



## **OSTO- JA MYYNTIPROSESSIN DOKUMENTOINTI**

**Insinööriö**

**Henri Kalteinen**

**Tuotantotalouden koulutusohjelma**  
kone- ja tuotantotekniikka

Hyväksytty \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ \_\_\_\_\_

# SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU, VARKAUDEN YKSIKKÖ

Koulutusohjelma

Automaatiotekniikan koulutusohjelma

Tekijä

Henri Kalteinen

Työn nimi

Osto- ja myyntiprosessin dokumentointi

Työn laji

Insinööriyö

Päiväys

18.4.2010

Sivumäärä

53

Työn valvoja

Mika Hentunen

Yrityksen yhdyshenkilö

Juha Sipola

Yritys

Outokumpu Distribution Oy

Tiivistelmä

Insinööriyön tavoitteena oli luoda käsikirja, joka käsittelee Outokumpu Distribution Oy Plate Service Center (PSC) Jyväskylän osto- ja myyntiprosessia. Työssä valmisteltiin käsikirja, joka syventyy sekä levyostoihin että levyjen ja leikkeiden myyntiin. Työ toteutettiin yhteistyössä teknisten myyjien kanssa. Yksi henkilö myyntiryhmästä pyrki aikataulujen puitteissa toimimaan neuvonantajani sekä perehdyttäjänä prosessien käytäntöihin. Käsikirjaa tullaan käyttämään PSC:n myynnin uusien työntekijöiden perehdyttämisoppaana. Opinnäytetyöstä on tehty kaksi eri versiota. Toinen versio, joka toimitetaan Outokummulle, sisältää laajemmin osto- ja myyntiprosesseja sekä niihin liittyviä säännöstöjä ja hinnoittelua. Julkisesta versiosta puuttuvat nämä yrityksen luottamukselliset tiedot.

Työ alkaa Outokummun esittelyllä, ensiksi käsitellään Outokumpu Oyj:tä ja PSC-yksikköä, jossa työ toteutettiin. Työn loppupuolella on käsitelty Nestix-myyntiohjelmistoa sekä sen käyttöä. Lopuksi perehdytään PSC:n konekantaan sekä ruostumattomiin teräksiin materiaalina.

Avainsanat

Osto, myynti ja hinnoittelu

Luottamuksellisuus

**SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, BUSINESS AND ENGINEERING, VARKAUS**

Degree Programme

Industrial Engineering and Management

Author

**Henri Kalteinen**

Title of Project

Documentation of a Purchasing and Sales Process

Type of Project

Final Project

Date

18.4.2010

Pages

53

Academic Supervisor

Mika Hentunen

Company Supervisor

Juha Sipola

Company

Outokumpu Distribution Oy

Abstract

The aim of this thesis was to create a manual that deals with the purchasing and sales process of the Outokumpu Distribution Plate Service Center (PSC), Jyväskylä. The manual deals with records purchases. The thesis was carried out in co-operation with technical vendors, in particular Juha Sipola acted as advisor and gave information on practices. Two different versions of this thesis have been made. The second version which is to be submitted to Outokumpu, contains a broader description of purchasing and sales processes as well as related regulations and pricing.

At the beginning of the study a presentation of Outokumpu is given. First it is dealt with Outokumpu Oyj and the PSC-unit where the study was carried out. In the last part of the study different types of Nestix sales software and in its use are described. Finally the machinery of PCS and different types of stainless steel are introduced.

Keywords

Purchasing, Sales, Subscription

Confidentiality

## OSTO- JA MYYNTIPROSESSIN DOKUMENTOINTI

1	JOHDANTO .....	3
2	YRITYSESITTELY .....	4
2.1	Outokumpu Oyj .....	4
2.2	Outokumpu Distribution Oy .....	6
2.2.1	Historia .....	7
2.2.2	Nykypäivä .....	7
3	TARJOUS JA TILAUS .....	9
3.1	Tarjous .....	9
3.2	Tilaus ja hinnoittelu .....	13
3.2.1	Tilaus .....	13
3.2.2	Hinnoittelu .....	16
4	MATERIAALIKUVAUS JA LEVYOSTOT .....	18
4.1	Pinnanlaatumerkinnät .....	18
4.2	Jyväskylän teräspalvelukeskuksen levylaadut .....	18
4.2.1	Kvarttolevy .....	18
4.2.2	Nauhalevy .....	18
4.3	Levyn tunnistus .....	19
4.4	Ostaminen, levytilaus .....	20
4.5	Tilauksen teko .....	26
4.6	Osto- ja myyntihinnan muodostuminen .....	27
4.7	Lista toimittajista .....	28
5	NESTIX OHJELMAYMPÄRISTÖ .....	30
5.1	Tilaukset .....	32
5.2	Tarjoukset .....	33
5.3	Palat .....	34
5.4	Piirto .....	35
6	KONEKANTA .....	37
6.1	Automaattiplasma .....	37
6.2	Manuaaliplasma .....	39

	2
6.3 Hienosädeplasma .....	39
6.4 Vesileikkauskone .....	39
6.5 Leikkausmenetelmien erot ja ominaisuudet.....	41
6.5.1 Plasmaleikkaus .....	41
6.5.2 Vesileikkaus.....	43
7 RUOSTUMATTOMAT TERÄKSET .....	45
7.1 Austeniittiset ruostumattomat teräket .....	46
7.2 Ferriittiset ruostumattomat teräket.....	46
7.3 Austeniittis-ferriittiset ruostumattomat teräket .....	47
7.4 Martensiittiset ruostumattomat teräket .....	47
8 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ .....	49
LÄHTEET.....	50
LIITTEET .....	52
Liite 1. Avesta Worksin peruslaadut ja tuotantomäärät	
Liite 2. Jyväskylän hinnasto, syyskuu 2008	
Liite 3. Avesta Worksin erikoislaadut ja tuotantomäärät	
Liite 4. Tilaussäännöstö, kylmävalssatut	
Liite 5. Tilaussäännöt, kuumavalssatut	
Liite 6. Ainetodistus, luokitus 3b.	
Liite 7. Outokumpu Oyj tuottamat teräslaadut	
Liite 8. Avesta Worksin tuotanto toleranssit	
Liite 9. Levytunniste, Avesta Works	

# 1 JOHDANTO

Outokumpu Distribution Oy Plate Service Center, PSC Jyväskylä, toimii Outokummun erikoisterästen jatkojalostus- sekä myyntitehtävissä. Jyväskylässä voidaan käsitellä vuodessa noin 5900 tonnia erilaisia erikoisteräksiä. Työstökoneina on automaatti-, viiste-, manuaali- sekä hienosädeplasmaleikkuri ja tarkkuustöitä varten vesileikkauskone. Myyntityö on toiminut pääosin hiljaisella tiedolla. Jokaisella myyjällä on ollut omat toimintatapansa sekä vastuualueensa. Tulevaisuuden kannalta olisi hyvä saada dokumentoitua myyntijärjestelmä siten, että jos taloon tulee uusi myyjä, riittäisi hänelle myynnin käsikirjan lukeminen. Tällä tiedolla hän pystyisi jo toimimaan myyntitehtävissä. Työntekijän aika ei kuluisi perehdyttämiskoulutukseen. Tavoitteena on, että myynti olisi mahdollisimman suoraviivaista ja tehokasta. Asiakas saisi vastauksen tarjouspyyntöön mahdollisimman nopeasti ja toisaalta myös tilattu tuote toimitettaisiin asiakkaalle pikaisesti.

Tilaukskannan vaihtelut tuovat oman haasteensa. Myyjiä ei pysty kuormittamaan tasaisesti ympäri vuoden. Välillä tilauksia on niin paljon, että asiakkaille tulee väkisin odottamista. Toisaalta taas on myös hetkiä, jolloin tuotanto odottaa myynnistä tulevia töitä. Tehtävänä on saada luotua selkeä ja kattava käsikirja myynnin, levytilauksen ja hinnan määräytymisestä. Levyn sisäänoston ja myynnin hinnoittelu on haastavaa ja strategisesti tärkeää kilpailun kannalta. On tärkeää pitää hinnoittelu aggressiivisena ja markkinoihin nopeasti reagoivana.

Tietojen keräämisessä olen haastatellut myynnissä työskenteleviä henkilöitä sekä tuotannon henkilökuntaa. Hinnoittelusta ja yleisestä toiminnasta minua on informoinut paikallisjohtaja.

## 2 YRITYSESITTELY

### 2.1 *Outokumpu Oyj*

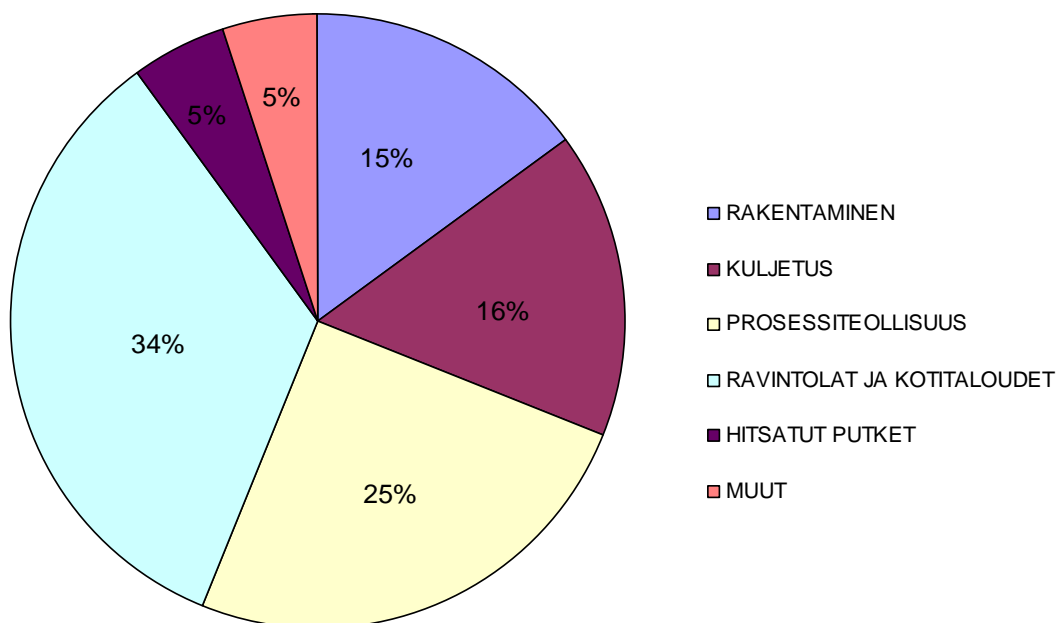
Outokumpu on kansainvälinen ruostumattomaan teräksen valmistukseen ja sen jatkojalostukseen keskittyvä yhtiö. Outokummun visio on olla kiistaton ykkönen ruostumattoman teräksen valmistuksessa ja jatkojalostuksessa sekä perustaa menestys toiminnalliseen erinomaisuuteen. Useilla eri aloilla toimivat asiakkaat ympäri maailmaa – prosessiteollisuudesta ja teollisuuden koneista rakentamiseen ja kuljetusalaan, elektroniikkaan ja tietotekniikkaan sekä elintarvikealaan ja kotitalouksiin – käyttävät Outokummun metallituotteita, teknologiaa ja palveluja. Niiden avulla Outokumpu auttaa asiakkaitaan saavuttamaan kilpailuetua. (Outokumpu vuosikertomus. 2007) (kts. Kuva 1)

Outokumpu toimii tällä hetkellä noin 30 maassa ja työllistää reilut 8000 henkilöä. Konsernin vuotuinen liikevaihto on lähes 7 miljardia euroa, mistä noin 95 prosenttia tulee Suomen ulkopuolelta. Pääkonttori sijaitsee Espoossa. Emoyhtiö, Outokumpu Oyj, on ollut listattuna Helsingin pörssissä vuodesta 1988. Outokumpu maailman 4. suurin ruostumattoman teräksen valmistaja. (Outokumpu vuosikertomus. 2007)

Ruostumattoman teräksen valmistajat suuruusjärjestyksessä, vuonna 2007

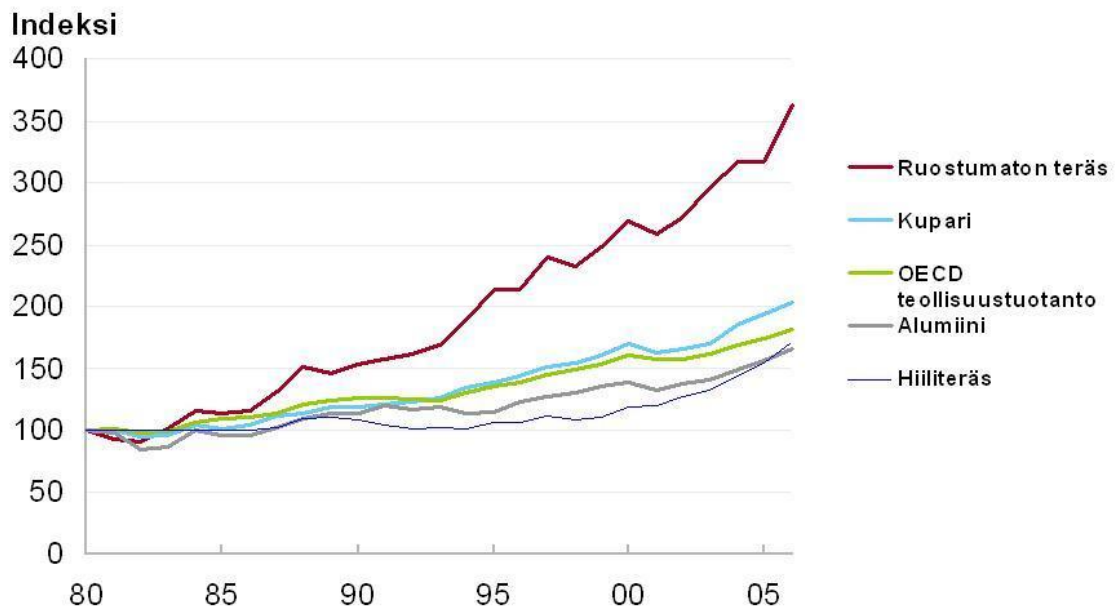
ArcelorMittal, Luxemburg	3,22 Mt/v
Acerinox, Espanja	3,16 Mt/v
ThyssenKrupp, Saksa	2,88 Mt/v
<b>Outokumpu, Suomi</b>	2,75 Mt/v
Tisco, Kiina	2,50 Mt/v

Ruostumattoman teräksen osuus koko maailman terästuotannosta on vain noin 28 miljoonaa tonnia vuodessa, hiiliterästä yleisesti valmistetaan yli 1,2 miljardia tonnia. Ruostumattoman teräksen valmistus on siis terästeollisuuden erikoisosaamista.



Kuva 1. Ruostumattoman teräksen loppukäyttöalueet

Ruostumattoman teräksen kysyntä kasvaa noin 5,5% vuodessa mikä on huomattavasti enemmän kuin muiden yleisten metallien kasvu. Ruostumattoman teräksen suosio perustuu pitkälti käyttöikänsä sekä teräksen esteettisyyteen. Ruostumatonta terästä käytetään julkisivuissa ja laitteiden pintamateriaaleina. Näin voidaan luoda tuotteelle tietty status sekä saavutetaan pitkä käyttöikä ja kesto vaikeissakin olosuhteissa. Oheisessa kuvassa (2) on verrattu ruostumattoman teräksen kysynnän kasvua suhteessa muihin yleisiin metalleihin. (Outokumpu vuosikertomus. 2007)



Kuva 2. Ruostumattoman teräksen kysynnän kasvu suhteessa muihin metalleihin.

## 2.2 Outokumpu Distribution Oy

Outokumpu Distribution Oy on Outokumpu konsernin Stainless-liiketoiminta-alueeseen kuuluva myyntiyhtiö, jonka pääkonttori sijaitsee Espoossa. Ruostumattoman teräksen esikäsittelypalveluun, plasmaleikkaukseen ja korkeapainevesileikkaukseen liittyviä toimintoja varten Outokumpu Distribution Oy:ssä toimii teräspalvelukeskus, Plate Service Center (PSC), jonka tuotantoyksikkö sijaitsee Jyväskylässä. Outokumpu Distribution Oy:n henkilöstömäärä on 35 henkilöä ja tilikauden 2006 myynnin arvo oli n. 80 miljoonaa euroa, vastaten toimitettuina tuotteina noin 20 000 tonnia ruostumatonta terästä.

Outokumpu Distribution Oy:n laadunhallintajärjestelmälle on DNV:n toimesta myönnetty SFS-EN ISO 9001:2000 laadunhallintajärjestelmästandardin mukainen sertifikaatti.

(Outokumpu Distribution 2008)

### **2.2.1 Historia**

Avesta Stainless Oy perustettiin 1987 ruostumattomien terästen myyntiyhtiöksi. Vuonna 1990 Nuorikkalan terästyö Raisiosta fuusioitui Avesta Stainlessiin. Nuorikkalan terästyön fuusiossa plasmaleikkaus saatiin mukaan toimintaan. Vuonna 1992 nimi muuttui Avesta Sheffield Oy:ksi Avestan AB:n ja British Steel Stainlessin yhdistymisessä. A. Ahlström Oy:n esikäsittelytoiminnot ostettiin vuonna 1996 joka laajensi plasmaleikkaustoimintoja Savonlinnaan. Vuonna 2000 tehtiin päätös Raision ja Savonlinnan toimintojen yhdistämisestä ja siirtämisestä Jyväskylään. Siirtymisessä Jyväskylään oli monia merkittäviä syitä. Mm. Metso Paperin leikkaustoimintojen ulkoistaminen, uudet tuotantotilat, mahdollisuus siirtää konekanta Jyväskylään, uusi automaattivarasto sekä uusi vesileikkauskone. Nimi muuttui Jyväskylään muuton jälkeen AvestaPolarit Distribution Oy:ksi vuonna 2002. Vuonna 2004 nimi muuttui nykyiseen muotoonsa, Outokumpu Distribution Oy Plate Service Center, Jyväskylä. Uudessa toimipisteessä merkittävimmät uudistukset ovat olleet tuotantotilojen laajennus ja kapasiteetin lisäysprojekti vuosina 2007-2008. Jyväskylän toimipisteen lisäksi teräspalvelukeskuksia toimii mm. Italiassa, Ruotsissa, Englannissa, Hollannissa ja Saksassa. Lisäksi on rakenteilla PSC mm. Kiinaan ja Intiaan. (Pantsu, K. 2008)

### **2.2.2 Nykypäivä**

Jyväskylässä tuotantotilaa on laajennuksen jälkeen tullut käyttöön noin 3000 lämmintä neliötä. Tuotantokapasiteetti tehtaalla on noin 5900 tonnia vuodessa. Henkilöstö koostuu toimihenkilöistä, 10, joista neljä on myyntitehtävissä sekä tuotannon henkilöitä joita on yhteensä 16. Yhteensä Jyväskylässä siis työskentelee 26 vakituista henkilöä.

Varastotaso on keskimäärin noin 1000 tonnia terästä. Leikkauskoneina Jyväskylässä toimii kolme plasmaleikkuria, joiden levyntyöstöpaksuudet vaihtelevat 1-100 mm välillä. Näistä hienosädeplasma leikkaa pääasiassa alle 12 mm paksuiset levyt. Vesileikkauskoneena on Alikon valmistama neljällä leikkauskärjellä varustettu automaattikone tarkempaan työstöjälkeen. Vesileikkauskone leikkaa ainepaksuuksilla 1-100 mm. Automaattiviisteplasmaa sekä vesileikkuria panostaa ainutlaatuinen automaattijärjestelmä, joka

huolehtii materiaalin koneille, sekä jo työstetyn tavaran kuljettamisen leikkauksesta pakkaamoon ja jälkikäsittelyyn.

Jyväskylän levypalvelukeskuksen asiakkaat sijaitsevat pääasiassa kaikki alle 300km säteellä Jyväskylästä. Jyväskylä on asiakkaiden kannalta keskeisellä paikalla.

Asiakassegmentti on sellu- ja paperiteollisuus, sterilisointilaitteita ja säiliöiden päätyjä valmistavat yritykset, prosessiteollisuus sekä rakennusteollisuus. Suomessa sekä muissa Pohjoismaissa myytävät laadut ovat lähinnä haponkestävät, Dublexit, joista erityisesti Outokummun oma LDX2101<sup>®</sup> sekä superausteniitit. (Pantsu, K. 2008)

## 3 TARJOUS JA TILAUS

### 3.1 Tarjous

Asiakkaan tarjouspyynnön saavuttua, siirrytään Nestixistä tarjoukset -alueelle. Valitaan *uusi/kopio*, aukeaa ikkuna *uusi tarjous*. Etsitään asiakas asiakaslistasta asiakasnumeron perusteella. Kun oikea asiakas on löydetty, Nestix lisää tarvittavat tiedot asiakkaasta tarjouspöytään. Tarjouksen teko aloitetaan täyttämällä tarjouspöytään tarvittavia tietoja asiakkaasta. Tarjouksen yhteyshenkilöksi syötetään tarjouspyynnön lähettänyt henkilö, ellei asiasta toisin mainita. Asiakas tied.numeroksi yleensä asiakkaan tilauskysely numero, tai jokin muu tarjousta kuvaava tieto. Seuraavaksi on syytä tarkistaa millaisesta työstä on kyse ja valita sen mukaan sopiva työstömenetelmä. Työstö suoritetaan joko plasmalla tai vedellä. Asiakas yleensä haluaa myös ainetodistuksen käytetystä materiaalista (*LIITE 5*), joka on samassa liukuvalikossa kuin työstökoneen valinta. Esimerkkinä *Plasma: metrihinnoittelu todistuksella*. Hinnoitteluksi siis valitaan joko metri- tai nettopainohinnoittelu. Suuremmat asiakkaat kuten Metso sekä Metson alihankkijat kuuluvat nettopainohinnoiteltaviin asiakkaisiin. Hinnoittelutapa selviää yleensä asiakkaan sopimustiedoista. Tarjouspöytään lisätään vielä tuotteen piirustusnumero, jos sellainen on saatavilla, käytettävän materiaali vahvuus ja materiaalin EA –koodi. (Sipola, J. 2008)

Mikäli leikattavana on perusmuotoinen kappale, voidaan käyttää makro -toimintoa. Tätä toimintoa käytetään jos kappale on muodoltaan yksinkertainen ja säännöllinen, pyöreä tai nelikulmio. Makroon syötetään ohjelman pyytämät mitat jonka jälkeen kappale piirtyy automaattisesti. Viimeisenä lisätään leikattavien osien kappalemäärä ja koko informaatio kenttään. Koon merkitsemässä käytetään vakiintunutta tapaa, jossa osat merkitään muotoon *[ainevahvuus] X [leveys] X [pituus]*. Pyöreillä muodoilla merkintä on esimerkiksi muotoa *15XD=500* tai *20XD=500/250*. Ympyrämuodoissa X:ää edeltävä luku merkitsee ainevahvuutta ja D halkaisijaa (Diameter). Tällöin tiedetään että kyseessä on ympyrä. Yhtäsuuruusmerkin jälkeiset lukuarvot merkitsevät kappaleen halkaisijaa. Mikäli lukuja on kaksi, jälkimmäinen kertoo ympyrän sisään tehdyn reiän halkaisijan. Mikäli kokoa

kuvaavan numeroinnin perässä on lisämerkintä  $+M$ , kyseessä on muoto. Tuote ei tässä tapauksessa ole perusmuotoinen, pyöreä tai nelikulmio, vaan siinä on jotain erikoismuotoja. Kyseessä voi olla esimerkiksi hammasratas. (Sipola, J. 2008)

Kuva 3. Tarjouslaskuri

Tietojen syötön jälkeen, rivi lisätään järjestelmään ja Nestix laskee sille hinta-arvion. Jos samaa kappaletta tehdään kahdella eri ainevahvuudella tai hieman erilaisilla mitoituksilla, voidaan edellisestä rivistä ottaa kopio ja tehdä vain riittävät muutokset materiaalin tai koon suhteen. Monikappaleisissa tarjouksissa ja tilauksissa työrivin kopiointitoiminnolla säästetään aikaa. Kopioidun rivin materiaali vahvuudet ja muut poikkeavuudet on syytä tarkistaa ja muuttaa oikeiksi. (Sipola, J. 2008)

Leikattavat kappaleet sommitellaan levyille visuaalinen -toiminnon avulla. Ominaisuuden avulla voidaan arvioida levykulutusta työstettävien kappaleiden osalta. Mikäli toimintoa käyttää jo tarjousvaiheessa, jätetään ns. tarjouskuvasta raksi pois ruudusta ”valmis tuotantoon”. Järjestelmä ilmoittaa ”kappale ei ole vielä valmiina tuotantoon”. Kappaleen

saa kuitenkin avattua valitsemalla ”avaa”. Kappale tai kappaleet ilmestyvät piirtopöydälle. (Sipola, J. 2008)

*Palat* valikosta valitaan materiaali, josta asiakas haluaa tuotteet valmistettavan. *Palat* valikon *haku* toimintoa hyväksikäyttäen varmistetaan että varastosta löytyy haluttua levyä sopiva määrä. Hakukriteereinä käytetään joko levyn EN –koodia (*LIITE 7*) ja haluttua levyypaksuutta. Mikäli haluttua levyä ei löydy, sitä joudutaan tilaamaan tai käyttämään jotain muuta levyä joka vastaa ominaisuuksiltaan asiakkaan haluamaa. Levytilausta ja sen suorittamista käsitellään tarkemmin luvussa 4. Mikäli käytetään jotain muuta, ominaisuuksiltaan kuitenkin lähes vastaavaa levyä, on asiasta neuvoteltava asiakkaan kanssa ja tarkistettava että korvaava levy sopii ominaisuuksiltaan asiakkaan tuotteisiin. (Sipola, J. 2008)

Levyvalinnan tehtyä - mikäli levy ei ole täysi, vaan siitä on leikattu jo osia - levyn muoto tarkistetaan *geometria* komennolla. Tällä komennolla nähdään levyn muoto ja koko suoraan koneelta. Samassa valikossa on syytä myös tarkistaa onko levy ”talon”, asiakas numero *1944*. Levyn varaustilanne on myös tarkistettava. Joku muu myyjä on voinut tehdä siitä varauksia johonkin toiseen leikkaukseen tai tulevaan isompaan projektiin. Jos levy on vapaa ja riittävän kokoinen, levyvalinta hyväksytään jolloin levy ilmestyy sijoittelu tasolle. Levyn ollessa sijoittelutasolla muut myyjät eivät voi sitä muokata eivätkä käsitellä. Levy on silloin varattuna niin kauan kun se on auki sijoittelutasolla. Koesijoittelu ei varaa levyä lopullisesti järjestelmästä. (Sipola, J. 2008)

Piirtoalustalla oleva kappale tai kappaleet siirretään hiirellä ”drag & drop” –tyylillä leikattavan levyn päälle. Nuolinäppäinten avulla kappale tai kappaleet saa siirrettyä levyllä niin reunaan, kuin se valitulla leikkausmenetelmällä on mahdollista. Tässä on hyvä huomioida että valittuna on oikea työstötapa. Plasmaleikkuri vaatii luonnollisesti työstövaroja enemmän kuin vesileikkuri. Mitä paksumpaa materiaalia leikataan sen leveämpää leikkausrailoa tekevät sekä plasma- että vesileikkuri. Oletusarvoisesti sijoittelutoiminto ehdottaa plasmaa siitä syystä että mikäli levykoko riittää plasmalla leikattavaksi niin silloin se myös riittää vedelle. (Sipola, J. 2008)

Kun levy on todettu riittäväksi ja todetaan, että kappaleet saadaan siitä leikattua. Suljetaan levy piirtopöydältä ja palataan takaisin tarjoustietoihin. Valitaan työrivi aktiiviseksi, jolloin alempaan ikkunaan tulee näkyviin työt ja materiaalit, joista tarjouksen lopullinen hinta koostuu. Yleensä hintoja tarkistetaan seuraavaan tasalukuun. Ohjelma laskee hinnan tiettyjen ohjelmoitujen parametrien mukaan 3. desimaalin tarkkuudella. Hinnan tarkistuksen yhteydessä katsotaan kuluvan kuukauden hinnastosta (*LIITE 2*) mitä valitulla kilohinnalla jää katetta. Myyjän tulee muuttaa hinta ns. järkevään muotoon. Kolmannen desimaalin tarkkuutta ei hinnassa ole. Hintojen tarkistamisen jälkeen muutokset pitää tallentaa. Jos muutoksia ei tallenneta, poistuttaessa tarjousalueelta, hinnat muuttuvat takaisin ohjelman laskemiksi vakioarvoiksi. Ylemmästä ikkunasta voi vielä tarkistaa kokonaishinnan ja tehdä siihen tarvittavia pyöristyksiä. (Sipola, J. 2008)

Mikäli tarjouksen toimitusehdoissa lukee ”Outokumpu maksaa rahdin” lisätään rahdin hinta vielä tarjouksen loppusummaan. Rahdin lisäämisessä käytetään seuraavaa toimintoa. Ensimmäisenä *materiaalin tarve* –välilehdestä tarkistetaan tuotteiden kokonaispaino. Kokonaispainoon lisätään noin 10-100 kg, tilauskoosta riippuen, pakkauksesta aiheutuvaa lisäpainoa. Rahdin kustannukset tarkistetaan kiitolinjan nettisivujen rahtilaskurilla. Laskuriin ilmoitetaan lähtöpaikka ja määränpää. Rahtilaskuri laskee rahdille arvonlisäverottoman hinnan. Rahtikuluihin kuuluu nouto tehtaalta, joten sitä ei tarvitse erikseen järjestää. Rahtihinta lisätään Nestixin *palvelut* –välilehdeltä löytyvään *rahti* sarakkeeseen. Rahdin osuus ilmestyy tarjouslaskelmaan omana rivinään. On luontevaa jättää rahtikulut pois tarjouslaskelmasta, mikäli tarjous on rahamäärällisesti merkittävä rahtikuluihin nähden. (Sipola, J. 2008)

Nyt tarjouslaskelma on valmis. Se tulostetaan ja tarkistetaan vielä kerran. Kaikkien tietojen on oltava oikein. Vasta tarkistamisen jälkeen tarjouslaskelma toimitetaan asiakkaalle. Jokaisella asiakkaalla on hieman erilaiset toimintatavat. Jotkut asiakkaista tekevät tilauksen melko nopeasti, ilman että he järjestävät suurempia tarjouskierroksia. Toiset asiakkaat kyselevät monelta toimittajalta useaan kertaan, ennen kuin tekevät lopullisen tilauksen. Myyjillä on omat vastualueet ja asiakaskuntansa. Näin saadaan luotua asiakkaan ja myyjän välille vahva side ja luottamus. (Sipola, J. 2008) (kts. Kuva 3.)

## **3.2 Tilaus ja hinnoittelu**

### **3.2.1 Tilaus**

Kun asiakas on hyväksynyt tehdyn tarjouksen. Ensimmäisenä on hyvä tarkistaa asiakkaalta, sisältikö leikattavan kappaleen mitat työstövarat. Tämä on ns. double check, ensimmäisen kerran asiaa tiedustellaan jo tarjousvaiheessa. Näin varmistetaan ettei kappaleista tule alimittaisia tai muutoin väärän kokoisia. Seuraavaksi otetaan asiakkaalle tehdyn tarjouspyynnön tulosteet esille ja siirrytään Nestixissä tarjousalueelle. Etsitään oikea tarjous tarjousnumeron perusteella. Tilauksen piirrustuksina käytetään makrossa piirrettyjä kuvia tai piirretään tuotekuvat Nestixin piirtoohjelmassa, jonka jälkeen varmistetaan että kuvat ovat valmiina tuotantoon. Usein asiakas on piirtänyt valmiit kuvat, jotka siirretään Nestixin omaan piirtosovellukseen. (Sipola, J. 2008)

Kuvat mitoitetaan Nestixin piirtopöydällä tarpeellisilta osin, sekä poistetaan asiakkaan jättämiä mittatietoja. Mitoituksen ei tarvitse olla niin monipuolinen kuin teknisessä suunnittelussa. Mitoiksi riittävät kappaleen levyllä peittämä pinta-ala, muodossa kanta kertaa korkeus sekä vedellä leikatessa leikkauspintojen pinnanlaatumerkinnot, AA...C. Asiakkaan toimittamasta kuvasta kannattaa ottaa tuloste tai pitää sitä digitaalisessa muodossa taustalla auki. Lopuksi tarkistaa alkuperäisestä kuvasta, että skaalaus on oikea. Monimuotoisessa kuvassa mittauspisteet voivat vahingossa mennä vääriksi ja kappaleesta tulee susi. Mikäli kappaleessa on reikiä, on niiden halkaisijat ja etäisyydet reunasta myös syytä merkitä. Mittaus tehdään siten, että sen voi pakkaamossa nopeasti rullamitalla varmentaa. Mitaksi valitaan ympyrän ulkokehän ja kappaleen ulkoreunan välinen etäisyys. (Sipola, J. 2008) (kts. Kuva 15.)

Ennen dokumenttien tulostusta tehdään vielä viimeinen tarkistus. Kaikki kuvat, mitat, materiaalit, hinnat ja asiakastiedot on oltava, ja vasta sitten tulostetaan työmääräys, tuotokuva ja valitaan tarjouspyyntöikkunasta *tee tilaus*. Tieto työstä menee tuotannolle, joka aloittaa levysijoittelun sekä leikkausohjelman luomisen valitulle leikkurille. Tietojen siirrettyä tuotantoon ja tilausta koskevien asiakirjojen tallennuksen ja tulostuksen jälkeen

tilausvahvistus lähetetään asiakkaalle. Jos tilaukseen tulee vielä viimehetken muutoksia, myyjän on otettava suoraan yhteys tuotantoon. Mikäli valmistus on keretty aloittamaan ei muutoksia ole enää mahdollista tehdä. Tämän vuoksi on ensiarvoisen tärkeää tarkistaa ettei ainakaan omia näppäilyvirheitä ole työmääräimessä eikä kuvissa. (Sipola, J. 2008)

Nestix load kuormitusohjelmasta myyjä voi tarkistaa koneiden reaaliaikaisen käyttöasteen. Klikkaamalla diagrammia voi myyjä tarkastella minkä kappaleen leikkausta kyseinen tolppa kuvaa. Tiedoista näkee kappaleen nimen, levylaadun, ohjelman nimen sekä muita leikkaukseen liittyviä tietoja. Kuormitustilanteen perusteella myyjä voi arvioida milloin työ voidaan aloittaa ja kuinka kauan valmiin tuotteen toimitus asiakkaalle kestää. Mikäli tuotannossa on yli kapasiteettirajan kasvaneita työmääriä, ”kaadetaan” ylisuuret työmäärät mahdollisuuksien mukaan aina taaksepäin. Näin pyritään välttymään myöhästymisiltä. Pitkä toimitusaika olisi tuotannollisesti järkevämpää, koska samasta materiaalista/paksuudesta leikattavat eri asiakkaiden osat voitaisiin leikata kerralla. Ihanne tilanteessa saadaan: täysi levy pöytään ja kerralla 100% käyttö levyille. Tällöin varastopaloja ei jäisi. Pitkällä toimitusajalla saadaan kerättyä enemmän töitä samaan polttoon. (Sipola, J. 2008) (kts. Kuva 4.)



Kuva 4. NestixLoad kuormitusmittari neljänviikon ajanjaksolta. Viisteplasmaleikkuria ei käytetä toistaiseksi asiakkaitoihin.

Tuotannon tekemä tarkka sijoittelu on tuloksen ja korkean levyn- ja koneidenkäyttöasteen kannalta tärkeää. Tarkalla sijoittelulla levyn käyttöasteeksi saadaan yli 90%, ilman huolellista sijoittelua käyttöaste painuisi noin 50%:n tasolle. Näillä toimilla saadaan pienennettyä romun määrää tuntuvasti sekä nostettua koneiden jalostavaa työaika. On huomioitava, että kone tuottaa vain silloin kun se ajaa. Sijoittelussa tärkeää on palojen tarkka varastogeometria. Tarjousta tehdessä levyvalinta ja sijoittelu levyille on vasta suuntaa antavaa ja sen tarkoitus on vain auttaa myyjää levykulutuksen arvioinnissa. Alustava sijoittelu paljastaa myös, jos levy ei sovellukaan liian pienen kokonsa vuoksi leikattavaksi.

Tuotannossa tehtävällä lopullisella sijoittelulla, jos pala ei olekaan sähköisessä muodossa ilmoitetun geometrian kokoinen ja mallinen, joudutaan levyjä turhaa siirtämään leikepöydälle ja siitä pois. Jos levyt ovat automaattialueen LIPU -hyllyissä, siirtely on kohtalaisen vaivatonta. Levyt voivat kuitenkin olla ulkovarastossa, jolloin ne joudutaan

siirtämään leikkaukseen trukkien avulla. Kone ei osaa huomioida sitä, jos fyysinen geometria ei täsmää Nestixin ilmoittaman digitaalisen geometrian kanssa. Tällöin automaattinosturi siirtää annettujen komentojen mukaan virheellisen varastotiedon perusteella leikattavaksi levyn, joka ei siihen sovellu. Ulkovarastosta haettaessa trukin kuljettaja voi silmämääräisesti tarkistaa levyn ja todeta sen sopivaksi tai sopimattomaksi. Joka tapauksessa levyjen epäsopivuus lisää turhaa työtä ja voi aiheuttaa tuotantoon jättämää. On siis tärkeä saada kerralla oikea ja sopiva levy leikattavaksi. (Komulainen, A. 2008 ja Sipola, J. 2008)

### 3.2.2 Hinnoittelu

Kuten tilaus ja tarjous osioissa mainittiin, Nestix tekee hinnoittelun ohjelmoitujen parametrien perusteella. Myyjä tarvittaessa tarkastaa ja muokkaa hintoja, verraten niitä kuluvan kuukauden hinnastoon. (LIITE 2) Vallitseva markkinatilanne ja se, kuinka merkittävä asiakas on kyseessä, vaikuttaa hinnan lopulliseen muodostumiseen. Tuotteita hinnoiteltaessa käytössä on kaksi erilaista hinnoittelumenetelmää, *metrihinnoittelu* ja *nettopainohinnoittelu*. Asiakastiedoista selviää, kumpaa hinnoittelumenetelmää asiakkaan kanssa käytetään. (Sipola, J. 2008)

Hinnoittelutavat poikkeavat merkittävästi toisistaan. Metrihinnoittelussa asiakkaan tilatessa esimerkiksi ympyrälevy, lasketaan kuinka ison nelikulmio pinta-ala levyä kuluu ympyrän leikkaamiseen. Asiakas maksaa koko kulutetun levyalueen sekä siihen tehtävistä muista lisätöistä, kuten rei'itykset ja viisteet. Nestix osaa automaattisesti laskea romumetallille hyvityssumman. Syntynyt hukkapala jää varastoon ja sitä voidaan mahdollisesti käyttää jossain muussa työssä. Jos palat ovat liian pieniä jatkojalostukseen voidaan ne kierrättää. Kierrätykseen menevästä romumetallista talo saa rahaa. (Sipola, J. 2008)

Nettopainohinnoittelua käytetään yleisesti suurempien asiakkaiden kanssa. Tällaisia asiakkaita ovat esimerkiksi Andritz, Metso ja Metson alihankkijat.

Nettopainohinnoittelussa asiakas maksaa vain siitä osasta jonka tilaa. Jos asiakas tilaa tasaisen ympyrälevyn ilman lisätöitä maksavat he ainoastaan ympyrän pinta-alan mukaan. Tilaaja maksaa syntyneistä hukkapaloista erillisellä sopimuksella sovitun romuprosentin.

Romuproosentin suuruus pyritään sopimaan sellaiseksi, että se tyydyttäisi sekä myyjää että asiakasta. Tyypillisesti romuproosentti on 17-23 % välillä, riippuen asiakkaasta.

Romuproosentti neuvotellaan kohdalleen vuosikulutuksen mukaan. (Pantsu, K. ja Sipola, J. 2008)

Nettopainohinnoittelu on joissakin tapauksissa katteeltaan huomattavasti heikompi kuin metrihinnoittelu. Leikkaustyö on tuloksellisesti heikoin, jos leikataan ympyrälevy, jonka halkaisija on esimerkiksi 500 mm. Ympyrän sisältä leikataan vielä 450 mm kiekko pois. Hukkaa tulee todella paljon ja varsinaisen maksettavan osan pinta-ala ja paino on työmäärään nähden verrattaen pieni. Tässä tapauksessa asiakas siis maksaa ainoastaan 50 mm leveästä pannasta. Tällainen leikkaus jouduttaisiin todennäköisesti myymään nollatuloksella, jopa tappiolla. Nettopainohinnoittelua käyttävät suuret asiakkaat kuitenkin työllistävät paljon tuotantoyksikköä. Heikkotuloksinen leikkaus saadaan kompensoitua jollain toisella, suuremmalla, tilauksella. (Sipola, J. 2008)

## 4 MATERIAALIKUVAUS JA LEVYOSTOT

### 4.1 Pinnanlaatumerkinnät

Levyjen pinnanlaatuja ja valmistustapaa kuvaavia merkintöjä ovat mm. *Q* (*Kvartto*) joka tarkoittaa yksittäin, suoraan määramittaan, kuumavalssattua levyä. *CPP*, joka on kuumavalssattua nauhalevyä sekä kylmävalssattu nauhalevy *esim. 2B*. Paksuimmat levyt ovat kvarttoja, eli yksittäis kuumavalssattu levy. Kvarttoja valmistetaan paksuusalueilla 6-120 mm. Jyväskylän yksikössä paksuimmat on 100mm. Nauhalevyistä kuumavalssatut ovat 3-12 mm vahvoja ja kylmävalssatut 1-6 mm. (Euro Inox ja Sipola, J. 2008)

### 4.2 Jyväskylän teräspalvelukeskuksen levylaadut

#### 4.2.1 Kvarttolevy

Kvarttolevy on yleisimmin 12 mm tai sitä vahvempaa kuumavalssattua levyä. Alle 12 mm kvarttolevyä tehdään ainoastaan, jos vastaavan nauhalevyn leveys ei riitä käyttökohteeseen. Kvarttolevyä saa yli 3000 mm leveänä, kun vastaavasti leveimmät nauhalevyt ovat leveydeltään 2000 mm luokkaa. Nauhalevyä hitaamman valmistuksen vuoksi kvarttolevy on hieman kalliimpaa kuin nauhalevy. Lujuuden ja sitkeyden suhteen nauha- ja kvarttolevy eivät eroa toisistaan. Kvarttolevyn tunnistaa silmämääräisesti karheasta ja sameasta pinnasta. Pinnaltaan kvarttolevyt eivät ole rostereille tutunomaisesti kiiltäviä. Levyjen pinnanlaatu luokitellaan 1 tai 1D. (Euro Inox)

#### 4.2.2 Nauhalevy

Nauhalevy on 12 mm tai sitä ohuempaa joko kuuma- tai kylmävalssattua levyä. Nauhalevy on kvarttolevyä edullisempaa sen valmistustekniikan ansiosta. Nauhalevy nimitys liittyy

valmistustapaan. Valmistusvaiheessa levy pyöritetään suurelle rullalle. Teräsrullat säilötään varastoon josta ne myydän joko kokonaisena rullana tai määrämittäisiksi levyiksi leikattuina. Rullaamisen vuoksi nauhalevystä ei voi tehdä erityisen paksua. Paksun levyn saisi tehokkailla laitteilla käännettyä rullalle ja myöhemmin suoraksi, mutta se olisi työlästä ja voisi aiheuttaa teräksen rakenteeseen vaurioita. Yleisimpiä pinnanlaatuja nauhalevyissä on 1D, eli normaali kuumavalssattu levy. (Euro Inox ja Sipola, J. 2008)

### **4.3 Levyn tunnistus.**

Jokaisella levyllä on oma ainetodistuksensa, joka sisältää levynumeron, sulatusnumeron, ainesisällön sekä erilaiset rasitus ja iskutestit. Ainetodistukset ovat sähköisessä muodossa Nestix –järjestelmässä, ja myös paperiversiona. Ainetodistuksessa olevan sulatusnumeron ja/tai levynumeron perusteella voidaan järjestelmästä ottaa esiin levyn tarkemmat tiedot. Asiakkaat vaativat levytodistuksia mm. siksi, että laatusertifikaatit vaativat, että kohteen materiaalit täytyvät olla tunnistettuja ja niiden ominaisuudet täytyvät olla dokumentoituja. Jos esimerkiksi sattuu tapaturma, voidaan selvittää, mitä ainetta levy on ollut ja onko levy vastannut sitä mitä siitä on ilmoitettu. Asiakkaat pyytävät yleisesti 3.1 –luokan ainetodistuksen levystä. Todistus sisältää kaiken yleisimmin tarvittavan tiedon materiaalista. (Sipola, J. 2008) (*LIITE 6*)

Levyt merkitään tehtaalla levytunnistuksen vuoksi. Merkintätavat vaihtelevat riippuen siitä kuinka levy on valmistettu. Kvarttolevyissä tunnisteet ovat stanssattuna levyn kulmaan sekä musteleimana levyn pinnalla. Nauhalevyssä tunnistetiedot ovat ainoastaan musteleimana. Nauhalevyssä ei käytetä stanssausmerkintää, koska rullalla olevat levyt ovat jopa satoja metriä pitkiä. Tällaisessa tapauksessa stanssaus tulisi vain levyn päihin ja keskialueen palat jäisivät ilman stanssausmerkintää. Merkinnät jotka levyistä löytyvät ovat valmistaja, teräksen nimi EN –koodina, sulatusnumero ja erä, levypaksuus sekä ainetodistuksen tekijän leima. Kvartto- ja nauhalevyillä eränumerot ovat merkitty eri muodossa. Kvarttolevyillä se on muotoa /xxxx-xx-xx ja nauhalevyillä muotoa /xxxxxx-xxx. Eränumero on merkitty sulatusnumeron perään. (Sipola, J. 2008) (*LIITE 9.*)

#### 4.4 Ostaminen, levytilaus

Levytilauskäytäntöä ollaan muuttamassa siten, että kaikki levytilaukset tekisi varastokoordinaattori Janne Koskinen, paitsi projektitarpeiden osalta. Nykyisin levytilauksia tekevät sekä myyjät että varastokoordinaattori. Tilauksia tehtäessä on huomioitavaa, että Avesta Worksilta on tilattava kerralla vähintään 2000 kg erä. Levytilaukset on siis keskitettävä siten, että levyjä tulee kerralla enemmän. Avesta Works valmistaa nauhalevyä joten levyt ovat paksuusalueella 1-12 mm. Yli 5 mm paksuja levyjä on saatavilla 1000-12800 mm pitkinä ja vastaavasti alle 5 mm paksuja levyjä on saatavilla 1000-12000 mm pitkinä. Leveys kaikissa Avesta Worksin nauhalevyissä on 1000-2000 mm. (Pantsu, K. 2008 ja Avesta Worksin koulutusmateriaali 10/2005).

Levytilausta tehtäessä on huomioitava myös pinnanlaatuun liittyvät seikat, millaista levyä tarvitaan ja mitä Avesta Worksillä ja Eskilstunalla (NCS) on sillä hetkellä tarjolla. Degerforsilta tilattaessa pinnanlaatuasioihin ei tarvitse kiinnittää huomiota sillä he toimittavat ainoastaan 1D -laatua. Avesta Worksin pinnanlaatujen tuotantomäärät sekä saatavat pinnanlaadut on taulukoitu standardi sekä erikoispinnanlaatujen mukaan erillisiin taulukoihin. (LIITE 1 ja 3). Tehtailla on pinnanlaadun ja koon suhteen omat toleranssinsa, joihin käytettävissä olevilla koneilla pystytään. Liittessä 8 on ote Avesta Worksin tehtaiden valmistustoleransseista. Asiakkaan tilatessa esimerkiksi tarkkaa laakerisovitetta, on myyjän tiedettävä levyn paksuuteen ja pinnanlaatuun liittyvät tarkkuustoleranssit. Asiakkaan tehtävä on arvioida, onko se riittävä vai vaatiiko levy vielä jatkotyöstämistä. Suoraan oikean toleranssin sisään mahtuva levy vähentää kustannuksia tuntuvasti, kun levyä ei tarvitse erikseen koneistaa haluttuun kokoon. Tehtaat ilmoittavat toleransseissaan paksuuteen, leveyteen, pituuteen, tasaisuuteen ja diagonaaliseen poikkeamaan asetetut raja-arvot. Lisäksi saatavilla on myös valmistusmenetelmien mukaiset pinnanlaadulliset toleranssit eli ns. Ra -arvot. (Patsu, K. 2008 ja Avesta Works koulutusmateriaali 10/2005)

Kun tehtaalta tilatut levyt saapuvat Jyväskylään, levyille tehdään vastaanottotarkastus. Tarkastuksessa mitataan levyjen äärimitat ja paksuudet. Samalla silmämääräisesti tarkistetaan levyjen fyysinen kunto mahdollisten kuljetus- tai valmistusvirheiden varalta.

Tarkastusta suoritetaan ennen kuorman purkua ja purkamisen aikana. Trukki purkaa levyt, lastaa ne hyllyihin ja ilmoittaa saapumisesta varastokoordinaattorille. Tarkistettujen levyjen tiedot, levykoko, materiaali, levynumero yms. syötetään järjestelmään. (Sipola, J. 2008)

Levyn kokojen suhteen on aikaisemmin ollut ongelmia. Siksi levyt mitataan aina vastaanottotarkastuksessa. Virheelliset mitat korjataan tietojärjestelmään ja asiasta informoidaan tarvittaessa toimittajaa. Alimittaiset levyt aiheuttavat ongelmia tuotannossa jos virheitä ei korjata järjestelmään. Mikäli tietokanta näyttää levyn mitaksi 6000 mm ja se sen todellinen koko on vain 5990 mm, jokin leikkaustyö voi mennä pilalle. Leikattavat kappaleet eivät välttämättä mahdukaan levyille kokonaan vaikka sijoittelussa on todettu niiden mahtuvan. Siksi levyjen fyysisen kunnon tarkistaminen jo vastaanottovaiheessa on tärkeää. Näillä toimenpiteillä pyritään välttämään tilanne, jossa käytetään turhaa leikkausaikaa virheellisen levyn leikkaamiseen ja jo syntyneiden virheiden korjaamiseen. (Sipola, J. 2008)

Muita huomautettavia virheitä levyissä ovat olleet mm. naarmut ja kengänjäljet. Virheistä tehdään välittömästi reklamaatio kuljetusyriykselle tai tehtaalle, riippuen mistä jäljet ovat oletettavasti peräisin. Eniten reklamaatioita aiheuttavat rahtipalvelut. Kuljettajat kävelevät levyjen päällä tietämättä, että kengistä tarttuva öljy ja lika on todella vaikea puhdistettava ruostumattoman teräslevyn pinnasta. Hapottamalla jälkiä saadaan osittain poistettua, mutta Jyväskylän PSC:llä ei tarvittavaa hapotusvälineistöä ole. Tehtaalta tulevista virheistä yleisimmät ovat valssin vaurioittamat tai naarmuttamat levyt. Joskus levyjä ovat vaurioittaneet trukin piikit varastointi tai pakkausvaiheessa. (Sipola, J. 2008)

Virheiden vakavuudesta riippuen levyt joko palautetaan takaisin tehtaalle tai jäljet pyritään peittämään hiomalla tai hapottamalla levyt. Mahdollisuus on myös käyttää niitä sellaisiin projekteihin, joissa virheet eivät haittaa tai niitä ei näe. On ymmärrettävää, että asiakas joka on tilannut rosterilevyä tai siitä leikatun osan, haluaa sen olevan priimakuntoista. Rosteria valitaan monesti esteettisistä syistä ja sitä käytetään lähes poikkeuksetta kohteissa joista se näkyy. Näkyviä virheitä ei voida hyväksyä tällaisissa kohteissa. Siksi vaurioituneita levyjä on vaikea myydä. (Sipola, J. 2008)

Taulukko 1. ISO 9000:2000:2000 Laatuksikirjan mukainen levyn vastaanottotarkastus.  
Rev. 1 voimassa 30.01.2003 alkaen

Ominaisuus	1. Kuljetusvauriot	2. Toimituksen sisältö
<b>Kuka tarkastaa</b>	Varastomies.	Varastomies.
<b>Miten</b>	Silmämääräisesti.	Vertaamalla pakkauslistaan ja mittaamalla levyjen paksuudet ja ääriimitat.
<b>Milloin</b>	Levyjä vastaanotettaessa, ennen kuorman purkamista ja purkamisen aikana.	Levyjä vastaanotettaessa, ennen kuorman purkamista ja purkamisen aikana.
<b>Otos / määrä</b>	Koko levyerä.	Koko levyerä.
<b>Kirjaus</b>	Viat ja puutteet kirjataan lähetyslistaan, rahtikirjan siihen osaan, joka palautetaan ajoneuvon kuljettajalle ja tarkastuspöytäkirjaan.	Saapuneet levyt kirjataan tarkastus- pöytäkirjaan, viat ja puutteet kirjataan lähetyslistaan ja tarkastus- pöytäkirjaan.
<b>Laatuvaatimus</b>	Levyissä ei saa olla kuljetuksesta aiheutuneita vaurioita.	Levyerän tulee olla pakkauslistan mukainen.
<b>Menettelyohjeet, jos tuote TÄYTTÄÄ laatuvaatimukset:</b>	Levyt siirretään levyvarastoon työohjeen numero 4.5.1 ohjeiden mukaisesti.	Levyt siirretään levyvarastoon työohjeen numero 4.5.1 ohjeiden mukaisesti.
<b>Menettelyohjeet, jos tuote EI TÄYTÄ laatuvaatimuksia</b>	Vialliset levyt puretaan kuormasta ja käsitellään työohjeen numero 5.1.2.1 ohjeiden mukaisesti.	Levyt puretaan kuormasta ja havaituista puutteista ilmoitetaan työohjeen numero 5.1.2.1 ohjeiden mukaisesti.

Ominaisuus	3. Levyjen ulkoinen tarkastus	4. Vastaanotettujen levyjen laadunvarmistus
<b>Kuka tarkastaa</b>	Varastomies.	Vantaa / huolintatehtävät.
<b>Miten</b>	Silmämääräisesti	Vertaamalla tarkastuspöytäkirjan tietoja alkuperäiseen tilaukseen ja saapuneeseen aineistodistukseen.
<b>Milloin</b>	Levyjä vastaanotettaessa, ennen kuorman purkamista ja purkamisen aikana.	Levyerää koskevan tarkastus-pöytäkirjan tultua Vantaalle.
<b>Otos / määrä</b>	Koko levyerä.	Koko levyerä.
<b>Kirjaus</b>	Hyväksyminen, hylkääminen, viat, puutteet ja toimenpiteet kirjataan tarkastuspöytäkirjaan, lähetyslistaan ja rahtikirjan siihen osaan, joka palautetaan ajoneuvon kuljettajalle.	Hyväksyminen, hylkääminen, viat ja puutteet ja korjaavat toimenpiteet kirjataan tarkastuspöytäkirjaan ja sen liitteeseen.

<b>Laatuvaatimus</b>	Levyjen tulee olla puhtaita (ei tiesuolaa, ei rasvajälkiä, ei pölyä). Levyjä ei saa kiinnittää "mustilla" ketjuilla. Levyjen tulee olla hyvin suojattuja. Levyjen tulee olla ehjiä (ei naarmuja, lommoja, ei taipumia).	Vastaanotettujen levyjen tulee olla alkuperäisen tilauksen ja saapuneiden aineostodistusten mukaisia.
<b>Menettelyohjeet, jos tuote TÄYTTÄÄ laatuvaatimukset:</b>	Levyt siirretään levyvarastoon työhöjeen numero 4.5.1 ohjeiden mukaisesti.	Hyväksytyt levyt kirjataan ATK-järjestelmään ja aineostodistukset arkistoidaan työhöjeen numero 4.4.2 ohjeiden mukaisesti.
<b>Menettelyohjeet, jos tuote EI TÄYTÄ laatuvaatimuksia</b>	Levyt puretaan kuormasta ja havaituista puutteista ilmoitetaan työhöjeen numero 5.1.2.1 ohjeiden mukaisesti.	Vialliset levyt käsitellään ja korjaavat toimenpiteet kirjataan työhöjeen numero 5.1.2.1 ohjeiden mukaisesti,

Nykyisin esimerkiksi Avesta Works pakkaa levyt muovitetuun pahviin. Pakkaus suojaa levyä mm. kengänjäljiltä, joita mahdollisesti levyyn tulee kuljetuksen aikana. Pakkaus ei tietenkään suojaa esimerkiksi kovia iskuja joita voi syntyä trukkien piikeistä. Alla on taulukoitu kustannuksia jotka aiheutuvat levyjen muovituksesta. (Pantsu, K. 2008 ja Avesta Works koulutusmateriaali 2005) (kts. Taulukko 1.)

Taulukko 2. Pakkauskulut

Levyypaksuus (mm)	Yläpinta 1500/2000 mm	Molemmat pinnat 1500/2000 mm
2	54,35	163,04
3	36,23	108,7
4	27,17	81,52
5	21,74	65,22
6	18,12	54,35

Hinta on euroa per tonni



Kuva 5. Levyissä olleita virheitä. Kengänjälkiä ja valssaamossa tulleita naarmuja

Levytilausmäärien ja kulutuksen seuraamiseen on kehitelty ohjelmaa joka laskee vuotuisesta kulutuskeskiarvosta eri materiaalien käyttöä sekä esittää graafisesti sen hetkistä varastosaldoa. Poikkeamia keskiarvoihin tekee asiakkaat, jotka tilaavat erikoisemmalla pinnalla tai erikoisemmän kokoisia levyjä. Täysin ohjelman varassa ei levytilauksia voi tehdä, kuitenkin joka kuukausi vaaditaan tilattavaksi erikoislevyjä. Ohjelma ilmoittaa mikäli jotakin levyä on liikaa tai liian vähän odotettuun kulutukseen nähden.

Varastokapasiteetti Jyväskylässä pyöri noin 1000 tonnissa, mikä on rahallisesti huomattava määrä terästä. Voi karkeasti sanoa, että kilo rosteria maksaa tällä hetkellä noin 3 euroa.

Siksi on tärkeää, että varastomäärät ovat järkeviä ja materiaalilaadut vastaisivat mahdollisimman hyvin kulutusta. Ohjelman käytössä on ollut vielä hieman alkuvaikeuksia, ohjelmaa koekäyttää Janne Koskinen. (Pantsu, K. 2008)

Koska kyseessä on teräspalvelukeskus, tuotteita on kuitenkin oltava varastossa, ja mahdollisimman nopeasti käytettävissä ja asiakkaalle toimitettavissa. Nollavarastoon ei näin ollen voida täysin siirtyä. Asiakkaan vahvistettua tilauksensa, pitäisi tuotteen olla toimitettavissa lähiviikkojen aikana. Monien asiakkaiden kanssa on sopimus tietyn ajan sisällä suoritettavasti toimituksesta. Esimerkiksi Metsolle on sopimus, jossa luvataan tuotteet 10 päivässä tilauksesta. Jos tarvittavaa materiaalia löytyy varastosta, ei 10 päivän toimitusaika ole mikään ongelma. Jos levyt joudutaan tilaamaan on toimitus 10 päivän sisällä lähes mahdotonta toteuttaa. Toimitusajat tehtailta ja muilta varastoilta kestävät useita päiviä. (Sipola, J. 2008)

Sekä Avesta Worksin että Degerforssin tehtailta saattaa toimitus kestää viikkoja, jopa kuukausia. Pahimmassa tapauksessa tilatut levyt ovat matkalla tai jo tehtaalla saaneet vaurioita eikä niitä voida leikata ja myydä eteenpäin. Normaalisti levyt tulisivat esimerkiksi Degerforssista 3-5 päivässä, mutta vaadittaessa huolellisempaa pakkausta, tulee toimitusaikaan automaattisesti viikko-kaksi lisää. Lähetettävät tuotteet täytyy palauttaa takaisin tuotantolinjalle, jossa ne pakataan halutulla tavalla. Jyväskylän yksikkö on yrittänyt saada Degerforssin pakkaustoimintaa nopeutettua, siten että levyt pakattaisiin huolellisesti ilman eri pyyntöä. Kuitenkin Degerforss on melko haluton tekemään muutoksia järjestelmäänsä. Ilmeisesti muut Degerforssilta tilaavat yksiköt eivät koe tarpeelliseksi huolellisempaa pakkausmenetelmää. (Sipola, J. 2008)

Toimitusaikaan viivästyksiä aiheuttavat myös, jos Degerforssin varastossa tai Avesta Worksilla ei ole tilattua levytyyppiä valmiina. Silloin tilaus tehdään suoraan tehtaan valssaamolta. Jos valssaamo on kovan kuormituksen alla tulee tilaukseen pahimmillaan viikkojen viivästyminen. Kaikki nämä viivästykset vain kertautuvat, kun tuotteet ovat saapuneet Jyväskylään. Jyväskylässä ne täytyy vielä työstää asiakkaan tilauksen mukaisesti. Tällaisissa tapauksissa tuotanto pyrkii leikkaamaan tuotteet siten, ettei se viivästyttäisi muita töitä. Jatkojalostus Jyväskylässä vie aikaa kuitenkin vähintään 3 päivää, leikkauksesta riippuen. (Sipola, J. 2008)

Levytilauksen viivytyksissä apuna käytetään reservation check –ohjelmistoa. Tehtaat ovat yhdessä luoneet järjestelmän, jossa levyvalmistukselle varataan kapasiteettiä tuotannossa. Reservation-check kertoo paljonko kussakin varauksessa on kapasiteettiä/levyjä/tonneja jäljellä. Perimmäinen ajatus on läpikulkuajan minimointi ilman varastointia. Yleensä tehtaat varaavat teräspalvelukeskuksille noin 80 tonnia terästä jokaisesta erästä. (Sipola, J. 2008)

## 4.5 Tilauksen teko

Pääasiassa levytilaukset tehdään Ruotsin tehtailta Avesta Worksilta, Degerforsilta tai Eskilstunasta. Joihinkin erikoisempiin projekteihin voidaan tilaukset tehdä Tornion tehtailta. Tornion tehtailta tilataan vain, jos leikattava kappale on hieman alle 1500 mm leveä. Esimerkkityönä tankin pääty, jonka halkaisija on 1300 mm. Kun tällaisessa leikkauksessa käytetään 1500 mm levyä on hukkamäärä huomattavasti pienempi kuin 2000 mm leveässä levyssä. Konsernijohto haluaisi tilauksia tehtävän enemmän Torniossa, mutta Tornion tehtaiden kapea tuotelajitelma ja ainoastaan saatavilla olevat 1500 mm tai sitä kapeammat levyt vähentävät PCS:n osalta tilaamista. Hinta/laatu/käyttöaste suhteiltaan parasta on 2000 mm leveä levy.

Tornion tehtailla on tarkoitus laajentaa materiaaliskaalaa. Tuotantoon on ajatuksena lisätään paljon käytetty duplex –laatu LDX2101<sup>®</sup>. Toukokuussa 2008 solmitulla sopimuksella kiinalainen SNPEMC (Shandong Nuclear Power Equipment Manufacturing Company) on päättänyt valmistaa uudet AP1000 III+ sukupolven reaktorien moduulit juuri Outokummun kehittämästä LDX2101<sup>®</sup> Duplex teräksestä. Tämänkin vuoksi olisi tärkeää saada myös Tornion tehtaot tuottamaan LDX –laatua. Outokumpu uskoo saavansa lähitulevaisuudessa enemmänkin tilauksia reaktoreihin käytettävästä LDX –laadusta. (Pulse, 3/2008)

Tornion tehtaiden yli 400 miljoonan euron laajennusprojekti ferrokromituotannon tuplaamiseksi, on toistaiseksi keskeytetty. Vallitseva taantuma on pakottanut Outokummun perumaan suuret investoinnit ympäri maailmaa. Vain muutama jo aloitettu projekti viedään loppuun. Ferriittiset laadut eivät sisällä ollenkaan nikkeliä, jonka vuoksi niiden kysyntä nikkelin voimakkaan hintavaihtelun myötä on ollut kasvamaan päin. Tämä on yksi tärkeimmistä syistä, miksi laajennusprojekti pyritään toteuttamaan välittömästi, kun markkinatilanne sen sallii. (Outokumpu 2008)

Ruotsin tehtaille tilaus tehdään hieman eri tavalla, hyödyntäen erilaisia ohjelmistoja. Yhteistä kuitenkin tilauksissa on se, että ne lähtevät Levytilaus 2.1:n ja BAS:n kautta. Avesta Worksilta tilaus tehdään e-service ohjelmalla ja tilaustiedot siirretään levytilaus

2.1:n jotta varastokoordinaattori näkee mitä on tilattu. Levytilaus 2.1 on ohjelma, josta sekä varastohenkilökunta että myyjät näkevät mitä on tilattu ja milloin tilauksen arvioidaan saapuvan. Tällä vältetään päällekkäistilaukset sekä voidaan informoida asiakasta milloin heidän tilaamiaan tuotteita aloitetaan aikaisintaan valmistamaan. BAS on DOS –pohjainen ohjelmisto, joka toimii yhteistyössä Espoon pääkonttorin kanssa. BAS:n syötetään tiedot siitä mitä on tilattu, paljonko on tilattu ja mihin hintaan. Levytilaus sekä BAS – ohjelmistojen lisäksi jotkin tukkurit käyttävät plateweb tai e-services -ohjelmistoja. Plateweb on lähinnä tilauksen vahvistava ohjelma, jonka käyttö ei ole välttämätöntä, mutta sillä näkee tuotteen saatavuuden ja sillä voi varata levyjä ennakkoon. E-services on puhdas tilausohjelma jota käytetään Avesta Worksilta tilattaessa BAS:n rinnalla. BAS:n käyttöjärjestelmä kielenä on ruotsi, muut ohjelmistot ovat joko englannin- tai suomenkielisiä. (Sipola, J. 2008)

OUPEX-tiimi on Outokummun sisäinen asiantuntijaryhmä jonka tehtävänä on yhtenäistää koko konsernin toimintatapoja. OUPEX työskentelee materiaali-, toimittaja-, ja sopimustietojen sekä ostosuunnitelmien parissa. Tiimi on räätälöinyt Outokummun käyttöön uusia toimintatapoja tukevia SAP-toiminnanohjausjärjestelmiä. Järjestelmä otetaan näillä näkymin käyttöön vuoden 2009 aikana. Siitä on tarkoitus tulla oston ja varastoinnin ensisijainen työkalu kaikissa kehitysohjelmassa mukana olevissa yksiköissä. On arvioitu että järjestelmää tulee käyttämään noin 1200 henkilöä. Tämä määrä sisältää siis kaikki ne henkilöt, jotka ovat yhteydessä oston ja varastoon. (Pulse 1/2008)

## **4.6 Osto- ja myyntihinnan muodostuminen**

Osto- ja myyntihinnan muodostuminen riippuu perusaineiden ja seosaineiden sen hetkisistä hinnoista. Levyn kokonaishinta on perusaineen ja seosaineen, AFF, yhteenlaskettu summa. Yleisesti levyostoissa hinnat ilmoitetaan euroina per tonni kuten myös perus- ja seosaineiden hinnat. AFF voi muuttaa voimakkaasti ruostumattoman teräksen osto- ja myyntihintoja. Seosaineiden hintoja tarkastetaan kuukausittain. Perusaineiden hinnasto on sen sijaan melko stabiili, hinta päivittyy perusaineiden osalta noin 6-12 kk välein. Perusaineen ja seosaineen summasta muotoutuu hinta, jolla PSC ostaa levyjä tehtailta ja tukkureilta. PSC laskee tuotteelle oman katteen ja myy sitä, joko suoraan levyinä tai

jatkojalostettuna, asiakkailleen. Myyntihinnan suhteen poikkeuksen tekee isot asiakkaat. Heille levyt myydään lähes samalla hinnalla, jolla ne ostetaan sisään. Tuotto tehdään jatkojalostustyössä erilaisina leikkauksina. (Sipola, J. 2008)

Outokummun omaa LDX2101<sup>®</sup> duplex levyä on markkinoitu erityisesti sillä, että hintakehitys tällä materiaalilla on vakaa. PSC myy LDX:ä lähes muuttumattomalla hinnalla. Hintakehitys on saatu pidettyä tasaisena osin siksi, että muiden valmistajien on vaikeampaa ja kalliimpaa hankkia LDX:ä. Outokumpu on voinut myydä sitä kohtalaisen hyvällä tuotolla. Hintaa ei ole tarvinnut vähäisen kilpailun takia polkea. (Sipola, J. 2008)

Seuraavassa on esimerkki LDX:n hintakehityksestä vuonna 2008. Tammikuussa seosaineiden osuus LDX:stä oli 666 euroa per tonni. Lokakuussa seosainelisa oli noussut 1080 euroa per tonni. Voidaan siis laskea että seosaineiden osuus materiaalin hinnassa on noussut reilut 62 %. Lokakuussa LDX levyn hinta PSC:lle oli noin 3,6 €/kg ja sitä myytiin 4,5 €/kg asiakkaille eli myyntihinta oli lähes sama kuin tammikuussa. Poikkeuksena luonnollisesti Metso sekä sen alihankkijat. Juuri LDX:n saatavuus on ollut se avaintekijä, jolla Outokumpu ja teräspalvelukeskukset ovat saaneet pidettyä kilohinnan varsin tuottoisana seosaineiden voimakkaasta hinnannoususta huolimatta. Erityisesti paineita ruostumattomien terästen hintoihin tuo nikkelin voimakas seilaaminen. Lean Duplex -patenttiin kohdistuukin suuria odotuksia. Tässä teräksessä nikkeliä on enää vain ripaus, mikä tekee tuotteen hinnoittelusta vakaampaa. Siitä huolimatta se on jopa lujempaa kuin itse austeniittinen standarditeräs. Outokummulla on duplex –teräksien osalta tällä hetkellä maailmassa 50 % markkinaosuus. (Sipola, J. 2008, AFF seosainehinnasto 2008 ja Outokumpu 2008)

#### **4.7 Lista toimittajista**

Tähän lukuun on kerätty lista toimittajista, joilta pääsääntöisesti tilaukset tehdään. On hyvä tietää ja tuntea eri toimittajia ja tukkureita, jos tehtaiden varastoista on haluttu tuote loppunut tai tehdas ei sitä pysty valmistamaan koneillaan. Listaan on kerätty tärkeimmät tiedot myyjistä, kyseisten paikkojen vastuuhenkilöt sekä varavastuuhenkilöt. Tukkurin

myymät tuotteet, eli paksuudet ja laadut sekä yleinen toimitusaikataulu. Mukana on myös maininta ohjelmistosta, joita tilauksessa on käytettävä. (Sipola, J. 2008)

Avesta Works, KBR. Materiaalina levyt alle 12 mm, yhteyshenkilönä Eva-Karin Carlsson ja varalla Elisabeth Rahmberg. Avesta Worksilta saa tilattua kelat ja levyt myös suoraan määrämittaisena. Löytyy myös erikoislevyjä. Toimitusaika on tehtaan varastosta noin kaksi viikkoa tilauksesta. Avesta Worksin osalta tilaustyökaluna toimii e-services. (Sipola, J. 2008)

PSC Nordic, Degerforssissa. Vastaavanlainen teräspalvelukeskus kuin Jyväskylän toimipiste. Materiaalina lähes kaikkea mahdollista. Samantyyppinen teräspalvelukeskus kuin Jyväskylän toimipiste. Ostetaan puolin ja toisin varastosta, silloin kun on tarvetta. Kalliimpi kuin muut. (Sipola, J. 2008)

Degerforss, HRP. Kvarttolevyt tuotannosta. Aina kaikki materiaali tilaustavaraa. Ennakkovarauksen voi tehdä reservation checkillä. Yhteyshenkilönä Inger Widmark. (Sipola, J. 2008)

Degerforss, CTS. Materiaalina kvarttolevyt keskusvarastosta. Varastotilanteen voi tarkistaa ja levyvarauksia tehdä PlateWeb:llä. CTS:n tarkoitus on olla Jyväskylän PSC:n varastona. Pyritään ettei PSC:en tarvitsisi pitää niin suuria varastoja vaan ne saisi nopeasti tilattua CTS:ltä. Yhteyshenkilönä Sofia Nilsson. (Sipola, J. 2008)

CCP-stock on PSC Nordicin nauhalevyvarasto Degerforssissa. Materiaalina levyt alle 12mm. Yhteyshenkilö Ida Wennerström. Täältä tehdään tilaukset ainoastaan silloin, kun mistään muualta tuotetta ei löydy ja sitä on äkkiä saatava. (Sipola, J. 2008)

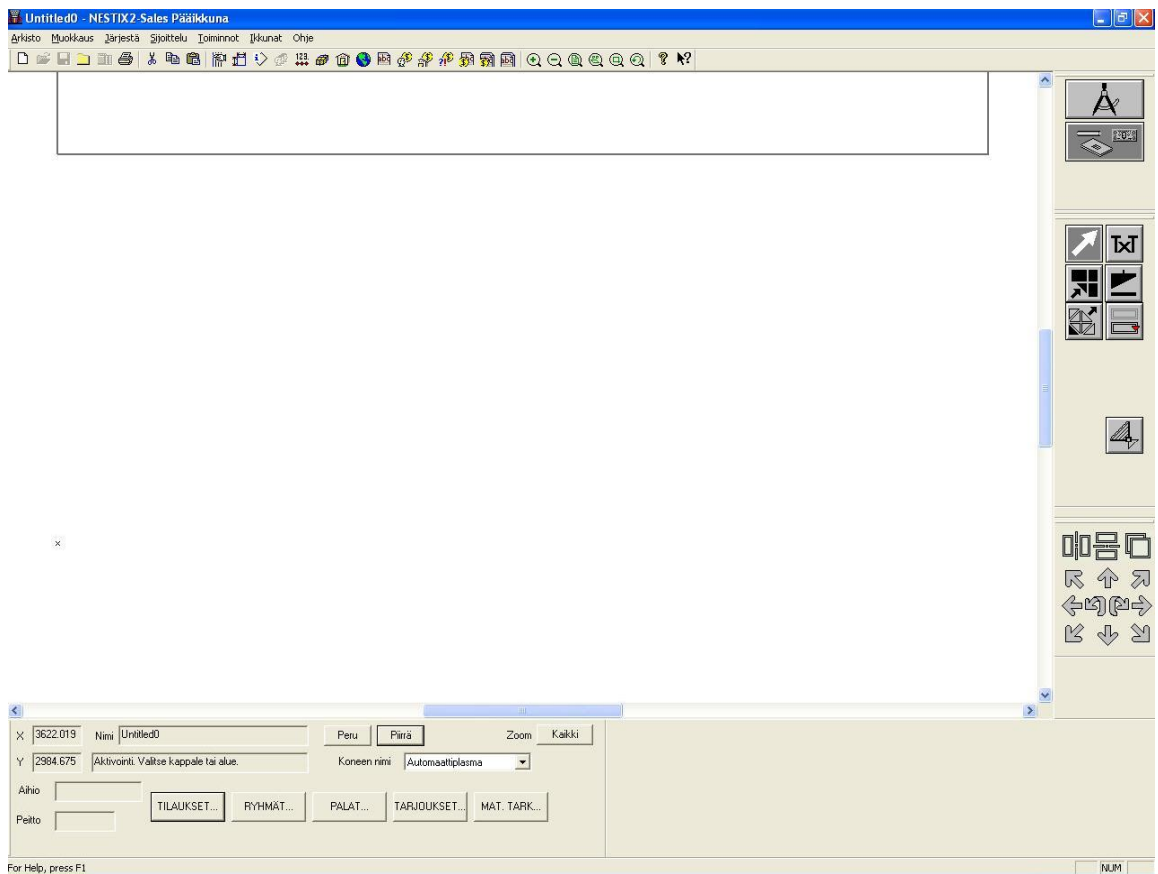
## 5 NESTIX OHJELMAYMPÄRISTÖ

Nestix Oy on oululainen, vuonna 1982 perustettu kappaletuotannon tietojärjestelmäsovellusten kehittämiseen keskittyvä yritys. Nestix on johtava yritys esikäsittelyn tietojärjestelmien alueella Euroopassa, ja Nestixiä käytetään lähes 20 maassa. Nestix Oy on erikoistunut materiaalin esikäsittelyjärjestelmiin. Levy- ja palkkiosien tuotantoon ja konepajateollisuuden järjestelmiin. Nestix2 on ohjelmistoperhe joka on suunniteltu kattamaan materiaalin esikäsittelyverstaan tarpeet myynnistä aina toimitukseen asti. Jyväskylässä käytössä oleva Nestix2 on suunniteltu modulaariseksi, joten sitä voidaan käyttää joko osittaisena tai kokonaisena konepajan hallintajärjestelmänä. Näin jokainen toimintayksikkö hoitaa oman tehvänsä. Myynti ei pääse käsiksi tuotannon tehtäviin ja päinvastoin. Outokumpu Distributionilla Nestix2 –järjestelmä on modifioitu tarpeiden mukaisesti seuraavilla ohjelmilla: nestaus –ohjelma Nestix2Cutting, NC –koodin simulointiohjelmaa Nestix2Simul, myyntiohjelma Nestix2Sales, kuormitusohjelma Nestix2Load, työjonomääritys –ohjelma Nestix2WorkQueue ja leikkausratojen hallintaohjelma Nestix2Workshop. (Nestix. 2008 ja Sipola, J. 2008)

Nestix-sales on Outokumpu Distribution Oy:n myynnin tärkein ohjelma. Ohjelmalla hoidetaan myynti, tarjoukset, voidaan seurata varastotilanteita ja piirretään tai editoidaan jo valmiiksi piirretty ja tilattu kappale. Ohjelma laskee tuotteelle hinnan, kun tarvittavat tiedot on määritetty (työstettävä aine, kappalemäärä ja työstöön käytettävä leikkausmenetelmä). Suomenkielisellä ja hyvin selkeällä ja yksinkertaisella käyttöliittymällä ohjelmisto on erinomaisen helppo käytettävä. Myynnin täytyy muistaa levyjen EN –koodit. Se helpottaa oikean tavaran löytämistä. Myyjillä on käytössä Outokummun tuotevalikoimalista jossa on kaikkien valmistettävien tuotteiden EN –koodit ja muut tarpeelliset tiedot materiaalista. Yleensä asiakas itse ilmoittaa tilauksessa/tarjouspyynnössä materiaalin josta hän haluaa tuotteet tehtävän tai mikäli juuri kyseistä materiaalia ei ole, niin vaihtoehtoisen materiaalin. Jos asiakas ilmoittaa suoraan tuotteen EN –koodin, varastosaldo helppo tarkistaa nestixillä. Mikäli varastossa on tuotetta riittävästi ja kuormitusohjelma, Nestix2Load, näyttää että tuotannolla on aikaa valmistaa tuote asiakkaalle voidaan toimituspäivä ilmoittaa hyvinkin

tarkasti. Toimitusaika on vähimmillään noin viikko, mutta yleisesti kaksi viikkoa mikäli kuormitus tilanne on normaali. (Sipola, J. 2008 ja Nestix. 2008)

Nestix2-Sales –ohjelman tärkeimmät toimintaympäristöt ovat: Tilaukset, Tarjoukset, Palat sekä piirtoympäristö. Alla on koottuna eri ympäristöjen sisältävät tiedot, käyttötarkoitukset sekä ominaisuudet. Pääikkuna avautuu ohjelman käynnistyttyä. Pääikkunasta siirrytään eri toimintaympäristöihin alareunassa olevista *tilaukset*, *palat* ja *tarjoukset* valikoista tai oikeassa yläreunassa olevien ikonien piirto työkalu –ikonien kautta. (Sipola, J. 2008 ja Nestix. 2008) (kts. Kuva 6.)



Kuva 6. Nestix2 ohjelman aloitussivu

## 5.1 Tilaukset

Tilaukset -valikossa ovat asiakastilaukset sekä niiden tiedot. Tilauksien tarkempaa sisältöä, kuten hintoja ja materiaalmääriä voidaan tutkia tarkemmin valitsemalla *muuta*. Tilaukset pääikkunan perustiedot ovat. Tilausnumero, tilaajan nimi, koodi (tilaajatunnus), As.tilno, As.tied.nro, tilauspäivämäärä, merkki, tarvepäivämäärä, myyjä ja asiakas. Tarjouskentässä tehty tilausvahvistus siirtää tarjouksen tilauskenttään. Tilausnumero pysyy samana, siihen lisääntyä automaattisesti alkuun kirjain R. (Sipola, J. 2008 ja Nestix. 2008)

Tilauksentekovaiheessa tuotteen täytyy olla mitoitettuna ja materiaalitiedot varmistettuina. Tilauksesta tulostetaan työmääräys ja kappalekuva. Kun tilaus on tehty, tiedot menevät tuotantoon, jossa tilaus sijoitellaan leikattavalle levyille ja luodaan valitulle leikkurille leikkausohjelma. (Sipola, J. 2008 ja Nestix. 2008) (kts. Kuva 7.)

Tilausno	Nimi	Koodi	As. tilno	As. tied. nro	Tilauspvm	Merkki	Tarvepäivä	Myyjä	Consignee
T22972	OUTOKUMPU DISTRIBUTION OY	OUTJYY	Älä pakkaa		17.4.2009	Älä p h.kilat v.tes	1.1.2009	Antti Komulainen	Outokumpu Distri...
R28936A	MESERA KARHULA OY	MESKAR	20012851 LISÄ	20012851 LISÄ	8.10.2008	10220622/7	9.10.2008	Jari Lehtinen	MESERA KARH...
R28928A	METALLISORVAAMO M HAKALA	HAKKOU	6270	6270	8.10.2008		16.10.2008	Jari Lehtinen	METALLISORVA...
R28927A	KOMAS OY, RAUTPOHJAN YKSIKKÖ	KOMJYY	C80684	C80684	8.10.2008		21.10.2008	Seppo Lassila	KOMAS OY SSK
R28919A	ADVANCED FIBER TECHNOLOGIES OY	AFTVAR	192099	192099	8.10.2008		21.10.2008	Jari Lehtinen	ADVANCED FIB...
R28089A	DINSEN TERÄSTUOTE OY	DINHAR			7.10.2008	P3003343	17.10.2008	Seppo Lassila	DINSEN TERÄ...
R28923A	MESERA KARHULA OY	MESKAR	REKLAMAATIO ...	REKLAMAATIO ...	7.10.2008	20012960	9.10.2008	Jari Lehtinen	MESERA KARH...
R28921A	HT LASERTEKNIKKÄ OY	HTLKEU	29871	29871	7.10.2008	1.4301-050	10.10.2008	Juha Sipilä	HT LASERTEKN...
R28917A	SAVOLINNAN WORKS OY	ANDSAV	28465/45001694...	28465	7.10.2008	803926-025-1033...	24.10.2008	Seppo Lassila	SIIRTORUUVI OY
R28916A	IMATRAN TERÄSVALMISTE OY	IMAIMA	007692 / 101/28...	007692 / 101/28...	7.10.2008	1850	31.10.2008	Jari Lehtinen	IMATRAN TERÄ...
R28915A	MESERA WORKS OY	MESKAR	20083174	20083174	7.10.2008	CE20066	30.10.2008	Jari Lehtinen	VIHMERÄ KY
R28913A	RÄMÖ OY	RÄMIMA	11607/5H	11607/5H	7.10.2008	101/285273	16.10.2008	Jari Lehtinen	RÄMÖ OY
R28912A	SAVOLINNAN WORKS OY	ANDSAV	28463/45001694...	28463	7.10.2008	803926-025-1031...	24.10.2008	Seppo Lassila	SIIRTORUUVI OY
R28911A	MESERA KARHULA OY	MESKAR	20013023 3/3	20013023 3/3	7.10.2008	10220629	17.10.2008	Jari Lehtinen	MESERA KARH...
R28910A	MESERA KARHULA OY	MESKAR	20013023 2/3	20013023 2/3	7.10.2008	10220628	17.10.2008	Jari Lehtinen	MESERA KARH...
R28909A	MESERA KARHULA OY	MESKAR	20013023 1/3	20013023 1/3	7.10.2008	10220628	17.10.2008	Jari Lehtinen	MESERA KARH...
R28908A	BETAMET OY	BETOUL	VESA TIKKANE...	VESA TIKKANE...	7.10.2008		7.10.2008	Jari Lehtinen	BETAMET OY
R28907A	MÄNTÄN PUMPPAUSPALVELU OY	MÄNMAN	8297	8297	7.10.2008		10.10.2008	Jari Lehtinen	MÄNTÄN PUMP...
R28906A	DINSEN TERÄSTUOTE OY	DINHAR			7.10.2008	1.4301	8.10.2008	Seppo Lassila	FEKOMET OY
R28905A	MESERA KARHULA OY	MESKAR	20013033	20013033	7.10.2008	504500040/3	20.10.2008	Jari Lehtinen	MESERA KARH...

Kuva 7. Tilaukanta välilehti

## 5.2 Tarjoukset

Tarjoukset -valikossa on listattuna asiakkaille lähetetyt tarjoukset. Jokaisesta tarjouksesta löytyy seuraavat tiedot. Tarjousnumero, nimi eli kenelle tarjous on tehty, koodi eli tilaajatunnus. Tilaajatunnus sisältää nimen kolme ensimmäistä kirjainta ja paikkakunnan kolme ensimmäistä kirjainta, esimerkiksi rausul = rautaseiska sulkava. As.tied.numerona käytetään esimerkiksi tarjouspyyntönumeroa, asiakasnumeroa tai kuvan nimeä/numeroa. Yleisesti jotain sellaista lyhennettä, jonka avulla on helppo tulkita mistä tarjouksesta on kyse. Muita tietoja tarjousvalikossa ovat mm. tilauspäivämäärä, tarjouksen voimassaolo aika ja myyjän nimi joka tarjouksen on tehnyt. Tarjoukset ovat yleensä voimassa kolme viikkoa tarjouspyynnöstä. (Sipola, J. 2008 ja Nestix. 2008) (kts. Kuva 8.)

Tarjousno	Nimi	Koodi	As. tied. nro	Merkki	Tilauspvm	Voim. asti	Myyjä	HylkÄyksen syy
28930	RAUTASEISKA OY	RAUSUL	KLK-AIHIOT		8.10.2008	22.10.2008	Juha Sipola	
28933	KONE-TUOMI OY	KONTUR			8.10.2008	22.10.2008	Juha Sipola	
28930	RAUTASEISKA OY	RAUSUL	KLK-AIHIOT		8.10.2008	22.10.2008	Juha Sipola	
28928	METALLISORVAAMO M HAKALA	HAKKOU	6270		8.10.2008	22.10.2008	Jari Lehtinen	
28927	KOMAS OY, RAUTPOHJAN YKSIKKÖ	KOMJYV	C80684		8.10.2008	22.10.2008	Seppo Lassila	
28926	OY PETÄJÄVEDEN METALLI AB	PETPET	MARKUS SALMI...		7.10.2008	21.10.2008	Jari Lehtinen	
28925	OY PETÄJÄVEDEN METALLI AB	PETPET	MARKUS SALMI...		7.10.2008	21.10.2008	Jari Lehtinen	
28924	HALIKKO WORKS OY	HALHAL			7.10.2008	21.10.2008	Jari Lehtinen	
28923	RAUTASEISKA OY	RAUSUL	4835		7.10.2008	21.10.2008	Juha Sipola	
28920	LAPPEENRANNAN TEOLLISUUSPAL-	LAPLAP			7.10.2008	21.10.2008	Seppo Lassila	
28919	ADVANCED FIBER TECHNOLOGIES OY	AFTVAR	192099		7.10.2008	21.10.2008	Jari Lehtinen	
28908	BETAMET OY	BETOUL	VESA TIKKANE...		7.10.2008	21.10.2008	Jari Lehtinen	
28907	MÄNTÄN PUMPPAUSPALVELU OY	MÄNMÄN	8297		7.10.2008	21.10.2008	Jari Lehtinen	
28905	SAHALA WORKS OY	SAHVAR			6.10.2008	20.10.2008	Jari Lehtinen	
28901	TOIVALAN KONEPAJA OY	TOITOI	MENETELMÄKOE		6.10.2008	20.10.2008	Jari Lehtinen	
28896	HögforsSahala Oy	HÖGHEI	7994		6.10.2008	20.10.2008	Jari Lehtinen	
28893	CEIKOMIX OY	CEISAL			6.10.2008	20.10.2008	Jari Lehtinen	
28877	PANELIAN METALLIRAKENNE OY	PANPAN	1.4462 15-25		6.10.2008	20.10.2008	Juha Sipola	
28874	WEST WELDING OY	WESTEU			6.10.2008	20.10.2008	Jari Lehtinen	
28873	METALLISORVAAMO M HAKALA	HÄKKOU	6262		6.10.2008	20.10.2008	Jari Lehtinen	

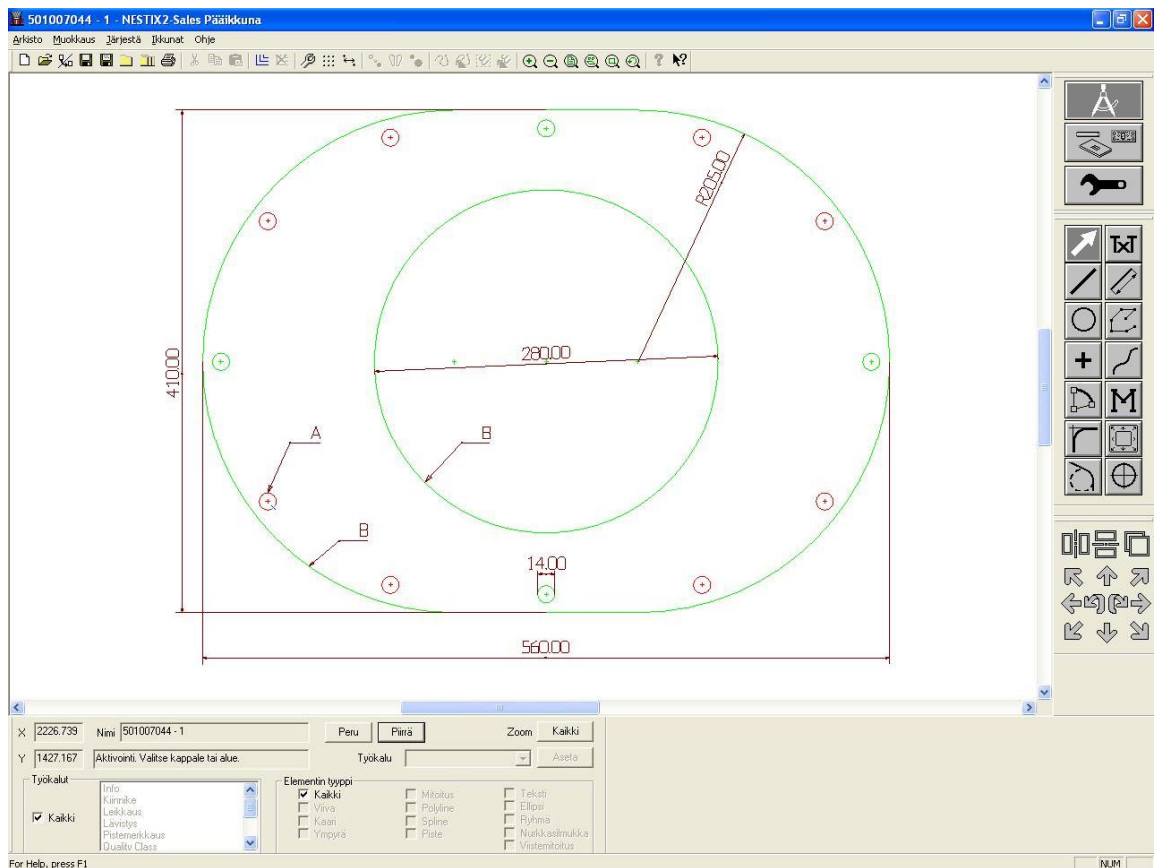
Kuva 8. Tarjoukset välilehti

Tarjoukset valikossa myyjällä on käytössä *visualisointi* toiminto, jolla myyjä voi sijoittaa työstettävät kappaleen levyille. Avaamalla tarjouksen tarkemmat tiedot, tarjoutuu mahdollisuus myös käyttää visualisointi työkalua. Tämän avulla myyjä saa jonkinlaisen kuvan mahdollisen tilauksen materiaalitarpeesta. (Sipola, J. 2008 ja Nestix. 2008)



## 5.4 Piirto

Piirtoympäristön saa esiin painamalla pääikkunan oikeasta ylänurkasta harppi –kuvaketta. Tässä ympäristössä voidaan piirtää asiakkaalle kuva halutusta tuotteesta tai tänne voidaan siirtää asiakkaan piirtämä kuva. Ohjelma tuntee yleisimpien suunnitteluohjelmien tiedosto formaatit. Piirtoympäristössä kuvasta poistetaan asiakkaan mitoitukset ja lisätään tuotannolle tärkeät mitoitukset. Leveys, pituus sekä reikien etäisyys ulkoreunasta. (Sipola, J. 2008 ja Nestix. 2008) (kts. Kuva 10.)



Kuva 10. Piirtotyökalu, jolla työ mitoitetaan ja tarvittaessa piirretään.

Mitoituksien tekemisessä täytyy olla tarkkana, mittojen on pysyttävä samoina kuin alkuperäisessä kuvassa. Kun mitoituksia poistetaan ja lisätään tuotannolle tarkkoja mittoja

on syytä tarkistaa huolellisesti että kuva on skaalattu oikeaan kokoon. Mitat on tarkistettava huolellisesti sekä koneelta että paperilta. Pinnanlaatumerkkeihin on kiinnitettävä huomiota piirrettäessä. Varsinkin vesileikattaessa pinnanlaatu aiheuttaa suuria leikkausajallisia eroja. On suositeltavaa tulostaa alkuperäinen kuva ja verrata sen mitoituksia omiin mitoituksiin. Piirtoympäristössä myyjä voi arvioida millä leikkausmenetelmällä työ kannattaisi suorittaa. Asiakas ei välttämättä tunne koneiden ominaisuuksia ja voi siksi vaatia leikkausta esimerkiksi plasmalla vaikkei se ole mahdollista ko. tapauksessa. (Sipola, J. 2008 ja Nestix. 2008)

## 6 KONEKANTA

### 6.1 Automaattiplasma

Automaattiplasma on Jyväskylän PSC:n pääkone, jota käytetään aina, kun sen käyttö tilatussa työssä on mahdollista. Automaattiplasma ei nimensä mukaisesti kuitenkaan ole miehittämätön kone vaan se on saanut nimensä fyysisen sijoituspaikkansa perusteella. Kone toimii täysautomaattisessa varastossa, joka huolehtii automaattiplasman panostuksesta. Varastoitavat levyt ovat automaattialueella kääntyvissä LIPU –hyllyissä. Nosturit asettelevat levyt hyllyihin sekä tarvittaessa kuljettavat levyt imukuppi kiinnittimillä kaseteille, joilla levyt siirtyvät leikattavaksi. Plasmakone on varustettu kolmella leikkausaltaalla joiden leveys on 3,3 metriä ja yhden altaan pituus 7 metriä. Koko automaattiplasman pituudeksi kertyy yhteensä noin 27 metriä.

Kolmen altaan ansiosta saadaan järjestelmä pyörimään lähes tauotta. Automaatti pystyy hoitamaan kaikkia kolmea allasta. Yhtä täytetään, yhtä puretaan ja yhdessä leikataan. Imukuppi kiinnittimessä on sisäänrakennettu puntari, joka osaltaan myös varmistaa painon perusteella, että tuote on oikea. Periaatteessa levyt eivät voi mennä LIPU –hyllyihin väärään järjestykseen, koska automaattinosturi itse hoitaa täytön ja tallentaa koneen muistiin levyjärjestyksen. Punnitsemisella kuitenkin vielä varmistetaan ettei virheellisiä tuotteita synny väärän levyvalinnan vuoksi. (Tuomola, H. 2008)

Leikkauksen jälkeen nosturi kuljettaa levyn kasetilla vihivaunulle, joka kuljettaa levyn pois automaattialueelta jatkokäsittelyyn. Leikkauksesta tulleet levyt tarkastetaan ja tehdään mahdollisia työstöjäljen siistimisiä. Kun tarkastukset ja mahdolliset siistimiset on tehty, tuotteet pakataan ja siirretään odottamaan kuljetusta. Varaston sekä koneiden automatisointi lisää huomattavasti jalostavaa työaika. Leikkaajan ei tarvitse osallistua työstökappaleen asetteluun eikä leikkauksen jälkeen leikkaukappaleen purkuun. Automaatti hoitaa kappaleet leikkaukseen ja leikkauksesta jälkikäsitteilyyn. Automaattialue on aidattu sekä suojattu valoverhoilla, järjestelmä pysähtyy välittömästi ja siirtyy manuaalitilaan mikäli

alueelle menee ihminen. Tämä lisää merkittävästi työturvallisuutta. (Tuomola, H. 2008)  
(kts. Kuva 11.)

Uusimpana koneena Jyväskylässä on reilut vuosi sitten hankittu ESAB:n valmistama viisteplasmaleikkuri. Se toimii myös automaattialueella. Tällä hetkellä kone ei ole täydessä tuotantovalmiudessa, koska sen sisäänajaminen ja virittely on aikaa vievää työtä. Koneen käyttöönottoa järjestee Heikki Tuomola. Viisteplasmaleikkuri sinällään on tuttu laite jo monella konepajalla, mutta Jyväskylän erikoisuutena on ruostumattoman teräksen viisteleikkaus joka on vielä melko harvinaista. (Tuomola, H. 2008)



Kuva 11. Levyillä panostetut LIPU –hyllyt

## **6.2 Manuaaliplasma**

Manuaaliplasmaa käytetään paksujen levyjen leikkaukseen. Se on varustettu pidemmällä leikkuualtaalla, jonka ansiosta sillä voidaan leikata jopa 13 metrisiä levyjä. Yleisesti manuaaliplasmalla leikataan 10-100 mm levyjä, keskittyen erityisesti paksuihin, yli 30mm, levyihin. Pitkän leikkuualtaansa ansiosta sillä leikataan myös ohuempia levyjä jotka eivät kokonsa puolesta mahdu muiden plasmaleikkureiden altaisiin. (Tuomola, H. 2008)

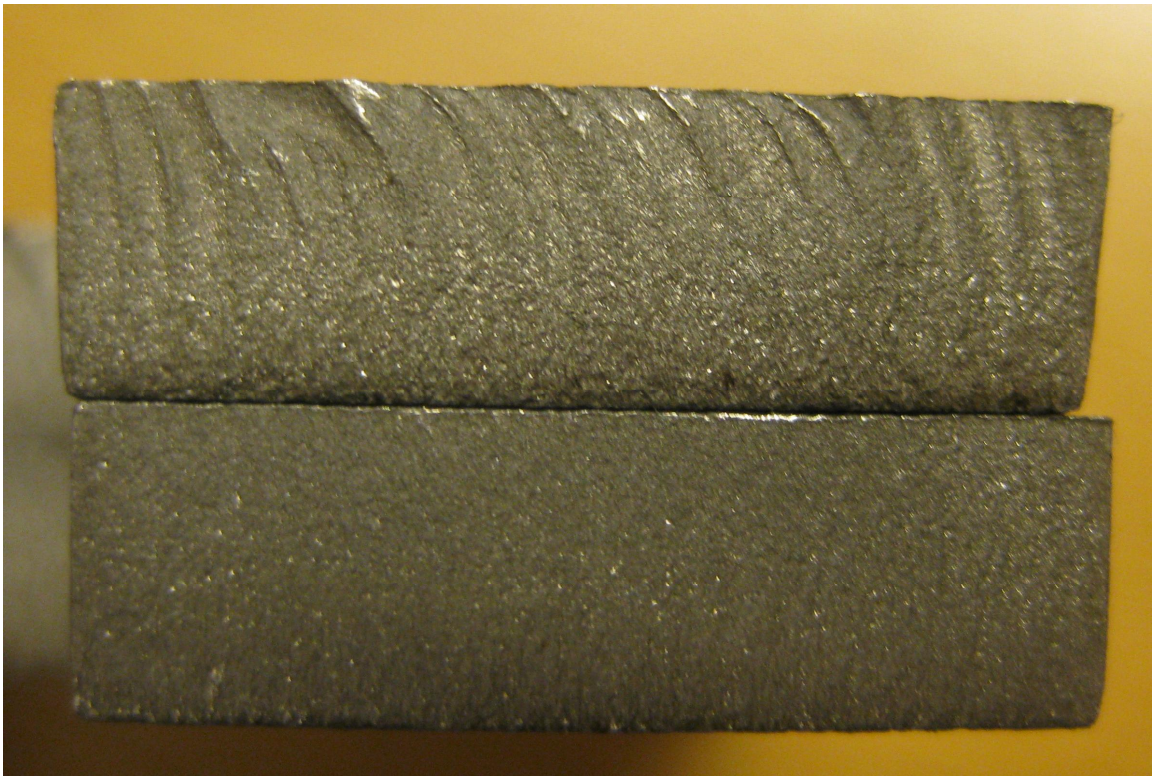
## **6.3 Hienosädeplasma**

Hienosädeplasmalla leikataan ohuita, alle 12 mm levyjä, joiden leikkauslaadun tulee olla hyvä ja tarkka. Leikkuunopeudeltaan hienosädeplasma on tavallista plasmaa hitaampi, mutta kuitenkin vesileikkauskonetta nopeampi. Hienosädeplasmalla saadaan yhdistettyä kohtuullinen leikkausnopeus ja hyvälaatuiset kappaleet huomattavasti edullisemmin (=nopeammin) kuin vesileikkauskoneella. Hienosädeplasman leikkaustoleranssit eivät yllä aivan samalle tasolle vesileikkurin kanssa. Tämän vuoksi myös vesileikkauskonetta tarvitaan. Muista koneista poiketen hienosädeplasmalla leikataan kuivana, ei siis vedessä, kuten automaatti- ja manuaaliplasmalla. Leikkausaltaassa on kuitenkin leikkauskasetin alla vettä, joka sitoo osan leikkauksessa syntyvistä kaasuista ja epäpuhtauksista. (Tuomola, H. 2008)

## **6.4 Vesileikkauskone**

Vesileikkauskoneella leikkaa levyjä väliltä 1-100 mm. Yleensä leikattavat tuotteet ovat korkean jalostusarvon tuotteita, jotka leikataan vesikoneella viimeiseen mittaansa. Koneistusta ei välttämättä tarvita vesileikkauksen jälkeen. Leikkurissa on neljä leikkauspillää joista yksi on ns. 3D pilli jolla voidaan leikata kappaleen reunaan esimerkiksi hitsausviiste. Viisteiden leikkaus on kuitenkin melko vaativaa ja hidasta, jonka vuoksi

viisteleikkaus on liki kaksi kertaa kalliimpaa kuin tavallinen leikkaus. Vesileikkurin leikkausallas on 4,1 metriä leveä ja 13 metriä pitkä, joten myös pinta-alaltaan suurien levyjen leikkaus onnistuu. Vesileikkurissa on neljä ajonopeutta. AA, A, B ja C. AA on ajonopeuksista hitain ja työstöjäljeltään paras. Ajonopeudella C saavutetaan suurin nopeus, mutta työstöjälki jää selvästi AA:n tasosta. Yleisesti kaikki leikkaukset tehdään ajonopeudella B. C nopeutta käytetään ainoastaan pyydettyessä, työstöjälki on sen verran heikompaa. (Tuomola, H. 2008) (kts. Kuva 12.)



Kuva 12. Työstöjälkien ero. Ylempi kappale on leikattu nopeudella C alempi nopeudella AA. Ainevahvuus 6mm.

Vesileikkauskoneen toimintatekniikasta kerrottakoon, että suihkun leikkauspaine on 3250 baria ja kyseessä on abrassiivileikkaus eli vesisuihkuun lisätään hienoa hiekkaa, abrassiivia. On myös olemassa puhtasvesileikkausmenetelmä, mutta sitä ei voida käyttää metallien leikkaamiseen. Puhtasvesileikkaus soveltuu paremmin pehmeämpien materiaalien kuten kumin, lasin ja hiili- ja lasikuidun leikkaamiseen. Puhtasvesileikkausta käytetään myös mm. Vaasan leipomoilla leivän leikkaamiseen. Se on hygienisempää ja tehokkaampaa kuin tavallisen leikkausterän käyttö. (Tuomola, H. 2008) (kts. Kuva 13.)



Kuva 13. Alikon valmistama 4-pillinen vesileikkuri.

## **6.5 Leikkausmenetelmien erot ja ominaisuudet**

### **6.5.1 Plasmaleikkaus**

Plasmalla ei voida tehdä reikiä jotka ovat alle 8 mm halkaisijaltaan. 8 mm reikä onnistuu juuri ja juuri millinvahvuiseen materiaaliin. Reikä on kuitenkin niin huonolaatuinen, että sitä ei voida käyttää esimerkiksi sovitereikänä. Vasta 15 mm reikä on laadullisesti hyvä. Nyrkkisääntönä yli 8 mm paksuisille levyille on, että kaksi kertaa ainevahvuus on pienin mahdollinen reikä, joka on laadullisesti hyvä. Pyöreitä muotoja ja nurkkia tehtäessä yläreuna on terävä ja alareuna pyöristyy. Mitä paksumpi aine sitä selkeämmin tämä kartioilmiö näkyy. Tähän on olemassa joitain korjauskeinoja, kuten kulmaväisteen tekeminen ja hidastaminen. Toisaalta taas, kulmaväiste vie aikaa ja lisää materiaalihukkaa

ja hidastaminen taas aiheuttaa sen, että materiaalia sulaa enemmän ja railoleveys siis kasvaa.

Plasmalla railoleveys vaihtelee 1,5-22 mm. Vaikuttavia tekijöitä on leikkaustekniikka ja käytettävä leikkaussuuttimen koko, mikä puolestaan riippuu levypaksuudesta ja virran voimakkuudesta. Plasmaleikkauksen työstöjälki on melko karu verrattuna vesileikkaukseen. Leikkauksessa osa sulaneesta aineesta tarttuu kappaleeseen kiinni ja tekee leikkausjäljestä epätasaisen. Suurin osa plasmaleikkauksista, erityisesti paksuilla materiaaleilla, joudutaan siistimään käsin tai työstökoneessa leikkauksen jälkeen. Plasman etuna on kuitenkin nopeus. Se on noin kymmenen kertaa nopeampi kuin vesileikkaus. Mikäli leikkausjäljellä ei ole merkitystä, tai kappale on joka tapauksessa menossa vielä työstökoneeseen muokattavaksi, on plasmaleikkaus paras ja halvin leikkausmenetelmä. (Tuomola, H. 2008) (kts. Taulukko 3.)

Taulukko 3. Plasmaleikkauksen toleranssit.

levypaksuus (mm)	ulkopuoli <6000	ulkopuoli >6000	sisäpuoli <6000	sisäpuoli >6000
0-(10)	-0 / +3 mm	-0 / +5 mm	-3 / +0 mm	-5 / +5 mm
10-(40)	-0 / +5 mm	-0 / +7 mm	-5 / +0 mm	-7 / +0 mm
40-(100)	-0 / +10 mm	-0 / +12 mm	-10 / +0 mm	-12 / +0 mm

Toleranssit ovat keskiarvoja sekä ylä- että alapinnan laaduista.

Plasmaleikkaus pyöristää ainepaksuudesta riippuen voimakkaasti alareunaa

### 6.5.2 Vesileikkaus

Leikkausprosessina vesileikkaus on merkittävästi plasmaleikkausta hitaampi. Se on ainoastaan noin kymmenesosa plasman työstönopeudesta. Ohjelma-ajat suurilla kappaleilla venyvät helposti kymmeniksi tunneiksi. Toisaalta taas jälkikäsittelyä ja leikkausjäljen siistimistä ei tarvitse vesileikkauksen jäljiltä tehdä. Mikäli samaa tuotetta tehdään usean kappaleen erissä, voidaan vesileikkausta suorittaa neljällä pillillä. Tämä nostaa työstönopeuden nelinkertaiseksi. Usealla pillillä ajettaessa on huomioitava kappaleiden välinen etäisyys. Leikattaessa on kappale-etäisyyden oltava 160 mm (2-3 pillillä) ja 220 mm mikäli kaikilla neljällä pillillä leikataan. Tämä siksi, että 3D pillin runkorakenne vie enemmän tilaa. Railoleveys vesileikkurissa on noin 2 mm, mutta mitä paksumpaa tavaraa leikataan railoleveys kasvaa, aina reiluun 3 mm asti. (Tuomola, H. 2008) (kts. Taulukko 4.)

Taulukko 4. ISO 9000:2000 Laatukäsikirjan mukaiset vesileikkauksen ajonopeudet

Paksuus (mm)	AA (mm/min)	A (mm/min)	B (mm/min)	C (mm/min)
1	225	450	563	608
5	103	206	310	372
10	46	92	140	160
15	32	64	100	122
20	22,5	45	71	85
30	14	28	42	49
40	10	20	30	36
50	6,5	13	21	24
60	5,5	11	16	20
100	3	6	8	10

Plasmasta poiketen vesileikkurilla reikiä voidaan tehdä aina 1mm asti. Vesisuihkun pieni koko ja kappaleen pysyminen viileänä mahdollistaa pienemmät ja tarkemmat reiät. Kulmissa tai pyöreitä muotoja ajettaessa levyn alareuna ei pyöristy niin voimakkaasti kuin plasmalla. Pyöristymistä voidaan pitää kurissa myös leikkaus

vauhtia hidastamalla. Vesileikkauksessa kulmaväistettä ei käytetä koska siihen kuluisi hyötyyn nähden liian paljon aikaa. (Tuomola, H. 2008)

Vesileikkauksen hinnoittelu asiakkaalle on vaikeampaa kuin plasman. Plasmalla leikattaessa on olemassa dokumentoituja ohjearvoja eri leikkauksille ja leikkausmenetelmille (euroa per metri). Vesileikkauksessa hinnan saa selville Nestixistä, vasta kun kappaleet on piirretty, valittu materiaalit ja ajavien suuttimien määrä. Kaarteet, kappalepaksuus, ajonopeus ja mahdollisesti materiaalin vaihto ajojen välissä vaikuttaa leikkauksen kestoon ja näin myös hintaan. Nestix –ohjelmisto osaa laskea tiettyjen parametrien ja ohjearvojen perusteella leikkaushinnan, kun yllämainitut tiedot syötetään tarjouskenttään. (Tuomola, H. 2008) (kts. Taulukko 5.)

Taulukko 5. Vesileikkauksen toleranssit.

Levyepaksuus (mm)	AA (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
1-5	± 0,3	± 0,3	± 0,3	± 0,4
(5)-10	± 0,3	± 0,3	± 0,4	± 0,5
(10)-20	± 0,3	± 0,4	± 0,5	± 0,6
(20)-30	± 0,4	± 0,5	± 0,6	± 0,7
(30)-40	± 0,4	± 0,6	± 0,7	± 0,8
(40)-50	± 0,5	± 0,7	± 0,8	± 0,9
(50)-60	± 0,5	± 0,8	± 0,9	± 1,0
(60)-70	± 0,7	± 0,9	± 1,0	± 1,1
(70)-80	± 0,8	± 1,0	± 1,1	± 1,2
(80)-90	± 0,9	± 1,1	± 1,2	± 1,3
(90)-100	± 1,0	± 1,2	± 1,3	± 1,4

Toleranssit ovat keskiarvoja sekä ylä- että alapinnan laaduista.  
Myös vesileikkaus pyöristää hiukan levyn alareunaa

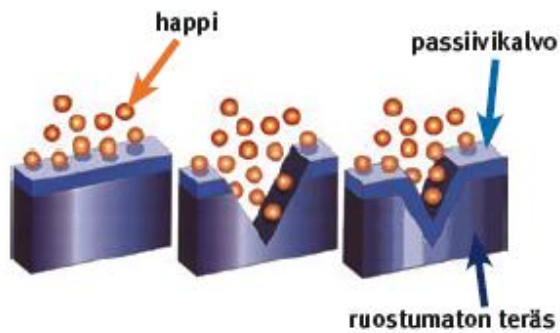
## 7 RUOSTUMATTOMAT TERÄKSET

Ruostumattomina teräksinä pidetään standardin SFS-EN 10088-1 mukaan rautapohjaisia seoksia, joiden kromipitoisuus on  $\geq 10,5$  % ja hiilipitoisuus enintään  $\leq 1,2$  %.

Ruostumattomien terästen kehittäminen ja valmistus alkoi vasta 1920-luvulla pääasiassa asetekniikkaan liittyvien kehitystöiden ansiosta. Ruostumattomien terästen keskeisiä ominaisuuksia ovat korroosionkestävyys, esteettisyys, palonkestävyys, alhaiset elinkaarikustannukset, täydellinen kierrätettävyys, hygienisyys, hyvä valmistettavuus ja puhdistettavuus sekä erinomainen lujuus-paino –suhde. (Koivisto yms. 1999) (kts. Taulukko 6.) (kts. Kuva 14.)

Ruostumattoman teräksen korroosiokestävyys perustuu hapen ja kromin teräksen pinnalle muodostavaan ohueen, helposti korjaantuvaan, kromioksidirikkaaseen kerrokseen. Tätä kerrosta kutsutaan passivaatiokerrokseksi. Kalvon rikkoontuessa, esimerkiksi naarmuuntumisen takia, passiivikalvo pystyy uusiutumaan hapetettavassa ympäristössä. Kalvon lujuus kasvaa teräksen kromipitoisuuden kasvaessa. Ruostumattoman teräksen korroosiokestävyyttä voidaan parantaa myös muilla seosaineilla, joita ovat esimerkiksi typpi, nikkeli, molybdeeni ja titaani. (Koivisto ym. 1999)

Ruostumattomien terästen alalajeja ovat austeniittiset, ferriittiset, martensiittiset ja duplex -teräkset. Austeniittiset teräkset ovat epämagneettisia, kattavat yli 65 % maailman ruostumattoman teräksen käytöstä. Ferriittiset teräkset ovat magneettisia. Martensiittiset ovat magneettisia ja karkaistavia ja duplexit ovat yhdisteitä austeniittis-ferriittisiä rakenteista. Duplexit ovat myös magneettisia. (Euro inoxin kotisivut. 2008)



Kuva 14. Itsekorjautuva suoja- eli passiivikerros.

### 7.1 Austeniittiset ruostumattomat teräkset

Ruostumattomista puhuttaessa austeniittista pidetään ns. yleisteräksenä. Austeniittiset ruostumattomat sisältävät vähintään 17 % kromia ja 7 % nikkeliä. Juuri nikkeli on se seosaine joka muuttaa ruostumattoman teräksen kiderakenteen austeniittiseksi. Perus austeniiteilla on jo erinomainen sitkeys ja kohtalaisen hyvä lujuus. Austeniittejä voidaan käyttää lämpöalueella 270°C – 800°C. Austeniitit ovat hyvin hitsattavia, mutta on huomioitava että tavalliseen hiiliteräkseen verrattuna austeniittinen ruostumaton lämpölaajenee jopa puolitoistakertaisesti. Austeniittia seostamalla 2-3 % molybdeenilla saadaan aikaan haponkestävää terästä. (Koivisto ym. 1999)

Austeniittiset ruostumattomat kestävät hyvin hapettavia happoja ja ilmastollista korroosiota. Austeniitille haitallisia ovat rikki-, suola- ja fluorivetyhapot sekä korkeat kloridipitoisuudet. Tämä on otettava huomioon mikäli austeniittisiä ruostumattomia käytetään esimerkiksi uimahalleissa. Sitkeytensä ansiosta runsasseosteiset austeniitit ovat suosittuja merivesiolosuhteissa. (Koivisto ym. 1999)

### 7.2 Ferriittiset ruostumattomat teräkset

Yleisimmät ferriittiset ruostumattomat sisältävät noin 17% kromia. Ferriittiset ruostumattomat ova lujia ja melko sitkeitä, joten fysikaaliset ominaisuudet vastaavat

ominaisuuksiltaan hiiliterästä. Korroosiokestävyyttä ferriittisissä ruostumattomissa saadaan paranneltua entisestään molybdeeniseostuksella. Ferriittisiä ruostumattomia käytetään pääasiassa kotitalouksissa. Käyttökohteita on mm. keittiön tasot, pesukoneet ja lämminvesivaraajat. (Koivisto ym. 1999)

### **7.3 Austeniittis-ferriittiset ruostumattomat teräkset**

Kuten nimi jo kertoo, on tämä terästyyppi muodostunut yhdistelemällä austeniittisen ja ferriittisen teräksen kiderakenteet. Tätä terästyyppiä kutsutaan nimellä duplex. Duplexien sitkeys, hitsattavuus ja korroosionkestävyys ovat hyviä, joten duplexit ovat melko yleisiä rakenteissa. Tyypillisimmin duplexeja käytetään öljy- ja kemianteollisuudessa. (Koivisto ym. 1999)

Austeniittis-ferriittiset ruostumattomat, eli duplexit, jaetaan neljään eri pääryhmään seostuksen mukaan. Matala-, keski- ja runsasseosteiset sekä superduplexit. Eniten näistä neljästä pääryhmästä käytetään keskiseosteisten ryhmään kuuluvia duplexeja. (Koivisto ym. 1999)

### **7.4 Martensiittiset ruostumattomat teräkset**

Martensiittiset ruostumattomat omaavat äärimmäisen hyvän syöpymis- ja kulumisenkestävyyden. Martensiittisillä ei ole taasen niin hyvää korroosionkestävyyttä kuin esimerkiksi austeniittisillä ruostumattomilla. Erinomaisen kulumisen- ja syöpymisenkestävyyden vuoksi niitä kuitenkin käytetään paljon esimerkiksi vesiturbiinien lavoissa ja laivojen potkureissa. Suosittuja käyttökohteita martensiiteille ovat myös ajoneuvojen rakenteet, työkalut, ruuvit ja vinssit. (Koivisto ym. 1999)

Martensiittinen rakenne syntyy, kun teräksen annetaan jäähtyä vapaasti. Lopullinen rakenne varmistetaan kuitenkin lähes poikkeuksetta karkaisemalla. Martensiiteilla on muita ruostumattomia alhaisempi kromipitoisuus, noin 13%. (Koivisto ym. 1999)

Taulukko 6. Myytävät- ja varastoitavat materiaalilaadut Jyväskylän teräspalvelukeskuksessa.

EA -koodi	Levyypaksuus (mm)	Laatu
1,4301	2 ... 100	Ruostumattomat
1,4307	2 ... 100	
1,4404	2 ... 100	Haponkestävät
1,4404 PRODEC	15 ... 100	
1,4436	2 ... 100	
1,4432	2 ... 100	
1,4436 PRODEC	15 ... 100	
1,4162 LDX 2101®	2 ... 50	Duplexit
1,4462	2 ... 100	
1,4362	2 ... 50	
1,4410	2 ... 50	
1,4835	2 ... 50	Tulenkestävät
1,4539	2 ... 50	Superausteniittiset
1,4547 254 SMO®	2 ... 15	
1,4529	20 ... 40	

PRODEC on helposti koneistettavaa materiaalia. Ei täytä paineastioiden standardeja.

LDX 2101® on Outokummun kehittämä duplex –laatu

254 SMO® on Outokummun kehittämä superausteniitti

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Työ lähti käyntiin erittäin helposti, tekstiä syntyi nopealla tempolla. Työympäristönä Outokumpu oli mitä mainioin. Lähdeoteoksia ja tietoa yrityksestä oli paljon saatavilla, kun yritysesittely ja PSC:n toimitaperiaatteet oli käyty läpi alkoi työ seisahtua. Osto- ja myyntitoiminta oli vierestä seurattuna yksinkertaista ja toimivaa, mutta asian saaminen jollain tapaa selkeästi ymmärrettävään muotoon paperille, oli haastavaa. Oletin prosessien toimivan huomattavasti ja korjattavaa löytyvän useasta kohdasta. Kuitenkin osto sekä myynti toimivat järkevästi eikä päällekkäisyyksiä ja turhia töitä tehty. Lopulta työkseni jäi ainoastaan tämän prosessin saattaminen luettavaan muotoon.

Kuten todettua, toiminta PSC:ssä oli jouhevaa. Myynti ja varasto toimi yhteistyössä mainiosti, kyseessä on kuitenkin pieni yksikkö jolloin ”byrokratia” ei hidasta asioiden kulkua. Työssä ei varsinaisesti tehty mitään mullistavia läpimurtoja eikä uusia oivalluksia. Tavoitteeksi asetin löytää jotain korjattavaa ja muutettavaa prosesseissa, mutta sellaista ei löytynyt. Työssä käydään läpi tehtaassa toimintaperiaatteet sekä oston ja myynnin toimintaperiaatteet. Alusta asti oli kuitenkin selvää että on ensiarvoisen tärkeää saada osto- ja myyntiprosessien toimintaperiaatteet tallennettua kirjalliseen muotoon tulevaisuutta silmälläpitäen.

Työssä on selvitetty osto- ja myyntiprosessi mahdollisimman seikkaperäisesti. Tavoitteena on ollut luoda käsikirja jonka avulla kuka tahansa taloon tuleva työntekijä pystyisi toimimaan osto- ja myyntitehtävissä. Nestix ohjelmistoympäristö on erittäin kattava työkalu, jos jotain pitäisi parantaa olisi erilaisten tilaustyökalujen yhdistäminen. Siihen ei tosin riitä yhden PSC:n vaatimus, koska suuret tehtaassa käyttävät niitä ohjelmistoja joita ne ovat tottuneet käyttämään ns. alusta asti. Jää tehtäväksi ainoastaan perehdyttää työntekijät jokaisen tilaajan ja ostajan omiin käytäntöihin ja ohjelmistoihin. Tätä tietoa voidaan kutsua hiljaiseksi tiedoksi. Tämän tiedon olen pyrkinyt mahdollisimman seikkaperäisesti kirjaamaan insinööriyöhöni. Olen mielestäni onnistunut siinä vaaditulla tasolla.

## LÄHTEET

Outokumpu Oyj intranet. 2008.

[http://www.myoutokumpu.com/files/Group/Startpage/Copprorate%20Communication/Documents/Basicpresentation\\_Fin\\_MAY\\_2008.ppt](http://www.myoutokumpu.com/files/Group/Startpage/Copprorate%20Communication/Documents/Basicpresentation_Fin_MAY_2008.ppt)

Outokumpu Distribution Oy. 2008.

[http://www.outokumpu.com/pages/Page\\_4041.aspx?epslanguage=EN](http://www.outokumpu.com/pages/Page_4041.aspx?epslanguage=EN)

Outokumpu Annual Report 2007

AFF seosainelisät 2008, 2009.

<http://esprvta/osfin/> Outokumpu Distribution intranet

Pantsu, K. Aluejohtaja. Keskustelut syksyllä 2008

Koivisto, K., Laitinen E., Niinimäki, M. ym. Konetekniikan materiaalioppi, EDITA 2001. 9 painos

Sipola, J. Tekninen myyjä. Keskustelut syksyllä 2008

Tuomola, H. Laajennusprojektit. Keskustelut syksyllä 2008

Komulainen, A. Tuontatopäällikkö. Keskustelut syksyllä 2008

Koskinen, J. Varastokoordinaattori. Keskustelut syksyllä 2008

Nestix Oy. Mainoslehtinen 2008

Nestix Oy. Kotisivut 2008. <http://www.nestix.fi/>

Euro Inox. Kotisivut 2008. <http://www.euro-inox.org/>

Avesta Works. Koulutusmateriaali. 10/2005

Pulse. Outokumpun henkilöstölehti, 1/2008

Pulse. Outokumpun henkilöstölehti, 3/2008

ISO 9000:2000 Outokumpu Distribution Oy LAATUKÄSIKIRJA rev. 9, voimassa  
01.01.2009

## LIITTEET

Reg nr	Utg nr	Rev nr	Sida	av	Datum
AFM 13-01	2	0	2	4	2005-10-20

### Avesta Works Standard- Steelgrades

     = Not in our program

Ordering from new production

     = Could be produced after agreement

Sheets: HR/CR      Min order item/pack quantity 2000 Kg

     = Standard program

Coils: HR	Width	1000 mm	appr	5500 Kg
Coil 1D 610 mm	If full coil is ordered 22000 kg, we can make coil weight 11000 kg			
	1250 mm	Thickness	≤ 9 mm	appr 6500 , 13000 or 20000 Kg
			10 - 12 mm	appr 10000 or 20000 Kg
	1500/2000 mm	Thickness	≤ 9 mm	appr 7500 , 15000 or 22000 Kg
			10 - 12 mm	appr 11500 or 22000 Kg
If full mother coil is booked				
	3 - 7 mm,	minimum coil weight:	1250 mm = 4000 kg,	1500/2000 mm = 4400 kg
	8 - 9 mm,		1250 mm = 6500 kg,	1500/2000 mm = 7500 kg
	10 - 12 mm,	see rules above		

Coils: CR	1,5 - 2,0 mm:	min:	2500 Kg	max 22000 Kg
Coil 1D 610 mm	2,5 mm		2800 Kg	max 22000 Kg
	3,0 mm		3400 Kg	max 22000 Kg
	4,0 mm		4600 Kg	max 22000 Kg
	5,0 mm		5600 Kg	max 22000 Kg
	6,0 mm		6800 Kg	max 22000 Kg

		Thickness		1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0
Grade	Code	Width	Coilweight Ton												
4301 / 304	1358	1000	11									1D	1D	1D	1D
4307 / 304L		1250	20						1D	1D	1D	1D	1D	1D	1D
		1500	22				1D	2B 1D	2B 1D	2B 1D	1D	2B 1D	1D	1D	1D
18-8L Ni 8%		2000	22	2B	2B	2B	2B	2B 1D	2B 1D	2B 1D	1D	2B 1D	1D	1D	1D
4306 / 304L Ni 10%	1325	1000	11									1D	1D	1D	1D
		1250	20						1D	1D	1D	1D	1D	1D	1D
		1500	22				1D	1D	2B 1D	2B 1D	1D	2B 1D	1D	1D	1D
19-11L		2000	22	2B	2B	2B	2B	2B 1D	2B 1D	2B 1D	1D	2B 1D	1D	1D	1D
4541 / 321	1781	1000	11									1D	1D	1D	1D
		1250	20						1D	1D	1D	1D	1D	1D	1D
		1500	22				1D	1D	2B 1D	2B 1D	1D	2B 1D	1D	1D	1D
18-10Ti		2000	22	2B	2B	2B	2B	2B 1D	2B 1D	2B 1D	1D	2B 1D	1D	1D	1D
17-10-2L / 316L 4404 Ni 10%	2323	1000	11									1D	1D	1D	1D
		1250	20						1D	1D	1D	1D	1D	1D	1D
		1500	22					2B 1D	2B 1D	2B 1D	1D	2B 1D	1D	1D	1D
		2000	22	2B	2B	2B	2B	2B	2B 1D	2B 1D	2B 1D	1D	2B 1D	1D	1D
4571 / 316Ti	2781	1000	11									1D	1D	1D	1D
		1250	20						1D	1D	1D	1D	1D	1D	1D
		1500	22				1D	2B 1D	2B 1D	2B 1D	1D	2B 1D	1D	1D	1D
17-11-2Ti		2000	22	2B	2B	2B	2B	2B	2B 1D	2B 1D	1D	2B 1D	1D	1D	1D
17-12-2.5L 4432/4436	3393	1000	11									1D	1D	1D	1D
		1250	20						1D	1D	1D	1D	1D	1D	1D
		1500	22					2B 1D	2B 1D	2B 1D	1D	2B 1D	1D	1D	1D
		2000	22	2B	2B	2B	2B	2B	2B 1D	2B 1D	2B 1D	1D	2B 1D	1D	1D
17-7 LN	128905														
18-9 LN	1416	After separate agreement													

# HINNASTO SYYSKUU/08

16.11.2010

EN	KUVAUS	Perus-hinta	Extra	AAF	HINTA Euro	HINTA +5%	HINTA +7,5%	HINTA +10%	HINTA +15%	HINTA +20%	HINTA +25%	HINTA +30%	HINTA +35%
1.4301	CPP / 1D	1330,00		1447,00	2,78	2,92	3,00	3,09	3,27	3,47	3,70	3,97	4,27
1.4301	2B	1490,00		1447,00	2,94	3,09	3,18	3,26	3,46	3,67	3,92	4,20	4,52
1.4301	Q 2000	1800,00		1447,00	3,25	3,42	3,51	3,61	3,82	4,06	4,33	4,64	5,00
1.4301	Q 3000	1900,00		1447,00	3,35	3,52	3,62	3,72	3,94	4,18	4,46	4,78	5,15
1.4301 Pro	PRODEC	1800,00	170,00	1447,00	3,42	3,60	3,69	3,80	4,02	4,27	4,56	4,88	5,26
1.4404	CPP / 1D	1720,00		2754,00	4,47	4,71	4,84	4,97	5,26	5,59	5,97	6,39	6,88
1.4404	2B	1910,00		2754,00	4,66	4,91	5,04	5,18	5,49	5,83	6,22	6,66	7,18
1.4404	Q 2000	2180,00		2754,00	4,93	5,19	5,33	5,48	5,80	6,17	6,58	7,05	7,59
1.4404	Q 3000	2280,00		2754,00	5,03	5,30	5,44	5,59	5,92	6,29	6,71	7,19	7,74
1.4404 Pro	Prodec	2180,00	170,00	2754,00	5,10	5,37	5,52	5,67	6,00	6,38	6,81	7,29	7,85
1.4436	CPP / 1D	1820,00		3041,00	4,86	5,12	5,26	5,40	5,72	6,08	6,48	6,94	7,48
1.4436	2B	2010,00		3041,00	5,05	5,32	5,46	5,61	5,94	6,31	6,73	7,22	7,77
1.4436	Q 2000	2270,00		3041,00	5,31	5,59	5,74	5,90	6,25	6,64	7,08	7,59	8,17
1.4436	Q 3000	2320,00		3041,00	5,36	5,64	5,80	5,96	6,31	6,70	7,15	7,66	8,25
1.4436 Pro	PRODEC	2270,00	170,00	3041,00	5,48	5,77	5,93	6,09	6,45	6,85	7,31	7,83	8,43
1.4410	2E (8 mm 1D)	5125,00		3300,00	8,43	8,87	9,11	9,36	9,91	10,53	11,23	12,04	12,96
1.4410	1 D	5350,00		3300,00	8,65	9,11	9,35	9,61	10,18	10,81	11,53	12,36	13,31
1.4462	CPP / 1D	2725,00		2648,00	5,37	5,66	5,81	5,97	6,32	6,72	7,16	7,68	8,27
1.4462	Q 1D	2750,00		2648,00	5,40	5,68	5,84	6,00	6,35	6,75	7,20	7,71	8,30
1.4362	CPP / 1D	2400,00		1347,00	3,75	3,94	4,05	4,16	4,41	4,68	5,00	5,35	5,76
1.4362	Q 1D	2570,00		1347,00	3,92	4,12	4,23	4,35	4,61	4,90	5,22	5,60	6,03
1.4162	CPP / 1D	1845,00		1046,00	2,89	3,04	3,13	3,21	3,40	3,61	3,85	4,13	4,45
1.4162	Q 1D	2520,00		1046,00	3,57	3,75	3,86	3,96	4,20	4,46	4,75	5,09	5,49
1.4835	CPP / 1D	3850,00		1672,00	5,52	5,81	5,97	6,14	6,50	6,90	7,36	7,89	8,50
1.4835	Q 1D	3925,00		1672,00	5,60	5,89	6,05	6,22	6,58	7,00	7,46	8,00	8,61
1.4539	2E/1D	5050,00		4917,00	9,97	10,49	10,78	11,07	11,73	12,46	13,29	14,24	15,33
1.4539	Q 1D	5300,00		4917,00	10,22	10,75	11,05	11,35	12,02	12,77	13,62	14,60	15,72
1.4547	2E	6950,00		5127,00	12,08	12,71	13,06	13,42	14,21	15,10	16,10	17,25	18,58
1.4547	Q 1D	6685,00		5127,00	11,81	12,43	12,77	13,12	13,90	14,77	15,75	16,87	18,17
1.4529	Q 1D	7045,00		5829,00	12,87	13,55	13,92	14,30	15,15	16,09	17,17	18,39	19,81

Lisät eur/t:

Paksuus		Leveys & paksuus	
> 50 mm		> 2000	100 eur
> 70 mm	100 eur	> 2000	200 eur
8 - < 10 mm	100 eur		
6 - < 8 mm	350 eur		
		> 3000	50 eur

Muista muut lisät !

Reg nr	Utg nr	Rev nr	Sida	av	Datum
AFM 13-01	2	0	3	4	2005-10-20

## AVESTA WORKS (KBR)

### Avesta Works Special Grades

Melt code:	194201		1911		1921		1961		1932		6112		6211		6611		5855		597905		
	1250	1500	2000	1250	1500	2000	1500	2000	1500	2000	1500	2000	1500	2000	1500	2000	1500	2000	1500	2000	
Steel grade	25-20 310S 1.4845	23-13 309S 1.4833	20-12SI - 1.4828	253 MA S30815 1.4835	153 MA S30415 1.4818	2205 S31803 1.4462	LDX 2101 S32101 1.4162	SAF 2304 S32304 1.4362	SAF 2507 S32750 1.4410	904L N08904 1.4539	254 SMO S31254 1.4547										
Width/ Thickn	1250	1500	2000	1250	1500	2000	1500	2000	1500	2000	1500	2000	1500	2000	1500	2000	1500	2000	1500	2000	
1.5	(2E)	(2E)	(2E)	(2E)	(2E)	(2E)	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	
2	(2E)	(2E)	(2E)	(2E)	(2E)	(2E)	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	
3	(2E)	(2E)	(2E)	(2E)	(2E)	(2E)	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	
4	(2E)	(2E)	(2E)	(2E)	(2E)	(2E)	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	
5	1D	1D	1D	1D	1D	1D	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	
6	1D	1D	1D	1D	1D	1D	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	
8	1D	1D	1D	1D	1D	1D	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	
10	1D	1D	1D	1D	1D	1D	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	
12	1D	1D	1D	1D	1D	1D	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	2E	
Coil weight T	20	15	16	20	15	16	15	16	15	16	15	18.5	15	18.5	15	15	10.5	10.5	8.5	10.5	

1250 mm can be used for 4' (1219 mm), but then full coil only

1500 mm can be used for 5'(1524 mm) for all grades except Duplex grades, but full coil only

Coil weight: <= 6,0 mm: min 70 metre  
or minimum 2500 kg  
> 6,0 mm: half coil

1D=HOT ROLLED NO 1 FINISH (CPP)

2E=COLD ROLLED, ANNEALED, SHOT BLAST AND PICKLED FINISH

Nyby product - (2E) produced by Avesta Works only if part of a bigger inquiry or because of delivery time  
Stock Standard Program-Grade 253 MA, 2205, 904L and 254 SMO- No min quantity (Price extra only)  
Min quantity- Half a coil, unless material in stock or in production  
Not in our product program because of technical restrictions

## Rules for booking Cold Rolled Products

### Product program 1. Can be booked by Sales companies

#### Standard products quantity rules

##### 1 Plate order

Minimum order item/pack weight 2,000 kg for new production

#### Coil ID = 610 mm

#### Material from finished stock

Coil / plate package: The whole package has to be booked on the order line.

**Splitting packages is not allowed! (Special grades can be agreed)**

**Note!** If the package weighs more than default package weight for the customer, the package weight on the order has to be changed to avoid delay.

#### Coating

Only top side PE and Laser coating

#### Marking

Marking top side.

### Product program 2. Can only be booked at Avesta after agreement

#### Material from finished stock

If coil from finished stock is to be cut to plates the whole coil weight has to be booked.

**Note!** Booking weight can be seen farthest right on the screen.

#### Non standard width and/or thickness compared to Product program 1

Coil: order quantity = full coil

Plate: Non standard thickness: order quantity = full coil

Non standard width with standard thickness, only length between 3,000 mm and 8,300 mm PK-line\*, min. order quantity see Product program 1.

Lengths < 3,000 mm + > 8,300 mm: order quantity = full coil

#### Mill edge

1 Mill edge coil

Coil ID = 610 mm

Min. order quantity see coil order rules (Order quantities < full coil involves additional cost)

2 Mill edge plate

Min. order quantity 6,000 kg (Order quantities < full coil involves additional cost)

#### Coating

Bottom or two side PE coating can only be done in the PK-line\* (Length between 3,000 mm and 8,300 mm)

#### Width 1,500 mm , thickness 4 mm Standard grades

After approval by respective Area Sales Manager and considering the coil BA product responsibilities

→ TORVALD SHEFFIELD

#### Marking

Bottom side marking

**Unmarked not allowed**

**PK-line = Additional cost, capacity and delivery time is being handled manually**

**Note!** Length only between 3,000 mm to 8,300 mm.

## Rules for booking Hot Rolled Products

### Product program 1. Can be booked by Sales companies

#### Standard products quantity rules

##### 1 Plate order

Minimum order item/package weight 2,000 kg, however min. 2 plates for new production

Maximum package weight 4,900 kg

5 – 12 mm thickness can be cut to lengths between 1,000 to 12,800 mm

< 5 mm thickness can be cut to lengths between 1,000 to 12,000 mm

##### 3 Coil order

Width 1,000 mm

Coil weight can differ +/- 20%

**Note!** Every second coil of **1,000 mm width** has the burrs up respectively down

#### Coil ID = 610 mm

#### Material from finished stock

Coil / plate package: The whole package has to be booked on the order line.

**Splitting packages is not allowed! (Special grades can be agreed)**

**Note!** If the package weighs more than the customers default package weight, the package weight on the order has to be changed to avoid delay.

If a coil from finished stock is to be cut to plates the whole coil has to be booked.

**Note!** Booking weight can be seen farthest right on the screen.

#### Marking

Marking top side.

### Product program 2. Can only be booked at Avesta after agreement

#### Non standard width and/or thickness compared to Product program 1

Coil: order quantity = full coil

Plate: Non standard thickness: order quantity = full coil

Non standard width with standard thickness, only length between 3,000 mm and 8,300 mm, PK-line\*, min. order quantity see Product program 1.

Lengths <3,000 mm + >8,300 mm: order quantity = full coil

#### Mill edge

##### 1 Mill edge coil

WHB: ID = 750 mm, always mill edge and unmarked. Order quantity = full coil, package weight half or whole coil

CPP Mill edge: Thickness > 6.35 mm ID = 610 mm. Order quantity = full coil, marking and package see Prod. pr. 1

Thickness <= 6.35 mm ID = 610 mm. Min. order quantity see coil order rules

(Order quantities < full coil involves additional cost)

##### 2 Mill edge plate

Thickness > 6.35 mm. Min. order quantity = full coil

Thickness <= 6.35 mm. Min. order quantity 6,000 kg (Order quantities < full coil involves additional cost)

#### Coating

Thickness > 6.35 mm. Order quantity min. 6,000 kg, only length between 3,000 mm and 8,300 mm, PK-line\*

Thickness <= 6.35 mm. No minimum quantity

#### Coil ID

After approved consideration 508 and 750 mm could be accepted

#### Marking

Bottom side marking, we can not inspect the result

**Unmarked not allowed**

**PK-line = Additional cost, capacity and delivery time is being handled manually**

**Note!** Length only between 3,000 mm to 8,300 mm.

## EN 10204-3.2

Avesta Works  
OCM. Hans Pernäng

Date - Datum      Load - Ladung - Chargem No      Cert.No - Zeugnis No

2005-09-07      BE50-0137      1299205-EN

Your order - Ihre Bestellung - Votre commande

Avesta order - Auftrag - Ordre Invoice - Rechnung - Facture

V8533-II-OTE-C6

661/513980      661/0553906

Purchaser - Besteller - Acheteur

Requirements - Anforderungen - Exigences

INTRAMET METAL CENTER SA/NV  
ROUTE DU PARC INDUSTRIEL 5

AD 2000 W2 & VD TÜV W-BL 418  
WARMZUGPROBE BEI +280 CEL

BE-4480 ENGIS  
BELGIUM

Dest.

INTRAMET METAL CENTER SA/NV

Product - Erzeugnisform - Produit

Stainless Steel Cold Rolled, Coil-Plate  
finish 2E, pickled, cut edge

Grade - Werkstoff - Nuance

Avesta 2205  
1.4462

Brand mark  
Herstellerzeichen  
Signe du producteur



Inspectors stamp  
Abname - Stempel  
Estamp de l'expert



Melting process  
Erschmelzungsart  
Procédé de fusion

E + AOD

Extent of delivery - Lieferumfang - Etendue de livre

Item	Pcs	Dimensions - Abmessungen - Dimensions			Heat No	Lot No
Pos	Anzahl				Schmelze Nr	Los Nr
Poste	Nombre	kg	mm		Coulée No	Lot Nr
1	18	1260	2.00	1500 3000	451250	— 001

Chemical composition - Chemische Zusammensetzung - Composition chimique

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Nb	Cu	Co	N
Heat	.015	.37	1.42	.022	.001	22.28	5.73	3.19	.008	.22	.07	.159

Radioactive contamination check acc. IAEA recommendations: Satisfactory

Test results - Prüfergebnisse - Résultats de essais (1N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa) F = Front - Anfang - Début B = Back - Ende - Fin T = Transverse - Quer - Travers

	Test Ref Probe Ref Eprouv Ref	Temp °C	RP 0.2 N/MM2	RP 1.0 N/MM2	RM N/MM2	A80 %
Min		+20	480		700	20
Max					920	
	321744	+20	661	719	836	26
	321745		647	715	838	26
Min		+280	285			
Max						
	321744	+280	415	498	657	

PRE: Cr + 3,3Mo + 16N = 35.4

Corrosion acc. EN ISO 3651-2C: Satisfactory

Heat treatment: Material temperature 1100 cel / Quenched (forced air + water)

Steel grade verification (PMI-spectroscopic): OK

Insp. and gauge measurement: Satisfactory

Approved acc. AD 2000 Merkblatt W0 by TÜV Nord e.V. with renounce of countersignment

TÜV Prüf-Nr: 3537W302350

**TÜV NORD**  
GmbH

22525 Hamburg, Germany

EN: 10204-3.2

Sachverständiger / Abnahmebeauftragter  
Expert / Inspection Representative

TÜV-Az. / file

*[Signature]*  
**LINDBACK**

Outokumpu Stainless AB

Telephone : (0)226 813 57

This material is found to comply with order requirements

Avesta Works

Telefax : (0)226 813 16

BOX 74

Reg no : 556001-8748

S-774 22 AVESTA

V.A.T no : SE556001874801

SWEDEN

Regoffice: Stockholm Sweden

*[Signature]*  
Authorized Inspector



# Outokumpu Stainless Steel Grades

	Steel designations	Outokumpu steel names	Typical chemical composition, %							National steel designations for steel specifications similar to EN				Outokumpu products	Welding consumables Covered electrodes EN 1600	
			EN	ASTM/UNS	C	N	Cr	Ni	Mo	Others	JIS/Japan	GB/PR China	KS/Korea			GOST/Russia
WET CORROSION AND GENERAL SERVICE	Ferritic	1.4003	S40977	4003	0.02	-	11.5	0.5	-	-	-	-	-	-	P H C	13 or 19 9L
		1.4000	410S	4000	0.03	0.01	12.5	-	-	-	SUS 403	-	-	08Kh13	P	13 or 19 9L
		1.4016	430	4016	0.04	-	16.5	-	-	-	SUS 430	1Cr17	-	12Ch17	H C N B R	19 9L or 23 12L
		1.4509	S43932	4509	0.02	-	18	-	-	Mn, Ti	-	-	-	-	C	19 9 Nb or 18 8 Ti
	1.4521	444	4521	0.02	0.01	17.8	-	2.1	-	Ti	SUS 404	-	-	-	P N	19 12 3L or 23 12 2L
	Martensitic	1.4006	410	4006	0.12	0.04	12	-	-	-	SUS 410	1Cr12	-	12Ch13	P B R	13, 19 9 or 248 SV*
		1.4005	416	4005	0.10	0.04	13	-	-	S	SUS 416	Y1Cr13	-	-	B R	248 SV*
		1.4021	420	4021	0.20	-	13	-	-	-	SUS 420J1	2Cr13	-	20Ch13	B R	248 SV*
		1.4028	420	4028	0.30	-	12.5	-	-	-	SUS 420J2	3Cr13	-	30Ch13	R	248 SV*
		1.4313	S41500	4313	0.03	0.04	12.5	4.1	0.6	-	SUS Ti6NM	-	-	-	P	248 SV*
		1.4548 <sup>1</sup>	-	4548	0.05	0.07	15.5	4.2	-	Mn	-	-	-	-	R	248 SV*
		1.4418	-	248 SV	0.03	-	16	5	1	-	-	-	-	-	(P) B	248 SV*
		Duplex	1.4162 <sup>1</sup>	S32101	LDX 2101 <sup>®</sup>	0.03	0.22	21.5	1.5	0.3	5Mn	-	-	-	-	P H C R T F D
	1.4362		S32304	2304	0.02	0.10	23	4.8	0.3	-	-	-	-	-	P H C R T F D	2304* or 22 9 3 NL
	1.4462		S32205 <sup>2</sup>	2205	0.02	0.17	22	5.7	3.1	-	SUS 329J3L	00Cr22Ni5Mo3N	-	-	P H C N B R T F D	22 9 3 NL
	1.4501		S32760	4501	0.02	0.27	25.4	6.9	3.8	W	-	-	-	-	P	25 9 4 NL
	1.4410	S32750	2507	0.02	0.27	25	7	4	-	-	-	-	-	P C H T	25 9 4 NL	
	Austenitic	1.4310	301	4310	0.10	-	17	7	-	-	SUS 301	1Cr17Ni7	-	07Ch16N6	H C N B R	19 9L
		1.4318	301LN	4318	0.02	0.14	17.7	6.5	-	-	SUS 301L	-	-	-	H C	19 9L
		1.4372	201	4372	0.05	0.20	17	4	-	7Mn	SUS 201	1Cr17Mn6Ni5N	-	-	H C N R	18 9 Mn Mo or 23 12L
		1.4568	631	4568	0.08	0.02	16.6	7.6	-	Al	SUS 631	-	-	-	R	19 9L
		1.4301	304	4301	0.04	-	18.1	8.1	-	-	SUS 304	0Cr18Ni9	-	08Ch18Ni10	P H C N B R T F	19 9L
		1.4307	304L	4307	0.02	-	18.1	8.1	-	-	-	00Cr19Ni10	-	03Ch18Ni11	P H C N B R T F	19 9L
		1.4311	304LN	4311	0.02	0.14	18.5	9.2	-	-	SUS 304LN	00Cr18Ni10N	-	-	P H C N B R	19 9L
		1.4541	321	4541	0.04	-	17.3	9.1	-	Ti	SUS 321	0Cr18Ni10Ti	-	08Ch18Ni10T	P H C N B R T F	19 9L
		1.4550	347	4550	0.05	0.04	17.5	9.5	-	Nb	SUS 347	0Cr18Ni11Nb	-	08Ch18Ni12B	P C N R	19 9 Nb or 19 9L
		1.4305	303	4305	0.05	-	17.3	8.2	-	S	SUS 303	Y1Cr18Ni9	-	12Ch18Ni10E	P B R	19 9L
		1.4303	305	4303	0.04	-	17.7	12.5	-	-	SUS 305J1	1Cr18Ni12	-	06Ch18Ni11	P H C N B R	19 9L
1.4306		304L	4306	0.02	-	18.2	10.1	-	-	SUS 304L	00Cr19Ni10	-	03Ch18Ni11	P H C N B R T F	19 9L	
1.4567		S30430	4567	0.01	-	17.7	9.7	-	3Cu	SUS XM7	0Cr18Ni9Cu3	-	-	B R	19 9L	
1.4401		316	4401	0.04	-	17.2	10.1	2.1	-	SUS 316	0Cr17Ni12Mo2	-	-	P H C N B R T F	19 12 3L	
1.4404		316L	4404	0.02	-	17.2	10.1	2.1	-	-	00Cr17Ni14Mo2	-	03Ch17Ni14M2	P H C N B R T F	19 12 3L	
1.4427 <sup>1</sup>		-	4427	0.02	0.05	16.9	10.7	2.6	S	-	-	-	-	P	19 12 3L	
1.4436		316	4436	0.04	-	16.9	10.7	2.6	-	SUS 316	0Cr17Ni12Mo2	-	-	P H C N B R T F	19 12 3L	
1.4432		316L	4432	0.02	-	16.9	10.7	2.6	-	-	00Cr17Ni14Mo2	-	03Ch17Ni14M3	P H C N B R T F	19 12 3L	
1.4406		316LN	4406	0.02	0.14	17.2	10.3	2.1	-	SUS 316LN	00Cr17Ni12Mo2N	-	-	P H C N B R	19 12 3L	
1.4429		S31653	4429	0.02	0.14	17.3	12.5	2.6	-	SUS 316LN	00Cr17Ni13Mo2N	-	-	P R	19 12 3L	
1.4571	316Ti	4571	0.04	-	16.8	10.9	2.1	Ti	SUS 316Ti	0Cr18Ni12Mo2Ti	-	08Ch17Ni13M2T	P H C N B R T F	19 12 3 Nb or 19 12 3L		
1.4435	316L	4435	0.02	-	17.3	12.6	2.6	-	SUS 316L	00Cr17Ni14Mo2	-	03Ch17Ni14M3	P H C N B R T F	19 12 3L		
1.3952 <sup>1</sup>	-	3952	0.02	0.18	16.9	13.2	2.7	-	-	-	-	-	P	20 16 3 Mn L		
1.4438	317L	4438	0.02	-	18.2	13.7	3.1	-	SUS 317L	00Cr19Ni13Mo3	-	-	P C N B R	317L/SNR*		
1.4439	317LMN <sup>3</sup>	4439	0.02	0.14	17.3	13.7	4.1	-	-	-	-	-	P C	20 25 5 Cu L		
1.4466	S31050	725LN	0.01	0.12	25	22.3	2.1	-	-	-	-	-	P	25 22 2 N L		
1.3964 <sup>1</sup>	-	3964	0.02	0.27	20.5	15.4	3.2	Mn, Nb	-	-	-	-	P	20 16 3 Mn L		
1.4539	904L	904L	0.01	-	20	25	4.3	1.5Cu	-	-	-	-	P H C N B R T F	20 25 5 Cu L or P12*		
1.4529	N08926	4529	0.01	0.20	20.5	24.8	6.5	Cu	-	-	-	-	P	P12* or P16* or P54*		
1.4547	S31254	254 SMO <sup>®</sup>	0.01	0.20	20	18	6.1	Cu	-	-	-	-	P H C N B R T F	P12* or P16* or P54*		
1.4565	S34565	4565	0.02	0.45	24	17	4.5	5.5Mn	-	-	-	-	P	P16* or P54*		
HEAT AND CREEP	Ferritic	1.4713	-	4713	0.07	0.02	6.5	-	0.7Al	-	-	-	-	P	18 9 Mn Mo or 23 12	
		1.4724	-	4724	0.08	0.02	12.3	-	0.8Al	-	-	-	10Kh13SYu	P	23 12	
		1.4742	-	4742	0.08	0.02	17.5	-	1Al	-	-	-	-	P	23 12 or 253 MA*	
		1.4762	-	4762	0.08	0.02	23.4	-	1.4Al	-	-	-	-	P	25 20 or 23 12	
	Austenitic	1.4948	304H	4948	0.05	-	18.1	8.3	-	-	SUS 304	1Cr18Ni9	-	08Ch18Ni10	P H C B R	19 9
		1.4878	321	4878	0.05	-	17.3	9.1	-	Ti	SUS 321	1Cr18Ni9Ti	-	08Ch18Ni10T	P H C N B R	19 9 Nb
		1.4818	S30415	153MA <sup>TM</sup>	0.05	0.15	18.5	9.5	-	1.3Si, Ce	-	-	-	-	P C N B R T	253 MA* or 253 MA-NF*
		1.4833	309S	4833	0.06	-	22.3	12.6	-	-	SUS 309	0Cr23Ni13	-	20Ch23Ni13	P H C N B R	23 12 or 253 MA-NF*
		1.4828	-	4828	0.04	-	20	12	-	2Si	SUH 309	1Cr20Ni14Si2	-	08Ch20Ni14C2	P H C N B R	253 MA* or 253 MA-NF*
		1.4835	S30815	253MA <sup>®</sup>	0.09	0.17	21	11	-	1.6Si, Ce	-	-	-	-	P H C N B R T	253 MA* or 253 MA-NF*
		1.4845	310S	4845	0.05	-	25	20	-	-	SUS 310S	0Cr25Ni20	-	10Ch23Ni18	P H C N B R	25 20
		1.4841	314	4841	0.07	0.05	24.5	19.5	-	2Si	-	-	-	20Kh25N2052	P	25 20

<sup>1</sup> designation according to Stahl Eisen Liste (Register of European Steels)

<sup>2</sup> also available as S31803

<sup>3</sup> 317LMN not available in all product forms

\*Avesta Welding designation

## EN Material Standards

EN 10088-1	Stainless steel grades general, not for ordering
EN 10088-2	Stainless steel flat products for general purposes
EN 10088-3	Stainless steel long products for general purposes
EN 10095	Heat resisting steels and Ni alloys
EN 10302	Creep resisting steels and Ni/Co alloys
EN 10028-7	Stainless flat products for pressure purposes
EN 10272	Stainless rolled bar for pressure purposes
EN 10263-5	Stainless rod, bar and wire for cold heading and cold extrusion
EN 10151	Stainless Steel Strip for Springs
EN 10217-7	Welded tubes for pressure purposes
EN 10296-2	Welded tubes for mechanical and general engineering
EN 10253-3	Butt-welding pipe fittings, without specific requirements
EN 10253-4	Butt-welding pipe fittings, with specific requirements

## EN Product Conditions

1D	Hot rolled, heat treated, pickled
1G	Hot rolled, ground
1Q	Hot rolled, quenched and tempered, pickled
2H	Work hardened
2E	Cold rolled, heat treated, mech. desc. pickled
2D	Cold rolled, heat treated, pickled
2B	Cold rolled, heat treated, pickled, skin passed
2F	Cold rolled, heat treated, pickled, skin passed on roughened rolls
2R	Cold rolled, bright annealed
2G	Ground
2J	Brushed or dull polished
2K	Satin polished
2M	Patterned
2W	Profile rolled
2L	Coloured

## Outokumpu Products

P	Hot rolled plate Quarto
H	Hot rolled strip/sheet CPP
C	Cold rolled strip/sheet
N	Cold rolled narrow strip
B	Bar
R	Rod
T	Tube/pipe
F	Fittings
D	DUPROF <sup>TM</sup> , Profiles in high strength stainless steel

LDX 2101<sup>®</sup>, 254 SMO<sup>®</sup>, 153 MAT<sup>TM</sup> and 253 MA<sup>®</sup> are trademarks owned by Outokumpu

## Outokumpu Special Steel Conditions

LIC	for improved steel cleanliness
PRODEC <sup>®</sup>	for improved machinability
HyTens <sup>®</sup>	for improved mechanical properties
CCS <sup>®</sup>	for improved mechanical properties
VKS <sup>®</sup>	for improved thickness tolerances
RAP <sup>TM</sup> 2E	for improved thickness tolerances and improved surface finish

Multicertification is made on request to EN/ASTM/ASME as well as to superseded national standards

Outokumpu sells in accordance with national and international standards required by customers and these are met in full



www.outokumpu.com

Reg nr KBRPPK11	Utg nr 1	Rev nr 5	Sida 2	av 6	Datum 2005-09-15
--------------------	-------------	-------------	-----------	---------	---------------------

# 1 AVESTA MILL-STANDARD

## Thickness tolerances

### Cold rolled

Thickness mm	Width - 2050 mm
1,5 - 1,99	$\pm 0,09$
2,0 - 2,49	$\pm 0,10$
2,5 - 2,99	$\pm 0,12$
3,0 - 3,99	$\pm 0,14$
4,0 - 6,49	$\pm 0,15$
6,5 - 8,00	$\pm 0,17$

### Precision cut line

Width	-0 / +2 mm
Length	-0 / +2 mm
Diagonal diff.	max 2 mm
Edge camber	max 1 mm / plate

### Hot rolled (CPP)

Thickness mm	Width -2050 mm
3,0 - 8,50	$\pm 0,25$
8,51 -	-0,25 / +0,35

## Width tolerances

-0 / +2
---------

## Length tolerances

Length range	
- 8000	-0 / +4
8001 - 10500	-0 / +5
10501 - 12000	-0 / +6
12001 - 12800	-0 / +10

## Flatness

Plates	max 6 mm/metre
Coils	max 3% of wavelength

## Diagonal difference

Length range	
- 3000	max 6
3001 - 6000	max 8
6001 - 12000	max 10
12001 - 12800	max 15

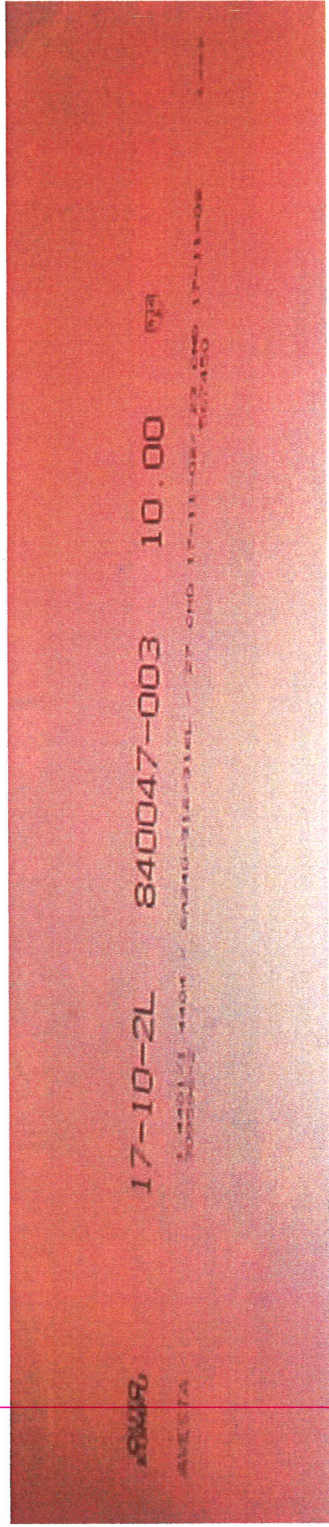
## Edge Camber

max 3 mm / 2400 mm
--------------------

Typical marking from KBR

Upper printing head:

Brand mark                      Steel name                      Heat-Lot No                      Thickn.                      Insp.stamp



Lower printing head (2 lines):

Upper line: AVESTA                      Grade names from different National Standards                      Rolling direction

Lower line:                      Our order-item No                      Package No

Line	Coil Top Marking Deffault		Sheet Top Marking Default		Bottom	Top/Bottom
	None	Both Ends 5 Meter	None	Both Ends Line Marking		
L76	-	-	-	-	-	-
L2000	-	Yes	-	Yes	Yes	Yes
L13	-	-	-	Yes	Yes	Yes
Slitter	-	Yes	-	-	No	No
PK	-	-	-	Yes	No	No

Free Text 35 Characters (All Lines)