoto-10 on kaivinkoneen lisälaitte, jolla saadaan aikaan kauhan kallistus sekä pyöritys. mRoto-10 on tarkoitettu ensisijaisesti ammattikäyttöön, mikä otetaan huomioon riskianalysissä.

mRoto-10:n ollessa kaivinkoneen lisälaitte, riskianalysissä otetaan huomioon riskit, joita kyseenomainen lisälaitte lisää kaivinkoneen käyttämiseen. Tässä riskianalysissä ei oteta huomioon kaivinkoneen käyttämiseen liittyviä muita riskejä.

Tekniset tiedot

Alla on esitetty mRoto-10:n oleelliset tekniset mitat ja raja-arvot:

Leveys A	370	mm
Leveys B	235	mm
Leveys C	305	mm
Kokonaispituus D	640	mm
Rakennekorkeus E	398	mm
Massa	295	kg
Pyöritys	rajoittamaton	
Kallistus	2 x 40	°
Virtaustarve	20-40	l/min
Käyttöpaine	18-20	mPa
Pyörimisnopeus	6	r/min
Momentti (brutto)	10,2	kNm
Sähköjärjestelmä	on/off	proportionaalinen hallinta

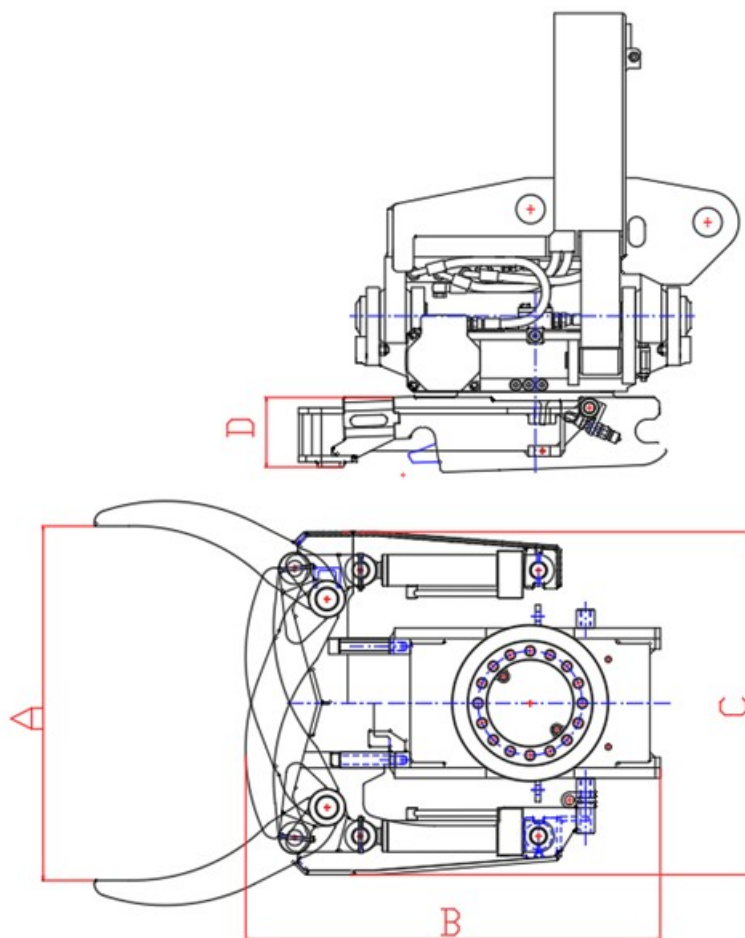


Liite 1. Riskianalyysi

3(10)

Alla on esitetty mRoto-10:n valinnaisen pihivarustuksen oleelliset tekniset mitat ja raja-arvot:

Avautuma A	680	mm
Kokonaispituus B	796	mm
Leveys C	658	mm
Korkeus	134	mm
Pienin käsittelyhalkaisija	50	mm
Massa	85	kg
Suurin käyttöpaine	210	bar
Puristusvoima (210 bar)	1500	kg



Riskien määrittäminen ja tunnistaminen

mRoto-10:n käyttö on tarkoitettu ensisijaisesti ammattilaisille työmaakäyttöön. mRoto-10 ei lisää mitään riskejä itse laitteen käyttäjälle, mutta muutamia riskejä on olemassa työmaalla liikkuvilla muilla henkilöillä.

Seuraavalla sivulla on esitetty taulukko, johon on tunnistettu riskit, arvioitu niiden aiheuttama pahin seuraus sekä arvioitu esiintymismahdollisuus.

Vaaratilanteen toteutumisen aiheuttama pahin mahdollinen seuraus arvioidaan kertoimella 1-100 ja vaaran esiintymismahdollisuus kertoimella 1-8. Alla on esitetty taulukot kertoimista:

Pahimmat mahdolliset seuraukset	Kerroin
Naarmuja, mustelmia	1
Haava, huonovointisuus	5
Luun murtuminen, parantuva sairaus	20
Vaikea sairaus, pieni vamma	30
Toisen silmän, kuulon tai raajan menetys	40
Näön menettäminen	50
Kuolema tai vakava aivovaurio	100

Vaaran esiintymismahdollisuus	Kerroin
Melkein mahdoton	0,1
Hyvin epätodennäköinen	1
Epätodennäköinen	2
Mahdollinen	3
50 % todennäköisyys	4
Todennäköinen	5
Odotettavissa	6
Varma	7

Kertoimet kerrotaan yhteen riskikertoimen aikaansaamiseksi ($S \times E = R$). Alla on esitetty taulukko riskianalysoinnista:

Raja-arvot	Määritelmä
0,1 - 4,9	Merkityksetön
5 - 29	Siedettävä
30 - 99	Kohtalainen
100 - 209	Merkittävä
210 - 300	Tuhoisa

Liite 1. Riskianalyysi

5(10)

Vaara	Vammat	Mahdollisuus	Yhteiskerroin
Kauha putoaa pikakiinnikkeistä normaalin käytön aikana alla olevan henkilön päälle	100	1	100
Puristuminen pihtivarustuksen pihtien väliin normaalissa käytössä	100	0,1	10
Väärinasennuksesta johtuva hydraulikkaöljyn suihkuaminen ympäristöön	50	1	50
Kauha osuu henkilöä päähän tai vartaloon kauhaa kallistettaessa tai käännettäessä	30	3	90
Pihtivarustuksen pihdeissä oleva esine osuu henkilöä päähän tai vartaloon	30	3	90
Henkilön lävistäminen pihdeillä pihtivarustuksen ollessa auki normaalissa käytössä	100	1	100
mRoto-10:n tippuminen puomista alla olevan henkilön päälle normaalissa käytössä	100	0,1	10

Pelkistetty taulukko riskianalyysistä.

Vaarojen tarkempi kuvaus ja riskin pienentäminen

Kohta 1:

Vaara: Kauha putoaa pikakiinnikkeistä normaalin käytön aikana alla olevan henkilön päälle

Pahin mahdollinen seuraus: Kuolema

Esiintymismahdollisuus: Hyvin epätodennäköinen

On mahdollista, että mRoto-10:een kiinnitetty kauha putoaa pikakiinnikkeistä, jos kauha ei ole lukittunut kunnolla. Jos kauhan alla on joku, voi hän menehtyä kauhan pudotessa hänen päälleen. Kauhan alla ei tulisi olla ketään kaivinkoneen työskennellessä.

Riskin merkitys: Merkittävä, tulee pienentää.

Riskin pienentäminen: Varoalueen määrittäminen mRoto-10:n käyttöohjekirjaan, sekä varoitusmerkkien kiinnittäminen mRoto-10:een.

Jatkokehitysmahdollisuuksia: Varmuuslukkojen kehittäminen.

Kohta 2:

Vaara: Puristuminen pihtivarustuksen pihtien väliin normaalissa käytössä

Pahin mahdollinen seuraus: Kuolema

Esiintymismahdollisuus: Melkein mahdoton

Puristuminen pihtivarustuksen pihteihin on hyvin epätodennäköistä ja vaatii tahallista käytöstä kaivinkoneen kuljettajalta. Pieni mahdollisuus on olemassa inhimillisen erehdyksen kautta, ja näin ollen riski on otettava huomioon. Puristuksiin joutuva henkilö saattaa pahimmillaan menehtyä tapaturman sattuessa.

Riskin merkitys: Riski on merkityksen, ei tarvetta pienentää.

Riskin pienentäminen: Varoalueen määrittäminen mRoto-10:n käyttöohjekirjaan, sekä varoitusmerkkien kiinnittäminen mRoto-10:een.

Jatkokehitysmahdollisuuksia: Pihtivarutukseen on hankala kehittää suojia, koska ne estäisivät laitteen tarkoituksenmukaisen käyttämisen. Varoitussignaalin kehittäminen voisi olla mahdollista.

Kohta 3:

Vaara: Väärinasennuksesta johtuva hydraulikkaöljyn suihkuaminen ympäristöön

Pahin mahdollinen seuraus: Palovammoja, sormien irtileikkautuminen, sokeutuminen

Esiintymismahdollisuus: Hyvin epätodennäköinen

On mahdollista, että mRoto-10:n hydraulikkaletkut irtoavat kiinnityksistä käytön aikana, jos niitä ei ole asennettu kunnolla. Jos hydraulikkaneeste on ehtinyt lämmetä käytön aikana, voi se aiheuttaa palovammoja. Kovalla paineella suihkuava hydraulikkaneeste voi myös leikata sormet tai silmiin suihkutessaan johtaa näönmenetykseen.

Riskin merkitys: Riski on kohtalainen, tulee pienentää.

Riskin pienentäminen: Varoalueen määrittäminen mRoto-10:n käyttöohjekirjaan, sekä varoitusmerkkien kiinnittäminen mRoto-10:een. Käyttöohjekirjaan maininta, että vain ammattilaisen tulisi asentaa mRoto-10 kaivinkoneeseen.

Kohta 4:

Vaara: Kauha osuu henkilöä päähän tai vartaloon kauhaa kallistettaessa tai käännettäessä

Pahin mahdollinen seuraus: Luun murtuma, aivotärhdys

Esiintymismahdollisuus: Mahdollinen, muttei tavanomainen

Kaivinkoneen kuljettajan ollessa varomaton on kauhan osuminen toista ihmistä päähän tai vartaloon mahdollista kauhaa pyöritettäessä ja/tai kallistettaessa.

Riskin merkitys: Riski on kohtalainen, tulee pienentää.

Riskin pienentäminen: Varoalueen määrittäminen mRoto-10:n käyttöohjekirjaan, sekä varoitusmerkkien kiinnittäminen mRoto-10:een.

Jatkokehitysmahdollisuuksia: mRoto-10:een on hankala kehittää kyseistä vaaraa varten suoja, koska ne estäisivät laitteen tarkoituksenmukaisen käyttämisen. Varoitussignaalin kehittäminen voisi olla mahdollista.

Kohta 5:

Vaara: Pihtivarustuksen pihdeissä oleva esine osuu henkilöä päähän tai vartaloon

Pahin mahdollinen seuraus: Luun murtuma, aivotärhdys

Esiintymismahdollisuus: Mahdollinen, muttei tavanomainen

Kaivinkoneen kuljettajan ollessa varomaton on mahdollista, että pihtivarustuksen pihdeissä oleva esine osuu työmaalla toista henkilöä päähän tai vartaloon.

Riskin merkitys: Riski on kohtalainen, tulee pienentää.

Riskin pienentäminen: Varoalueen määrittäminen mRoto-10:n käyttöohjekirjaan, sekä varoitusmerkkien kiinnittäminen mRoto-10:een.

Jatkokehitysmahdollisuuksia: mRoto-10:een on hankala kehittää kyseistä vaaraa varten suoja, koska ne estäisivät laitteen tarkoituksenmukaisen käyttämisen. Varoitussignaalin kehittäminen voisi olla mahdollista.

Kohta 6:

Vaara: Henkilön lävistäminen pihdeillä pihtivarustuksen ollessa auki normaalissa käytössä

Pahin mahdollinen seuraus: Kuolema

Esiintymismahdollisuus: Hyvin epätodennäköinen

Jos kaivinkoneen kuljettaja on varomaton, hän voi osua pihtivarustuksen aukinuisilla pihdeillä toiseen henkilöön työmaalla ja lävistää hänet. Tapaturma johtaisi todennäköisesti kuolemaan.

Riskin merkitys: Riski on merkittävä, tulee pienentää.

Riskin pienentäminen: Varoalueen määrittäminen mRoto-10:n käyttöohjekirjaan, sekä varoitusmerkkien kiinnittäminen mRoto-10:een.

Jatkokehitysmahdollisuuksia: mRoto-10:een on hankala kehittää kyseistä vaaraa varten suoja, koska ne estäisivät laitteen tarkoituksenmukaisen käyttämisen. Varoitussignaalin kehittäminen voisi olla mahdollista.

Kohta 7:

Vaara: mRoto-10:n tippuminen kaivinkoneen puomista

Pahin mahdollinen seuraus: Kuolema

Esiintymismahdollisuus: Melkein mahdoton

On liki mahdotonta, että mRoto-10 putoaisi puomista. Puomin ja mRoto-10:n välisten kiinnistysten tulisi vahingoittua käytön aikana merkittävästi, jotta tapaturma olisi mahdollinen. Jos näin kävisi, kauhan tai puomin alla oleva henkilö saattaisi menehtyä mRoto-10:n (kauhoineen tai ilman) pudotessa hänen päälleen.

Riskin merkitys: Riski on merkityksetön, ei tarvitse pienentää.

Riskin pienentäminen: Varoalueen määrittäminen mRoto-10:n käyttöohjekirjaan, sekä varoitusmerkkien kiinnittäminen mRoto-10:een. Käyttöohjekirjaan maininta, että vain ammattilaisen tulisi asentaa mRoto-10 kaivinkoneeseen.

Tiedossa olevat tapaturmat

Martiini Metal Oy:n tiedossa ei ole yhtään tapahtunutta tapaturmaa heidän tilitoimittajillaan.

mROTO-10 käyttöohjekirja



**EY-VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS**

Marttiini Metal Technics Oy
Marttiinintie3, 96200 Rovaniemi
Finland

vakuuttaa, että markkinoille saatettu kone

Tyyppi: _____ Sarjanumero: _____

Yläsovite: _____

Työkalusovite: _____

täyttää konedirektiivin (direktiivi 2006/42/EY) ja siihen liittyvien muutosten sekä ne voimaansaattavien kansallisten säädösten määräykset.

Koneen suunnittelussa on sovellettu seuraavia yhdenmukaistettuja standardeja:
SFS EN ISO 12100

Miika Marttiini
Toimitusjohtaja

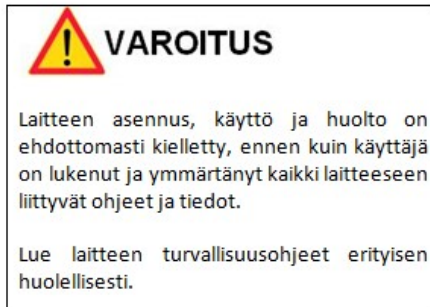
Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	4
2 Turvallisuusohjeet	5
2.1 Yleisiä turvallisuusohjeita	5
2.2 Huoltoon liittyvät turvallisuusohjeet	5
2.3 Varoitusmerkit.....	7
3 Tekniset tiedot	8
4 Käyttöönotto	9
4.1 mROTO-10:n asennus.....	9
4.2 Hydrauliiikan asennus	10
4.2 Hydrauliiikka- ja sähkökaaviot.....	11
4.3 Työkalun kiinnittäminen ja irroittaminen.....	14
4.4 Työkalun käyttö	15
5 Huolto	16
5.1 Päivittäiset tarkastustoimenpiteet	16
5.2 Voiteluohjeet.....	17
5.3 Kiristysmomentit	18
6 Varaosakuvat	19

1 Johdanto

Tämän ohjekirjan tarkoitus on helpottaa Marttiini Metal Oy:n tiltrotator-liitin mROTO-10:n asennusta, käyttöä ja kunnossapitoa. Turvallisuusmääräykset koskevat tiltrotator-liittimiä peruskoneesta riippumatta. Käyttäjän tulee olla lukenut peruskonetta ja sen muita lisävarusteita koskevat turvallisuusohjeet.

Lue käyttö- ja huolto-ohjeet tarkkaan, vaikka olisitkin tottunut laitteen käyttäjä. Säännöllinen ja oikeanlainen huolto takaa laitteen tehokkaan ja taloudellisen toiminnan.



Otamme mielellämme vastaan parannusehdotuksia ja mielipiteitä postitse, sähköpostitse tai puhelimitse.

Emme vastaa vahingoista, jotka aiheutuvat:

- tarkoituksella sopimattomasta tai huolimattomasta käytöstä
- varaosista, jotka eivät ole alkuperäisiä
- luonnollisesta kulumisesta
- käyttövirheistä
- ilman valmistajan lupaa tehdyistä muutoksista

2 Turvallisuusohjeet

Näiden turvallisuusohjeiden tarkoitus on taata laitteen turvallinen ja tarkoituksenmukainen käyttö. On äärimmäisen tärkeää, että laitteen käyttäjä ja omistaja ovat lukeneet ja ymmärtäneet nämä turvallisuusmääräykset. Mikäli olet vähänkin epävarma, ota yhteys laitteen toimittajaan tai Marttiini Metal Oy:hyn.

Tämä ohjekirja tulee aina olla käytettävissä laitteen käyttöpaikalla.

Tarkasta peruskoneesi valmistajan antamat kapasiteettirajoitukset ja kaatokuormalaskelmat. Muista huomioida suurempi massa ja ulottuma laskelmissasi!

2.1 Yleisiä turvallisuusohjeita

- Opettele tuntemaan laitteen toiminta sekä hallintalaitteet ennen laitteen käyttöönottoa
- Tiedosta laitteen kapasiteetti ja rajoitukset, älä ylitä näitä rajoituksia
- Laitteen käyttö on ehdottomasti kielletty, ellet ole täysin perehtynyt sen käyttöön
- Puutteellisen tai viallisen tai vahingoittuneen laitteen käyttö on ehdottomasti kielletty
- Kiinnitykset tulee tarkastaa aina ennen laitteen käyttöä
- Virheellinen asennus voi olla hengenvaarallinen
- Mikäli olet vähänkään epävarma turvallisuutta koskeissa asioissa, ota yhteys laitteen toimittajaan tai Marttiini Metal Oy:hyn

2.2 Huoltoon liittyvät turvallisuusohjeet

- Laitteen huolto ja kunnossapito tulee tehdä suositusten ja ohjeiden mukaisesti
- Laitetta saavat huoltaa vain ammattitaitoiset henkilöt
- Hydraulikka- ja sähkövaurioita saavat korjata vain valtuutetut ja ammattitaitoiset henkilöt
- Ennen huoltoa varmista ettei hydraulikkajärjestelmässä ole painetta
- Ennen sähkötöiden aloittamista, sulje koneesta virta
- Varo kuumaa hydraulikkaöljyä
- Älä etsi hydraulikkavuotoja käsin
- Noudata rasvaukseen liittyviä ohjeita

**VAROITUS**

Laitteen asennus, käyttö ja huolto on ehdottomasti kielletty, ennen kuin käyttäjä on lukenut ja ymmärtänyt kaikki laitteeseen liittyvät ohjeet ja tiedot.

Lue laitteen turvallisuusohjeet erityisen huolellisesti.

**VAROITUS**

Laitteen epätäydellinen tai väärä asennus voi olla hengenvaarallinen! Tarkasta laitteen asennus ennen käyttöä.

**VAROITUS**

Varmista, ettei hydraulikkajärjestelmässä ole painetta ennen järjestelmän huollon aloittamista!

Älä etsi hydraulikkavuotoja käsin!

Kuuma, paineella suihkuava hydraulikkaöljy voi aiheuttaa hengenvaaran!

**VAROITUS**

Sulje koneesta virta ennen sähköjärjestelmän parissa työskentelyä.

2.3 Varoitusmerkit

Peruskoneeseen sekä itse tiltrotator-liittimeen tulee kiinnittää vaadittavat varoitusmerkit, joiden tulee olla helposti havaittavissa sekä luettavissa.

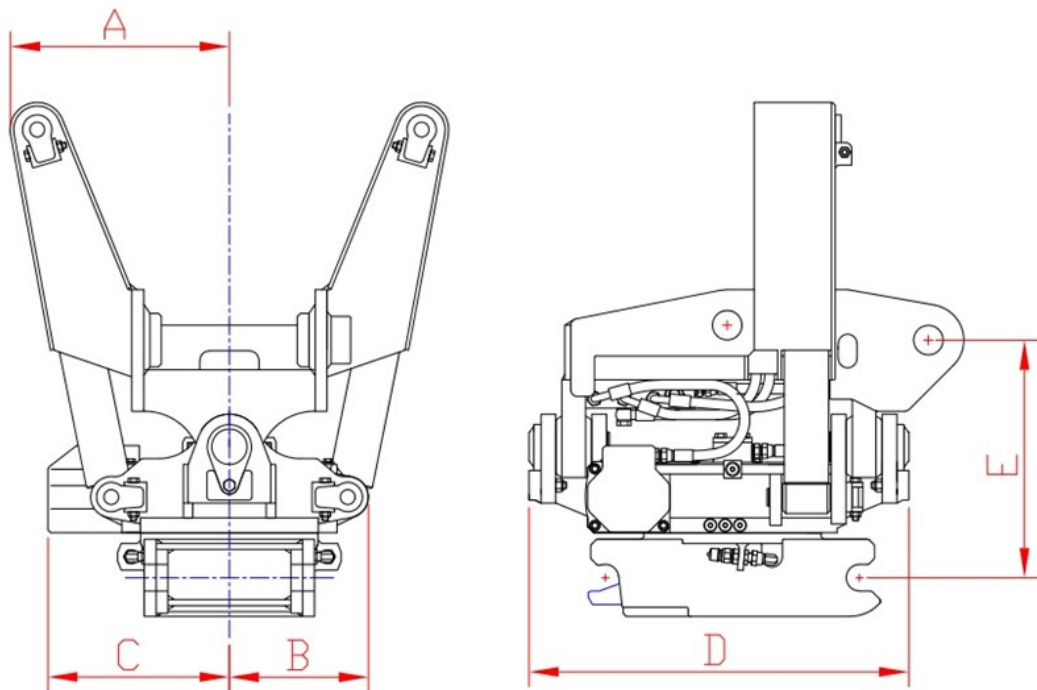
3 Tekniset tiedot

Tiltrotator-liitin mROTO-10

Työkalusovite S45

Leveys A	370	mm
Leveys B	235	mm
Leveys C	305	mm
Kokonaispituus D	640	mm
Rakennekorkeus E	398	mm
Massa	295	kg

Pyöritys	rajoittamaton	
Kallistus	2 x 40	°
Virtaustarve	20-40	l/ min
Käyttöpaine	18-20	mPa
Pyörimisnopeus	6	r/min
Momentti (brutto)	10,2	kNm
Sähköjärjestelmä	on/off	proportionaalinen hallinta



4 Käyttöönotto



VAROITUS

Laitteen asennus, käyttö ja huolto on ehdottomasti kielletty, ennen kuin käyttäjä on lukenut ja ymmärtänyt kaikki laitteeseen liittyvät ohjeet ja tiedot.

Lue laitteen turvallisuusohjeet erityisen huolellisesti.



VAROITUS

Laitteen virheellinen tai puutteellinen asennus voi olla hengenvaarallinen!

Vain ammattitaitoisen henkilön tulisi asentaa tiltrotator-liitin peruskoneeseen.

Mikäli olet vähänkään epävarma turvallisuutta koskevissa asioissa, ota yhteys laitteen toimittajaan tai Marttiini Metal Oy:hyn.

4.1 mROTO-10:n asennus

Ennen asennuksen aloittamista tarkista, että laitteen sarjanumero vastaa tässä ohjekirjassa ilmoitettua. Mikäli epäselvyyksiä ilmenee, ota yhteys laitteen toimittajaan.

Tämä asennusohje ohjaa tiltrotator-liittimen kiinnitykseen peruskoneeseen.

Tarkasta ennen asennusta:

- Laitteen pintapuolinen kunto
- Hydrauliikkaletkujen kunto
- Peruskoneen kaatokuormarajat

Peruskone ja tiltrotator-liitin tulee sijoittaa tasaiselle, vakaalle alustalle. Asentaessa käytä vakaita tikkaita, jotka eivät aiheuta putoamisvaaraa.


1. Asenna O-renkaat, mikäli niitä on tarkoitus käyttää
2. Kohdista murtonivel tilitrotator-liittimen etummaisten reikien kohdalle kohdalle kuvan mukaisesti
3. Aseta ensimmäinen akselitappi paikoilleen ja asenna sen lukitus
4. Varmista, että asennus on tehty kunnolla
5. Kohdista aisa varovasti tilitrotator-liittimen taaimmaisten reikien kohdalle
6. Mikäli tarvetta, käytä sovitelaattoja
7. Työnnä toinen akselitappi paikoilleen ja asenna sen lukitus
8. Varmista lukitusten pitävyys

(KUVAT ASENNUKSESTA TÄHÄN)

4.2 Hydrauliiikan asennus

Tärkeää hydrauliletkujen asennuksessa on varmistaa, etteivät letkut roiku liian alhaalla, eivätkä vastaavasti kiristy liikaa laitetta kallistaessa.

Kuivaa letkut sisäpuolelta yhdistäessäsi niitä liittimiin.




VAROITUS

Laitteen virheellinen tai puutteellinen asennus voi olla hengenvaarallinen!

Vain ammattitaitoisen henkilön tulisi asentaa tilitrotator-liitin peruskoneeseen.

Mikäli olet vähänkään epävarma turvallisuutta koskevissa asioissa, ota yhteys laitteen toimittajaan tai Marttiini Metal Oy:hyn.



VAROITUS

Hydrauliikka- ja sähkövaurioita saavat korjata vain valtuutetut ammattihenkilöt.

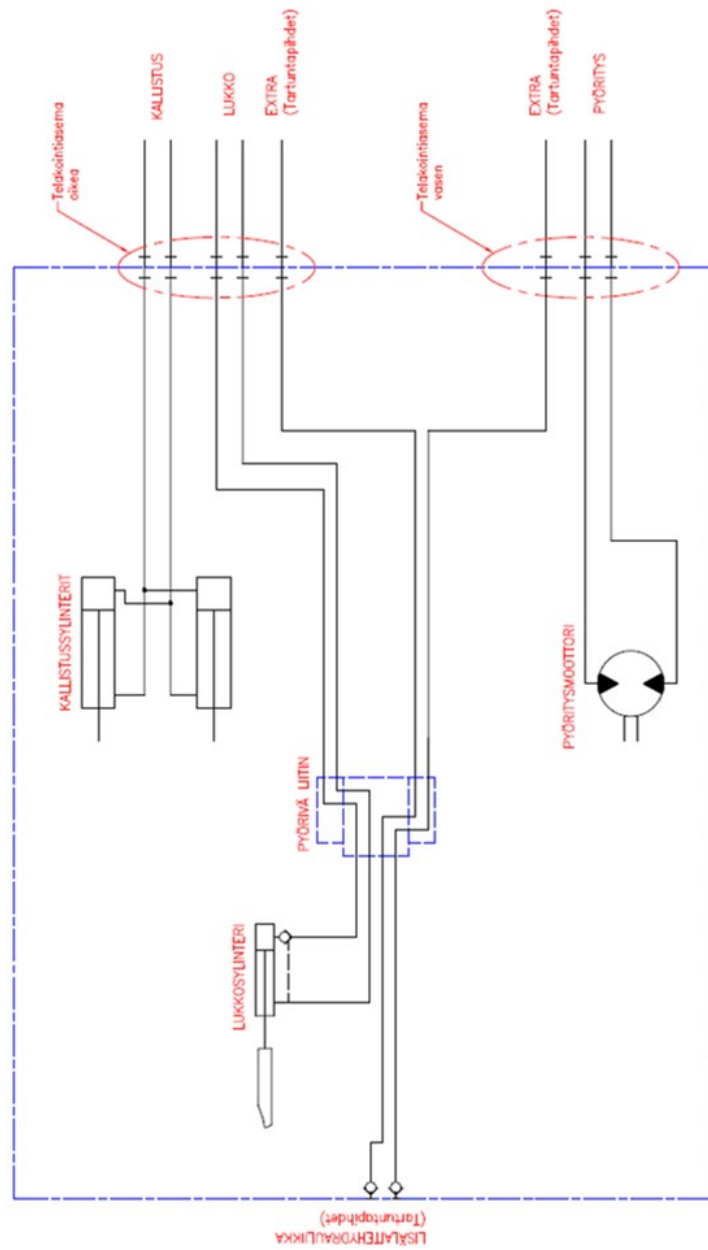
Ennen huoltoa, varmista ettei hydraulijärjestelmässä ole painetta.

Varo kuumaa hydrauliiikkaöljyä.

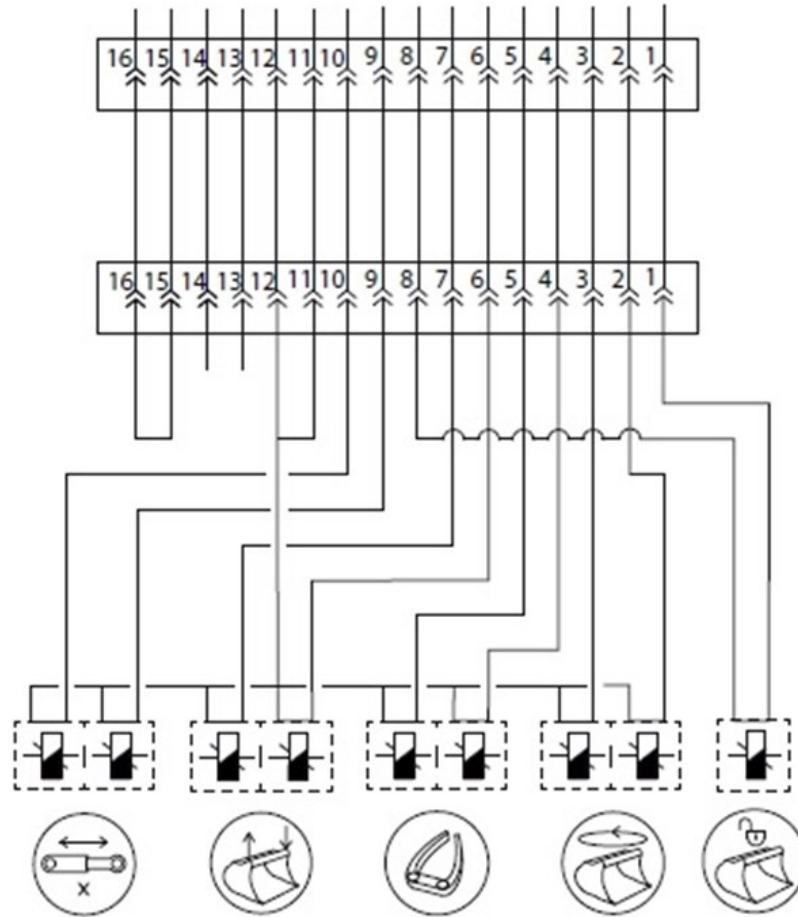
Älä etsi vuotoa käsin.

4.2 Hydraulikka- ja sähkökaaviot

8-Letkuisen MM-8 hydraulikkakaavio

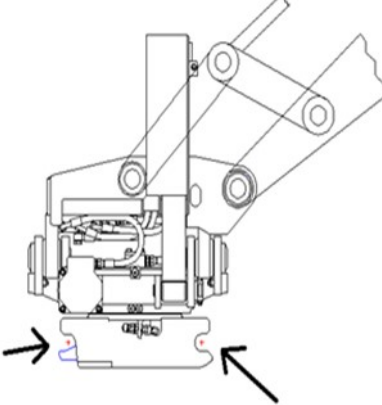


2-Letkuisen MM-2 sähkökaavio (kytkentä SS10)



Tutustu aina sähköohjaussarjan mukana tuleviin ohjeisiin.

4.3 Työkalun kiinnittäminen ja irroittaminen

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laske laitteen etuosa työlaitteen vastaavaan kohtaan. 2. Laita laitteen lukkosylinterin katkaisin päälle -asentoon. Tällöin äänimerkki käynnistyy ja se ilmaisee lukkosylinterin olevan auki. 3. Laske laite lopullisesti paikoilleen työlaitetta vasten. 4. Laita laitteen lukkosylinterin kytkin pois -asentoon, kiila lukittuu työlaitteeseen. 5. Varmista työlaitteen kiinnittyminen. <p>Irrotus vastakkaisessa järjestyksessä.</p>
---	--



VAROITUS

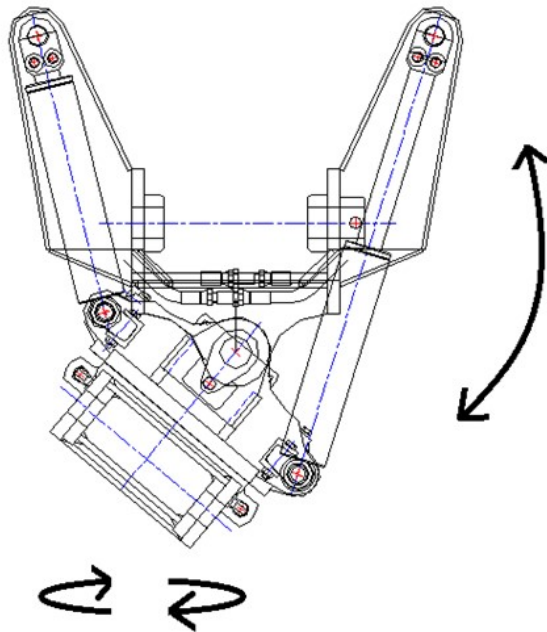
Varmista kiinnittämisen jälkeen, että työkalu on kunnolla kiinnittynyt tiltrotator-liittimeen. Jos kiila ei ole lukittunut kunnolla, voi työkalu tippua tiltrotator-liittimestä aiheuttaen hengenvaaran!

Lukkosylinteriä ei saa käyttää kuin työkalun kiinnittämisen ja irroittamisen yhteydessä.

Työkalu on kytkettävissä molemmin päin, mutta työkalu on aina kytkettävä siten, että murtovoima kohdistuu kiinteisiin koukkuihin eikä kiilaan.

4.4 Työkalun käyttö

Laitteen käyttöominaisuudet riippuvat aina koneen omasta tai laitteen mukana toimitetusta ohjaussarjasta. Tutustu siis aina koneen tai ohjaussarjan mukana tuleviin ohjeisiin. Pääsääntöisesti kallistus- ja pyöritystoimintoja käytetään kahvojen rullista tai napeista haluttuun suuntaan kääntämällä tai painamalla.



VAROITUS

Varmista, ettei lähistöllä ole ketään pyörittäessäsi ja/tai kallistaessasi työkalua! Henkilöön osuva työkalu voi aiheuttaa tälle hengenvaaran!

Varoalue vähintään 5 metriä.

5 Huolto

Säännöllinen huolto on paras takuu laitteen kestävydestä ja turvallisuudesta. On erityisen tärkeää, että päivittäiset huoltotoimet tehdään ohjeiden mukaisesti.



VAROITUS

Laitteen huolto ja kunnossapito tulee tehdä suositusten mukaisesti. Vain ammattitaitoiset ihmiset saavat huottaa laitetta.

5.1 Päivittäiset tarkastustoimenpiteet


Tarkasta päivittäin:

- Laitteen kunto halkeamien tai vaurioiden varalta
- Hydraulikan kunto, vialliset letkut tulee vaihtaa uusiin
- Laitteen kiinnitykset
- Varoitusmerkkien näkyvyys ja kunto, puhdista merkit ja niiden ympäristö tai vaihda merkit uusiin tarvittaessa



VAROITUS

Tarkasta laitteen kiinnitykset aina ennen laitteen käyttöä! Kiinnityksistä kesken työn irtoava laite voi aiheuttaa hengenvaaran!



VAROITUS

Älä etsi hydraulivuotoja käsin! Kuuma ja/tai paineella suihkuava hydraulikkaöljy voi aiheuttaa hengenvaaran!



5.2 Voiteluohjeet

Toimitettaessa laitteet ovat rasvattuina.

Kuvassa näkyvät rasvanipat tulee rasvata kahdeksan työtunnin välein. Kallista tilitrotatoria rasvausten välillä, jotta rasva kulkeutuu tapin ympärille.

Suosittelomme voiteluaineeksi litiumpohjaista rasvaa, jonka kovuus on korkeintaan 2.

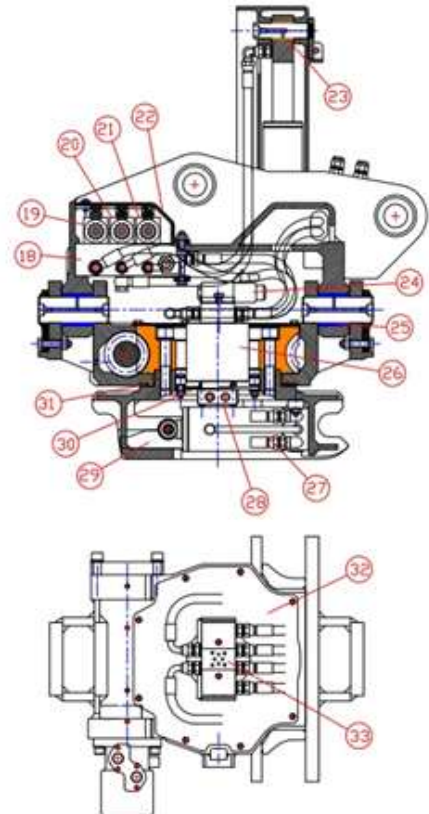
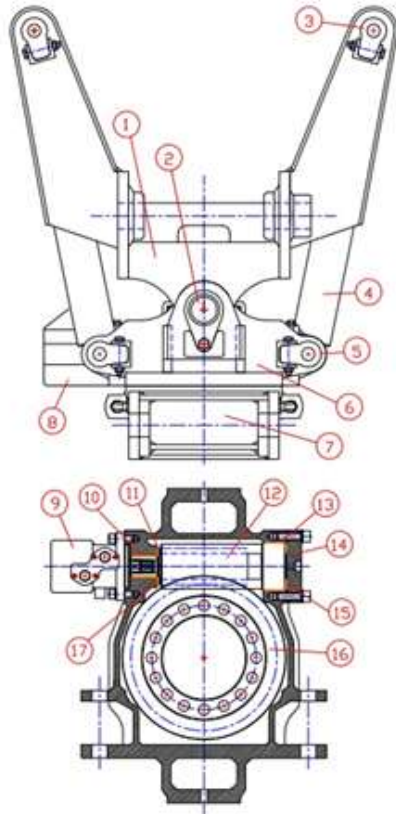
(KUVAT VOITELUOHJEISTA TÄHÄN, MUKAANLUKIEPIHTIVARUSTUS)

5.3 Kiristysmomentit

Alla olevassa taulukossa on esitelty ko. tuotteen pultteja koskevat suositellut kiristysmomentit. Ruubin kiristys oikeaan momenttiin on tärkeää, jotta ruuvi ei pääse löystymään. Ruuvia ei tule kiristää ohjearvoa suurempaan momenttiin, jotta ruuvin tai tämän vastakappaleen kierteet eivät vaurioidu.

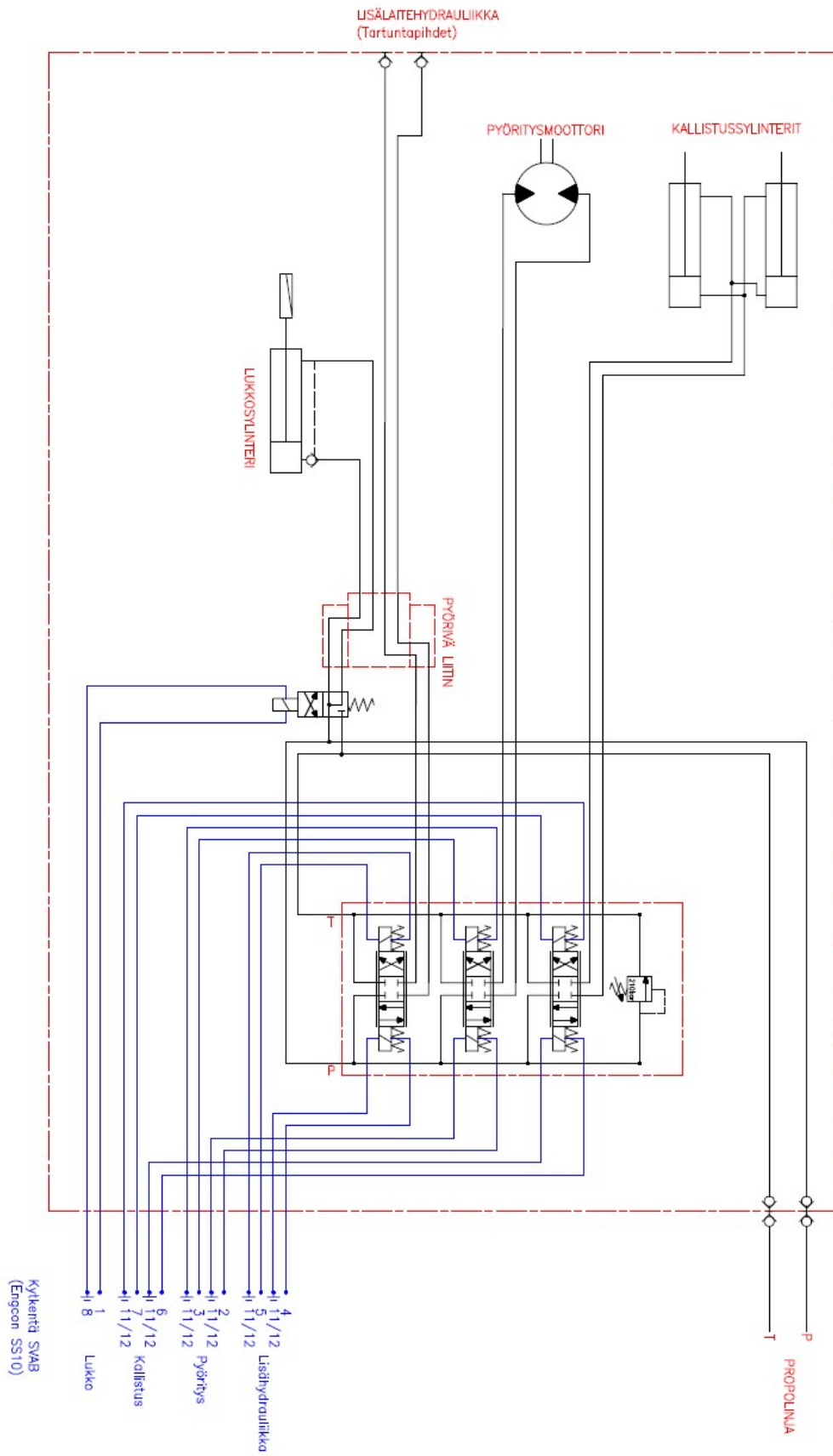
Kannen pultit, sekä kierukkapöydän pultit tulee kiristää kuuden kuukauden välein tärinän aiheuttaman löystymisen estämiseksi. Kierukkapöydän pultit kiristetään laitteen kannessa olevasta reiästä, joka tulee esille kannessa olevan kierretulpan poistamisen jälkeen. Laitetta pyörittämällä pultin kannat saadaan reiän kohdalle.

Koko	Kiristysmomentti [Nm]	
Lujuus	8.8	12.9
M5	5,9	10
M6	10	18
M8	25	43
M10	49	84
M12	85	145
M16	210	365
M20	425	650

6 Varaosakuvat

Liite 3. Hydraulikaavioita

1(5)



Liite 3. Hydraulikaavioita

2(5)

