



Joel Honkala

# Gweike 12025 SLG: Myynnistä koulutukseen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Konetekniikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

25.2.2026

## Tiivistelmä

Tekijä:	Joel Honkala
Otsikko:	Gweike 12025 SLG: Myynnistä koulutukseen
Sivumäärä:	29 sivua + 2 liitettä
Aika:	25.2.2026
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Konetekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine:	Tuotanto- ja valmistustekniikka
Ohjaajat:	Projektipäällikkö Joel Kontturi Toimitusjohtaja Vesa Sirén

---

Opinnäytetyö toteutettiin Rensi Finland Oy:lle. Tässä työssä referenssinä esitellyn kuitulaserin asennus tapahtui asiakkaan tiloissa. Työn tavoitteena oli Gweike 12025 SLG -kuitulaserin myynnistä koulutukseen -prosessin selvitys ja optimointi. Tarkoitus oli saada prosessista selkeämpi ja nopeampi kehittämällä eri työvaiheita. Tavoitteena on, että tämä opinnäytetyö voisi toimia ohjeena uusille myyjille.

Työssä käydään läpi, mitä prosessin eri vaiheet sisältävät. Projektiin liittyvät asiat käsitellään kronologisesti prosessin etenemisen mukaan.

Hankintaan liittyvät tavoitteet esitellään kustannusten ja tuotannon näkökulmasta. Työssä käydään myös läpi, mihin laitehankinnalla tähdätään ja mitkä tavoitteet sille asetetaan sekä esitellään hankittavalle laitteelle käytettävissä oleva tila.

Myynnin näkökulmasta tarkastellaan, mitä kaikkea myyjän osuuteen kuuluu laitehankinnassa eli mitä kaupankäynnissä on hyvä käydä läpi. Lisäksi käydään läpi asiat, joita myyjän tulee tietää kuitulaserista.

Työn tuloksena saatiin ymmärrystä kuitulasereista ja konekaupan monipuolisuudesta. Lukijalle selvennetään, mitä vastuita kaupan osapuolilla on ja mitä myyjän tulee tietää, jotta kaupankäynti on jouhevaa.

Avainsanat: kuitulaser, tarjous, tilaus, turvallisuus, asennus, koulutus

---

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

## Abstract

Author: Joel Honkala  
Title: Gweike 12025 SLG: From sales to training  
Number of Pages: 29 pages + 2 appendices  
Date: 25 Feb 2026

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Mechanical Engineering  
Professional Major: Manufacturing and Production  
Supervisors: Joel Kontturi, Project Manager  
Vesa Sirén, Managing Director

---

The thesis was commissioned by Rensi Finland Oy. The fiber laser installation presented as a reference in this work took place at the customer's premises in Turku. The aim of the work was to clarify and optimize the process from the sales of the Gweike 12025 SLG fiber laser to training. The intention was to make the process clearer and faster by developing the different work stages. The aim is for this thesis to serve as a guide for new salespeople.

The thesis covers the different stages of the process. Issues related to the project are presented chronologically as the process progresses.

The objectives related to the purchase are presented from the perspective of costs and production. The thesis also reviews the purpose of the equipment purchase and the objectives set for it, and presents the space available for the equipment to be purchased.

From a sales perspective, the thesis examines what the seller's role is in equipment procurement, i.e., what should be discussed during negotiations. In addition, the thesis discusses what the seller needs to know about fiber lasers.

As a result of the thesis the reader have more thorough understanding of machinery sales and its diversity focusing on fiber lasers. This thesis also clarifies what responsibilities the seller and buyer have during the sales process and after making a deal.

Keywords: fiber laser, offer, order, installation, training

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Rensi Finland Oy	2
3	Kuitulaserleikkaus	3
4	Asiakkaan tarpeiden kartoitus	3
4.1	Mihin hankinnalla pyritään?	4
4.2	Hankinnan suunnittelu asiakkaan näkökulmasta	4
4.3	Laitteen integrointi tuotantoon	5
4.4	Materiaalien purku ja lastaus	6
5	Laitteet ja varusteet	7
5.1	Lisävarusteet ja laitteet	8
5.2	Oheislaitteet	8
5.3	Leikkuupää	9
5.4	Imuri	11
5.5	Kompressori	12
5.6	Asennusalueen kartoitus	14
6	Turvallisuus	15
7	Kaupantekoprosessi	17
7.1	Tarjous	18
7.2	Tilauksen vastaanotto	19
8	Toimitus ja vastaanotto	20
8.1	Vastaanoton valmistelu	20
8.2	Toimituksen vastaanoton eteneminen	20
9	Asennus ja käyttöönotto	22
9.1	Koneen sijoittaminen	22

9.2	Koneen kokoaminen	23
9.3	Testaukset ennen käyttöönottoa	24
9.4	Käyttökoulutus	25
10	Huolto, varaosat ja vikatilanteet	26
11	Kehitysideat	26
12	Yhteenveto	28
	Lähteet	30

## Liitteet

Liite 1: Työstökoneiden ja laitteiden yleiset myynti- ja toimitusehdot

Liite 2: ORGALIME S 2000

## Lyhenteet

IP64: *Ingress Protection (sisäänmenon suojaus)*. Sähkölaitteen tiiviysluokitus, joka kertoo laitteen suojauksen pölyä ja vettä vastaan.

QBH: *Quartz Block Head*. Kvartsiliitin, joka mahdollistaa laserin yhdistämisen leikkuupäähän.

IPA: Isopropyylialkoholi. Puhdistusaine, joka hajottaa rasva- ja vesipohjaiset liat.

CAD: *Computer Aided Design*. Tietokoneavusteinen suunnittelu.

CAM: *Computer Aided Manufacturing*. Tietokoneavusteinen tuotanto.

HEPA: *High Efficiency Particulate Air*. Ilmansuodatintyyppi.

B2B: *Business-to-Business*. Yritysten välinen kaupankäynti

# 1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Rensi Finland Oy:lle. Työn tavoitteena oli kuitulaserin myynnistä koulutukseen -prosessin selvennys ja optimointi. Referenssinä syksyllä asennettu Gweike 12025 SLG kuitulaser. Tavoitteena on, että opinnäytetyö voisi toimia ohjeena uusille myyjille.

Työssä käydään läpi, mitä prosessin eri vaiheet sisältävät ja miten niitä voidaan kehittää. Projektiin liittyvät asiat käsitellään kronologisesti prosessin etenemisen mukaan. Hankintaan liittyvät tavoitteet esitellään kustannusten ja tuotannon näkökulmasta. Työssä käydään myös läpi, mihin laitehankinnalla tähdätään ja mitkä tavoitteet sille asetetaan sekä esitellään hankittavalle laitteelle käytettävissä oleva tila. Aluksi esitellään lyhyesti Rensi Finland Oy ja kuitulaserleikkuri.

Myynnin näkökulmasta tarkastellaan, mitä kaikkea myyjän vastuulle kuuluu laitehankinnassa, millainen kaupankäynnin prosessi tyypillisesti on sekä millaista suuntaa-antavaa toimintamallia siinä noudatetaan.

Tavoitteena on optimoida ja selventää kuitulaserin myynti- ja hankintaprosessia. Lisäksi työssä käsitellään näihin liittyviä muita osa-alueita, kuten laitteen asennusta sekä käyttökoulutusta. Työssä käytetään referenssinä asiakkaan tiloihin asennettua Gweike 12025 SLG -kuitulaseria (kuva 1).



Kuva 1. Gweike 12025 SLG kuitulaseri edestä kuvattuna (Honkala 2024)

## 2 Rensi Finland Oy

Rensi Finland Oy tai tunnetummin pelkkä Rensi on vuonna 1993 perustettu tuotantoteollisuuteen tarkoitettuja koneita, ratkaisuja sekä ohjelmistoja tarjoava yritys. Rensi toimi alunalkujaan Espoossa, mutta siirtyi vuonna 1996 Klaukkalaan, jossa se sijaitsee edelleen. Rensi Finland Oy:ssä on tällä hetkellä 15 työntekijää ja Rensi työllistää useita konetekniikan insinöörejä, mutta myös taloushallinnon ja logistiikan ammattilaisia.

Rensin tarjontaan kuuluu muun muassa tekniseen suunnitteluun tarkoitettuja tuotteita, kuten CAD- ja CAM-ohjelmistot, metalli- ja konepajatuotantoon tarkoitettut koneet, kuten kuitulaserit, levykoneet, kobotit ja muut työstökoneet.

Lisäksi Rensi tarjoaa laadunvarmistukseen tarkoitettuja erilaisia koordinaatti- ja nivelvarsimittakoneita sekä 3D-skannereita CAD-malleja varten.

### **3 Kuitulaserleikkaus**

Kuitulaserilla tarkoitetaan laserleikkauskonetta, jossa laserlähteellä kuidussa syntyvää lasersädettä ohjataan valokuitukaapelin kautta koneen leikkauspäähän, jossa säde muuttuu kollimaattorin ja fokuslinssin kautta optimaaliseksi leikkausta varten.

Kuitulaser tuottaa keskitetyn energiasäteen, jonka aallon pituus on optimoitu metallien leikkaamiseen. Kuitulaserin merkittävimmät myyntivaltit ovat: leikkuutarkkuus, energiatehokkuus, minimaalinen materiaalin vääristymä ja nopea leikkausnopeus (Miten kuitulaser takaa puhtaat ja tarkat leikkaukset 2025).

Suomessa kuitulasereita käytetään pääasiassa kolmeakselisena alumiinin, teräksen ja ruostumattoman teräksen leikkaamiseen, mutta myös harvinaisempien materiaalien leikkaamiseen, kuten kupari. Suomessa tehdään lisäksi viisiakselista- sekä 3D-laserleikkausta, mutta harvemmin.

Kuitulasereita on eri kokoisia: pieniä, keskikokoisia ja suuria. Referenssilaitte on suuri, 12 metriä pitkällä ja 2,5 metriä leveällä työalueella sekä 12 kW tehoisella laserlähteellä oleva kokonaisuus.

### **4 Asiakkaan tarpeiden kartoitus**

Tapaaminen on tärkeä osa kaupankäyntiä. Kasvotusten tapaaminen on paras vaihtoehto, koska tällöin luodaan luottamuksellisempi suhde. Erityisesti, kun

kyseessä on iso laitehankinta, luottamus on entistä tärkeämmässä roolissa kaupanteossa. Myyjän on tärkeää tietää, miten hankintaprosessi toimii asiakkaan näkökulmasta.

Myyjän tehtävänä on varmistaa, että asiakasta kuunnellaan ja että hankintaprosessi etenee sujuvasti. Hankintaprosessin tärkein vaihe on tapaaminen kasvokkain. Tapaamista varten allokoidaan resursseja, mikä tarkoittaa enemmän tuloksia hankinnan ja myynnin näkökulmasta. Kasvokkain tapaamisessa voidaan käydä aiemmin keskustellut asiat tehokkaammin läpi ja vastata molempien osapuolten kysymyksiin. (Sirén 2024.)

#### 4.1 Mihin hankinnalla pyritään?

Ennen hankintaa kartoitetaan, mihin tarkoitukseen laitetta ollaan hankkimassa. Kun hankinnan tavoite on selvillä, pyritään hankinnalla saavuttamaan tämä tavoite. Hankinnan tavoite voi olla esimerkiksi tuotannon pullonkaulan poistaminen tai kapasiteetin kasvattaminen.

Ennen varsinaista suunnittelua varmistetaan yrityksen johdolta rahoitusasiat ja tuki hankintaa varten. Tämän jälkeen laaditaan teknillinen suunnitelma ja tarkastellaan suunnitelman sekä teknisten piirustusten kanssa tämänhetkistä tilannetta. Katsotaan mitä ja minkä kokoista konetta ollaan hankkimassa. On syytä myös luoda vaihtoehtoisia skenaarioita, kuten esimerkiksi A-, B- ja C-skenaariot, joita voidaan vertailla ja saada uusia näkökulmia. (Sirén 2024.)

#### 4.2 Hankinnan suunnittelu asiakkaan näkökulmasta

Kun päätös on saatu aikaiseksi ja tiedetään, millainen laite hankitaan, etsitään jälleenmyyjä sekä valmistajia. Aiheeseen liittyvät messut ovat erinomainen

paikka aloittaa etsiminen. Lisäksi internetistä löytää pienellä vaivalla jälleenmyyjiä, joilta saa lisätietoa laitteista sekä niiden toiminnasta. Messuilla löytää laitevalmistajia, joita ei välttämättä löytäisi internetistä sattumalta. Messuilla olevat laitevalmistajat myös monesti pitävät mukana demolaitetta, jolla voivat demonstroida laitteen toimintaa, sekä mahdollisesti toteuttaa vierailijoiden toivomia esityksiä toimintaan liittyen. Tämä kasvattaa huomattavasti laitevalmistajien laitteiden välistä vertailumahdollisuutta.

Kun löydetään oikea laite ja valmistaja, etsitään jälleenmyyjiä kotimaasta. Monesti asiakas on ensimmäiseksi itse yhteydessä jälleenmyyjään esimerkiksi tarjouspyynnöllä. Ei ole kuitenkaan poissuljettua, että myyjä tekee aloitteen hankinta-ajatukselle. Tämä on ideaalinen tilanne myyjän näkökulmasta, koska silloin jälleenmyyjä on entuudestaan tuttu hankkijataholle ja saa etua tuttuudesta muihin kilpaileviin yrityksiin.

Laitteen hankkijan näkökulmasta on tärkeää, että myyjä osaa esitellä oikean laitteen tai laitemallin vastaamaan asiakkaan tarpeisiin ja samalla myydä tarve ostajalle. Myyjän on tärkeä priorisoida asiakkaan tarpeet ja palvella asiakasta joustavasti (Leiri 2013: 15–16). Jos myyjä ei osaa vastata kysymyksiin, ole aktiivinen tai selvittää asioita nopealla aikataululla. Myyjän asema heikkenee hankkijan mielessä ja voi olla, että potentiaalinen kauppa kallistuu kilpailevan tahon suuntaan. Myyjän on oltava koko kaupankäynnin ajan aktiivinen ja perillä tuotteistaan.

### 4.3 Laitteen integrointi tuotantoon

Ensin mietitään, mikä koneen pääasiallinen käyttötarkoitus tulee olemaan. Hankintaprosessin aikana mietitään, miten laite integroidaan tuotantoon. Mietitään koneelle paras paikka tuotannollisesti, käytännöllisesti ja tilallisesti.

Koneen sijoitusta suunniteltaessa mietitään, missä sitä on helppoa käyttää ja miten materiaalivirta menee eli mistä materiaalit tuodaan koneelle ja kuinka se

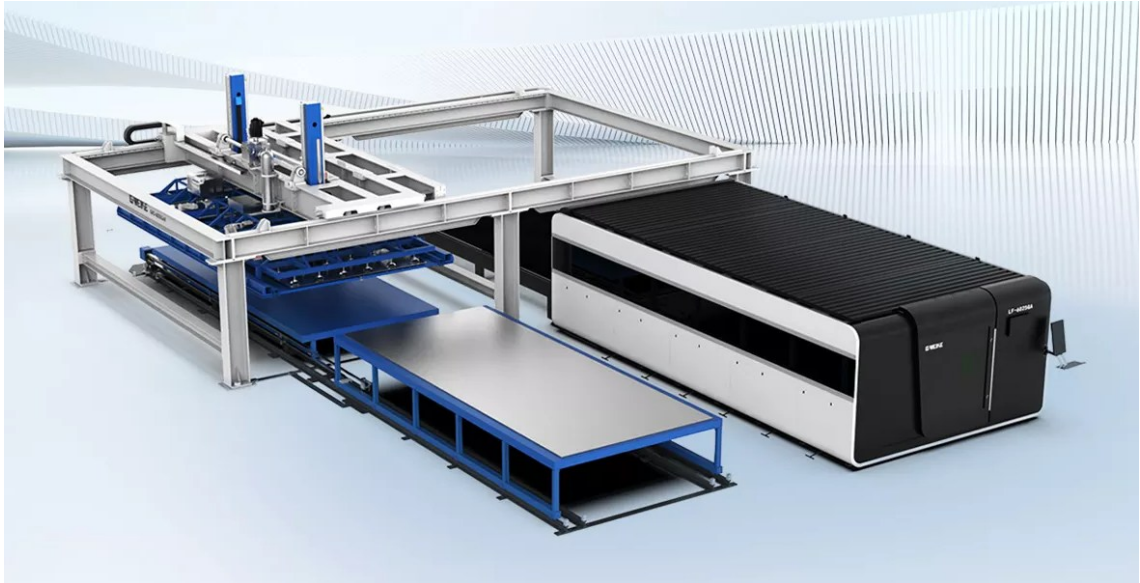
viedään koneelta eteenpäin. Lisäksi mietitään sijoitusta tulevaisuuden kannalta: onko tulossa muita laitehankintoja, millaisella aikataululla, millainen rooli koneella on tuotannossa ja vaikuttavatko mahdolliset uudet koneet tämän koneen käyttöön ja sijoituspaikkaan.

Laitteen sijoittelu vaikuttaa asiakastytyvyyteen, koska mahdollisimman lyhyt läpimenoaika vaikuttaa kustannustehokkuuteen ja sitä kautta lyhentää samalla laitteen takaisinmaksuaikaa. Koneen tuotannon integrointiin liittyy välttämättömiä työvaiheita, kuten materiaalin käsittely sekä kuljetus- ja valmisteluaika. (Hanttunen 2023: 36.)

#### 4.4 Materiaalien purku ja lastaus

Leikattavien materiaalien purku sekä lastaus on tärkeä optimoida, jotta vältytään turhalta pullonkaulalta tuotannossa. Materiaalilevyjen lastaus tapahtuu lähes aina siltanosturin avulla. Levykoot sekä materiaalit vaihtelevat ja saattavat painaa sadoista kiloista tonneihin. Kuitulasereissa lastaukseen vaikuttaa koneen malli. Tavallisimmissa konemalleissa on vaihtopöytä, joka on koneen takaseinämän ulkopuolella. Tällaisissa suljetuissa konemalleissa purku- ja lastaustoimenpiteet suoritetaan vaihtopöydällä. Joissain malleissa, kuten referenssinä olevassa avomallissa on liikkuva koppi, joka ajetaan ohjelmassa määriteltyn asemaan lastausta varten, koska levykoot voivat olla koko leikkuualueen kokoisia eli 12 x 2,5 metriä.

On myös olemassa paljon erilaisia automaattilastausjärjestelmiä, esimerkiksi Gweike GAS-sarja (Kuva 2). Niiden avulla nostetaan automaattisesti valitusta paikasta imukuppinostimella levy ja viedään se koneelle tai pois koneelta.



Kuva 2. Gweike GAS-sarja automaattilastaus (Gweike 2026)

## 5 Laitteet ja varusteet

Koneen sähkövirta tulee 63 Ampeerin johtimella vähintään IP64-suojattuun liitokseen pois lukien alle 3 kW:n koneet, joissa johdin voi olla pienempi. Tarvittava laserteho selviää, kun tiedetään mitä ja minkä paksuisia materiaaleja koneella halutaan leikata. Pienin kannattava kuitulaserteho on kolme kilowattia, vaikka pienempiäkin tehoja on saatavilla. Kolmen kilowatin leikkuuteholla pystytään leikkaamaan ohuita materiaaleja nopeasti eikä teho lopu, jos satunnaisesti leikattavaksi tulee hieman paksumpiakin kappaleita. Se on kustannustehokkaampi vaihtoehto matalatehoisempiin lasereihin verrattuna, kun otetaan myös käyttökustannukset huomioon. Tyypillisimmät lasertehot ovat, 3 kW, 4 kW, 6 kW ja 12 kW. Tehokkain Suomeen asennettu kuitulaser on teholtaan 60 kW, mikä kykenee noin 100 mm paksuisen hiiliteräksen leikkaamiseen (The Fiber Prime S 2025).

## 5.1 Lisävarusteet ja laitteet

Alla olevassa taulukossa (taulukko 1) selvennetään lisävarusteita ja laitteita kuitulaserille sekä niiden tehtävät kuitulaserkokoonpanossa.

Taulukko 1. Lisävarusteet ja laitteet sekä niiden tehtävä

<b>lisävaruste / laite</b>	<b>tehtävä</b>
ohjauskaappi	koneen ohjaus ja kommunikointi oheislaitteiden kanssa
leikkuupää	muuttaa laserin leikkaavaksi
jännitteentasaaja	vakauttaa tulevan jännitteen ja poistaa jännitepiikit
chilleri eli jäähdytinyksikkö	pitää järjestelmässä kulkevan nesteen halutussa lämpötilassa
automaattilastaaja	purkaa ja lastaa automaattisesti levyn vaihtopöydän ja noutopisteen välillä
HEPA-suodatin	suodattaa haitalliset partikkelit tehokkaasti
levynnostin	auttaa raskaiden materiaalilevyjen lastauksessa
putkenpyöritin	mahdollistaa putken leikkaamisen
varaleikkuupää	mahdollistaa leikkuupään vaihdon tarvittaessa minimoiden seisokkiajat ongelman sattuessa.

## 5.2 Oheislaitteet

Oheislaitteita kuitulaserille ovat pakolliset oheislaitteet sekä optiot. Pakollisia oheislaitteita ovat imuri, joka suodattaa leikkauksesta syntyvää savua ja

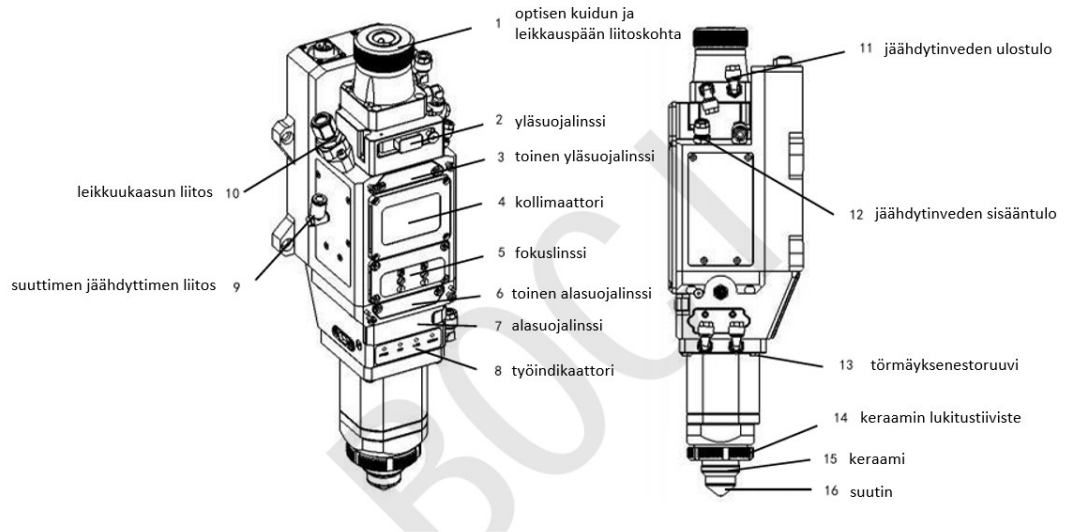
metallipölyä, kompressori, joka tuottaa paineilmaa, jos koneessa on pneumaattisia sylintereitä tai paineilmaa käytetään leikkaamiseen.

Kuitulaserleikkauksessa on välttämättä oltava imuri tai teollisuuspölynkerääjä, vaikka se ei varsinaisesti kuulukaan kuitulaserkoneeseen. Imuri suodattaa pölyä ja pitää huolen, että tuotantotilojen ilma pysyy terveellisenä hengittää.

### 5.3 Leikkuupää

Laserin leikkuupää on kuitulaserin osa, joka tekee kuidusta tulevasta laserista leikkaavan. Referenssinä olevassa koneessa on käytössä Boci BLT441-leikkuupää. BLT441-mallia voidaan käyttää 15 kW:n tehoon asti ja laserin aallonpituus on 1030–1090 nm. Laserin aallonpituudessa tulee huomioida, että sitä ei saa katsoa ilman riittävää suojausta, koska se kuuluu kategoriaan IR-A, eli säde tunkeutuu verkkokalvolle asti vaurioittaen silmiä sekä polttaen ihonalaiskudosta (Koneita koskevat vaatimukset 2009).

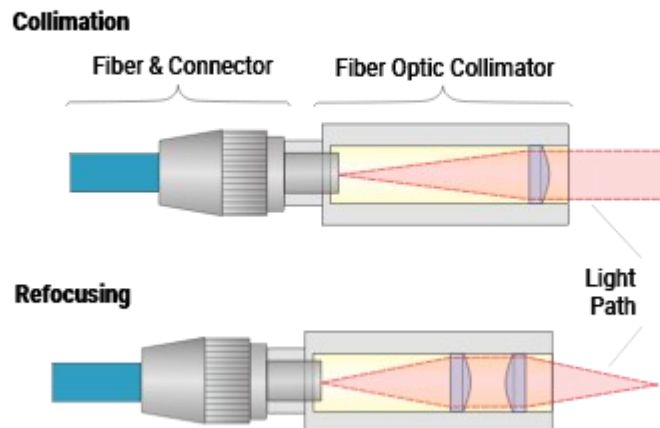
Optisen kuidun QBH-liitin eli kvartsiliitin kiinnitetään leikkuupäähän ylhäällä olevaan liitoskohtaan. QBH-liitos mahdollistaa laserin yhdistämisen leikkuupäähän. Tämän lisäksi leikkuupäessä on kaksi yläsuojalinssiä ja kaksi alasuojalinssiä suojaamaan takaisinheijastumalta. Takaisin heijastuma voi pahimmillaan polttaa koko laserlähteen.



Kuva 3. BLT441-leikkuupään tuotokuva (Boci Tehcnology 2022)

Lasersäde tulee optista kuitua pitkin ja QBH-liittimen kautta leikkuupäälle, jossa säde menee kollimaattorin kautta fokuslinssille ja siitä suuttimelle muodostaen leikkaavan lasersäteen.

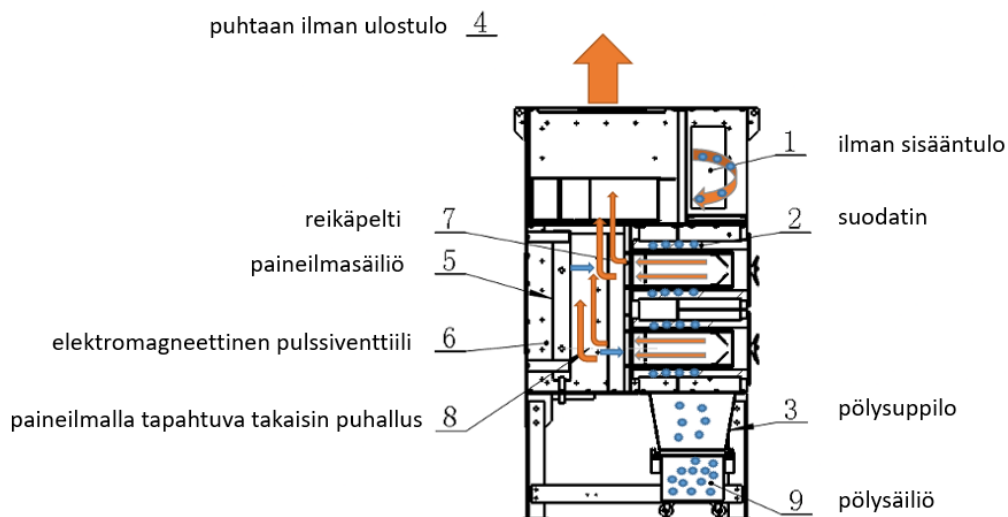
## Fiber Optic Collimators



Kuva 4. Kuitulasersäteen kollimointi ja fokuointi (Meetoptics 2026)

## 5.4 Imuri

Opinnäytetyössä käytetyssä referenssikoneessa on imurina käytössä Topsinn TODC -4L-teollisuuspölynkerääjä.



Kuva 5. Imuri Topsinn TODC-sarja sisältä (Dongguan Topsinn Intelligent Co., Ltd Equipment)

Kuvasta 5 nähdään numeroituna imurin toimintaperiaate seuraavanlaisesti:

1. ilma tulee sisään
2. suodattaa partikkeleita ja epäpuhtauksia
3. suodattaa pölyn erilleen
4. päästää puhtaan ilman pois
5. säilöö paineilmaa
6. ohjaa paineilman purkauksia säiliöstä irrottaen irtopölyä suodattimista
7. tukee paineilmasäiliötä ja parantaa painetta halutussa kohdassa
8. paineilmalla tapahtuva takaisin puhallus
9. puhallaa paineilmaa suodattimiin tiputtaen ylimääräisen pölyn sille kuuluvaan säiliöön
10. säilöö kertyneen pölyn.

Imuria on myös ylläpidettävä kuten muitakin laitteita. Imuriin ei saisi mennä palavia materiaaleja, kuten alumiini- ja rautapölyä sekä muita herkästi palamiseen reagoivia materiaaleja, jotta vältetään tulipalolta tai räjähdykseltä. Tämän takia myös koneen ja imurin välille kiinnitettävän putken pituuden on oltava vähintään kuusi metriä, jotta sinne menevät materiaalit ehtivät jäähtyä riittävästi ennen järjestelmään menemistä.

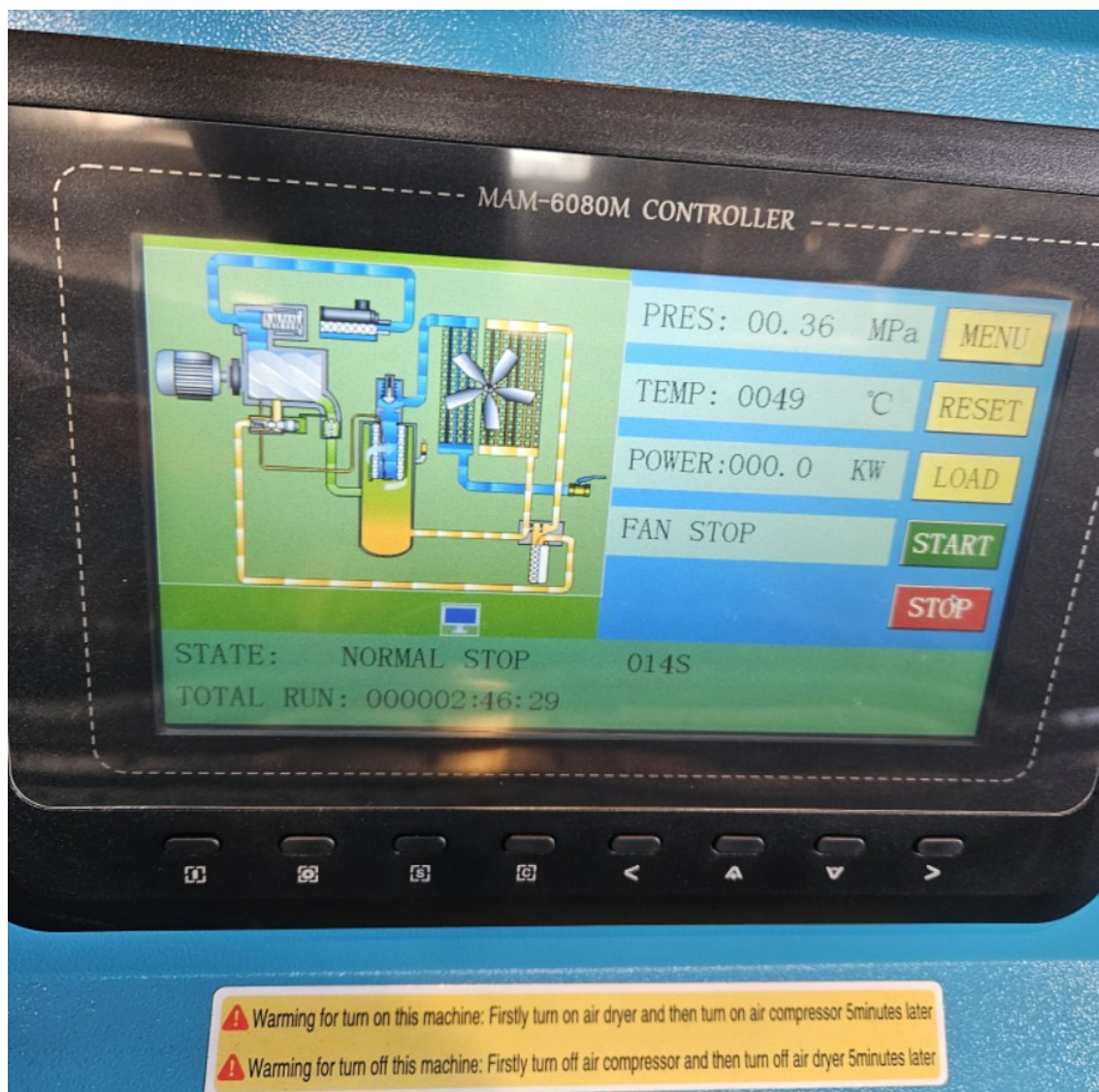
Imurin on saatava vähintään kuusi baaria puhdasta paineilmaa ja 16 A verkkovirtaa toimiakseen, jotta imuputki jaksaa imeä riittävällä teholla. Imuri toimii omana oheislaitteena eikä ole riippuvainen laserkoneesta.

Suodattimet tulee vaihtaa tai vähintään tarkastaa, jos imuteho alkaa laskemaan. Vaihto tulee kuitenkin suorittaa viimeistään, kun käyttötunnit ylittävät 2000–3000 tuntia. Kaikki suodattimet on vaihdettava samalla kertaa. Lisäksi pölysäiliö on tyhjennettävä manuaalin mukaisesti, kun säiliö on puolivälissä täyttymistä. (Laser Cutting Dust Collector TODC-L Series.)

## 5.5 Kompressori

Kuitulaser tarvitsee paineilmaa erinäisiin tehtäviin. Referenssikoneena olevassa 12025 SLG -mallissa käytetään paineilman tuottajana kompressoria DEHAHA DM30AAS, valmistajalta DHH Compressor Jiangsu Co., Ltd, joka on erikoistunut kuitulasereiden kompressoreihin.

DM30AAS on ruuvikompressorimalli, joka pystyy tuottamaan 16 baaria puhdasta paineilmaa ja sen säiliön tilavuus on 600 litraa. Laitteessa on 6-vaiheinen suodatusjärjestelmä sekä integroitu kuivainjärjestelmä kondenssivettä varten. (Set Up Screw Compressor for Cnc Laser Cutting Machine 2024.)



Kuva 6. Kompressorin ohjausnäkyvä

Kompressorin ohjauksesta nähdään paine, lämpötila, teho ja puhaltimen tila. Ohjaus näyttää myös ilmoituksen, kun huolto on ajankohtainen.



Kuva 7. DEHAHA DM30AAS -kompresori asennusvaiheessa (Honkala 2024)

## 5.6 Asennusalueen kartoitus

Hankintaa suunnitteleva yritys aloittaa asennusalueen kartoituksen ennen hankintaa eli laskelmoi, kuinka paljon on tilaa uudelle laitteelle. Tuotantotilan tilasuunnittelu on tärkeää yrityksen tulevaisuuden suunnittelun sekä läpiviennin kannalta. Toiminta tehostuu, kun mietitään materiaalivirran kulku jo suunnitteluvaiheen alussa (Sormunen 2024: 19.) Alustava paikoitus on tärkeää tietää, jotta myyjätaho pystyy antamaan tarkemmat mitat jatkosuunnittelua varten. Asennusalueen kartoituksessa on huomioitava koneen maksimitat sekä riittävä tila materiaalin lastausta, purkua ja ohjausta varten.

Myyjältä tarvittavat mitat ovat koneen leveys, pituus ja korkeus sekä kaikkien lisä- ja oheislaitteiden mitat. Ostajan tulee suunnitella näiden perusteella koneen sijainti tehtaalla huomioiden myös materiaalivirrat sekä laitteen rooli tuotannossa.

## **6 Turvallisuus**

Kuitulaserlaitetta käyttäessä on noudatettava laserturvallisuuskäytäntöjä. Laseria käyttäessä tulee aina käyttää siihen tarkoitettuja suojalaseja tai laserleikkauksen tulee tapahtua suljetussa tilassa. Tilassa saa olla ikkunoita, joissa on riittävä suojaus. Lisäksi koneessa tulee olla toimivat valoverhot sekä riittävät etäisyydet seinistä. Avomallisessa koneessa on oltava fyysiset stopparit, jotka pysäyttävät koneen heti kontaktissa.

Koneen on oltava suojattu siten, että säteilyn ei ole mahdollista päästä suljetun tilan ulkopuolelle. Minkään lasersäteestä syntyvän haitan ei saa olla mahdollista vahingoittaa terveyttä. Koneen ja laserlaitteen optiikan tulee olla säädettävissä turvallisiksi. (Direktiivi 2006/42/EY: 45.)



Kuva 8. Gweike 12025 -SLG kuitulaser etupuolelta

Kuvassa 8 nähdään sekä kopin oikeassa että vasemmassa reunassa fyysiset stopparit. Kun se painuu alas, hätä-seis-piiri aktivoituu ja pysäyttää koneen heti. Avomallisessa koneessa nopeuden on oltava sellainen, että kone pysähtyy valoverhon aktivoituessa ennen kontaktia.

Koneen mukana toimitetaan dokumentit, joista käy ilmi koneen nimi, valmistajan nimi ja osoite sekä koneen yksilömerkinnät. Lisäksi toimitetaan käyttö- ja huolto-ohjeet sekä EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus suomen- että ruotsinkielisenä (Koneita koskevat Vaatimukset 2025).

Kuitulaserkoneeseen tulee kiinnittää tyyppikilpi, josta näkyy koneen sarjanumero, malli ja valmistaja. Lisäksi koneessa tulee olla näkyvissä CE-merkintä (Direktiivi 2006/42/EY: 32). Edellisten lisäksi koneeseen kiinnitetään ainakin seuraavat tarrat:

- Hätä-seis jokaisen hätä-seis-painikkeen luokse
- Varo liikkuvia osia

- Varo lasersäteilyä
- Vain koulutuksen saanut henkilö saa käyttää konetta
- Käytä asianmukaista suojarustusta
- Yrityksen logo
- Älä nojaa koneeseen
- Päävirta
- Sähkökaappi pidettävä lukittuna.

Varoitustarrojen lisäksi koneen ohjauskaapin päällä on valo, joka ilmaisee koneen statuksen. Konedirektiivin mukaan kone on varusteltava asianmukaisella varoitus ääni- tai valomerkillä samalla noudattaen erityisdirektiiveissä sovituisia turvaväreissä (Direktiivi 2006/42/EY: 38).

## 7 Kaupantekoprosessi

Kaupan tekeminen saa alkunsa ensimmäisestä kontaktista myyjän ja ostajan välillä. Ostajalla on visio, mitä on etsimässä ja myyjä tarjoaa siihen sopivaa ratkaisua. Myyjän tulee olla aktiivinen koko kaupankäynnin ajan ja viedä asiaa eteenpäin. On erittäin tärkeää, että kaupan osapuolien välinen suhde on hyvä. Myyjä kontaktoi aktiivisesti selvittäen mikä on asiakkaan tilanne laitteen hankinnan suhteen. On tärkeää, että myyjällä on asiakkaalle jotakin todellista asiaa ja että myyjä suunnittelee puhelun huolellisesti etukäteen, jotta asiakkaan aikaa ei kuluteta turhaan. (Sirén 2024.)

Isoa kauppaa tehdessä myyjän on tärkeää sopia käynti ostajan tiloissa heti alkuvaiheessa. Tällöin luodaan parempi suhde kaupankäynnissä ja saadaan lisää informaatiota asiakkaan tiloista ja tarpeista sekä käydään tarkemmin läpi mitä on aikaisemmin keskusteltu puhelimitse tai sähköpostitse. Asiakkaan luona hänen tiloissaan selvitetään asioita, jotka jäävät usein huomioimatta etenkin uudemmilla yrityksillä. Tällaisia seikkoja ovat esimerkiksi oven leveys,

lattialämmitys, katon korkeus, nosturit, trukit, sähköt, paineilma- ja kaasulähdöt. (Sirén 2025.)

Tarjousta tehdessä myyjän on huomioitava asennuskulut. Myyjäyrittäjälle tulee kustannuksina kilometrikorvaukset, päivärahat, mahdolliset hotellit, toimituksen logistiset kustannukset sekä mahdollinen leasing-rahoitusvaihtoehto.

## 7.1 Tarjous

Tarjousta tehdessä laaditaan asiakkaan tarpeisiin räätälöity versio koneen mallista. Tarjouksessa tulee olla seuraavat tiedot:

- asiakkaan tiedot
- myyjän tiedot
- koneen kaikki tiedot
- vaatimukset
- hinta
- optiot
- toimitusajat
- referenssit
- kaupankäynnin ehdot.

Tarjouksen alkuun tarvitaan asiakkaan tarkka osoite, päivämäärä ja viitteeksi kummankin osapuolen yhteystiedot. Tämän jälkeen käydään koneen kaikki tiedot läpi huomioiden asiakkaan vaatimukset ja tarpeet. Tarjouksen loppuun laitetaan koko hinta koneen käyttövalmiuteen saattamiseen asti. Hinnoissa tulee huomioida, että B2B-kaupassa kaikki hinnat ilmoitetaan arvonlisäverottomina. On kuitenkin ilmoitettava, että hintoihin lisätään ajankohtainen alv-prosentti.

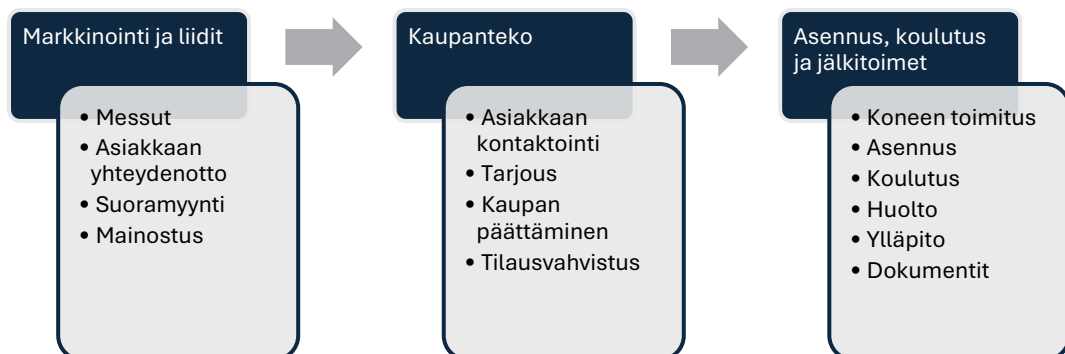
Lopuksi käydään läpi kaupankäyntiin liittyvät lakisääteiset ehdot. Tarjous tehdään, kun asiakas haluaa tarjouksen. Myyjän tehtävänä on viedä

kontaktointia eteenpäin siten, että asiakas haluaa tarjouksen kaupankäynnin alkuvaiheessa.

Ensimmäinen tarjous on tärkeää saada alussa asiakkaan luettavaksi, jotta ollaan kilpailussa mukana. On harvinaista, että ensimmäisellä tarjouksella tehdään kauppia, koska yleensä asiakas haluaa muuttaa esimerkiksi maksuehtoja tai neuvotella hintaa. Tarjous tehdään myyjän yrityksen standardipohjaan, joka sisältää yrityksen laatimat ehdot ja formaatit (liite 1). Ulkomaankaupan yhteydessä sovelletaan ulkomaankaupan ehtoja ja formaatteja (Liite 2).

## 7.2 Tilauksen vastaanotto

Kun asiakas hyväksyy tarjouksen ja tilaa tuotteen, hänen täytyy hyväksyä tarjous kirjallisesti. Kun asiakas on hyväksynyt tarjouksen, katsotaan sopimuksen syntyneen (Liite 1). Tämän jälkeen tehdään asiakkaalle tilausvahvistus, jossa näkyy asiakkaan tilaus ja kaikki tarjouksessa sovitut asiat. Kun tilaus on saatu, myyjä tilaa koneen päämieheltänsä tai aloittaa valmistuksen, mikäli yrityksellä on oma tuotanto. Kirjallinen hyväksyntä takaa myyjälle, että ostaja ei voi perua kauppaa perusteitta. Alla olevasta kaaviosta näkyy kaupankäynnin perusprosessi.



Kaavio 1. Kaupankäynnin perusprosessi.

## 8 Toimitus ja vastaanotto

Kuitulaserin toimitus on pitkä prosessi johtuen laitteen valmistusajasta ja kuljetuksesta. Riippuen koneen valmistusmaasta, se tuodaan laivalla satamaan ja sieltä ulkoinen huolitsija hakee koneen ja kuljettaa sen asiakkaalle. Joitain koneita voidaan kuljettaa junalla, jolloin toimitus on nopeampi. Tämänhetkinen maailman tilanne kuitenkin estää toimituksen junareitein.

### 8.1 Vastaanoton valmistelu

Ennen koneen saapumista asiakkaalle myyjän on pidettävä huoli, että asiakas on valmis vastaanottamaan koneen. Myyjä tarkistaa asiakkaalta, että tarvittavat välineet ja tilat ovat käyttövalmiina tavarán saapuessa.

On myyjän vastuulla ilmoittaa asiakkaalle koneen täsmällinen saapumisaika, tavarán koot sekä painot. Lisäksi myyjän tulee pitää asiakas ajan tasalla mahdollisista viivästyksistä (Liite 1). Tällä varmistetaan, että koneen osat saadaan haalattua sisälle suojaan. Koneen mukana saapuu sähköosia, jotka priorisoidaan sään mukaan hajoamisriskien minimoimiseksi.

### 8.2 Toimituksen vastaanoton eteneminen

Kun huolitsija toimittaa koneen asiakkaalle, kuorman purkaminen alkaa. Kuorman purkuun on aina yksi tunti ilmaista purkuaikaa, jonka jälkeen veloitetaan jokaiselta alkavalta tunnilta kuljettajan hinnaston mukaisesti. Koska osat tulevat isoissa merikonteissa ja tavaralasti on haastavan kokoinen ja muotoinen, niin purkamisessa menee yleensä pitkään. Kustannusten minimoimiseksi on tärkeää siis, että kaikki purkamiseen tarvittava kalusto on valmiina, kun lasti saapuu pihaan. Ostaja on velvollinen vastaanottamaan toimitus sovittuna ajankohtana (Liite 1).



Kuva 8. Kuormausnosturi ja lastit Turussa (Honkala 2024)

Kontit puretaan asiakkaan pihalla vetämällä lasti ulos kontin takaluukusta. Purussa käytetään apuvälineinä esimerkiksi kuormaliinoja ja ketjuja. Monesti ennen tavarantoimittamisen lastaamista, merikonttiin pohjalle levitetään pieniä kuulia auttamaan tavarantoimittamisen ulos vetämistä. Pienet kuulat pienentävät kuorman ja lattian välistä kitkaa huomattavasti. Koneen osat ovat koneen koon mukaan pakattu kahteen tai useampaan isoon ja tiiviiseen pakkaukseen. Pakkauksille on laitettu tehtaalla tukirunko, joka on poistettava. Tukirunko on yleensä neliöputkesta hitsattu kehikko, joka katkaistaan ja viedään pois.

Kun lasti on purettu kuljetuksesta, kuljettaja poistuu paikalta ja lastista kartoitetaan kriittiset osat, jotka tulee viedä kuivaan ja lämpimään ensimmäisenä. Seuraavaksi puretaan muovit pois ja viedään kaikki osat sisälle tai säilöön muualle huomioiden, että asennusvaiheen alkupuolella tarvittavat osat ovat helposti saatavissa.

## 9 Asennus ja käyttöönotto

Koneen asennus aloitetaan, kun kaikki osat on saatu sisälle ja pois tieltä toimituksen jäljiltä. Mikäli sijoittelua ei ole merkitty ennen asennuksen aloitusta, aloitetaan merkitsemällä koneen paikoitus. Sijoittelussa merkitään koneen maksimi ulkomitat ja jalkojen paikat sekä koneen suunta layout-kuvan mukaan. Asiakkaan tulee varmistaa ja hyväksyä koneen sijoittelu ennen koneen asennuksen varsinaista aloittamista. Jotkut konemallit saapuvat siten, että runko on lähes valmiiksi kasattu, kun taas toiset tulevat täysin palasina.

### 9.1 Koneen sijoittaminen

Myyjän vastuulla on tuoda riittävä tieto asiakkaalle, että asiakas pystyy tekemään suunnitelmat ja esivalmistelut ennen koneen saapumista. Myyjän on toimitettava tarvittavat asiakirjat ja piirustukset (Liite 1). Koneen ulkoreunat on helpoin merkitä linjalaserin, mittanauhan ja värilangan avulla. Koneen jalkojen alle laitetaan 100 x 100 x 10 mm koneistetut laatat, joiden avulla saadaan koneen alusta tasaiseksi. Tämän vuoksi merkitään myös laattojen ulkomitat, jotta asettelu on helpompaa. Asiakkaan tulee lisäksi suunnitella, miten kaasut ja sähköt tuodaan koneelle.

Kun lattialle on värimerkitty asettelu ja asiakas on varmistanut ja hyväksynyt sen, aluslaatat liimataan tai porataan riippuen, saako lattiaa porata vai ei. Normaalisti koneen laatat porataan ja ankkuroidaan maahan koneen liikkumisriskin poistamiseksi. Jos hallissa on vesilämmitys, laatat lähtökohtaisesti aina liimataan käyttäen vahvaa asennusliimaa. Liimattaessa on kuitenkin huomioitava liiman kuivumisaika ennen muita toimenpiteitä. Jos liima ei ole kuivunut, laatat voivat liikkua liiman päällä muuttaen koneen paikoitusta alkuperäisestä.

Tavallisesti runko nostetaan teollisuusnosturilla tai kuormausnosturilla, jos tila mahdollistaa sen. Vaihtoehtoisesti voidaan nostaa tunkilla konetta ilmaan kulmista laittaen samalla laatat jalkojen alle, jos nostaminen ei ole mahdollista nosturin avulla.

## 9.2 Koneen kokoaminen

Kun kone on saatu paikalleen, aloitetaan asennuksen toinen vaihe. Toiseen vaiheeseen kuuluu peltien ja rungon osien kiinnitys, vaaitus, oheislaitteiden sijoittelu ja puhdistaminen. Ennen vaaitusta koneen puomi nostetaan y-akselin johteilla oleville laakereille. Koneen y-akselin vaaitus suoritetaan nostamalla tai laskemalla koneen jalvoja ja tarkistaen suoruutta eri koneistetuista kohdista konevesivaa'alla mahdollisimman tarkasti 0,05 mm/m toleranssilla. Kun kone on vaaterissa, jalat lukitaan lukitusmutterilla siihen korkeuteen ja jalat hitsataan kiinni laattoihin, jotta kone ei pääse liikkumaan (Direktiivi 2006/42/EY: 41).

Koneen vaaituksen jälkeen kiinnitetään kaikki mahdolliset osat, kuitenkin huomioiden vedettävien kaapeleiden kulkureitit, joiden pitää jäädä vapaaksi. Koneeseen laitetaan puomin molemmille puolille servomoottorit, jotka liikuttavat puomia y-akselilla. Puomin etupuolelle tulee leikkuupää, joka tuodaan laserlähteeltä varovasti sille tarkoitettuun levyyn. Leikkuupäätä kuljetettaessa noudatetaan äärimmäistä varovaisuutta, jotta leikkuupää ja kuitukaapeli eivät pääse vahingoittumaan. Kuitukaapeli on hauras, eikä siihen saa kohdistua iskuja eikä voimakasta taivutusta. Kaapeli tulee sijoitella samalla voimansiirtoketjun sisälle siten, että siihen ei kohdistu konetta käytettäessä vetoa eikä siihen tule taitoksia. Voimansiirtoketjun sisälle tulee kuitukaapelin lisäksi servomoottorien johdot, kaasuletkut, paineilmaletku, leikkuupään johdot sekä voiteluletkut.

### 9.3 Testaukset ennen käyttöönottoa

Kun osat on kiinnitetty ja fyysinen kokoaminen suoritettu, kytketään sähköt päälle, tarkistetaan koneen asetukset ja toiminnot sekä tehdään tarvittavat korjaukset.

Seuraavat tarkistukset tehdään ennen, kuin mitään leikkaavaa ajoa tehdään:

1. akseleiden x, y ja z oikeat liikkumissuunnat
2. optisten rajakytkimien toimivuus
  - a. eturajakytkin lähellä etuovea
  - b. takarajakytkin lähellä takaovea
  - c. z-akselin ylärajakytkin z-akselin yläosassa
3. Pulssipituuden mittaus kaikilla akseleilla.
4. Tarkistetaan leikkuualueen pituus x- ja y-akseleilla ohjelmiston ja fyysisten kovarajojen avulla.
5. referenssiaseman paikka
6. oikeat kaasuliitokset, vuodot ja paineet
7. voitelun toimivuus
8. liike- ja pysähtymisnopeus
9. valoverhojen toimivuus
  - a. Voiko ajaa ohjelmaa, jos valoverhon välissä on este?
  - b. Pysähtyykö kone kesken ohjelman ajon, jos menee valoverhon väliin?
10. hätäseis-painikkeiden toimivuus
11. lasersäteen keskitys, puhtaus ja esteettömyys
12. levyntunnistus ja väistötoiminto
  - a. tunnistaa levyn etäisyyden mittaamalla kapasitanssia
  - b. väistää levyä, jos se on liian lähellä.

## 9.4 Käyttökoulutus

Käyttöönotto tapahtuu koulutuksen kanssa yhdessä. Kun asentaja toteaa koneen käyttövalmiiksi, aloitetaan koulutus. Kolmeakselisen koneen käyttökoulutus kestää yhden viikon. Jos kone on viisiakselinen tai siinä on putkileikkausominaisuus, käyttökoulutukseen tarvitaan aikaa toinen viikko. Koulutuksen alussa käydään läpi perusasiat kuten koneen käynnistys, turvallisuus, ylläpito ja huoltotoimenpiteet. Ennen koneen päävirtojen avaamista laitetaan päälle imuri, kompressori, jännitteentasaaja, jäähdytinsyksikkö sekä laserlähde. Tällöin kun ohjausyksikkö saa virran, ei tule oheislaitteiden välisen kommunikoinnin kanssa ongelmia.

Kun koneen käynnistäminen on selkeä, käydään läpi turvallisuusasiat. Kuitulaser tehdään asennusvaiheessa mahdollisimman turvalliseksi, mutta jotkut asiat tulee käyttäjän osata. Käyttäjän tulee aina varmistaa ennen koneen liikuttamista, että koneen liikeratojen sisällä ei ole henkilöitä tai muita esteitä. Näiden lisäksi koneen ylläpitoasioita, joita käyttäjän tulee osata ovat:

- leikkuupään suojalinssien vaihto
- suuttimien vaihtaminen
- puhtaanapito
- vauriotarkastelu
- poikkeavuustarkastelu.

Koneen huoltotoimenpiteet tulee suorittaa aina kuitulaserin huoltoon koulutettu henkilö. Koska kuitulaserin komponentit ovat erittäin arvokkaita on tärkeää, että kouluttamaton henkilö ei pääse huoltotoimenpiteitä tekemään. Mikäli asiakas tekee itse huoltotoimenpiteet hän ottaa myös vastuun mahdollisista virheistä ja kustannuksista. Tämän takia on suositeltavaa tehdä vuosihuoltosopimus koneen ylläpitämiseksi. Myyjä voi myös tarvittaessa järjestää asiakkaalle huoltokoulutuksen (Liite 1).

## 10 Huolto, varaosat ja vikatilanteet

Huoltoa tehdään, jotta minimoidaan toimintavarmuutta haittaavat tekijät, kuten erilaiset vikatilanteet. Vikatilanteen sattuessa on tärkeää dokumentoida ilmenneet ongelmat. Tarkka dokumentointi auttaa vian nopeaan selvitykseen ja samalla välttämään pitkiltä seisokkijaioilta. (Savola 2025: 16.)

Jos sattuu tilanne, että kone ei toimi normaalisti, asiakas on yhteydessä myyjään tai osoitettuun huoltoon. Huoltohenkilöt pystyvät hoitamaan joitakin ongelmatilanteita puhelimitse ja tarvittaessa he pääsevät nopeasti paikalle. Myyjällä tulee olla varastossa kulutusosia ja varaosia ongelmatilanteita varten, jotta saadaan korjausta tai huoltoa vaativa kone toimimaan mahdollisimman nopeasti. Tyypillisimmät vaihtamista, huoltoa tai korjausta tarvitsevat kulutusosat ovat imurin ja kompressorin filterit, ylä- ja alasuojalinssit sekä suuttimet leikkuupäälle. Nämä ovat tavallisesti käyttäjän vaihdettavissa ohjeiden mukaisesti, mutta kulutusosien vaihtaminen tehdään myös vuosihuollon yhteydessä, jos näin on sovittu. Harvinaisempia osia, joita vaihdetaan tarvittaessa ovat servomoottorit, servo-ohjaimet, hätäseisreleet sekä kontaktorit ohjauskaappiin, fokuslinssit ja keraamit leikkauspäähän.

Servo-ohjainten manuaalista löytyvällä vikakoodilistalla voidaan selvittää iso osa ongelmista, sillä suurin osa vioista on sähkövikoja. Näitä voivat olla esimerkiksi katkenneet kaapelit tai huonot kontaktit.

## 11 Kehitysideat

Prosessin sujuvuuden varmistamiseksi on tärkeää perehtyä sen eri vaiheisiin perusteellisesti. Ideaalisessa tilanteessa myyjä tietää suoraan vastaukset kysymyksiin eikä vastauksia tarvitse odottaa. Myyjällä tulee olla valmiit tarjouspohjat, jotka sisältävät yrityksen laatimat kaupankäynnin ehdot sekä mahdollisesti konekohtaiset mallitarjoukset ja tilausvahvistukset. Tällöin

myyjältä ei kulu ylimääräistä aikaa tarjouksen alusta loppuun tekemiseen ja vastausten etsimiseen. Myyjän on oltava määrätietoinen ja asiantunteva koko prosessista.

Tarjouksen vastaanottamisen jälkeen myyjän on oltava jatkuvasti yhteydessä logistiikkaan ja asennushenkilöstöön, jotta kaikilla osapuolilla on selkeä aikataulu. On kuitenkin oleellista, että ennen tarjouksen tekoa selvitetään asennushenkilöstöltä ja logistiikalta tarkat aikataulut koneen toimitukselle, asennukselle sekä koulutukselle. Aikatauluista ja aikataulun muutoksista ilmoitetaan asiakkaalle hyvissä ajoin, jotta järjestelyt onnistuvat ongelmitta.

Koneen asennukseen, toimintaan ja koulutukseen liittyvät tarkemmat kysymykset voidaan ohjata asentajille, jos myyjä ei näihin vastausta tiedä. Asiakkaalle informoidaan, että asia selvitetään asiantuntijoiden kanssa, eikä ilmoiteta, etten osaa vastata kysymykseen. Myyjä huolehtii asennushenkilöstön kanssa oikeiden varaosien saatavuudesta ja päämiehen sekä logistiikkapuolen kanssa toimitusvarmuudesta.

Alla olevassa taulukossa on selkeytettynä myyjän toimintaan ja materiaaliin liittyviä vaatimuksia optimaalisen kaupankäynnin kannalta.

Taulukko 2. Selkeän myyntiprosessin vaatimukset

<b>Myyjä</b>	<b>Toiminta</b>	<b>Materiaalit</b>
Riittävä asiantuntemus laitteesta jo koko prosessista.	Tarkkojen aikataulujen sopiminen	Laadukkaat tuotteet
Aktiivisuus yhteydenpidossa	Muutoksista tiedottaminen	Varaosat

Kontaktiverkoston ajantasaisuus	Yhteydenpito logistiikkaan ja asennushenkilöstöön	Tarjous- ja tilausvahvistuspohjat
	Asiakkaan informointi koko prosessin ajan	Suomen- ja ruotsinkieliset manuaalit

## 12 Yhteenveto

Opinnäytetyö toteutettiin Rensi Finland Oy:lle. Työssä selvennettiin kuitulaserin myyntikokonaisuutta eli, mitä eri vaiheet sisältävät ja mikä on myyjälle tärkeää. Työssä käytiin läpi kaikki prosessin vaiheet, jotka ovat myyjälle olennaista tietoa. Pohjana käytettiin käytännön kokemusta, jota saatiin muun muassa kuitulaserasennuksella Turussa syksyllä vuonna 2024. Lisäksi lähteinä käytettiin kuitulasereita myyneiden henkilöiden kanssa käytyjä keskusteluja sekä kuitulasereihin liittyviä verkkoaineistoja ja kirjallisuutta. Työssä kuva- ja käytännönreferensseinä käytettiin Gweike:n 12025 SLG -mallia, huomioiden konemallien väliset eroavaisuudet.

Opinnäytetyössä opastettiin mitkä asiat ovat myyjälle tärkeää tietoa, kun hän alkaa myymään kuitulaserkoneita: Mitkä ovat myyjän velvoitteita sekä, mitkä asiat tuovat myyjälle lisää arvoa myyntikilpailussa. Referenssikoneen lisäksi työssä tuotiin esiin myös valmistajan eri konemallien ominaisuuksia. Työssä käytiin läpi myynnillisen aspektin lisäksi asennukseen ja koulutukseen liittyviä asioita.

Lopputuloksena saatiin lukijalle ymmärrystä prosessin monipuolisuudesta sekä oppia kuitulaseriin liittyvästä kokonaisuudesta. Lukija ymmärtää miten myyjän tulee toimia missäkin prosessin vaiheessa. Saatiin oppia sekä ymmärrystä myynnin lisäksi asennukseen, turvallisuuteen ja koulutukseen liittyen. Työstä

saatiin käytännön kokemusta ja yritykselle ohje uusien myyjien kouluttamista varten.

## Lähteet

BLT441 Product Manual, 2022. Käyttöohje. Boci Technology. BLT441-Product-Manual-V1.1.1.pdf. Luettu 15.1.2026.

Direktiivi 2006/42/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2006/42/EY. Annettu 17 päivänä toukokuuta 2006. Luettu 15.1.2026. Saatavissa <<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2006/42/oj>>.

Fiber Lasers 101. Verkkoaineisto. IPG Photonics Corporation. <<https://www.ipgphotonics.com/technology/fiber-lasers-101>>. Luettu 3.1.2026.

Fiber Optic Collimators. Verkkoaineisto. MEETOPTICS, S.L. <<https://www.meetoptics.com/academy/fiber-optic-collimators?srsIid=AfmBOoqS1uLLC7LttSekRhCfUa72iJTIAxPNO4bgGYE4oGXBue2ukSdf>>. Luettu 15.1.2026.

Fiber Prime S. Machitech, 2025. Verkkoaineisto. <<https://laser.machitech.com/fiber-prime-s>>. Luettu 27.12.2025.

Hanttunen, Janne 2023. Lean-menetelmät tuotantoprosessien kehityksessä: työaikaparannukset ja kustannussäästöt. Diplomityö. Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT. <[https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/166389/diplomityo\\_hanttunen\\_janne.pdf?sequence=1](https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/166389/diplomityo_hanttunen_janne.pdf?sequence=1)>. Luettu 20.1.2026.

Koneita koskevat vaatimukset, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Verkkoaineisto. <<https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/koneet>>. Luettu 18.1.2025.

Laser Cutting Dust Collector TODC-L Series, Verkkoaineisto. Dongguan Topsinn Intelligent Co., Ltd. Equipment. <<http://cn.topsinn.com/Oil-mist-separator/todclxlj cq.html>>. Luettu 28.12.2025.

Leiri, Kari-Pekka 2013. Kone- ja laitesuunnittelupalvelun nykytilanteen kartoitus ja kehittämisen lähtökohdat muuttuvassa asiakasympäristössä. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.  
<[https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/94055/Diplomityo%c3%b6\\_K-P%20Leiri.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/94055/Diplomityo%c3%b6_K-P%20Leiri.pdf?sequence=2&isAllowed=y)>. Luettu 20.1.2026.

Rensi Finland Oy, 2025. Verkkoaineisto. Rensi.  
<<https://www.rensi.fi/miten-kuitulaser-takaa-puhtaat-ja-tarkat-leikkaukset/>> Luettu 26.12.2025.

Savola, Santeri 2025. Tuotantolaitteen elinkaaren hallinta. Diplomityö. Tampereen yliopisto.  
<<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/231893/SavolaSanteri.pdf?sequence=2>>. Luettu 20.1.2026.

Set Up Screw Compressor for Cnc Laser Cutting Machine. Verkkoaineisto. DEHAHA, 2024. <<https://dhhcompressors.com/de/set-up-screw-compressor-for-cnc-laser-cutting-machine/>>. Luettu 2.1.2026.

Sirén, Vesa 2024. Machine and Equipment Purchase 2024, Luentomateriaali, PDF. Luettu 26.12.2025.

Sirén, Vesa. 2025. Tekninen johtaja, Rensi Finland Oy, Klaukkala. Keskustelu 15.11.2025.

Sormunen, Jere 2024. AGV:n implementointi tuotantoon – Layout-suunnittelu. Diplomityö. Oulun yliopisto.  
<<https://oulu.repo.oulu.fi/bitstream/handle/10024/50773/nbnfioulu-202406194738.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Luettu 20.1.2026.

Säteilyturvakeskus, 2009. Ultravioletti- ja lasersäteily. Hämeenlinna:  
Kariston Kirjapaino Oy. Luettu 12.1.2026.

## Työstökoneiden ja laitteiden yleiset myynti- ja toimitusehdot



TLY 04

## TYÖSTÖKONEIDEN JA LAITTEIDEN YLEISET MYNTI- JA TOIMITUSEHDOT

1. **Johdanto**  
Näiden ehtojen lähtökohtana ovat ECE:n yleiset toimitus- ja asennusehdot sekä Teknisen Kaupan Liiton yleiset myyntiehdot. Näitä ehtoja sovelletaan, elleivät asianomaiset ole kirjallisesti toisin sopineet.
2. **Kaupan päättäminen**
- 2.1 **Tarjous**  
Myyjän tarjous on voimassa tarjouksessa mainitun ajan. Mikäli voimassaoloaikaa ei ole mainittu, on se 30 pv tarjouksen päiväyksestä. Tarjoukseen liittyvät kuvat, piirustukset, laskelmat ja muut asiakirjat sekä niihin liittyvät oikeudet ovat myyjän omaisuutta. Tarjouksen saajalla ei ole oikeutta käyttää niitä myyjän vahingoksi, antaa niistä tietoja kolmannelle henkilölle tai käyttää hyväkseen tarjoukseen sisältyviä räätälöityjä teknisiä ratkaisuja.  
Tarjouksen hinta perustuu valuuttakursseihin tarjouksentekopäivänä, ellei tarjouksessa ole toisin mainittu.
- 2.2 **Sopimuksen syntyminen**  
Tarjouspohjaisessa kaupassa sopimus syntyy, kun ostaja on ilmoittanut hyväksyvänsä myyjän tarjouksen. Muussa tapauksessa sopimus syntyy, kun myyjä on vahvistanut tilauksen tai toimittanut tavarat.  
Ostajan tilauksen poikkeus myyjän tarjouksesta, kaupan katsotaan syntyneen myyjän tarjouksen mukaisiin ehtoihin, ellei myyjä ole kirjallisesti muuta vahvistanut.
3. **Myyjän velvollisuudet**
- 3.1 **Toimitusaika**  
Ei toisin ole sovittu, toimitusaika on luettava alkavaksi tilausvahvistuksen päivästä.
- 3.2 **Toimitusehto**  
Ei muutoin ole sovittu, tavara on ostajan noudettavissa myyjän varastolta sovittuna päivänä tai ajanjaksona tai jos aikaa ei ole määrätty, kohtuullisen ajan kuluessa. Myyjä vastaa tavarat asianmukaisesti pakkaamisesta kuljetustavan asettamisen vaatimusten mukaisesti ostajan kustannuksella, ellei toisin ole sovittu. Pakkauksen purkaminen ja pakkausmateriaali jäävät ostajan vastuulle.
- 3.3 **Vaaranvastuun siirtyminen**  
Vaaranvastuu siirtyy ostajalle, kun tavara sopimuksen mukaisesti luovutetaan ostajalle tai itsenäisen rahdinkuljettajan kuljettavaksi, jolle toimituslausekkeesta muuta johdu.  
Ei tavaraa luovuteta oikeaan aikaan ja tämä johtuu ostajasta tai ostajan puolelta olevasta seikasta, vaaranvastuu siirtyy ostajalle, kun myyjä on tehnyt sen mitä häneltä sopimuksen mukaan edellytetään luovutuksen mahdollistamiseksi.
- 3.4 **Dokumentointi**  
Toimitukseen sisältyvät seuraavat alkuperäiset asiakirjat ja piirustukset:  
- perustuspiirros  
- sähkökytkentäkaavio  
- ohjelmointiohjeet  
- käyttö- ja huolto-ohjeet  
siinä laajuudessa kuin valmistaja ne tähän tarkoitukseen toimittaa.  
  
Suomenkieliset käyttö- ja huolto-ohjeet toimitetaan säädösten mukaisena yhtenä kappaleena.
- 3.5 **Tavarat ominaisuudet**  
Myyjä vastaa laadusta ja muista ominaisuuksista vain sopimuksessa määriteltujen ja myyjän kirjallisesti antamien, nimenomaan kyseiseen kauppaan liittyvien tietojen mukaisesti. Ostaja vastaa myyjälle antamiensa tavarat käyttötarkoitukseen liittyvien tietojen oikeellisuudesta.  
  
Koneen geometrisen tarkkuus on valmistajan tarkkuuspöytäkirjan mukainen. Varoituskilvet toimitetaan suomenkielisinä tai kansainvälisin symbolein merkittyinä.
- 3.6 **Viivästys**  
Myyjä on velvollinen heti viivästyksistä tiedon saatuaan ilmoittamaan siitä ostajalle ilmoittaen samalla viivästyksen syyn ja arvioidun uuden toimitusajan. Milloin tavarat valmistaja tai se, jolta myyjä tavarat hankki, ei ole täyttänyt sopimustaan ja myyjän toimitus tämän johdosta viivästyy, myyjä ei ole velvollinen korvaamaan ostajalle tästä aiheutunutta vahinkoa.  
  
Mikäli tavaraa ei luovuteta tai se luovutetaan liian myöhään, eikä tämä johdu ostajasta tai ostajan puolelta olevasta seikasta, ostajalla ei ole kuitenkaan oikeutta vaatia toimitusta, jos olosuhteissa on tapahtunut sellainen muutos, joka olennaisesti muuttaa alkuperäisesti sovitujen suoritusvelvollisuuksien suhdetta.
- 3.7 **Välilliset vahingot**  
Myyjä ei ole velvollinen korvaamaan mitään tästä sopimuksesta aiheutuvia välillisiä vahinkoja.
4. **Ostajan velvollisuudet**
- 4.1 **Kauppahinta**  
Kauppahinta on osapuolten kesken sovittu hinta. Myyjällä on kuitenkin oikeus tarkistaa kauppahintaa jäljempänä kohdassa 4.3. määritellyillä edellytyksillä. Eikä hintaa ole sovittu niin kauppahinta on myyjän veloitama käypä hinta.
- 4.2 **Maksuaika**  
Varastotoimitusten osalta laskun mukaisen maksuajan laskenta alkaa laskutuspäivästä ja tehdastoimituksissa toimituspäivästä. Eikä maksuehdosta ole toisin sovittu, maksuaika määräytyy myyjän yleisesti käyttämän maksuehdon mukaan. Mikäli kauppahintaa tai sen osaa ei makseta määräaikaan, eikä tämä johdu myyjästä, myyjällä on oikeus viivyttaa jatkoimituksia, kunnes eräntyneet maksut on suoritettu tai hyväksyttävä vakuus annettu. Myyjällä on oikeus pidättäytyä toimituksista myös silloin, kun ostajan ilmoituksen perusteella tai muuten on ilmeistä, että ostajan suoritustulee viivästyään oleellisesti. Tästä viivytyksestä johtuvia korvausvaatimuksia ostajalla ei ole oikeus esittää.
- 4.3 **Kauppahinnan tarkistaminen**  
Myyjä pidättää itsellään oikeuden hintojen tarkistukseen, mikäli valuuttakurssit, tuontimaksut tai muut tavarantoimitajasta riippumattomat maksut, verot tai muut julkisoikeudelliset maksut muuttuvat ennen ostajan maksusuoritusta.  
Kauppahintaan vaikuttavien valuuttakurssien muuttuessa myyjällä on oikeus muuttaa hintaa samassa suhteessa siltä kauppahinnan osalta, jota myyjä ei ole ostajalta vastaanottanut vähintään yhtä arkipäivää ennen kurssin muutoksen tapahtumapäivää. Arkipäivällä tarkoitetaan tällöin päivää, jona suomalaiset pankit myyvät ulkomaan valuuttaa.  
Valuuttakurssien muuttuessa verrataan toisiinsa maksupäivän kurssia ja tarjouspäivän kurssia. Mikäli tarjouspäivän jälkeen on sovittu muusta kurssista, sitä käytetään tarjouspäivän kurssin sijasta.  
Jos valuuttakurssi muuttuu laskun erääntymispäivän jälkeen eikä kauppahintaa ole tuolloin maksettu, määräytyy hinta kuitenkin vähintään erääntymispäivän kurssin mukaan.
- 4.4 **Maksun viivästyminen**  
Maksun viivästyessä peritään viivästysajalta korvausta myyjän kulloinkin soveltaman korkokannan mukaisesti laskun mukaisesta eräpäivästä lukien. Myyjällä on lisäksi oikeus periä kohtuulliset perintäkulut.
- 4.5 **Vakuudet**  
Mikäli vakuuden asettamisesta on sovittu, vakuus on annettava ennen tavarat toimittamisen aloittamista. Myyjä on oikeutettu vaatimaan vakuuden kauppahinnan maksamisesta myös, mikäli hänellä on painavia syitä olettaa, että kauppahinta tai sen osa jäisi suorittamatta. Mahdollisesta viivästyksestä johtuvia korvausvaatimuksia ei ostajalla ole oikeutta esittää.
- 4.6 **Ostajan viivästys**  
Ostaja on velvollinen vastaanottamaan toimituksen sopimuksen mukaisena ajankohtana. Mikäli toimitusta joudutaan siirtämään ostajasta johtuvasta syystä, ostaja on velvollinen suorittamaan kauppahinnan alkuperäisen aikataulun mukaisesti. Tällöin myyjä huolehtii tavarat varastoinnista ostajan lukuun ja hänellä on oikeus korvaukseen tästä aiheutuvista kustannuksista.
- 4.7 **Reklamaatio ja virheen korjaaminen**  
Jos toimitus on jollakin osin virheellinen, ostajan tulee kirjallisesti ilmoittaa virheestä myyjälle 8 arkipäivän kuluessa toimituspäivästä. Myyjällä on oikeus ensisijaisesti joko korjata virhe tai toimittaa uusi tavara. Ostajalla ei ole oikeutta vaatia toimitusta, jos olosuhteissa on tapahtunut sellainen muutos, joka olennaisesti muuttaa alkuperäisesti sovitujen suoritusvelvollisuuksien suhdetta.

## 5. Toimitus ja asennus

### 5.1. Lait ja määräykset

Tavara toimitetaan läushetkellä voimassaolevien lakien ja määräysten mukaisesti. Jos tilauspäivän jälkeen tapahtunut lakien tai määräysten muutos on aiheuttanut kustannusten lisääntymistä tai vähentymistä, on myyjällä oikeus muuttaa hintaa vastaavasti.

### 5.2. Asennus

Asennus tehdään lisäveloitusta vastaan. Ostajan on huolehdittava siitä, että myyjän käyttöön asennuspaikalle annetaan veloituksetta kaikki varusteet ja käyttotarvikkeet sekä vettä ja käyttövoimaa. Tavarain siirto, nostoista ja puhdistuksesta vastaa ostaja. Perustuksen valmistaminen tapahtuu ostajan toimesta ja kustannuksella myyjän toimitamien pirstustusten mukaisesti.

### 5.3. Vastaanottotarkastus ja hyväksyty käyttöönotto

Vastaanoton yhteydessä ostaja tarkastaa toimittamat koneet ja laitteet. Tarkastus tehdään myyjän kanssa sovituna ajankohtana tavallisena työaikana. Jos ostaja sellaisen tarkastuksen perusteella katsoo, että jokin aine tai osa on virheellinen tai ei ole sopimuksen mukainen, hänen tulee kirjallisesti ilmoittaa huomautuksensa ja niiden perusteet. Muussa tapauksessa kone tai laite katsotaan hyväksytyksi käyttöön ja takuuajaksi alkavaksi. Vähäiset puutteellisuudet eivät ole hyväksymisen esteenä.

### 5.4. Koulutus

Myyjä edellyttää, että toimitettavia koneita ja laitteita saa käyttää ja huoltaa vain kyseisen koneen tai laitteen käyttö- tai huoltokoulutuksen saanut henkilö. Tarvittaessa järjestetään ostajan henkilökunnalle käyttö- ja huoltokoulutusta myyjän erillisen palveluhinnaston mukaan.

### 5.5. Huolto ja varaosat

Myyjä on valmis huoltamaan koneet erillisen huoltosopimuksen ehtojen mukaisesti. Muussa tapauksessa myyjä tarvittaessa järjestää huollon kohtuullisen toimitusajan puolelta normaalin palveluhinnastonsa mukaisesti.

Mikäli varaosatoimituksessa sovitaan ns. vaihto-osaperiaatteen soveltamisesta edellytetään myyjälle palautelun osan olevan korjattavassa kunnossa. Muutoin veloitetaan uuden varaosan hinta.

## 6. Takuu

### Koneet ja laitteet

Myyjä sitouuu takuuajana korjaamaan kaikki konstruktiossa, aineissa tai työssä esiintyvistä puutteellisuuksista johtuvat virheet. Takuu sisältää virheellisen osan ja korjaamiseen käytetyn työajan. Matka- ja majotuskustannuksista vastaa ostaja.

Myyjän vastuu tarkoittaa ainoastaan virheitä, jotka ilmenevät takuuajan kuluessa siitä päivästä, jona tavara vastaanotettiin. Takuu on voimassa yksivuorotyössä.

Kuluvat osat kuten pyyhkimet, hihnat, sulakkeet, lamput, hielet jne. eivät kuulu takuun piiriin.

### Varaosat

Varaosien toimituksissa noudatetaan valmistajien takuehtoja. Myyjä pyrkii järjestämään joustavan varaosapalvelun tavoitteena hyvä käytettävyys. Myyjä voi tasta varaosien saatavuuden vain siihen saakka, kuin niitä on kone- tai laitevalmistajalta saatavissa.

### Takuuvastuun rajoitukset

Myyjä ei vastaa sellaisesta vauriosta tai suorituskyvyn alenemisesta, joka on seurausta muiden kuin akuperäisten kulutus- ja varaosien käytämisestä. Myyjän vastuu ulottuu ainoastaan virheisiin, jotka syntyvät sopimuksen edellyttämässä työolosuhteissa ja tavaraa oikein käytettäessä. Se ei käsitä virheitä, jotka ovat aiheutuneet tavarain vastaanoton jälkeen syntyneistä seikoista, kuten puutteellisesta huollosta, väärästä asentamisesta tai muutoksista, jotka on tehty ilman myyjän kirjallista suostumusta, ostajan väärin tekemistä korjauksista tai säädyistä tahi luonnollisesta kulumisesta tai huononemisesta.

## 7. Sopimuksen purkaminen

### 7.1. Ostajan oikeus purkuun

Mikäli myyjän toimitus poikkeaa olennaisesti sovitusta eikä puutteita ostajan kirjallisen huomautuksen johdosta kohtuullisessa ajassa korjata tai uutta sopimuksen mukaista tavaraa toimiteta tai jos myyjästä riippuvasta syystä toimitus viivästyy siten, että siitä aiheutuu ostajalle kohtuutonta haittaa, on ostajalla oikeus purkaa sopimus.

Jos kaupan kohteena oleva tavara on valmistettu tai hankittu erityisesti ostajaa varten hänen ohjeidensa ja toivomustensa mukaisesti, eikä myyjä voi ilman huomattavaa tappiota käyttää tavaraa hyväkseen muulla tavoin, saa ostaja purkaa kaupan myyjän viivästykseen vuoksi vain, jos kaupan tarkoitus jää hänen osaltaan viivästykseen vuoksi olennaisesti saavuttamatta.

### 7.2. Myyjän oikeus purkuun

Mikäli kauppahintaa ei makseta määräajana eikä tämä johdu myyjästä, on myyjällä oikeus purkaa kauppa tai se osa kaupasta, jota koskevaa tavaraa ostaja ei ole vielä vastaanottanut, mikäli viivästys on oleellinen. Myyjällä on purko-oikeus myös silloin, kun ostajan ilmoituksen perusteella tai muuten on ilmeistä, että ostajan suoritus tulee viivästymään oleellisesti.

Myyjä voi lisäksi purkaa kaupan, jos ostaja ei myötävaikuta kauppaan sovitulla tai muutoin kohtuuden edellyttämällä tavalla ja myyjän asettamassa määräajassa. Myyjä voi purkaa kaupan myös, jos ostaja lykkää toimitusajankohtaa yli sovitun takarajan.

Myyjällä on oikeus ilman korvausvelvollisuutta purkaa sopimus, mikäli tavarain maahantuonti tulee mahdottomaksi tai olennaisesti myyjän alun perin edellyttämää kallimmaksi Suomes velvoittavan kansainvälisen sopimuksen tai tuomia rajoittavan säädöksen tai muun viranomaistoimen johdosta (esim. tuontitakat ja -rajoitukset tai korotetut tullit).

### 7.3. Ylivoinainen este

Myyjä ei ole kuitenkaan velvollinen täyttämään sopimusta, jos luonnoneste, tulipalo, konevaurio tai siihen verrattava häiriö, lakko, työsuuko, sota, liikekannallepano, viera- tai tuontikielto, kuljetusvälineiden puute, valmistuksen lopettaminen, liikennehäiriö tai muu sellainen este, jota myyjä ei voi voittaa, estää tavarain tai sen osan toimittamisen. Myös silloin kun sopimuksen täyttäminen edellyttäisi uhrauksia, jotka ovat kohtuuttomia verrattuna ostajalle siitä koituvan etuun, myyjä ei ole velvollinen täyttämään sopimusta. Myyjä ei ole velvollinen korvaamaan ostajalle sopimuksen täyttämättä jättämisestä aiheutunutta vahinkoa ja hän voi myös purkaa sopimuksen.

### 8. Vakuutus

Osapuolet huolehtivat tavarain vakuuttamisesta sovitujen toimitusehtojen osoit-taman vastuunajan mukaisesti. Muista vakuutuksista on erikseen sovittava.

### 9. Vastuu tavarain aiheuttamasta vahingosta

Myyjän joutuessa vastaamaan kolmannelle aiheutuneesta vahingosta tai tappiosta ostajan on hyvitettävä myyjälle tästä aiheutunut menetyk, jos myyjä (jämpänä a) ja b) kohtien mukaisesti on vapautettu ostajalle aiheutuvasta vastaavasta vahingosta tai tappiosta.

Kun tavara on ostajan hallinnassa, myyjä ei vastaa sen aiheuttamasta vahingosta, joka kohdistuu:

- kiinteään tai irtaimeen omaisuuteen tai on lälläisen vahingon seurauks
- ostajan valmistamaan tuotteeseen tai valmistaman tuotteen sisältävään tuotteeseen

Vastuunrajotusta ei sovelleta myyjän syyllistyttyä törkeään huolimattomuuteen.

Myyjä ei vastaa tuotantotappiosta, saamatta jääneestä voitosta tai muusta taloudellisesta seurannaisvahingosta. Näitä vastuunrajotuksia ei sovelleta, mikäli myyjä on syyllistynyt törkeään huolimattomuuteen.

Kolmannen osapuolen esittäessä ostajalle tai myyjälle tähän kohtaan perustuvan korvausvaatimuksen, siitä on heti ilmoitettava kirjallisesti toiselle osapuolelle.

### 10. Omistusoikeuden siirtyminen

Jos toimitus tapahtuu ennen kuin kaikki sopimuksen edellyttämät maksut on suoritettu, toimitettu tavara jää myyjän omaisuudeksi, kunnes se on täysin maksettu myyjälle. Ostaja on velvollinen antamaan myyjälle kaiken tarpeellisen avun niiden toimenpiteiden suorittamiseksi, jotka hänen omistus- tai muun edellä tarkoitettujen oikeutensa suojaamiseksi ovat tarpeen.

### 11. Ilmoitukset

Toiselle osapuolelle lähetettyjen ilmoitusten perille tulosta vastaa lähettäjä.

### 12. Erimielisyyksien ratkaiseminen

Myyjän ja ostajan väliseen sopimukseen liittyvät erimielisyydet, ellei erimielisyyksiä pystytä ratkaisemaan osapuolten välisin neuvotteluin, ratkaistaan yksijäsenisessä väimiesmenettelyssä, ellei toisin ole sovittu. Väimiehen valitsee Keskuskauppakamarin välityslautakunta ja menettelyssä noudatetaan välityslautakunnan sääntöjä. Myyjällä on kuitenkin aina oikeus vastata eräntymyttä saatavansa myyjän kotipaikan alioikeudessa.

ORGALIME S 2000



ORGALIME S 2000

**GENERAL CONDITIONS  
for the  
SUPPLY OF MECHANICAL, ELECTRICAL AND ELECTRONIC PRODUCTS**

**Brussels, August 2000**

**PREAMBLE**

1. These General Conditions shall apply when the parties agree in writing or otherwise thereto. When the General Conditions apply to a specific contract, modifications of or deviations from them must be agreed in writing.

The object(s) to be supplied under these General Conditions is (are) hereinafter referred to as the Product.

Wherever these General Conditions use the term in writing, this shall mean by document signed by the parties, or by letter, fax, electronic mail and by such other means as are agreed by the parties.

**PRODUCT INFORMATION**

2. All information and data contained in general product documentation and price lists, whether in electronic or any other form, are binding only to the extent that they are by reference expressly included in the contract.

**DRAWINGS AND DESCRIPTIONS**

3. All drawings and technical documents relating to the Product or its manufacture submitted by one party to the other, prior or subsequent to the formation of the contract, shall remain the property of the submitting party.

Drawings, technical documents or other technical information received by one party shall not, without the consent of the other party, be used for any other purpose than that for which they were provided. They may not, without the consent of the submitting party, otherwise be used or copied, reproduced, transmitted or communicated to a third party.

4. The Supplier shall, not later than at the date of delivery, provide free of charge information and drawings which are necessary to permit the Purchaser to erect, commission, operate and maintain the Product. Such information and drawings shall be supplied in the number of copies agreed upon or at least one copy of each. The Supplier shall not be obliged to provide manufacturing drawings for the Product or for spare parts.

**ACCEPTANCE TESTS**

5. Acceptance tests provided for in the contract shall, unless otherwise agreed, be carried out at the place of manufacture during normal working hours.

If the contract does not specify the technical requirements, the tests shall be carried out in accordance with general practice

in the appropriate branch of industry concerned in the country of manufacture.

6. The Supplier shall notify the Purchaser in writing of the acceptance tests in sufficient time to permit the Purchaser to be represented at the tests. If the Purchaser is not represented, the test report shall be sent to the Purchaser and shall be accepted as accurate.

7. If the acceptance tests show the Product not to be in accordance with the contract, the Supplier shall without delay remedy any deficiencies in order to ensure that the Product complies with the contract. New tests shall then be carried out at the Purchaser's request, unless the deficiency was insignificant.

8. The Supplier shall bear all costs for acceptance tests carried out at the place of manufacture. The Purchaser shall however bear all travelling and living expenses for his representatives in connection with such tests.

**DELIVERY. PASSING OF RISK**

9. Any agreed trade term shall be construed in accordance with the INCOTERMS in force at the formation of the contract.

If no trade term is specifically agreed, the delivery shall be Ex works (EXW).

If, in the case of delivery Ex works, the Supplier, at the request of the Purchaser, undertakes to send the Product to its destination, the risk will pass not later than when the Product is handed over to the first carrier.

Partial shipments shall be permitted unless otherwise agreed.

**TIME FOR DELIVERY. DELAY**

10. If the parties, instead of specifying the date for delivery, have specified a period of time on the expiry of which delivery shall take place, such period shall start to run as soon as the contract is entered into, all official formalities have been completed, payments due at the formation of the contract have been made, any agreed securities have been given and any other preconditions have been fulfilled.

11. If the Supplier anticipates that he will not be able to deliver the Product at the time for delivery, he shall forthwith notify the Purchaser thereof in writing, stating the reason, and, if possible, the time when delivery can be expected.

If the Supplier fails to give such notice, the Purchaser shall be entitled to compensation for any additional costs which he incurs and which he could have avoided had he received such notice.

12. If delay in delivery is caused by any of the circumstances mentioned in Clause 39 or by an act or omission on the part of the Purchaser, including suspension under Clauses 20 or 42, the time for delivery shall be extended by a period which is reasonable having regard to all the circumstances in the case. This provision applies regardless of whether the reason for the delay occurs before or after the agreed time for delivery.

13. If the Product is not delivered at the time for delivery (as defined in Clauses 10 and 12), the Purchaser is entitled to liquidated damages from the date on which delivery should have taken place.

The liquidated damages shall be payable at a rate of 0.5 per cent of the purchase price for each completed week of delay. The liquidated damages shall not exceed 7.5 per cent of the purchase price.

If only part of the Product is delayed, the liquidated damages shall be calculated on that part of the purchase price which is attributable to such part of the Product as cannot in consequence of the delay be used as intended by the parties.

The liquidated damages become due at the Purchaser's demand in writing but not before delivery has been completed or the contract is terminated under Clause 14.

The Purchaser shall forfeit his right to liquidated damages if he has not lodged a claim in writing for such damages within six months after the time when delivery should have taken place.

14. If the delay in delivery is such that the Purchaser is entitled to maximum liquidated damages under Clause 13 and if the Product is still not delivered, the Purchaser may in writing demand delivery within a final reasonable period which shall not be less than one week.

If the Supplier does not deliver within such final period and this is not due to any circumstance for which the Purchaser is responsible, then the Purchaser may by notice in writing to the Supplier terminate the contract in respect of such part of the Product as cannot in consequence of the Supplier's failure to deliver be used as intended by the parties.

If the Purchaser terminates the contract he shall be entitled to compensation for the loss he has suffered as a result of the Supplier's delay. The total compensation, including the liquidated damages which are payable under Clause 13, shall not exceed 15 per cent of that part of the purchase price which is attributable to the part of the Product in respect of which the contract is terminated.

The Purchaser shall also have the right to terminate the contract by notice in writing to the Supplier, if it is clear from the circumstances that there will occur a delay in delivery which, under Clause 13 would entitle the Purchaser to maximum liquidated damages.

In case of termination on this ground, the Purchaser shall be entitled to maximum liquidated damages and compensation under the third paragraph of this Clause 14.

15. Liquidated damages under Clause 13 and termination of the contract with limited compensation under Clause 14 are the

only remedies available to the Purchaser in case of delay on the part of the Supplier. All other claims against the Supplier based on such delay shall be excluded, except where the Supplier has been guilty of gross negligence.

In these General Conditions gross negligence shall mean an act or omission implying either a failure to pay due regard to serious consequences, which a conscientious supplier would normally foresee as likely to ensue, or a deliberate disregard of the consequences of such act or omission.

16. If the Purchaser anticipates that he will be unable to accept delivery of the Product at the delivery time, he shall forthwith notify the Supplier in writing thereof, stating the reason and, if possible, the time when he will be able to accept delivery.

If the Purchaser fails to accept delivery at the delivery time, he shall nevertheless pay any part of the purchase price which becomes due on delivery, as if delivery had taken place. The Supplier shall arrange for storage of the Product at the risk and expense of the Purchaser. The Supplier shall also, if the Purchaser so requires, insure the Product at the Purchaser's expense.

17. Unless the Purchaser's failure to accept delivery is due to any such circumstance as mentioned in Clause 39, the Supplier may by notice in writing require the Purchaser to accept delivery within a final reasonable period.

If, for any reason for which the Supplier is not responsible, the Purchaser fails to accept delivery within such period, the Supplier may by notice in writing terminate the contract in whole or in part. The Supplier shall then be entitled to compensation for the loss he has suffered by reason of the Purchaser's default. The compensation shall not exceed that part of the purchase price which is attributable to that part of the Product in respect of which the contract is terminated.

#### PAYMENT

18. Unless otherwise agreed, the purchase price shall be paid with one third at the formation of the contract and one third when the Supplier notifies the Purchaser that the Product, or the essential part of it, is ready for delivery. Final payment shall be made when the Product is delivered.

Payments shall be made within 30 days of the date of the invoice.

19. Whatever the means of payment used, payment shall not be deemed to have been effected before the Supplier's account has been fully and irrevocably credited.

20. If the Purchaser fails to pay by the stipulated date, the Supplier shall be entitled to interest from the day on which payment was due. The rate of interest shall be as agreed between the parties. If the parties fail to agree on the rate of interest, it shall be 8 percentage points above the rate of the main refinancing facility of the European Central Bank in force on the due date of payment.

In case of late payment the Supplier may, after having notified the Purchaser in writing, suspend his performance of the contract until he receives payment.

If the Purchaser has not paid the amount due within three months the Supplier shall be entitled to terminate the contract by notice in writing to the Purchaser and to claim compensation for the loss he has incurred. The compensation shall not exceed the agreed purchase price.

#### RETENTION OF TITLE

21. The Product shall remain the property of the Supplier until paid for in full to the extent that such retention of title is valid under the applicable law.

The Purchaser shall at the request of the Supplier assist him in taking any measures necessary to protect the Supplier's title to the Product in the country concerned.

The retention of title shall not affect the passing of risk under Clause 9.

#### LIABILITY FOR DEFECTS

22. Pursuant to the provisions of Clauses 23-37 inclusive, the Supplier shall remedy any defect or nonconformity (hereinafter termed defect(s)) resulting from faulty design, materials or workmanship.

23. The Supplier's liability is limited to defects which appear within a period of one year from delivery. If the daily use of the Product exceeds that which is agreed, this period shall be reduced proportionately.

24. When a defect in a part of the Product has been remedied, the Supplier shall be liable for defects in the repaired or replaced part under the same terms and conditions as those applicable to the original Product for a period of one year. For the remaining parts of the Product the period mentioned in Clause 23 shall be extended only by a period equal to the period during which the Product has been out of operation as a result of the defect.

25. The Purchaser shall without undue delay notify the Supplier in writing of any defect which appears. Such notice shall under no circumstance be given later than two weeks after the expiry of the period given in Clause 23.

The notice shall contain a description of the defect. If the Purchaser fails to notify the Supplier in writing of a defect within the time limits set forth in the first paragraph of this Clause, he loses his right to have the defect remedied.

Where the defect is such that it may cause damage, the Purchaser shall immediately inform the Supplier in writing. The Purchaser shall bear the risk of damage resulting from his failure so to notify.

26. On receipt of the notice under Clause 25 the Supplier shall remedy the defect without undue delay and at his own cost as stipulated in Clauses 22-37 inclusive.

Repair shall be carried out at the place where the Product is located unless the Supplier deems it appropriate that the defective part or the Product is returned to him for repair or replacement.

The Supplier is obliged to carry out dismantling and re-installation of the part if this requires special knowledge. If such special knowledge is not required, the Supplier has fulfilled his

obligations in respect of the defect when he delivers to the Purchaser a duly repaired or replaced part.

27. If the Purchaser has given such notice as mentioned in Clause 25 and no defect is found for which the Supplier is liable, the Supplier shall be entitled to compensation for the costs he has incurred as a result of the notice.

28. The Purchaser shall at his own expense arrange for any dismantling and reassembly of equipment other than the Product, to the extent that this is necessary to remedy the defect.

29. Unless otherwise agreed, necessary transport of the Product and/or parts thereof to and from the Supplier in connection with the remedying of defects for which the Supplier is liable shall be at the risk and expense of the Supplier. The Purchaser shall follow the Supplier's instructions regarding such transport.

30. Unless otherwise agreed, the Purchaser shall bear any additional costs which the Supplier incurs for repair, dismantling, installation and transport as a result of the Product being located in a place other than the destination stated in the contract or - if no destination is stated - the place of delivery.

31. Defective parts which have been replaced shall be made available to the Supplier and shall be his property.

32. If, within a reasonable time, the Supplier does not fulfil his obligations under Clause 26, the Purchaser may by notice in writing fix a final time for completion of the Supplier's obligations.

If the Supplier fails to fulfil his obligations within such final time, the Purchaser may himself undertake or employ a third party to undertake necessary remedial works at the risk and expense of the Supplier.

Where successful remedial works have been undertaken by the Purchaser or a third party, reimbursement by the Supplier of reasonable costs incurred by the Purchaser shall be in full settlement of the Supplier's liabilities for the said defect.

33. Where the defect has not been successfully remedied, as stipulated under Clause 32,

a) the Purchaser is entitled to a reduction of the purchase price in proportion to the reduced value of the Product, provided that under no circumstance shall such reduction exceed 15 per cent of the purchase price, or

b) where the defect is so substantial as to significantly deprive the Purchaser of the benefit of the contract, the Purchaser may terminate the contract by notice in writing to the Supplier. The Purchaser is then entitled to compensation for the loss he has suffered up to a maximum of 15 per cent of the purchase price.

34. The Supplier is not liable for defects arising out of materials provided, or a design stipulated or specified by the Purchaser.

35. The Supplier is liable only for defects which appear under the conditions of operation provided for in the contract and under proper use of the Product.

The Supplier's liability does not cover defects which are caused by faulty maintenance, incorrect erection or faulty repair by the Purchaser, or by alterations carried out without the Supplier's consent in writing.

Finally the Supplier's liability does not cover normal wear and tear or deterioration.

36. Notwithstanding the provisions of Clauses 22-35 the Supplier shall not be liable for defects in any part of the Product for more than two years from the beginning of the period given in Clause 23.

37. Save as stipulated in Clauses 22-36, the Supplier shall not be liable for defects. This applies to any loss the defect may cause including loss of production, loss of profit and other indirect loss. This limitation of the Supplier's liability shall not apply if he has been guilty of gross negligence as defined in Clause 15.

#### ALLOCATION OF LIABILITY FOR DAMAGE CAUSED BY THE PRODUCT

38. The Supplier shall not be liable for any damage to property caused by the Product after it has been delivered and whilst it is in the possession of the Purchaser. Nor shall the Supplier be liable for any damage to products manufactured by the Purchaser, or to products of which the Purchaser's products form a part.

If the Supplier incurs liability towards any third party for such damage to property as described in the preceding paragraph, the Purchaser shall indemnify, defend and hold the Supplier harmless.

If a claim for damage as described in this Clause is lodged by a third party against one of the parties, the latter party shall forthwith inform the other party thereof in writing.

The Supplier and the Purchaser shall be mutually obliged to let themselves be summoned to the court or arbitral tribunal examining claims for damages lodged against one of them on the basis of damage allegedly caused by the Product.

The limitation of the Supplier's liability in the first paragraph of this Clause shall not apply where the Supplier has been guilty of gross negligence as defined in Clause 15.

#### FORCE MAJEURE

39. Either party shall be entitled to suspend performance of his obligations under the contract to the extent that such performance is impeded or made unreasonably onerous by any of the following circumstances: industrial disputes and any other circumstance beyond the control of the parties such as fire, war,

extensive military mobilization, insurrection, requisition, seizure, embargo, restrictions in the use of power and defects or delays in deliveries by sub-contractors caused by any such circumstance referred to in this Clause.

A circumstance referred to in this Clause whether occurring prior to or after the formation of the contract shall give a right to suspension only if its effect on the performance of the contract could not be foreseen at the time of the formation of the contract.

40. The party claiming to be affected by Force Majeure shall notify the other party in writing without delay on the intervention and on the cessation of such circumstance.

If Force Majeure prevents the Purchaser from fulfilling his obligations, he shall compensate the Supplier for expenses incurred in securing and protecting the Product.

41. Regardless of what might otherwise follow from these General Conditions, either party shall be entitled to terminate the contract by notice in writing to the other party if performance of the contract is suspended under Clause 39 for more than six months.

#### ANTICIPATED NON-PERFORMANCE

42. Notwithstanding other provisions in these General Conditions regarding suspension, each party shall be entitled to suspend the performance of his obligations under the contract, where it is clear from the circumstances that the other party will not be able to perform his obligations. A party suspending his performance of the contract shall forthwith notify the other party thereof in writing.

#### CONSEQUENTIAL LOSSES

43. Save as otherwise stated in these General Conditions there shall be no liability for either party towards the other party for loss of production, loss of profit, loss of use, loss of contracts or for any other consequential or indirect loss whatsoever.

#### DISPUTES AND APPLICABLE LAW

44. All disputes arising out of or in connection with the contract shall be finally settled under the Rules of Arbitration of the International Chamber of Commerce by one or more arbitrators appointed in accordance with the said rules.

45. The contract shall be governed by the substantive law of the Supplier's country.

This is an Orgalime publication. Orgalime groups the central trade federations of the mechanical, electrical, electronic and metalworking industries in eighteen European countries and provides liaison between these organisations in the legal, technical and economic fields.  
All rights reserved  
©  
Editeur responsable : Adrian Harris, Secretary General  
ORGALIME  
"Diamant" building, Boulevard A. Reyers 80, B - 1050 Bruxelles  
Tel : (32) 2 706 82 35 - Fax : (32) 2 706 82 50 - e-mail : secretariat@orgalime.org