

SATAKUNNAN AMMATTIKORKEAKOULU



Atte Urpilainen

2007

ORAS OY:N VALUKONEEN INVESTOINTIPERUSTEIDEN
SELVITTÄMINEN

Tekniikka Rauma

Tuotantotalouden koulutusohjelma

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

TERMILUETTELO

1	JOHDANTO	7
2	TUOTANTOPROSESSI.....	8
2.1	Tuotantoprosessi Oras Oy:llä.....	8
2.1.1	Keernan valmistus	8
2.1.2	Valaminen	8
2.1.3	Puhdistus ja sahaus.....	9
2.1.4	Koneistaminen	10
2.1.5	Hionta ja kiillotus.....	10
2.1.6	Kromaus/maalaukset.....	10
3	NYKYISEN / UUDEN VALUTEKNIIKAN KUVAUS JA ANALYYSI... 11	
3.1	Nykyisen valukoneen kuvaus ja käyttökustannukset.....	11
3.2	Uuden valukoneen kuvaus ja käyttökustannukset.....	14
3.3	Analyysi investoinnin seurausvaikutuksista	15
3.4	Keskeneräinen tuotanto.....	16
4	INVESTOINTIMALLIN MUUTTUJIEN MÄÄRITYS.....	17
4.1	Nykyinen investointimalli.....	17
4.2	Muuttujien määrittely	17
4.2.1	Työvoimakustannukset	18
4.2.2	Laatukustannukset.....	19
4.2.3	Kunnossapitokustannukset.....	19
4.2.4	Energiakustannukset	20
5	INVESTOINNIN VERTAILULASKENTA	21
5.1	Vertailulaskenta.....	21

5.2	Pääomakustannukset	24
5.2.1	Annuiteettimenetelmä	25
5.2.2	Koneet, muotit ja rakennukset.....	26
5.2.3	Verotuksesta saatu hyöty.....	28
YHTEENVETO		29
LÄHTEET.....		31
LIITTEET		

ORAS OY:N VALUKONEEN INVESTOINTIPERUSTEIDEN SELVITTÄMINEN

Urpilainen Atte

Satakunnan Ammattikorkeakoulu

Tekniikka Rauma

Tuotantotalouden koulutusohjelma

Yritys: Oras Oy

Valvoja: Jukka Koskinen

Kesäkuu 2007

Ohjaaja: yliopettaja Jarmo Karinen

UDK: 658.15

Avainsanat: Investoinnit, kannattavuus, kustannukset

Työn tarkoituksena oli selvittää uuden valukoneen hankinnan kannattavuutta, selvittää investoinnin säästöjen merkittävät seikat ja samalla testata ”Invest for Excel”- ohjelman käyttöä investointi laskelmissa. Laskelmissa vertaillaan jo olemassa olevaa valukonetta ja uutta mahdollisesti hankittavaan valukonetta.

Työssä käsitellään myös teoriaa investoinnin ja investointilaskelmien käsitteistä sekä esitetään ”Invest for Excel”- ohjelmalla tehty investointilaskelma. Tulosten perusteella uuteen laskentamalliin voidaan olla tyytyväisiä. Mahdollisen investoinnin yhtenä merkittävimpänä tekijänä voidaan pitää uuden tuotannonohjaustavan mahdollisuutta uuden valukoneen osalta. Uusi valukone mahdollistaisi pienten sarjojen tekemisen jonka seurausvaikutukset näkyisivät keskeneräisen tuotannon määrässä ja sen myötä myös laatukustannuksissa.

Investoinnin kannattavuus selvitettiin energian kulutuksen, palkkakustannusten, kunnossapitokustannuksien ja laatukustannusten avulla.

Investointilaskelma tehtiin sekä ilman ulkopuolista rahoitusta että ulkopuolisella rahoituksella.

BUDGETING BASES OF CASTING PLANT

Urpilainen Atte

Satakunta University of Applied Sciences

School of Technology Rauma

Industrial Management

Comissioned by Oras Oy

Supervisor: Jukka Koskinen

June 2007

Tutor: Jarmo Karinen, Principal Lecturer

UDC: 658.15

Keywords: investments, profitability, costs

The purpose of this Bachelor's thesis was to find out if investing in a new casting plant is profitable. The thesis consists of the theory of investment and investment calculations. It examines what matters affect the cost savings are relevant to be included in investment calculations. At the same time it introduces a new investment calculation program "Invest for Excel".

The main investment calculations were carried out with the Invest for Excel program. The calculations were conducted by comparing the old casting plant with the new desired casting plant. On the basis of the results the new calculation model proved to be successful. One of the main benefits in acquiring the new casting plant could be a new principle of the production planning. The small scale production batches will decrease the work-in-process and quality costs.

Profitability of the new investment was defined on the basis of energy, salary, maintenance and quality costs.

The investment calculations were done both with and without loaned capital.

TERMILUETTELO

NPV	Nettonykyarvo
DCVA	Diskontattu taloudellinen lisäarvo
IRR	Sisäinen korkokanta
PI	Suhteellinen nykyarvo
RONA	Sitoutuneen pääoman tuotto
EVA	Taloudellinen lisäarvo
Payback	Takaisinmaksuaika
EBITDA	Liikevoitto ennen poistoja
EBIT	Liikevoitto
EBT	Tulos rahoituserien jälkeen

1 JOHDANTO

Investointipäätöstä tehdessä hyödynnetään yleensä investointilaskelmia. Laskelmien tarkoitus on antaa investointi päätöksen tekijälle numeerinen, arvioitavissa oleva perustieto investointia koskevien päätösten tueksi. Lisäksi otetaan huomioon kaikki muu myös vaikeasti arvioitavissa oleva, mutta investoinnin kannalta relevantti informaatio, ja päätetään investointikohteen hyväksymisestä tai hylkäämisestä.

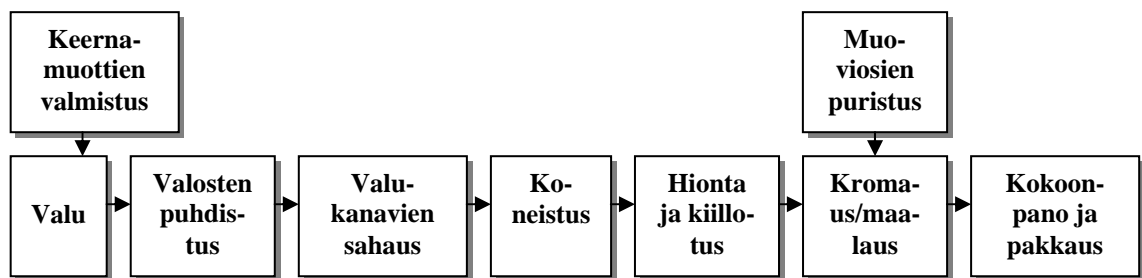
Tämä työ on tehty Oras Oy:lle. Oras kehittää, valmistaa ja markkinoi käyttäjäystävällisiä ja innovatiivisia talotekniikan vesijärjestelmiin kuuluvia tuotteita. Oras on pohjoismaiden markkinajohtaja ja konsernin päätavoite on kehittyä yhdeksi maailman johtavista yrityksistä. Raumalle vuonna 1945 perustettu Oras on alusta alkaen ollut alansa edelläkävijä ja panostanut hanoissa käytön mukavuuteen, turvallisuuteen ja muotoiluun. Oras Oy:llä on tehdasyksiköt Suomessa, Puolassa ja Norjassa sekä myyntitoimintaa lähes kaikissa Euroopan maissa. Oraksen pääkonttori sijaitsee Raumalla. Henkilöstöä yrityksellä on kaikkiaan 1100, joista Suomessa 750. Oras konsernin liikevaihto oli vuonna 2006 137 miljoonaa euroa.

Oras Oy:n tuotanto jakautuu kolmeen tuoteryhmään, mekaanisiin hanoihin, elektronisiin hanoihin ja venttiileihin. Suurin osa liikevaihdosta saadaan kuitenkin mekaanisten hanojen ryhmästä.

2 TUOTANTOPROSESSI

2.1 Tuotantoprosessi Oras Oy:llä

Tuotanto jakautuu seuraaviin vaiheisiin: valimo, koneistus, hionta ja kiillotus, muoviosien ruiskupuristus, metalli- ja muoviosien pinnoitus tai vaihtoehtoisesti maalaus sekä kokoonpano ja pakkaus. Prosessikaavio löytyy kuvasta 1.



Kuva 1. Hananvalmistuksen prosessikaavio.

2.1.1 Keernan valmistus

Keernan valmistaminen aloitetaan hiekkaseoksen valmistamisella. Keernahiekan raekoko on 0,30 mm, johon lisätään hartsia ja kovetetta. Keernahiekka puristetaan muottiin, jossa se kovettuu noin 250°C asteessa.

2.1.2 Valaminen

Messinkivalaminen tapahtuu Oraksella matalapainevaluna koneellisesti. Valu tapahtuma alkaa keernan asettamisella muottiin jota kutsutaan kokilliksi. Tämän jälkeen siirtolaite vie muotin uunin kannessa olevan suutinputken päälle. Sula messinki virtaa paineilman avulla kokilliin, täyttäen sen alhaalta ylöspäin. Valukertojen välillä kokillit kastetaan grafiittiveteen, joka estää kappaletta tarttumasta muottiin ja samalla se jäähdyttää muottia. Valuparametrien asetuksessa esim. uudelle kappaleelle on käytetty ns. nyrkkisääntöä, jossa aineen lämpötila on noin 1000 °C. Paineen määrä on kokillin korkeus +10 cm (esim. 58+10=68 → Ylipaine

0.68bar). Valuventiili aika eli täyttöaika asetetaan sellaiseksi, että muotti täyttyy. Valuaika on muotin täytöstä noin 8 s. Odotusaika valun jälkeen on välillä 1,5-3 s. Tarvittaessa asetetaan lisäksi riittävä jähmeaika. Kasto aika asetetaan sellaiseksi, että kaston jälkeen muotin lämpötila on noin 120-140 °C. Oraksella valetaan messinkiä noin 3695 tonnia vuodessa. Oras käyttää raaka-aineena sinkinkadonkestävää messinkiä, ja sen laatua valvovat VTT, Oras ja materiaalin toimittaja.



Kuva 2. Keittiö vegan juoksuputken valos.

2.1.3 Puhdistus ja sahaus

Valukappaleen sisältä keernahiekan poistaminen tapahtuu teräshiekkapuhalluksella. Valukappaleista sahataan pois valukanavat, ja –syötöt. Sahauksen yhteydessä valokset tarkistetaan, että valos on puhdistunut sisältä ja sen eri pinnoissa ei ole virheitä. Valukkeiden sahaaminen tapahtuu vannesahoilla, katkaisuterillä tai erilaisilla automaateilla.

2.1.4 Koneistaminen

Koneistuksessa valokset koneistetaan erilaisilla työstökeskuksilla, koska tuotteen muoto tai tekniset toiminnot edellyttävät määrämittoja ja muotoja.

2.1.5 Hionta ja kiillotus

Hanarungot hiotaan koneellisesti tai käsin eri nauhakarkeuksilla. Tavallisesti hionnan suorittaa robotti, joka on ohjelmoitu liikuttamaan kappaletta hiomanauhaa vasten. Korjaushionta tehdään yleensä käsin. Hionta-aika on kappaleesta riippuen 3-5 min. Hionnassa poistetaan valussa syntyneet pintavirheet. Sileän pinnan kiilloittaminen on mahdollista käyttäen kiilloituskangaslaikkoja ja –vaha.

Hionnan jälkeen hana kiilloitetaan pyörivän kangaslaikan ja nestemäisen tai kiinteän vahan avulla.

2.1.6 Kromaus/maalaus

Messinkituotteet pinnoitetaan messinkikromaamossa. Prosessin esikäsittelyvaiheessa hanojen pinnat puhdistetaan ja aktivoidaan. Elektrolyttisessä vaiheessa hanat pinnoitetaan nikkelillä (5-10 μm) ja kromilla (0,2-0,8 μm). Pinta on pinnoitettava, koska se hapettuu nopeasti tummaksi, eli patinoituu. Lisäksi pinnan pehmeystä johtuen se myös naarmuuntuu helposti ilman kovaa kromikerrosta.

Hanoja voidaan pinnoittaa myös maalaamalla. Maalaamossa metalliosat pinnoitetaan pulverimaalilla ja muoviosat liuotinmaalilla. Pulverimaalina käytetään polyuretaanipulvereita ja liuotinmaalina kaksikomponenttisiä akryylimaaaleja.

3 NYKYISEN / UUDEN VALUTEKNIIKAN KUVAUS JA ANALYYSI

3.1 Nykyisen valukoneen kuvaus ja käyttökustannukset

Matalapainevalukone koostuu valu-, sulku- ja ulostyöntöyksiköstä. Valuysikkö kohdistaa sulan nousuputkea pitkin muottiin sopivalle korkeudelle. Sulkuyksikkö on hydraulisesti toimiva kokonaisuus, johon kuuluu manipulaattori (karusellissa pyörivä, portaalissa lineaarinen liike), kokillin käsivarret (kokilli auki/kiinni, kasto altaaseen ja huoltoasento), armi (tukee ja mahdollistaa käsivarsien lineaariliikkeen ns. keernaasento) ja hydraulijärjestelmä (edellisten liikuttelu). Ulostyöntöyksikkö koostuu kahdesta käsivarsien sisällä olevasta sylinteristä, jotka tarvittaessa ohjauksikäskyllä käyttävät kokillin ulostyöntöjärjestelmää.

Matalapainevalun valujaksoon kuuluu kasto (muotin jäähdytys grafiittialtaassa), täyttövaihe, muotin kiinnipitoaika sekä valmiin tuotteen poisto ja tarkastus. kaston jälkeen valuri asettaa keernat kokilliin ja puhaltaa irtohiekan pois. Tämän jälkeen kokilli suljetaan ja käännetään uunin päälle, jossa se lasketaan tiiviisti sulaan upotetun nousuputken päälle. Sen jälkeen sulan pintaan kohdistetaan sopiva paine, jolla muotti täyttyy. Muotti pidetään nousuputken päällä kunnes sula on jähmettynyt ja poistetaan muotista (tarvittaessa ulostyöntimillä), suurilla ylijouksuilla tarvitaan joskus ylimääräinen jähmeaika ennen kappaleen poistoa. Paras mahdollinen valutulos saadaan mahdollisimman rauhallisella täyttymisellä. Liian hidaskäyttäminen saattaa kuitenkin aiheuttaa ennenaikaisen jähmettymisen (kylmäviika). Hanojen ja venttiilien valussa käytetään kovakuparista valmistettuja muotteja. Valussa käytetään pääasiallisesti hiekkakeernoja, jotka muodostavat esim.hanarungon vesitilan. Lisäksi käytetään erilaisia irrallisia teräskeernoja. Kokillissa itsestään voi olla kiinteät tai liikkuvat teräskeernat.



Kuva 3. KWC-matalapainevalukone.

Kunnossapitokustannukset:

Suurimmat kunnossapitokustannukset aiheutuvat öljyvuoodoista, venttiilien vaihdoista sekä suurimpana valukoneen käsivarren huoltotoimenpiteet ja korjaukset. Nykyisen KWC-valukoneen vuotuiset kunnossapitokustannukset ovat noin 21000€

Messingin valamiseen tarvittava energia:

$$Q_{\text{lämmitys}} = c_{ms} \cdot m \cdot \Delta T = 0,38 \text{ kJ/kgK} \cdot (915 - 20) \text{ K} = 340,10 \text{ kJ/kg}$$

Sulan ylikuumentaminen 1000 °C:en vaatii energiaa:

$$Q_{\text{ylikuumennus}} = c_{ms} \cdot m \cdot \Delta T = 0,38 \text{ kJ/kgK} \cdot (1000 - 915) \text{ K} = 32,20 \text{ kJ/kg}$$

Messingin valuun tarvittava energia on yhteensä:

$$\begin{aligned} Q_{sulatus} &= Q_{lämmitys} + Q_{sulamislämpö} + Q_{ylikuuminen} \\ &= 340,10 \text{ kJ} / \text{kg} + 174,44 \text{ kJ} / \text{kg} + 32,30 \text{ kJ} / \text{kg} \\ &= 544,84 \text{ kJ} / \text{kg} = \frac{0,54484 \text{ MJ} / \text{kg}}{3,6 \text{ MJ} / \text{kWh}} \approx 0,1513 \text{ kWh} / \text{kg} \end{aligned}$$

Jotta todellinen sulatukseen tarvittava aika sekä energia saataisiin selville, pitää tietää hyötysuhde. Hyötysuhteeksi arvioidaan 60%. Tällöin sulatukseen, lämmitykseen ja ylikuumentamiseen kuluu aikaa todellisuudessa:

$$t_{sulatus} = \frac{Q_{sulatus}}{\eta \cdot P_{sulatus}} = \frac{0,1513 \text{ kWh} / \text{kg}}{0,60 \cdot 90 \text{ kW}} = 0,0028 \text{ h} / \text{kg}$$

Jotenka sulatuksen tarvitsema energia on:

$$\begin{aligned} E_{sulatus} &= Q_{sulatus} + t_{sulatus} \cdot P_{sulatus} = 0,1513 \text{ kWh} / \text{kg} + 0,0028 \text{ h} / \text{kg} \cdot 90 \text{ kW} \\ &= 0,4033 \text{ kWh} / \text{kg} \approx 0,40 \text{ kWh} / \text{kg} \end{aligned}$$

Kuumanapidon energia kulutus

$$E_{Kuumanapito} = \frac{t_{kuumanapito} \cdot P_{kuumanapito}}{\eta} = \frac{5400 \text{ h} / \text{a} \cdot 40 \text{ kW}}{0,60} = 360000 \text{ kWh} / \text{a}$$

Tarkasteltavien tuotteiden messingin tarve on noin 195000 kg, niin tällöin energiaa kuluu sulattamiseen:

$$E = E_{sulatus} \cdot m = 0,40 \text{ kWh} / \text{kg} \cdot 195000 \text{ kg} / \text{a} = 78000 \text{ kWh} / \text{a}$$

3.2 Uuden valukoneen kuvaus ja käyttökustannukset

Uudenvalukoneen hankinnan lähtökohtana oli kehittää mahdollisimman joustava valukone lyhytsarja-tuotantoon nopealla tahtiajalla ja nopealla muotin vaihdolla yhteistyössä valukonevalmistajan kanssa. Yksi valukone jossa on kaksi manipulaattoria ja kaksi uunia, joidenka sulatuskapasiteetti on 1000 kg/h. Tavoitteena on, että uusi valukone korvaa kolme vanhaa KWC valukonetta.

Uunijärjestelmän jäädytys tapahtuisi ilmalla, joka olisi turvallinen ja ylläpitokustannukset olisivat pienet. Uuni asennettaisiin paikalleen siten, että koneeseen nähdän operaattori toimii lattiatasolla. Kone sisältää automaattisen sulan pinnankorkeuden mittaamisen eli sulan ja suuttimen pään välinen etäisyys pysyy vakiona, ja harkon panostus tapahtuu automaattisesti uuniin. Hapen estäminen suuttimelta tapahtuu polttamalla, liekin kohdistus niin että happi palaa ennen kuin pääsee kosketuksiin suuttimen kanssa. Induktorien lukumäärä kaksi, joilla saavutetaan optimaalinen energia tuotanto ja lämpötilan hallinta(Lämpötilan mittaus sulasta) sekä parempi balanssi vaiheiden välillä kuin yhdellä tai kolmella induktorilla. Uunin huolto tapahtuisi kerran viikossa. Koneessa pitäisi olla mahdollisuus pestä muotti jokaisen valukierron jälkeen epäpuhtauksien takia. Muotin kulman ja liikkeen säätömahdollisuus kastossa, peitostuksen ja muotin jäädytyksen optimoimiseksi, sekä muotin lämpötilan mittaus ja hallinta kastoaltaassa. Ruiskupeatustus voitaisiin tehdä robotilla tai manuaalisesti ja peitostepitoisuus mitataan, sekä anostelu konsentraation ylläpitämiseksi. Muoteille olisi esilämmitysasema, jotta valutapahtumaan ei tulisi katkoksia ja muotin kiinnitys tapahtuisi pikaliittimillä tai jollain muulla joustavalla järjestelmällä. Valukoneessa pitää olla parametrien seuranta jotta nähdään muutoksien vaikutus, ja koneen toiminnan hallinta tapahtuu logiikalla ja mittaus PC:llä.

Uuden valukoneen kunnossapitokustannukset:

Uuden valukoneen kunnossapitokustannukset pitävät sisällään lähinnä ennakkohuollot ja kuluvien osien vaihtoja. Uuden valukoneen vuotuisiksi kunnossapitokustannuksiksi arvioitiin noin 3000€

Uuden valukoneen energiakustannuksissa huomioidaan hylkyjen pienenemisen myötä tulevat säästöt verrattuna vanhaan valukoneeseen, sekä yhden valukoneen energiakustannukset jäävät kokonaan pois.

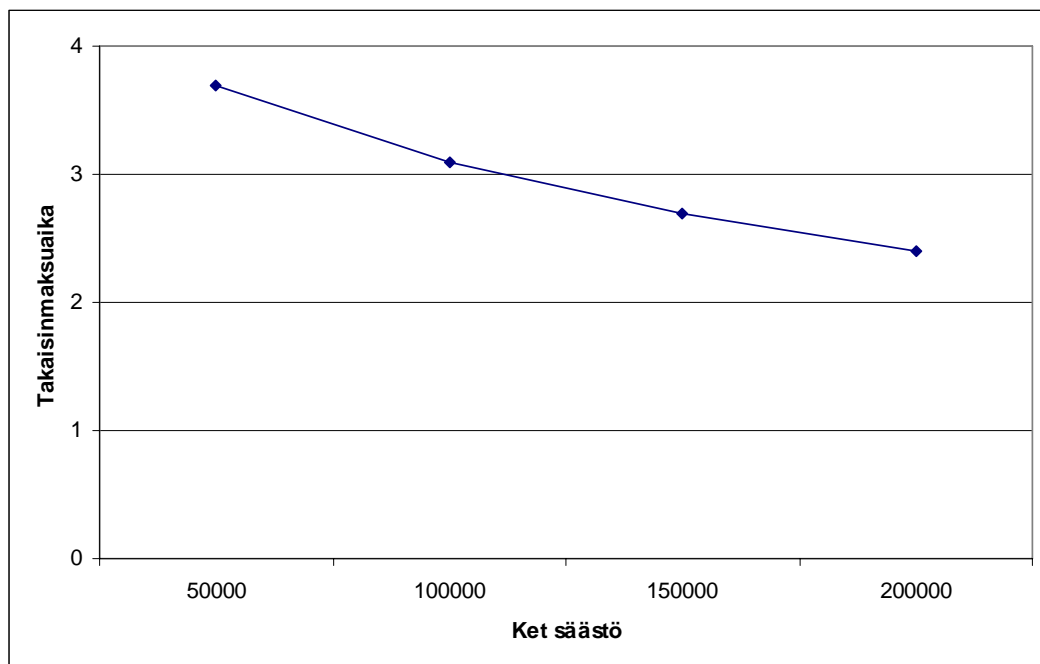
3.3 Analyysi investoinnin seurausvaikutuksista

Investoinnin suurimmat seurausvaikutukset näkyvät tuotannon seuraavissa vaiheissa, eli koneistuksessa, hionta/kiillotuksessa ja kromauksessa. Seuraavien vaiheiden hylkymäärien oletetaan pienenevän huomattavasti, johtuen valulaadun paranemisen myötä. Investointi laskelmissa käytetyt prosenttiluvut säästöille perustuvat valmistajien tietoihin sekä vastaavanlaisten koneiden tuloksiin. Seuraavien vaiheiden säästöjen vaikutusten arvioinnissa on myös käytetty olemassa olevia tietoja, joidenka pohjalta tuotteita hylätään eniten. Uusi valukone mahdollistaa myös huomattavasti paremmin lyhyiden sarjojen tekemisen, kuin nykyiset valukoneet. Jos sarjojen kokoja pystyttäisiin pienentämään, niin tämä tarkoittaisi myös sitä että sitoutunutta pääomaa vapautuisi muuhun käyttöön koska keskeneräisen tuotannon määrän ei tarvitsisi olla niin suuri. Tehtaessa pitkiä sarjoja sitoutuu pääomaa keskeneräiseen tuotantoon sekä varastotilalla on kustannus, ja varastoitavat kappaleet voivat olla huonoja eli kyseessä on laaturiski.

Investoinnilla on yleensä myös muita seurausvaikutuksia. Investointi vaikuttaa mahdollisesti työntekijöiden työmotivaation sekä työergonomian paranemiseen. Työturvallisuuteen panostetaan kokoajan huomattavasti enemmän, joten uusi kone olisi käyttäjille turvallisempi. Tulevat jatkokehitysprojektit kuten valukkeiden katkaisu ja valoksien puhdistus voidaan mahdollisesti toteuttaa eritavalla kuin nyt tehdään. Uusi valukone mahdollistaa tuotteet joita vanhoilla valukoneilla ei voida tehdä, joten tapahtuu myös valun teknologian oppimista.

3.4 Keskeneräinen tuotanto

Oraksella valimon hienokuormitus tapahtuu minimi – maksimi ohjauksella. Tuotannonesimies määrittelee tuotteelle minimin ja maksimin, joidenka välissä tuotteen saldon pitäisi pysyä. Rajojen määrittäminen tehdään kokemuksen perusteella. Nykyisellään keskeneräisen tuotannon arvo tarkasteltavien tuotteiden osalta on noin 380000 € Valimon ohjaustapa uudeen valukoneen myötä voitaisiin muuttaa riitto-ohjaukseksi, jossa varasto-ohjattavien nimikkeiden ohjaus perustuu tarvelaskentaan ja imuohjaukseen. Tilaustöiden ohjaus taas perustuisi todelliseen tarpeeseen, eli hankinta- ja valmistuspäätös tehdään vasta silloin kun todellisia tarpeita tulee. Riitto-ohjaus mahdollistaisi keskeneräisen tuotannon pienenemisen noin 198000 € (Liite 5)



KAAVIO 1. Keskeneräisen tuotannon säästöjen vaikutus takaisinmaksu-aikaan.

4 INVESTOINTIMALLIN MUUTTUJIEN MÄÄRITYS

4.1 Nykyinen investointimalli

Nykyisen kehitysinvestointien yhtenä päätöksen tekemisen tukena käytetään yksinkertaistettua takaisinmaksuaikaa. Laskenta perustuu siihen että selvitetään investoinnin säästöt lähinnä tuottavuuden, laadunparantumisen sekä muiden asioiden osalta laskemalla välittömät säästöt. Ns. välilliset säästöt jäävät laskennassa huomioimatta, esim. susituotannon vaikutukset pääomien käyttämisessä.

$$\text{Takaisinmaksuaika} = \text{Investointi} / \text{Vuotuiset säästöt}$$

Poistoaikana on käytetty yleensä 8 vuotta eli 12,5% ja korkona eli pääomantuotovaatimuksena 12,5%.

Samalla on laskettu säästöjen ja pääomakustannusten erotus vuodessa. Tavoitteena on pidetty, että säästöt ylittävät pääomakustannukset.

Laskennalla on tavoiteltu enemmänkin erilaisten investointien paremmuusjärjestykseen laittamista, kuin todellisten ekonomisten vaikutuksien selvitystä. Takaisinmaksuajan kriittisenä arvona on käytetty kolmea vuotta. (Liite 4) Nykyinen investointilaskentamalli.

4.2 Muuttujien määrittäminen

Investoinniksi voidaan periaatteessa nimittää mitä tahansa rahan käyttöä, jonka tarkoituksena on tulon hankkiminen. Investoinniksi nimitetään kuitenkin vain sellaista rahan käyttöä, jolla on aikaulottuvuutta: tuloja odotetaan kertyvän pidemmän ajan kuin yhden vuoden aikana. (Jyrkkiö 2004, 202.)

Investointitarve voi aiheutua esimerkiksi koneiden taloudellisesta vanhentumisesta, tilojen ahtaudesta, yrityksen aktiivisesta kasvupolitiikasta, hyvästä tuloksesta tai markkinatilanteesta. Tarve lähinnä ohjaa sitä, mitä kohteita ryhdytään kulloin-

kin tutkimaan. Suurissa yrityksissä investointikohteiden etsiminen on jatkuvaa, pienemmissä voimavarojen rajallisuus rajoittaa mahdollisuuksia. (Uusi-Rauva 1993, 178.)

Investointilaskelmien tarkoituksena on suorittaa vertailu eri investointivaihtoehtojen välillä. Laskelmat perustuvat markkinoista, investoinnin aiheuttamista tuotoista ja kustannuksista sekä pääomatarpeesta hankittuihin tai arvioituihin tietoihin. Laskelmien perusteiden selvittäminen pakottaa tutkimaan keinoja investoinnin kannattavuuden ja rahoitusvaikutuksen parantamiseksi. Tällöin on mahdollista, että investointi on erilaisten laskentamenetelmien käytön jälkeen parempi kuin alkuperäisessä muodossa. Mitä merkittävämmästä investoinnista on kysymys, sitä enemmän tiedonkeruuseen on panostettava. (Uusi-rauva 1993, 183.)

Rahoitusinvestoinneista puhutaan, kun rahaa sijoitetaan tuotantotoimintaa harjoittavaan yritykseen. Reaali-investoinneissa on kysymys rahan sitomisesta menoina tuotannontekijöihin tulon saamiseksi. Reaali-investoinnit ovat tyypillisiä juuri yritystoiminnalle.

Investoinnin kannattavuutta arvioitaessa investoinnin rahoitus jätetään usein kokonaan huomioimatta. Lähtökohta on, että investointi rahoitetaan kokonaan tulo-rahoituksella. Tämän periaatteen ideana on, että investoinnin itsessään tulee olla kannattava.

Absoluuttisia kustannuksia työssä ei tarvitse laskea, koska perusteisiin riittää kustannuserot. Tässä työssä päätettiin tarkastella vanhan- ja uuden valukoneen kustannuseroja seuraavilta osin.

4.2.1 Työvoimakustannukset

Työkustannuksiin kuuluvat työajalta maksettavien palkkojen lisäksi henkilösivukustannukset. Osa niistä on palkkoja, joita maksetaan muulta kuin tehdyltä työajalta. Niitä voidaan nimittää myös sosiaalipalkoiksi. Tällaisia muulta kuin työajalta maksettavia palkkoja ovat esimerkiksi lomapalkat sekä sairausajan, vapaa-

päivien ja koulutusajan palkat. Näiden perusteena ovat lainsäädäntö ja työehtosopimukset. (Jyrkkiö 2004, 92.)

Tässä työssä työvoimakustannukset sisältyvät laatukustannuksiin, johtuen Oraksen raportointijärjestelmästä.

4.2.2 Laatukustannukset

Oras Oy:llä laatuvaatimukset ovat korkeat, ja se näkyy myös yrityksen tuotteissa. Laatuun panostetaan Oras Oy:llä jatkuvasti lisää, koska sen merkitys markkinoilla korostuu jatkuvasti. Valmistusprosesseissa syntyvien tuotteiden laadun seuranta on hyvin tarkkaa, eikä niin sanottujen susikappaleiden syntyä ole mahdollista missään olosuhteissa täysin poistaa. Näistä hylätyistä kappaleista syntyy aina ylimääräisiä kustannuksia, mikä tulisi ottaa huomioon tuotteen kustannuksissa.

Laadulla on merkittävä vaikutus yrityksen talouteen. Sisäiset virhekustannukset koostuvat sellaisista laatuvirheiden seurauksena syntyvistä kustannuksista, jotka havaitaan ennen tuotteen toimittamista eteenpäin. Näitä ovat muun muassa hukkaan mennyt työ ja materiaali sekä tuotteen uudelleen tekemisestä syntyvät kustannukset. (Neilimo 2002, 290.)

Oraksella on käytössä Cognos-raportointiohjelma, josta tuotteiden kustannukset saadaan. Tuotteen laatukustannuksiin on vaiheittain sisällytetty siihen asti kertyneet palkka-, tarveaine-, ja materiaalikustannukset.

4.2.3 Kunnossapitokustannukset

Tuotantolaitosten ja –koneiden häiriötön, suunnitelmien mukainen toiminta on tuotantotoiminnan perusedellytyksiä. Häiriöttömyys on tärkeitä resurssien tehokkaan käytön kannalta. Teollisuudessa aiheutuu vuosittain merkittäviä menetyksiä toimintahäiriöiden ja vikojen vuoksi.

Kunnossapito on suunnitelmallista toimintaa, jonka tavoitteena on pitää yrityksen resurssit käyttökunnossa kohtuullisin kustannuksin. Kunnossapidolla pyritään häiriöiden ehkäisemiseen, käyttövarmuuden kehittämiseen sekä ilmaantuneiden vikojen nopeaan korjaamiseen.

Kunnossapidon merkitys korostuu tuotantoprosesseissa, joissa välivarastot ovat pienet. Yhdessä työvaiheessa tapahtuva häiriö heijastuu nopeasti koko tuotantoprosessiin ja pahimmassa tapauksessa pysäyttää tuotannon täysin. Kunnossapito on tärkeää myös kohteissa, joissa häiriöt voivat aiheuttaa turvallisuusriskin tai huomattavia taloudellisia tappioita. (Uusi-Rauva 1993, 450.)

Oras Oy ulkoisti kunnossapidon vuonna 2004 KCI:lle, joten vanhan valukoneen kunnossapitokustannukset saatiin suoraan KCI:ltä.

4.2.4 Energiakustannukset

Tuotannontekijöiden käytöstä aiheutuu kustannuksia. Kustannukset saadaan yksinkertaisesti kertomalla käytettyjen tuotannontekijöiden määrällä niiden yksikköhinta. (Jyrkkö 2004, 11.)

5 INVESTOINNIN VERTAILULASKENTA

5.1 Vertailulaskenta

Uuden valukoneen hylkymäärät ovat noin puolet pienemmät, kuin vanhan KWC-valukoneen. Hylkymäärien pieneneminen johtuu uuden valukoneen parametrien pienemmästä vaihtelusta, eli muuttuvien tekijöiden määrä on valutapahtuman aikana huomattavasti pienemmät, kuin vanhalla valukoneella.

Jos hylkymäärät oraksella saataisiin puolitettua, niin tällöin raaka-ainetta tarvitsisi ostaa vähemmän noin 10500 kg/a. Tällöin raaka-ainekustannussäästöä tulisi 42945 €/a.

Oraksella on käytössä Cognos-raportointiohjelma, josta saadaan suoraan tuotteiden hylkykustannukset vaiheittain. Hylkykustannuksiin on sisällytetty työn osuus sekä materiaalikustannus.

Pintatuotteiden hylkykustannukset valun osalta vuonna 2006 oli noin 66000 €. Säästöä kertyisi silloin 50%, eli 33000 €/a. Pääomakustannussäästöt valun osalta ovat $336964 - 322903 \times 50\% \times 2,06 = 14483$ €/a, ja muotin osalta $336964 - 322903 \times 50\% \times 0,09 = 633$ €/a

Koneistuksen hylkykustannukset vuonna 2006 oli 19240 €, jos näitä kustannuksia saataisiin pienennettyä 30%, niin tällöin säästöä kertyisi 5772 €/a. Pääomakustannussäästöt koneistuksen osalta ovat $337434 - 322903 \times 30\% \times 3,01 = 13122$ €/a

Robotti hionta/kiillotuksen hylkykustannukset vuonna 2006 oli 21790 €, jos näitä kustannuksia saataisiin pienennettyä 80%, tällöin säästöä kertyisi 17432 €/a. Pääomakustannussäästöt robotti hionta/kiillotuksen osalta ovat $331621 - 322903 \times 80\% \times 6,88 = 47984$ €/a

Käsihionnan hylkykustannukset vuonna 2006 oli 15790 €, jos näitä saataisiin pienennettyä 80%, niin tällöin säästöä kertyisi 12632 €/a. Pääomakustannussäästöt käsihionnan osalta ovat $332590 - 322903 \times 80\% \times 0,02 = 155$ €/a

Käsikiillotuksen hylkykustannukset vuonna 2006 oli 3 5980 € jos näitä saataisiin pienennettyä 80%, niin tällöin säästöä kertyisi 28784 €a. Pääomakustannussäästöt käsikiillotuksen osalta ovat $331621 - 322903 \times 80\% \times 0,03 = 209 \text{ €a}$

Kromaamon hylkykustannukset vuonna 2006 oli 52910 € jos näitä saataisiin pienennettyä 80%, niin tällöin säästöä kertyisi 42328 €a. Pääomakustannussäästöt kromaamon osalta ovat $336788 - 322903 \times 80\% \times 0,62 = 6887 \text{ €a}$

Laatukustannussäästöt yhteensä:

$$42945 + 33000 + 5772 + 17432 + 12632 + 28784 + 42328 = 182893 \text{ €a}$$

Pääomakustannussäästöt yhteensä:

$$14483 + 633 + 13122 + 47984 + 155 + 209 + 6887 = 83473 \text{ €a}$$

Hylkyjen osuus energiankulutuksesta:

$$E_{\text{hylky}} = \text{hylky} - \% \cdot E_{\text{sulatus}} = 0,274 \cdot 78000 \text{ kWh} / a \approx 21500 \text{ kWh} / a$$

Vuosittain valettavien hylkyjen sulatus kustannuksiksi tulee:

$$H_{E,\text{sulatus}} = h_E \cdot E_{\text{sulatus},\text{hylky}} = 0,045 \text{ €/ kWh} \cdot 21500 \text{ kWh} / a = 970 \text{ €/ a}$$

Valettavien hylkyjen kuumanapidon energiakustannuksiksi tulee:

$$H_{E,\text{kuumanapito}} = h_E \cdot E_{\text{kuumanapito},\text{hylky}} = 0,045 \text{ Wh} \cdot 360000 \text{ kWh} / a \cdot 0,274 = 4440 \text{ €/ a}$$

Hylkyjen energiakustannukset yhteensä:

$$H_{E,\text{tot}} = 970 \text{ €/ a} + 4439 \text{ €/ a} = 5410 \text{ €/ a}$$

Jos hylkyjen osuus saataisiin pienennettyä 10%, niin tällöin säästöä kertyisi noin 540 €a. Uusi valukone jossa on 2 uunia, korvaa 3 vanhaa valukonetta. Uuden

valukoneen myötä jää yhden valukoneen energiakustannukset kokonaan pois, eli 16200 €/a. Yhteensä energia säästöä kertyisi 16740 €/a.

Kunnossapitokustannukset uuden valukoneen osalta olisivat noin 18000€ pienemmät vuodessa kuin nykyisten valukoneiden.

Keskeneräisen tuotannon määrä pienenee uuden ohjaustavan myötä, eli säästöä kertyy 180294 €/a.

Kannattavuusanalyysitaulukosta näkee investointilaskelman tuloksen. Jotta investointi voidaan hyväksyä, sen kannattavuuden tulee olla vähintään yhtä hyvä kuin mitä siihen asetettu pääoman tuottovaatimus (pääomakustannukset) on. Investointilaskelma ilman ulkopuolista rahoitusta (Liite 2), Investointilaskelma ulkopuolisella rahoituksella (Liite 3).

KANNATTAVUUSANALYYSI			
Projekti kuvaus	Valukone investointi		€
Pääoman tuottovaatimus	12,50 %		
Tarkasteluaika	8,0	vuotta	1/2008 - 12/2015
Laskenta-ajankohta	1/2008	(Kauden alussa)	
<u>Liiketoiminnan kassavirtojen nykyarvo</u>		<u>Kommentit</u>	
± Operatiivisen kassavirran nykyarvo	2 124 393		
+ Jäännösarvon nykyarvo	-446 784		
Liiketoiminnan kassavirtojen nykyarvo	1 677 609		
- Reinvestointien (ylläpito yms.) nykyarvo	0		
Nykyarvo yhteensä (PV)	1 677 609		
<u>Investointiehdotus</u>	<u>Nimellinen</u>	<u>Nykyarvo</u>	
- Ehdotetut investoinnit, hyödykkeet	-1 000 000	-1 000 000	
+ Investointisubventiot	0	0	
Investointiehdotus	-1 000 000	-1 000 000	
Nettonykyarvo (NPV)	677 609	>= 0	Investoi!
↳ NPV kuukausiannuiteettina	10 952		
Diskontattu taloudellinen lisäarvo (DCVA)	770 762		
Sisäinen korkokanta (IRR)	-36,01 % / 36,4 %		
Modifioitu sisäinen korkokanta	18,65 %	>= 12,5 %	Investoi!
Suhteellinen nykyarvo (PI)	1,68	>= 1	Investoi!
Nettopääoman tuotto (RONA), %	-29,1 %	Keskim. 8 vuotta	
Taloudellinen lisäarvo (EVA)	157 497	Keskim. 8 vuotta	
Takaisinmaksuaika (Payback), vuosia	2,9	Diskontatusta vapaasta kassavirrasta	
Laskelman on tehnyt	urpilainen		15.3.2007
Laskelmatiedosto	C:\Documents and Settings\urpilainen\ORAS\My Documents\Päättötyö\Valukone ilman rahoitusta.xls		

Taulukko 1. Kannattavuusanalyysi ilman ulkopuolista rahoitusta.

Tulos ulkopuolisella rahoituksella, ja tässä kyseisessä tapauksessa tarkasteltiin ilman pääoman tuottovaatimusta. Pääoman tuottovaatimusta ei laitettu koska riittävää tietoa ei saatu pääoman tuottovaatimuksesta. Pääoman tuottovaatimusta on

vaikea arvioida, koska kun yritys investoi lainarahalla, niin silloin on olemassa korkoriski ja se täytyy huomioida pääoman tuottovaatimuksessa.

KANNATTAVUUSANALYYSI			
Projekti kuvaus	Valukone investointi		€
Pääoman tuottovaatimus	0,00 %		
Tarkasteluaika	8,0 vuotta	→	1/2008 - 12/2015
Laskenta-ajankohta	1/2008		(Kauden alussa)
<u>Liiketoiminnan kassavirtojen nykyarvo</u>		<u>Kommentit</u>	
± Operatiivisen kassavirran nykyarvo	3 481 152		
+ Jäännösarvon nykyarvo	-1 146 352		
Liiketoiminnan kassavirtojen nykyarvo	2 334 800		
- Reinvestointien (ylläpito yms.) nykyarvo	0		
Nykyarvo yhteensä (PV)	2 334 800		
<u>Investointiehdotus</u>	<u>Nimellinen</u>	<u>Nykyarvo</u>	
- Ehdotetut investoinnit, hyödykkeet	-1 000 000	-1 000 000	
+ Investointisubventiot	0	0	
Investointiehdotus	-1 000 000	-1 000 000	
Nettonykyarvo (NPV)	1 334 800	>= 0	→ Investoi!
↳ NPV kuukausiannuiteettina	-		
Diskontattu taloudellinen lisäarvo (DCVA)	1 228 845		
Sisäinen korkokanta (IRR)	-36,01 % / 36,4 %		
Modifioitu sisäinen korkokanta	7,47 %	>= 0 %	→ Investoi!
Suhteellinen nykyarvo (PI)	2,33	>= 1	→ Investoi!
Nettopääoman tuotto (RONA), %	-29,1 %	Keskim. 8 vuotta	
Taloudellinen lisäarvo (EVA)	116 606	Keskim. 8 vuotta	
Takaisinmaksuaika (Payback), vuosia	2,3	Diskontatusta vapaasta kassavirrasta	
Laskelman on tehnyt	urpilainen		15.3.2007
Laskelmatiedosto	C:\Documents and Settings\urpilainen\ORASIMy Documents\Päättötyö\Valukone lainarahoituksella.xls		

Taulukko 2. Kannattavuusanalyysi lainarahoituksella.

5.2 Pääomakustannukset

Verolakien perusteella investoinnit voidaan muuttaa kustannukseksi poistojen kautta. Investoinniksi kutsutaan pitkävaikutteisten tuotannon tekijöiden hankintaa, jossa yritys maksaa menoja saadakseen tuloja. (Neilimo 2002, 185.)

Kirjanpitolain mukaan poistojen tulee olla ennalta laaditun suunnitelman mukaisia, mikä tarkoittaa suunnitelman laatimista sekä poistomenetelmän että poistojen osalta. Käyttöomaisuuden hankintameno ja muut pitkävaikutteiset menot jaksotetaan poistoina kuluksi pääsääntöisesti sen koko taloudelliselle pitoajalle. Pitoajalla tarkoitetaan koneen fyysistä ikää eli ajanjaksoa, jonka se on käyttökelpoinen alkuperäisessä tarkoituksessaan. Kirjanpitolautakunnan yleisohjeen mukaan työssä käytetään poistoaikoina rakennuksilla 20 vuotta, sekä koneilla ja muuteilla 8 vuotta. (Vahtera 1993, 11, 43-45; Neilimo 2002, 195.)

Pääomakustannuksia ovat kustannukset, jotka aiheutuvat pitkävaikutteisten tuotantotekijöiden, siis lähinnä käyttöomaisuuden hankinnasta ja vakuuttamisesta. Hankintameno aiheuttamia kustannuksia ovat poistot ja korot. Pääomakustannuksia ovat myös varastoihin sidotun pääoman (vaihto-omaisuuden) korot sekä varastojen vakuutukset. Palovakuutuksen lisäksi vakuutuskustannuksiin saattaa sisältyä yrityksen toimintaa varten otettuja vastuuvakuutuksia ja keskeytysvakuutuksia, (Uusi-Rauva 1993, 159.)

Kustannuslaskennan tehtäväksi voidaan määritellä yrityksen päämäärien tavoittelemaan koskevassa päätöksenteossa hyödyllisen rahamääräisen tiedon tuottaminen. Ensimmäisenä kohteena on aina tuotanto, minkä hahmottamista voidaankin pitää kustannuslaskennan lähtökohtana. (Pellinen 2003, 19, 21.)

Jotta investointi saatiin muutettua kustannukseksi, piti valita siihen sopiva investointilaskentamenetelmä. Tätä laskentamenetelmää tarkastellaan seuraavassa kappaleessa.

Pääomakustannukset laskettiin annuiteettimenetelmällä.

5.2.1 Annuiteettimenetelmä

Pääomakustannusten selvittämiseksi työssä valittiin investointien laskentamenetelmäksi annuiteettimenetelmä. Annuiteetti eli pääomakustannus muodostuu velan lyhennyksestä eli poistosta sekä käytettävästä laskentakorkokannan mukaisista korkokustannuksista. Siinä investoinnin hankintameno jaetaan pitoaikaa vastaaville vuosille yhtä suuriksi pääomakustannuksiksi, joita kutsutaan vuosieriksi eli annuiteeteiksi. Se on progressiivinen poistomenetelmä, jossa vuosittainen pääomakustannus pysyy yhtä suurena koko investoinnin takaisinmaksuajan, mutta ajan kuluessa poiston osuus kasvaa ja koron osuus päinvastoin pienenee. (Neilimo 2002, 198.)

Investoinnin hankintameno on kerrottava annuiteettitekijällä, mikä saadaan liitteestä 1. Työssä käytettiin Excelissä olevaa toimintoa, mikä laskee annuiteetin automaattisesti sen mukaan, mitkä arvot investoinnin lähtöarvoihin on liitteessä 1

merkitty. Lähtöarvoina määritellään investoinnin hankintameno, tuottovaadeprosentti sekä poistoaika.

Annuiteetti saadaan seuraavasta kaavasta:

$$\text{Investointi} \times \text{Annuiteettitekijä} = [\text{€a}]$$

Investoinnin kannattavuus vuositasolla saadaan laskettua vähentämällä annuiteetti vuotuisista nettotuloista.

5.2.2 Koneet, muotit ja rakennukset

Koneet ja työkalut, kuten muotti, ovat välttämättömiä rungon valmistusprosessissa. Toimintolaskennan mukaan ne ovat resursseja, joiden kustannukset kohdistetaan toimintojen kautta tuotteelle. Hanarungon valmistuksen eri työvaiheissa käytettäviä resursseja ovat keernakone, valukone oheislaitteineen, sinko, vanne-saha ja muotti. Toimintoina näille ovat rungon valut, keernahiekan poisto ja messinkikromaus.

Koneiden ja rakennusten investoinnit kohdistetaan tuotteen kustannuksiksi seuraavilla vaiheilla:

1. Lasketaan annuiteettimenetelmällä investointien pääomakustannus. Tästä vähennetään verotuksesta saatu hyöty, mistä kerrotaan paremmin kohdassa 5.1.3. Pääomakustannus saadaan seuraavasti:

$$\begin{aligned} & \text{Investointi} \times \text{Annuiteettitekijä} - \text{Investointi} / \text{Poistoaika} * 26 \% \\ & = [\text{€a}] \end{aligned}$$

2. Koneen käytön tuntihinta lasketaan jakamalla pääomakustannus koneen vuotuisille käyttötunneille. Vuodessa on 230 työpäivää, joista toteutuu koneen kannalta noin 85 %. Koneen tuntihinta lasketaan alla olevalla kaavalla:

$$\text{Pääomakustannus} \div (24 \times 230 \times 0,85) = [\text{€h}]$$

3. Runkojen valmistuksesta aiheutuva pääomakustannus lasketaan kertomalla yhden rungon vaiheaika koneen tuntihinnalla, ja kertomalla se vuotuisella kappalemäärällä:

$$\text{Rungon vaiheaika} \times \text{Koneen tuntihinta} \times \text{Runkojen vuositarve} = [\text{€a}]$$

Muotin ja messinkikromaamon laitteiden hankintamenoa ei voida kohdistaa tuotteelle kuten edellä. Messinkikromaamon investoinnit kohdistetaan seuraavasti:

1. Pääomakustannus lasketaan samoin kuin koneiden ja rakennusten pääomakustannukset ylempänä.

2. Messinkikromaamossa koneiden käyttöhintaa muutetaan muotoon €/dm². Pääomakustannus jaetaan vuotuisella kromattulla pinta-alalla. Messinkikromaamossa kromataan vuodessa noin 50 000 m². Työssä rungon kromattava pinta-ala ilmoitetaan neliödesimetreinä (dm²).

$$\text{Pääomakustannus} \div \text{Kromattu pinta-ala vuodessa} = [\text{€/dm}^2]$$

3. Runkojen valmistuksesta aiheutuva pääomakustannus lasketaan kertomalla rungon kromattava pinta-ala vaiheessa 2 lasketulla neliödesimetrihinnalla, ja kertomalla se vuotuisella kappalemäärällä.

$$\text{Rungon pinta-ala} \times \text{Neliödesimetrin pääomakustannus} \times \text{Runkojen vuositarve} = [\text{€a}]$$

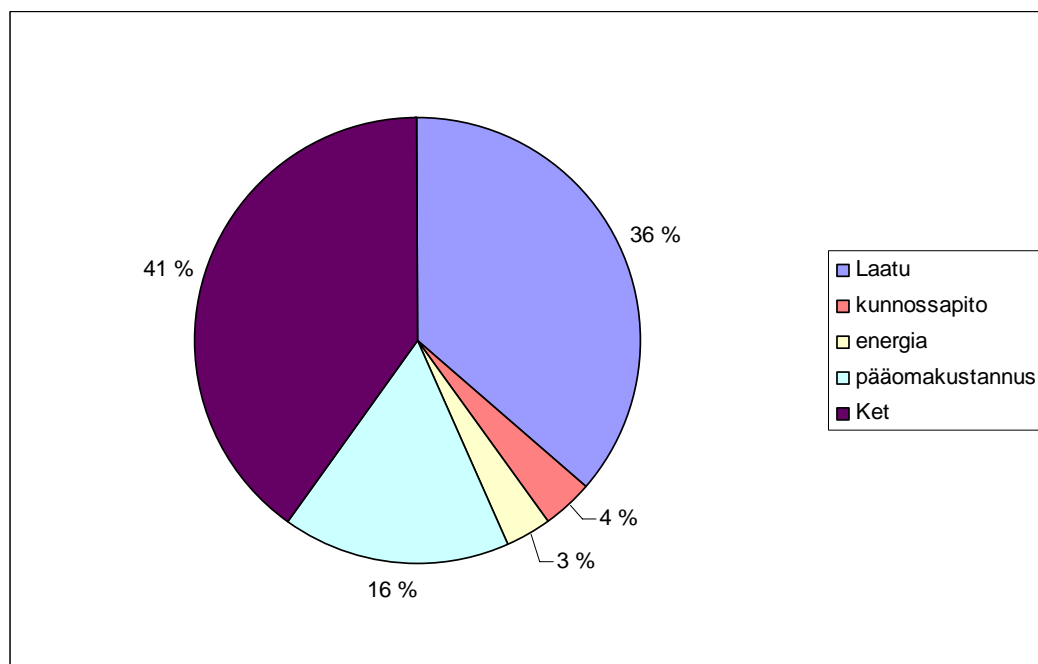
5.2.3 Verotuksesta saatu hyöty

Yrityksen tuloverotus on nettotulon verotusta. Tästä johtuen verovelvollinen saa vähentää pääomatulostaan kaikki tämän tulon hankkimisesta ja säilyttämisestä aiheutuneet menonsa. Verolakien mukaan osakeyhtiöiden ja muiden yhteisöjen tuloveroprosentti vuodesta 2005 on 26 %. (Andersson & Linnakangas 2002, 186.)

Laskentamallissa nettotuloa pienentävät poistot investoinneista otetaan huomioon pääomakustannuksia vähentävänä tekijänä. Vähennyksen suuruus koostuu investointien vuosittaisesta poistosta ja edellä mainitusta yrityksen maksamasta tuloveroprosentista. Verotuksesta saatu hyöty lasketaan jakamalla investointi tasapoistoiksi poistoajan mukaan ja kertomalla tämä vähennys-prosentilla.

$$\text{Investointi} \div \text{Poisto aika} \times 0,26 = [\text{€a}]$$

Pääomakustannussäästö vuositason saadaan laskettua vähentämällä kappaleiden vuositarve, tehtyjen kappaleiden määrästä ja kertomalla se oletetulla säästöillä sekä kappaleen arvolla (€a).



KAAVIO 2. Säästöjen jakautuminen.

YHTEENVETO

Vanha investointilaskentamalli koettiin erittäin puutteelliseksi, koska siinä tarkasteltiin asioita erittäin suppeasti. Vanhassa investointimallissa ei huomioitu oikeastaan mitenkään uuden koneen välillisiä vaikutuksia, vaan siinä katsottiin investoinnin suuruus ja arvioitiin koneen takaisinmaksuaika sekä tuotot tuottavuuden ja laadunparantumisen myötä. Uuden laskentamallin myötä voitiin vertailla kustannuseroja eri koneiden välillä, ja verrata tuloksia olemassa oleviin koneisiin, sekä näin selvittää investoinnin kannattavuus.

Työssä tarkasteltiin jo olemassa olevan valukoneen ja uusinvestointina toteutettavan valukoneen kustannuseroja. Tässä työssä selvitettiin pintatuotteiden valuprosessi, ja niistä aiheutuvat todelliset kustannukset yritykselle. Jotta valmistuskustannuksia voitaisiin vertailla, niin piti selvittää ja laskea valamisen kustannukset. Työssä tarkasteltiin kustannuseroja seuraavilta osin, palkkakustannuksien, energiakustannuksien, kunnossapitokustannuksien ja hylkykustannuksien osalta. Työ toteutettiin kustannuserolaskentana, eli paljonko tuottavampaa olisi valmistaa uudella valukoneella verrattuna vanhaan olemassa olevaan valukoneeseen.

Kustannuseroja laskettaessa, sekä uuden valukoneen että vanhanvalukoneen lähtöarvot ja perusolettamukset olivat samat.

Uusi valukone ja sen teknologia mahdollistavat pienempien sarjojen tekemisen, jonka myötä keskeneräisen tuotannon määrää voidaan pienentää oleellisesti. Kokonaispääomatarpeen pienentyessä, jää toisin sanoen rahaa muuhun käyttöön.

Työn tulos on uudenlainen investointimalli Oras Oy:lle. Laskenta tehtiin osittain Excelissä, josta saadut tulokset vietiin sellaisenaan Invest for Excel ohjelmaan. Ohjelma laskee Investoinnin kannattavuuden syötettyjen tietojen perusteella, sekä tekee erilaisia analyysejä, kuten laskentakoron vaikutuksen kannattavuuteen, kokonaisinvestoinnin vaikutuksen kannattavuuteen, tuottomuuttujien vaikutuksen kannattavuuteen sekä näyttää investoinnin tuloksen eli kannattavuusanalyysin.

Työssä selvitettiin investointi pääpiirteittäin sekä tuottomuuttujien vaikutus investoinnin kannattavuuteen. Lisäksi työssä selvitettiin, valulaadun paranemisen vai-

kutus muihin prosessin vaiheisiin. Valulaadun parantumisen vaikutukset seuraavissa vaiheissa pienentävät hylkymääriä, sekä mahdollistavat pienemmät aineenpoistot hionnassa. Nämä seurausvaikutukset parantaisivat messingin saantoa, joka tarkoittaa sitä, että kaikissa vaiheissa saavutettaisiin säästöjä.

Tulosten perusteella uutta laskentamallia voidaan pitää hyvänä. Uudessa laskentamallissa huomioidaan kaikkien vaiheiden vaikutukset, sekä saadaan tulos investoinnin kannattavuudesta. Invest for Excel ohjelmassa vaihtamalla tuottoja, nähdään vielä milloin investointi on kannattava. Invest for Excel ohjelmaa voidaan pitää hyvänä apuvälineenä tarkasteltaessa eri investointi vaihtoehtoja sekä investoinnin kannattavuutta vertailtaessa esim. onko uusinvestointi kannattavampi verrattuna nykytilanteeseen.

LÄHTEET

Andersson, E. & Linnakangas, E. 2002. Tuloverotus ja varallisuusverotus. Jyväskylä: Talentum.

Jyrkkiö, E. & Riistama, V. 2004. Laskentatoimi päätöksenteon apuna. Porvoo: WSOY.

Neilimo, K. & Uusi-Rauva, E. 2002. Johdon laskentatoimi. Helsinki: Edita.

Pellinen, J. 2003. Kustannuslaskenta ja kannattavuusajattelu. Jyväskylä: Talentum.

Uusi-Rauva, E. 1989. Tuotekohtaisen kustannuslaskennan kehittäminen modernissa tuotantolaitoksessa. Mänttä: Metalliteollisuuden Kustannus Oy.

Vahtera, P. 1993. Suunnitelman mukaiset poistot –Käyttöomaisuuskirjanpito. Jyväskylä: Tilintarkastajien Kustannus Oy.

Uusi-Rauva E, Haverila M & Kouri I. 1993. Teollisuustalous. Tammer-Paino: Tampere.

LIITE 2

INVESTOINNIT (-) / REALISOINNIT (+)

Laskennalliset poistot		1/2008	12/2008	12/2009	12/2010	12/2011	12/2012	12/2013	12/2014	12/2015	Jäännös
Kk per jakso	Poisto-%		12	12	12	12	12	12	12	12	(12/2015)
1		-1 000 000									400 000
	Poistot (tasapoisto)	12,50%	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	
Investoinnit		-1 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	
Realisoinnit		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poistot		0	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	
Myyntivoitot (+) / -tappiot (-)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	400 000
Kirjanpitoarvo		1 000 000	875 000	750 000	625 000	500 000	375 000	250 000	125 000	0	0

TUOTTOLASKELMA

€	1/2008	12/2008	12/2009	12/2010	12/2011	12/2012	12/2013	12/2014	12/2015	Jäännös (12/2015)
Kk per jakso		12	12	12	12	12	12	12	12	
Tuotot eriteltynä:										
		300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	
+ Laatu		182 893	182 893	182 893	182 893	182 893	182 893	182 893	182 893	
+ Kunnossapito		18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	
+ Energia		16 740	16 740	16 740	16 740	16 740	16 740	16 740	16 740	
+ Pääomakustannussäästö		82 840	82 840	82 840	82 840	82 840	82 840	82 840	82 840	
Tuotot (kumulatiivinen tilikausi)		300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	0
Liiketoiminnan muut tuotot		300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	
Muuttuvat kulut		0	0	0	0	0	0	0	0	0
(kumulatiivinen tilikausi)		300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	
% (kumulatiivinen tilikausi)		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
Kiinteät kulut		0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBITDA; Liikevoitto ennen poistoja (kumulatiivinen tilikausi)		300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	0
% (kumulatiivinen tilikausi)		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
Poistot	0	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	0
EBIT; Liikevoitto (kumulatiivinen tilikausi)	0	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	0
% (kumulatiivinen tilikausi)		58,4%	58,4%	58,4%	58,4%	58,4%	58,4%	58,4%	58,4%	
Rahoitustuotot ja -kulut										
Rahoitustuotot ja -kulut										
Rahoitustuotot ja -kulut, Rahoitustiedosto										
EBT; Tulos rahoituserien jälkeen	0	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	0
Satunnaiset tuotot ja kulut										
Myyntivoitto (-tappio)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400 000
Muut satunnaiset tuotot (-kulut)										
Tulos ennen tilinpäätössiirtoja ja veroja	0	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	400 000
Tilinpäätössiirrot, lisäys (-) / vähennys (+)										
Tilinpäätössiirrot, lisäys (-) / vähennys (+)										
Välittömät verot	0	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-104 000
Vähemmistöosuudet										
Kauden voitto (tappio) (kumulatiivinen tilikausi)	0	129 850	129 850	129 850	129 850	129 850	129 850	129 850	129 850	296 000
% (kumulatiivinen tilikausi)	0	129 850	129 850	129 850	129 850	129 850	129 850	129 850	129 850	425 850
% (kumulatiivinen tilikausi)		43,2%	43,2%	43,2%	43,2%	43,2%	43,2%	43,2%	43,2%	
Sitoutuneen pääoman tuotto (RONA), %		21,0 %	34,5 %	97,3 %	-118,9 %	-36,9 %	-21,8 %	-15,5 %	-12,0 %	0,0 %
Taloudellinen lisäarvo (EVA)		25 343	66 329	107 316	148 302	189 288	230 274	271 261	312 247	296 000

KÄYTTÖPÄÄOMA

€	1/2008	12/2008	12/2009	12/2010	12/2011	12/2012	12/2013	12/2014	12/2015	Jäännös (12/2015)
Kk per jakso		12	12	12	12	12	12	12	12	
Rahoitusomaisuus										
Myyntisaamisten kiertoaika, päiviä										
Myyntisaamiset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Korjattu myyntisaamiset										
Muutos, myyntisaamiset		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muut saamiset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Muutos, muut saamiset, lisäys (-)/väh. (+)										0
Minimikassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Minimikassan muutos, lisäys (-)/vähennys (+)										0
Rahoitusomaisuuden lisäys (-)/väh. (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vaihto-omaisuus										
Varastojen lisäys (-) / vähennys (+)		180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	
Vaihto-omaisuus	0	-180 294	-360 588	-540 882	-721 176	-901 470	-1 081 764	-1 262 058	-1 442 352	
Vaihto-omaisuuden kiertoaika, päiviä		0	0	0	0	0	0	0	0	
Korjattu kiertoaika, päiviä										
Vaihto-omaisuuden lisäys (-)/väh. (+)	0	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	-1 442 352
Lyhytaikaiset velat										
Ostovelkojen maksuaika keskimäärin, päiviä										
Ostovelat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Korjattu ostovelat										
Ostovelkojen muutos, lisäys (+)/vähennys (-)		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muut lyhytaikaiset velat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Muutos, muut lyhytaik. velat, lisäys (+)/väh. (-)										0
Lyhytaikaisten velkojen lisäys (+)/vähennys (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Käyttöpääomamuutos yhteensä	0	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	-1 442 352
Nettokäyttöpääoma	0	-180 294	-360 588	-540 882	-721 176	-901 470	-1 081 764	-1 262 058	-1 442 352	0

KASSAVIRTALASKELMA

€	1/2008	12/2008	12/2009	12/2010	12/2011	12/2012	12/2013	12/2014	12/2015	Jäännös (12/2015)
Kk per jakso		12	12	12	12	12	12	12	12	
Liiketoiminnan kassavirta										
Tuotot	0	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	0
Muuttuvat kulut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kiinteät kulut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Satunnaiset tuotot ja kulut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verot	0	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-104 000
Käyttöpääomamuutokset	0	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	-1 442 352
Liiketoiminnan kassavirta	0	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	-1 546 352
Hyödykeinvestoinnit ja -realisoinnit	-1 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	400 000
Vapaa kassavirta (FCF)	-1 000 000	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	-1 146 352
Diskontattu vapaa kassavirta (DFCF)	-1 000 000	386 795	343 817	305 616	271 658	241 474	214 644	190 794	169 595	-446 784
Kumulatiivinen diskontattu vapaa kassavirta	-1 000 000	-613 205	-269 388	36 228	307 886	549 360	764 004	954 798	1 124 393	677 609
Informaatio										
Rahoituskassavirrat										
Rahoitustuotot ja -kulut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rahoituserien verovaikutuksen oikaisu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vieraan pääoman lisäykset (+) / lyhenn. (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oman pääoman lisäykset (+) / osingot (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lyhytaikaisten lainojen muutokset										
Kokonaiskassavirta	-1 000 000	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	-1 146 352
Kumulatiivinen kokonaiskassavirta	-1 000 000	-564 856	-129 712	305 432	740 576	1 175 720	1 610 864	2 046 008	2 481 152	1 334 800

TASE

€	1/2008	12/2008	12/2009	12/2010	12/2011	12/2012	12/2013	12/2014	12/2015	Jäännös (12/2015)
Kk per jakso		12	12	12	12	12	12	12	12	
VASTAAVAA										
Käyttöomaisuus ja muut pitkäaikaiset sijoitukset										
Aineettomat hyödykkeet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aineelliset hyödykkeet	1 000 000	875 000	750 000	625 000	500 000	375 000	250 000	125 000	0	0
Sijoitukset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Käyttöomaisuus yhteensä	1 000 000	875 000	750 000	625 000	500 000	375 000	250 000	125 000	0	0
Vaihto- ja rahoitusomaisuus										
Vaihto-omaisuus	0	-180 294	-360 588	-540 882	-721 176	-901 470	-1 081 764	-1 262 058	-1 442 352	0
Myyntisaamiset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muut saamiset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rahat ja pankkisaamiset	-1 000 000	-564 856	-129 712	305 432	740 576	1 175 720	1 610 864	2 046 008	2 481 152	1 334 800
Vaihto- ja rahoitusomaisuus yhteensä	-1 000 000	-745 150	-490 300	-235 450	19 400	274 250	529 100	783 950	1 038 800	1 334 800
VASTAAVAA	0	129 850	259 700	389 550	519 400	649 250	779 100	908 950	1 038 800	1 334 800
VASTATTAVAA										
Oma pääoma										
Osakepääoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ylikurssirahasto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muu sidottu oma pääoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edellisten tilikausien voitto	0	0	129 850	259 700	389 550	519 400	649 250	779 100	908 950	908 950
Tilikauden voitto (tappio)	0	129 850	129 850	129 850	129 850	129 850	129 850	129 850	129 850	425 850
Oma pääoma yhteensä	0	129 850	259 700	389 550	519 400	649 250	779 100	908 950	1 038 800	1 334 800
Tilinpäätössiirtojen kertymä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vähemmistöosuus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vieras pääoma										
Pitkäaikainen vieras pääoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lyhytaikainen vieras pääoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vieras pääoma yhteensä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VASTATTAVAA	0	129 850	259 700	389 550	519 400	649 250	779 100	908 950	1 038 800	1 334 800

LIITE 3

INVESTOINNIT (-) / REALISOINNIT (+)

Laskennalliset poistot		1/2008	12/2008	12/2009	12/2010	12/2011	12/2012	12/2013	12/2014	12/2015	Jäännös
Kk per jakso	Poisto-%		12	12	12	12	12	12	12	12	(12/2015)
1		-1 000 000									400 000
	Poistot (tasapoisto)	12,50%	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	
Investoinnit		-1 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	
Realisoinnit		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poistot		0	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	
Myyntivoitot (+) / -tappiot (-)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	400 000
Kirjanpitoarvo		1 000 000	875 000	750 000	625 000	500 000	375 000	250 000	125 000	0	0

TUOTTOLASKELMA

€	1/2008	12/2008	12/2009	12/2010	12/2011	12/2012	12/2013	12/2014	12/2015	Jäännös (12/2015)
Kk per jakso		12	12	12	12	12	12	12	12	
Tuotot eriteltynä:										
		300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	
+ Laatu		182 893	182 893	182 893	182 893	182 893	182 893	182 893	182 893	
+ Kunnossapito		18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	
+ Energia		16 740	16 740	16 740	16 740	16 740	16 740	16 740	16 740	
+ Pääomakustannussäästö		82 840	82 840	82 840	82 840	82 840	82 840	82 840	82 840	
Tuotot (kumulatiivinen tilikausi)		300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	0
Liiketoiminnan muut tuotot		300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	
Muuttuvat kulut		0	0	0	0	0	0	0	0	0
(kumulatiivinen tilikausi)		300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	
% (kumulatiivinen tilikausi)		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
Kiinteät kulut		0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBITDA; Liikevoitto ennen poistoja (kumulatiivinen tilikausi)		300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	0
% (kumulatiivinen tilikausi)		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
Poistot	0	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	-125 000	0
EBIT; Liikevoitto (kumulatiivinen tilikausi)	0	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	175 473	0
% (kumulatiivinen tilikausi)		58,4%	58,4%	58,4%	58,4%	58,4%	58,4%	58,4%	58,4%	
Rahoitustuotot ja -kulut										
Rahoitustuotot ja -kulut										
Rahoitustuotot ja -kulut, Rahoitustiedosto	0	-46 330	-37 884	-29 046	-19 799	-10 124	0	0	0	0
EBT; Tulos rahoituserien jälkeen	0	129 143	137 589	146 427	155 674	165 349	175 473	175 473	175 473	0
Satunnaiset tuotot ja kulut										
Myyntivoitto (-tappio)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400 000
Muut satunnaiset tuotot (-kulut)										
Tulos ennen tilinpäätössiirtoja ja veroja	0	129 143	137 589	146 427	155 674	165 349	175 473	175 473	175 473	400 000
Tilinpäätössiirrot, lisäys (-) / vähennys (+)										
Tilinpäätössiirrot, lisäys (-) / vähennys (+)										
Välittömät verot	0	-33 577	-35 773	-38 071	-40 475	-42 991	-45 623	-45 623	-45 623	-104 000
Vähemmistöosuudet										
Kauden voitto (tappio) (kumulatiivinen tilikausi)	0	95 566	101 816	108 356	115 199	122 358	129 850	129 850	129 850	296 000
% (kumulatiivinen tilikausi)	0	95 566	101 816	108 356	115 199	122 358	129 850	129 850	129 850	425 850
% (kumulatiivinen tilikausi)		31,8%	33,9%	36,1%	38,3%	40,7%	43,2%	43,2%	43,2%	
Sitoutuneen pääoman tuotto (RONA), %		20,7 %	32,4 %	74,1 %	-256,1 %	-46,9 %	-25,8 %	-17,8 %	-13,6 %	0,0 %
Taloudellinen lisäarvo (EVA)		95 566	101 816	108 356	115 199	122 358	129 850	129 850	129 850	296 000

KÄYTTÖPÄÄOMA

€	1/2008	12/2008	12/2009	12/2010	12/2011	12/2012	12/2013	12/2014	12/2015	Jäännös (12/2015)
Kk per jakso		12	12	12	12	12	12	12	12	
Rahoitusomaisuus										
Myyntisaamisten kiertoaika, päiviä										
Myyntisaamiset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Korjattu myyntisaamiset										
Muutos, myyntisaamiset		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muut saamiset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Muutos, muut saamiset, lisäys (-)/väh. (+)										0
Minimikassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Minimikassan muutos, lisäys (-)/vähennys (+)										0
Rahoitusomaisuuden lisäys (-)/väh. (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vaihto-omaisuus										
Varastojen lisäys (-) / vähennys (+)		180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	
Vaihto-omaisuus	0	-180 294	-360 588	-540 882	-721 176	-901 470	-1 081 764	-1 262 058	-1 442 352	
Vaihto-omaisuuden kiertoaika, päiviä		0	0	0	0	0	0	0	0	
Korjattu kiertoaika, päiviä										
Vaihto-omaisuuden lisäys (-)/väh. (+)	0	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	-1 442 352
Lyhytaikaiset velat										
Ostovelkojen maksuaika keskimäärin, päiviä										
Ostovelat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Korjattu ostovelat										
Ostovelkojen muutos, lisäys (+)/vähennys (-)		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muut lyhytaikaiset velat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Muutos, muut lyhytaik. velat, lisäys (+)/väh. (-)										0
Lyhytaikaisten velkojen lisäys (+)/vähennys (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Käyttöpääomamuutos yhteensä	0	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	-1 442 352
Nettokäyttöpääoma	0	-180 294	-360 588	-540 882	-721 176	-901 470	-1 081 764	-1 262 058	-1 442 352	0

KASSAVIRTALASKELMA

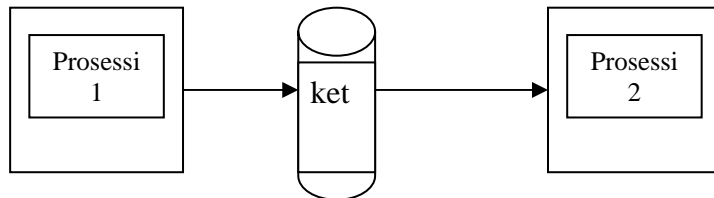
€	1/2008	12/2008	12/2009	12/2010	12/2011	12/2012	12/2013	12/2014	12/2015	Jäännös (12/2015)
Kk per jakso		12	12	12	12	12	12	12	12	
Liiketoiminnan kassavirta										
Tuotot	0	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	300 473	0
Muuttuvat kulut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kiinteät kulut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Satunnaiset tuotot ja kulut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verot (oikaistu)	0	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-45 623	-104 000
Käyttöpääomamuutokset	0	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	180 294	-1 442 352
Liiketoiminnan kassavirta	0	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	-1 546 352
Hyödykeinvestoinnit ja -realisoinnit	-1 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	400 000
Vapaa kassavirta (FCF)	-1 000 000	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	-1 146 352
Diskontattu vapaa kassavirta (DFCF)	-1 000 000	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	435 144	-1 146 352
Kumulatiivinen diskontattu vapaa kassavirta	-1 000 000	-564 856	-129 712	305 432	740 576	1 175 720	1 610 864	2 046 008	2 481 152	1 334 800
Informaatio										
Rahoituskassavirrat										
Rahoitustuotot ja -kulut	0	-46 330	-37 884	-29 046	-19 799	-10 124	0	0	0	0
Rahoituserien verovaikutuksen oikaisu	0	12 046	9 850	7 552	5 148	2 632	0	0	0	0
Vieraan pääoman lisäykset (+) / lyhenn. (-)	1 000 000	-182 307	-190 753	-199 590	-208 837	-218 513	0	0	0	0
Oman pääoman lisäykset (+) / osingot (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lyhytaikaisten lainojen muutokset										
Kokonaiskassavirta	0	218 553	216 357	214 059	211 655	209 140	435 144	435 144	435 144	-1 146 352
Kumulatiivinen kokonaiskassavirta	0	218 553	434 911	648 970	860 625	1 069 765	1 504 909	1 940 053	2 375 197	1 228 845

TASE

€	1/2008	12/2008	12/2009	12/2010	12/2011	12/2012	12/2013	12/2014	12/2015	Jäännös (12/2015)
Kk per jakso		12	12	12	12	12	12	12	12	
VASTAAVAA										
Käyttöomaisuus ja muut pitkäaikaiset sijoitukset										
Aineettomat hyödykkeet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aineelliset hyödykkeet	1 000 000	875 000	750 000	625 000	500 000	375 000	250 000	125 000	0	0
Sijoitukset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Käyttöomaisuus yhteensä	1 000 000	875 000	750 000	625 000	500 000	375 000	250 000	125 000	0	0
Vaihto- ja rahoitusomaisuus										
Vaihto-omaisuus	0	-180 294	-360 588	-540 882	-721 176	-901 470	-1 081 764	-1 262 058	-1 442 352	0
Myyntisaamiset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muut saamiset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rahat ja pankkisaamiset	0	218 553	434 911	648 970	860 625	1 069 765	1 504 909	1 940 053	2 375 197	1 228 845
Vaihto- ja rahoitusomaisuus yhteensä	0	38 259	74 323	108 088	139 449	168 295	423 145	677 995	932 845	1 228 845
VASTAAVAA	1 000 000	913 259	824 323	733 088	639 449	543 295	673 145	802 995	932 845	1 228 845
VASTATTAVAA										
Oma pääoma										
Osakepääoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ylikurssirahasto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muu sidottu oma pääoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edellisten tilikausien voitto	0	0	95 566	197 382	305 738	420 936	543 295	673 145	802 995	802 995
Tilikauden voitto (tappio)	0	95 566	101 816	108 356	115 199	122 358	129 850	129 850	129 850	425 850
Oma pääoma yhteensä	0	95 566	197 382	305 738	420 936	543 295	673 145	802 995	932 845	1 228 845
Tilinpäätössiirtojen kertymä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vähemmistöosuus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vieras pääoma										
Pitkäaikainen vieras pääoma	817 693	626 941	427 350	218 513	0	0	0	0	0	0
Lyhytaikainen vieras pääoma	182 307	190 753	199 590	208 837	218 513	0	0	0	0	0
Vieras pääoma yhteensä	1 000 000	817 693	626 941	427 350	218 513	0	0	0	0	0
VASTATTAVAA	1 000 000	913 259	824 323	733 088	639 449	543 295	673 145	802 995	932 845	1 228 845

INVESTOINTILASKELMA		PVM:	26.9.2002	LAATI:	Rj/JK
KOHDE:	CNC-terähiomakone				
Investoinnin perusta					
Kapasiteetin lisäys	<input type="radio"/>	Korvaus	<input checked="" type="radio"/>	Muu,	
Investoinnin perustelut: Terävalmistuksen automatisointi, laadun parannus					
		Euroja	PERUSTELUT		
Investoinnin hinta		340 000			
Henkilökapasiteetin säästö/v		103 000	3 hiojan työ säästyy, mutta pitkä harjoittelu aika		
Laatuhuödyt		30 000	tasalaatuiseimmat terät: tarkemmat tuotteen mitat		
Logistiset hyödyt			Terähionta-aika max. 30 min		
Lattiapinta-alan säästö			lattiapinta-ala säästyy 20m ²		
Toimitusvarmuuden parantuminen					
Ergonomiavaikutus			käsihiojat käy hierojalla ja leikkauksia käsiin tehty		
Ympäristövaikutus					
Muuta			mahdollistaa nopeat terätoimitukset, kapasiteettia on jäljellä myös m.		
Yhteensä		133 000			
Muuta:					
Investoinnin OrEVA laskelma			Pääomat		
Tuotot		133 000	Investointi		340 000
Kulut			Muut pääomakulut		
Poistot (sis.korko 12.5%)		83 300	Pääoman vähennykset		
Säästö täyskapasiteetilla/v		49 700	Sitoutunut pääoma		340 000
Takaisinmaksuaika	2.6 Vuotta				

Kahden peräkkäisen työvaiheen välisen varastokoon laskentamalli:



Tilauspisteeksi muodostuu minimi.

Minimimääräksi valittiin kahden viikon tarve.

Toimitus suuruus määrää syntyvän maksimi varaston. Toimitussuuruuden määrää, tarvittava vuotuinen valmistusmäärä ja haluttu keskimääräinen varaston kierto.

Toimituserän suurus on $2 \cdot$ vuotuinen valmistusmäärä/varaston kierto.

Kerroin 2 johtuu siitä, että keskiarvo arvioidaan olevan puolessavälissä minimiä ja maksimia.

Esim. tuotetta valmistetaan n kpl vuodessa haluttu kierto 20, niin toimituserän suuruus on $2 \cdot n / 20 = n$ kpl:tta.

Tuote	Vuosi			sidottu					Valukerrat			sidottu			Uusi		valukerrat	
	menekki	S-hinta	Min	ka.	Max	pääoma	Eräkoko	vuodessa	Uusi min	Uusi maks	uusi ka.	pääoma	eräkoko	vuodessa				
158110-19	RUNKO ALLAS-SAFIRA,V	5 788	6	500	700	900	4417	1000	6	263	789	526	3320	789		7		
158181-19	ALLAS VENTURA, VALOS	2 512	11	300	550	800	6215	500	5	114	343	228	2581	343		7		
158500-19	PESUISTUIN-SAFIRAN R	1 253	6	100	300	500	1800	800	2	57	171	114	683	171		7		
158581-19	BIDERUNKO VENTURA, V	540	9	50	125	200	1088	500	1	25	74	49	427	74		7		
159001-19	ALLASRUNKO,Vienda 04	43 808	8	3000	4000	5000	32400	2000	22	1991	3983	2987	24194	3983		11		
159002-19	KYLPYRUNKO v.2004	8 060	12	500	750	1000	8775	500	16	366	1099	733	8573	1099		7		
159003-19	SUIHKURUNKO v.2004	1 256	9	200	350	500	3150	500	3	57	171	114	1028	171		7		
159004-19	JUOKSUPUTKEN ALUSTA	9800	4	1000	1500	2000	5850	1200	8	445	1336	891	3475	1336		7		
159006-19	JUOKSUPUTKI 3-REIKÄH	3 752	11	300	375	450	4238	500	8	171	512	341	3854	512		7		
159016-19	BIDERUNKO v.2004	2 240	7	200	350	500	2590	500	4	102	305	204	1507	305		7		
159040-19	PESUALLASHANA RUNKO	22419	6	2500	3000	3500	19200	800	28	1019	2038	1529	9783	2038		11		
159042-19	KEITTIÖHANAN RUNKO	13420	4	800	1150	1500	4600	800	17	610	1830	1220	4880	1830		7		
159043-19	BIDEHANAN RUNKO	699	5	200	450	700	2250	400	2	32	95	64	318	95		7		
159059-19	KULHOHANA	4180	8	500	750	1000	6000	400	10	190	570	380	3040	570		7		
159077-19	JUOKSUPUTKI	8 210	5	1000	1500	2000	7500	600	14	373	1120	746	3732	1120		7		
159321-19	AMMEH,RUNKO VEGA v02	14 840	11	800	1150	1500	12305	800	19	675	2024	1349	14435	2024		7		
159331-19	SUIHKUH.RUNKO VEGA	4 200	8	300	600	900	4860	400	11	191	573	382	3093	573		7		
159584-19	BIDERUNKO, VALOS	2 336	6	300	600	900	3720	500	5	106	319	212	1317	319		7		
159630-19	KUORI	13 264	7	1000	1250	1500	9125	800	17	603	1809	1206	8802	1809		7		
178801-19	ULKORUNKO, VALOS	316	23	50	125	200	2875	200	2	14	43	29	661	43		7		
189900-19	PANEELIN KUORI, VALO	372	26	100	300	500	7800	200	2	17	51	34	879	51		7		
198080-19	KOSKETUSV.JUOKSUPUTK	5 736	7	1000	1500	2000	9750	800	7	261	782	521	3389	782		7		
198370-19	SEINÄH.RUNKO, VALOS	4 384	15	500	750	1000	11100	600	7	199	598	399	5898	598		7		
198379-19	JUOKSUPUTKI PITKÄ, V	1 656	4	200	450	700	1980	1000	2	75	226	151	662	226		7		
198426-19	ELEKTRONIIKKAKOTELO,	1 890	3	200	450	700	1215	1200	2	86	258	172	464	258		7		
198461-19	JUOKSUPUTKI, VALOS	14 856	8	3000	4250	5500	32725	800	19	675	2026	1351	10399	2026		7		
198750-19	RUNKO ALLASH. VALOS	1 392	8	2100	2700	3300	22410	400	3	63	190	127	1050	190		7		
198901-19	ELEKTR.RUNKO, VALOS	5 880	8	1000	1250	1500	10375	800	7	267	802	535	4437	802		7		
198902-19	2-OTERUNKO, VALOS	5 248	5	1000	1250	1500	6125	800	7	239	716	477	2338	716		7		
198903-19	JUOKSUPUTKI, VALOS	7 100	7	1000	1250	1500	8125	500	14	323	968	645	4195	968		7		
199209-19	JUOKSUPUTKI	41 608	6	3000	4000	5000	23200	1200	35	1891	3783	2837	16454	3783		11		
199239-19	URINAALIN RUNKO	5035	6	750	1000	1250	6000	400	13	229	687	458	2746	687		7		
199250-19	RUNKO, Ventura	5 840	9	750	1000	1250	8600	500	12	265	796	531	4566	796		7		
199282-19	PEITELEVY	3 740	8	200	300	400	2250	200	19	170	510	340	2550	510		7		
199710-19	JUOKSUPUTKI	14 420	8	500	750	1000	6000	400	36	655	1966	1311	10487	1966		7		
859156-19	COVER PLATE	1 150	13	200	350	500	4550	400	3	52	157	105	1359	157		7		
859184-19	COVER BODY SHOWER	2 636	19	600	800	1000	14880	400	7	120	359	240	4457	359		7		
859286-19	JUOKSUPUTKI	2 862	7	600	800	1000	5600	400	7	130	390	260	1821	390		7		
859290-19	VALOS SUIHKURUNKO	20 825	9	2500	3000	3500	27900	600	35	947	1893	1420	13205	1893		11		
859315-19	WC COVER PLATE ALESS	1 444	15	100	250	400	3850	300	5	66	197	131	2022	197		7		
859333-19	RUNKO	2 388	9	500	750	1000	6675	400	6	109	326	217	1932	326		7		
859350-19	RUNKO, ALESSI	592	7	200	450	700	3060	400	1	27	81	54	366	81		7		
859351-19	RUNKO PKV, Alessi	624	7	200	450	700	3240	400	2	28	85	57	408	85		7		
859356-19	JUOKSUPUTKI	368	8,4	200	500	800	4200	400	1	17	50	33	281	50		7		
859370-19	JUOKSUPUTKI ELEKTRON	2 448	8	200	450	700	3555	400	6	111	334	223	1758	334		7		

Yhteensä:

378122

452

197828

345