

**KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU  
TEKNIikka**

Olli-Matti Lehtinen

**Uuden HP2-linjan vaikutukset työtehtäviin ja  
henkilöstöön**

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman opinnäytetyö  
Konetekniikka  
Kemi 2009

## ALKUSANAT

Opinnäytetyö on tehty Kemi-Tonion ammattikorkeakoululle, Tekniikan koulutusyksikölle. Työ on tehty Outokumpu Stainless Oy:n kylmävalssaamolle ja siellä HP2-linjalle.

Tahdon kiittää työni ohjaajaa Timo Kauppia ja Outokumpu Stainless Oy:stä valvojaa Jari Mäntylää. Lisäksi haluan kiittää Juha Kangasniemeä, Esko Vitikkaa ja käsittelylinjojen vuoromestareita sekä työntekijöitä.

## TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö	
Koulutusohjelma	Konetekniikka
Opinnäytetyön tekijä	Olli-Matti Lehtinen
Opinnäytetyön nimi	Uuden HP2-linjan vaikutukset työtehtäviin ja henkilöstöön
Työn laji	Opinnäytetyö
Päiväys	6.5.2008
Sivumäärä	33 + 3 liitesivua
Opinnäytetyön ohjaaja	Timo Kauppi
Yritys	Outokumpu Oyj
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	Jari Mäntylä

Opinnäytetyö on tehty Outokumpu Stainless Oy, Tornion tehtaiden kylmävalssaamolle. Työ liittyy hehkutus- ja peittauslinja 2:n (HP2 tästä eteenpäin) henkilöstöjärjestelyihin, jotka johtuvat uuden linjan rakentamisesta.

Työssä selvitettiin uuden HP2-linjan vaikutukset henkilöstöjärjestelyihin muuttuvien työtehtävien ja valvomojärjestelyn kautta. Samalla tutkittiin kaksinkertaistuvan kapasiteetin vaikutuksia työtehtäviin ja henkilöresurssitarpeisiin. Nykyisin HP1:n ja HP2:n alkupäässä on yhteinen valvomo. HP2:n uusimisen yhteydessä linjalle rakennetaan oma valvomo linjan alkupäähän, eli alkupäiden valvomot erotetaan toisistaan. Linjojen loppupäissä ovat omat valvomot, joissa työ tehdään tiimityönä molemmille linjoille. HP2:n uusimisen yhteydessä loppupään valvomot ja työtehtävät erotetaan toisistaan ja linjojen välinen tiimityöskentely poistuu. HP2:n keskusvalvomo siirtyy linjan loppupäähän.

Työssä on selvitetty, eritelty ja kartoitettu HP1- ja HP2-linjojen nykyiset ja tulevat työtehtävät. Osana tätä työtä on tehty henkilöstökysely käsittelylinjojen työntekijöille. Kyselyssä on kartoitettu käsittelylinjojen työntekijöiden halukkuus siirtyä työskentelemään uudelle HP2-linjalle. Tämän työn tarkoituksena on olla pohjana henkilöstöjärjestelyiden päätöksenteossa.

Tämän työn selvityksen pohjalta on todennäköistä, että henkilöstöresurssia kasvatetaan. Alun perin uutta linjaa on kaavailtu ajettavaksi neljällä työntekijällä. Selvitettyjen työtehtävien perusteella neljä henkilöä ei riitä, vaan tarvitaan viisi, jotta linja saadaan pidettyä ajolla täydellä kapasiteetilla.

Asiasanat: tuotanto, ruostumaton teräs, työtehtävät, uusi HP2-linja, henkilöstöjärjestelyt.

## ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, The Unit of Technical Education	
Programme	Mechanical Engineering
Name	Olli-Matti Lehtinen
Title	Effect of the New AP2-line on Tasks and Staff
Study	Bachelor's Thesis
Date	6.5.2009
Pages	33 + 3 Appendixes
Supervisor	Timo Kauppi
Company	Outokumpu Oyj
Company Contact Man	Jari Mäntylä

This study was made to Outokumpu Stainless, Tornio cold rolling mill. The study is the basis for personnel arrangements in AP2.

In this study, the influences on personnel arrangements were studied through changing tasks and control center in the AP2 line. The doubling capacity was considered in the study also: what are its effects on different tasks and on the need of employees in the line. Now there is a common control center at the beginning of the lines AP1 and AP2. At the same time when the AP2 is reinvested, a new control center will be build at its beginning. In other words, there'll be two control centers at the beginning of the lines AP1 and AP2, one control center for each line.

Both lines have their own control centers at the end of the line. There the employees work as a team for both two lines. In this reinvestment the common tasks and the team will be separated. The general control center will be moved to the end of the AP2 line.

This study gives a clarification, analysis and survey of the tasks on the AP1 and AP2 lines now and after the reinvestment. As a part of this study, a personnel report was made. In the report one can see if an employee wants to be transferred to the new AP2 line.

On the basis of this study, it's likely that the firm has to hire new employees. At first it was thought that four workers would be enough to keep the AP2 line running on full capacity but now it seems that it requires five.

Keywords: production, stainless steel, tasks, new AP2-line, personnel arrangement.

## SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT .....	I
TIIVISTELMÄ .....	II
ABSTRACT .....	III
SISÄLLYSLUETTELO .....	IV
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET .....	V
1. JOHDANTO .....	1
2. PROSESSIN KUVAUS .....	2
2.1. Kylmävalssaamo .....	2
2.2. Hehkutus- ja peittäuslinjan toiminta .....	3
3. HEHKUTUS- JA PEITTAUSLINJAT 1 & 2 .....	5
3.1. HP1-linjan tekniset tiedot .....	5
3.2. HP2-linjan tekniset tiedot .....	7
4. HP2:n UUSIMINEN .....	9
4.1. Tarkoitus .....	9
4.2. Uuden HP2-linjan tekniset tiedot .....	11
5. NYKYISET TYÖTEHTÄVÄT HP-ALUEELLA .....	13
5.1. HP1/2 alkupään aukikelaajan/hitsaajan työtehtävät .....	13
5.2. HP1 ja HP2 keskusvalvomon prosessinvalvojan työtehtävät .....	13
5.3. HP1/2 tarkastajan/päällekelajaan työtehtävät .....	14
5.4. Nykyisten HP1- ja HP2-linjojen alkupään valvomon ongelmat .....	15
6. KAKSINKERTAISTUVAN KAPASITEETIN VAIKUTUS HP2:LLE .....	16
6.1. Työtehtävät uuden HP2-linjan alkupäässä .....	16
6.2. Työtehtävät uuden HP2-linjan prosessiosalla .....	18
6.3. Työtehtävät uudella HP2-linjalla tarkastus/päällekelaus .....	19
6.4. Työntekijätarve uuden HP2-linjan alkupäässä .....	20
6.5. Uuden HP2-linjan työtehtävien kuormittavuus .....	20
6.6. HP2- ja HP3-linjojen nykyiset vuorottajan työtehtävät .....	21
6.7. Tulevaisuuden vuorottaja käytäntö .....	22
6.8. Nosturinkuljettajan nykyiset työtehtävät HP2-linjalla .....	22
6.9. Satunnaiset aputoiminnot .....	23
6.10. Henkilöstökysely .....	23
7. MAHDOLLISET HENKILÖSTÖJÄRJESTELYT .....	24
7.1. HP2 alkupää .....	24
7.2. HP2 loppupää .....	24
7.3. Nosturinkuljettajan hyödyntäminen HP2-linjalla .....	24
7.4. Vuorottajan lisääminen HP2-linjalle .....	24
7.5. HP1- ja HP2-linjan alkupään yhdistäminen .....	25
7.6. HP1- ja HP2-linjan loppupään yhdistäminen .....	25
7.7. Entinen HP1-linja .....	25
7.8. Tulevaisuudessa HP1-linjan keskusvalvomon poisto .....	25
8. YHTEENVETO .....	26
9. LÄHDELUETTELO .....	27
10. LIITELUETTELO .....	28

**KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET**

KYVA	kylmävalssaamo
KUVA	kuumavalssaamo
HP-linja	hehkutus- ja peittauslinja
t/a	vuosituotanto(tonnia/vuosi)
m/min	metriä minuutissa
EPA	elektrolyyttipeittausallas
RETU	Outokummun tiedonkeräysjärjestelmä
HA	halkaisulinja
VO	venytysoikaisulinja
AP	Annealing and Pickling Line

## 1. JOHDANTO

Työni aihe on sovittu yhteistyössä Outokumpu Stainless Oy:n kanssa ja sen tekeminen oli tarpeen tehdä tapahtuvien uudistusten vuoksi. Kuluvana vuotena uudistettava HP2-linja tuo muutoksia linjan työtehtäviin ja uudistus vaikuttaa myös HP1-linjaan, sillä linjoilla on nykyisillään yhteinen alkupään valvomo. Muutoksilla on vaikutusta myös henkilöstöön, koska uuden linjan myötä HP2:n työtehtävät muuttuvat, ja yhteisen alkupään valvomon tiimi puretaan. Uudistuva HP2-linja saa oman alkupään valvomonsa ja myös tällä on luonnollisesti vaikutuksia työtehtäviin ja työntekijätarpeisiin. Uudistus kaksinkertaistaa kapasiteetin ja myös tämä pitää huomioida mietittäessä henkilöstön tarvetta.

Työssä käydään läpi sekä nykyiset että tulevat työtehtävät HP1- ja HP2-linjoilla. Niiden erittelyn avulla pyritään selventämään, mitä linjoilla käytännössä tapahtuu ja missä järjestyksessä. Samalla kartoitetaan uuden HP2-linjan työntekijätarvetta niin, että linjaa voitaisiin ajaa mahdollisimman tuottavasti. Erityisen tärkeää uuden linjan käyttöönotossa on saada sille töihin tekijöitä, joilla on käsitys linjan toiminnasta aikaisemman työkokemuksensa perusteella esimerkiksi aikaisemman HP2-linjan ajosta. Sen vuoksi tämän työn osana on tehty henkilöstökysely, jonka avulla on kartoitettu ns. vanhojen työntekijöiden halukkuutta siirtyä uudelle HP2-linjalle.

Työvaiheiden erittelyn ja esittelyn kautta sekä henkilöstökyselyn avulla pohditaan henkilöstön tarvetta tulevan uudistuksen myötä. Työssä ei esitetä suoria malleja eikä laskukaavoja tulevasta henkilöstötarpeesta, vaan vain arvio päätöksenteon tueksi.

## 2. PROSESSIN KUVAUS

### 2.1. Kylmävalssaamo

Kuumavalssaamolta tulee ns. musta, hehkutushilsepintainen kuumanauha kylmävalssaamo 1:lle. Nauha valmistellaan 1. siihen hitsataan jatkopäät valmistelulinjalla tai se otetaan suoraan kuumahehkutukseen ja –peittaukseen HP3 -linjalle. Hehkusuuissa nauha hehkutetaan pehmeäksi niin, että sen rakenne tasaantuu 1050–1150°C:een lämmössä ja nauhasta poistuvat kuumavalssauksessa syntyneet jännitykset. Sen jälkeen nauha jäädytetään ja sen pinnalla oleva oksidikerros rikotaan kuulapuhalluksella. Elektrolyytti- ja sekahappopeittauksilla liuotetaan nauhan pinnasta loput oksidikerroksesta sekä pintaan syntynyt kromiköyhä kerros. Ennen uudelleen kelausta suoritetaan pinnanlaatu- ja mittaustarkastukset. Hehkutettu ja peitattu kuumanauha jatkaa matkaansa kylmävalssaamalla tilauksesta riippuen joko kuumatuoteleikkaukseen, pakkaukseen ja tuotevarastoon tai kylmävalssaukseen. /2/

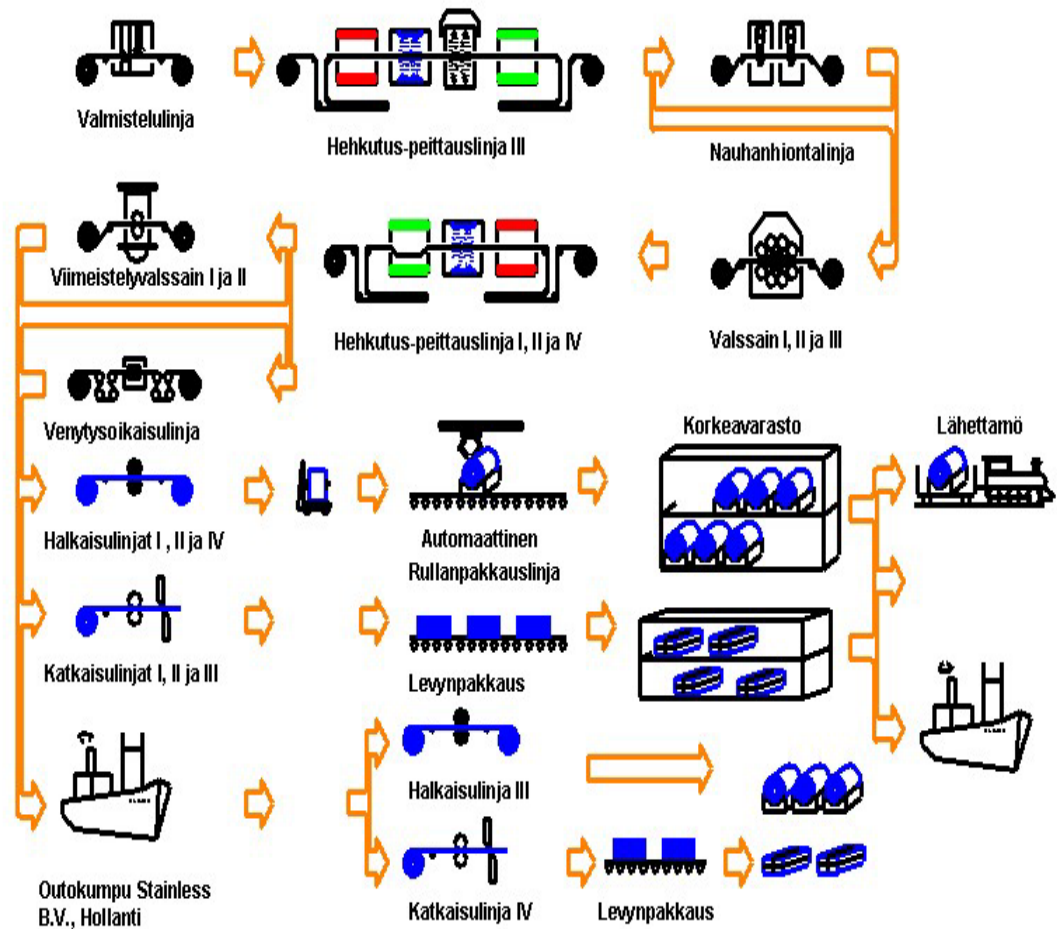
Hehkus- ja peittäusprosessissa kuumanauhan pinta muuttuu oksidikerroksen peittämästä mustasta ruostumattomalle teräkselle ominaiseksi mattamaisen harmaaksi. Tämän jälkeen kylmävalssatun tuotteen kyseessä ollessa nauha valssataan asiakkaan haluamaan loppupaksuuteen Sendzimir-valssaimella, joita kylmävalssaamalla on yhteensä kolme (SZ1, SZ2 ja SZ3). Kylmävalssauksessa nauhassa tapahtuu muokkauslujittumista niin, että nauha voidaan valssata korkeintaan 80 % muokkausasteeseen saakka.

Haluttuun välimittaan väli- tai loppumittaan valssattu tuotenauha menee välivarastoinnin kautta kylmänauhahehkutukseen ja –peittaukseen, missä ennen uudelleenkelausta suoritetaan jälleen pinnanlaatu- ja mittaustarkastukset. Kylmävalssattu nauhan hehkus ja peittäus voidaan tehdä rinnakkaisissa hehkuspeittäuslinjoissa 1, 2 ja 4. Toimintaperiaatteeltaan nämä ovat samanlaisia kuin kuumanauhojen hehkuspeittäuslinja 3. HP4-linja poikkeaa kuitenkin nauhan esipuhdistuksen osalta; ennen hehkutusta nauhan pinnasta poistetaan öljyä ja rasva alkaalisella pesuliuksella. /2/

Kylmävalssattu, hehkutettu ja peitattu tuotenauha ajetaan lähes aina venytysoikaisu ja/tai viimeistelyvalssauksen läpi tasomaisuuden ja pinnalaadun parantamiseksi ennen leikkausta. Tuotenauhat leikataan asiakkaan tilaamiin mittoihin joko kapeammiksi nauhoiksi tai levyiksi. Tämän jälkeen nauharullat ja levyt paketoitetaan rullan- tai levynpakkauslinjalla. Pakkauksen jälkeen tuote toimitetaan varastoon. Varastosta tuote toimitetaan tilauksen mukaisena toimitusaikana asiakkaalle. Prosessin sisäiset kuljetukset suoritetaan siltanostureilla ja vihivaunuilla. Teräsnauhan halkaisua varten on neljä halkaisulinjaa ja katkaisua varten kolme katkaisulinjaa. Määrämittaan katkaistut levyt voidaan vielä hioa ja niistä voidaan leikata pyöreitä kappaleita. Kylmävalssaamon vuosituotanto on 750 000 tonnia. /2/

Kuvassa 1 näkyy kylmävalssaamon tuotantokaavio ja materiaalin kulku.





Kuva 1. Kylmävalssaamon tuotantokaavio /1/

## 2.2. Hehkutus- ja peittauslinjan toiminta

Kylmävalssaamon prosessin keskeisimpinä osina ovat hehkutus- ja peittauslinjat. Näiden linjojen tehtävänä on muuttaa kuumavalssattu teräsnauha rakenteeltaan kylmävalssaukseen soveltuvaksi, poistaa kylmävalssauksessa syntynyt muokkauslujittuminen, tehdä teräksen mikrorakenne tasaiseksi ja poistaa hehkutuksessa syntynyt oksidikerros teräsnauhan pinnasta sekä passivoida teräksen pinta korroosiota kestäväksi. Linjat koostuvat useista peräkkäin asennetuista yksiköistä. Pääosat ovat nauhan aukikelaus, hitsaus, hehkutusuuni, jäähdytys, mekaaninen hilseenpoisto (HP3, kuulapuhallus), elektrolyytti- ja sekahappopeitto, pinnantarkastus ja nauhan päällekelaus. /1/

Hehkutus- ja peittauslinjan alkupäässä teräsnauhat pujotetaan linjaan, aukikelaimelle. Terästä käsitellään rullina, joiden massa voi olla jopa 25 t. Aukikelaimen tehtävänä on aukikelata rulla nauhaksi, jotta se voidaan syöttää linjaan. Linjan jatkuvatoimisuuden vuoksi on aukikelaimia oltava kaksi kappaletta. Kun prosessiin menevä tuotenauha

loppuu aukikelaimelta, syötetään uusi nauha toisesta aukikelaimesta. Tämä uusi nauha hitsataan prosessiin menevään nauhaan kiinni. Tuotannon tulisi pysyä jatkuvana ja pysähdyksiä tulisi välttää. Alkupäässä merkittävää osaa tuotannon jatkuvuuden kannalta näyttelee nauhavaraja. /1/

Alkupään toimintojen, varaajan ja rasvanpoiston (HP4) jälkeen teräsnauha hehkutetaan kaasulämmitteisissä hehkutusuuneissa, puhdistetaan tarvittaessa mekaanisesti kuulapuhalluksella ja peitataan ensiksi natriumsulfaattiliuoksessa ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , ns. neolyytti) sähkövirran avulla ja lopuksi typpi-, rikki- ja fluorivetyhappojen seoksessa. Peittauksessa muodostuvat typen oksidit prosessoidaan katalyyttisesti ammoniakin ja lämpötilan avulla typpikaasuksi ja vesihöyryksi. Peittauksen jälkeen nauhalle suoritetaan huuhtelu ja kuivaus ja se johdetaan loppupään varaajaan. Varaajasta nauha kulkeutuu pinnanlaadun tarkastuspisteeseen, jossa sen laatu tarkastetaan. Sen jälkeen tulevalla leikkurilla leikataan alkupäässä hitsatut rullat erilleen. Teräsnauha päällekelataan jälleen rullaksi seuraavaa kuljetus- ja käsittelyvaihetta varten, mikä yleensä on kylmävalssaus tai viimeistelyvalssaus. /1/

### 3. HEHKUTUS- JA PEITTAUSLINJAT 1 & 2

#### 3.1. HP1-linjan tekniset tiedot

HP1-linja on tarkoitettu kuuma- ja kylmävalssatuille teräsnauhoille. Sen nykyinen tuotantokapasiteetti on 230 000 t/vuosi

Käyttöönottovuosi	1976 / 1993
Henkilöstö/vuoro	5
Paksuusalue KYNA-KUNA (mm)	1,5–7 KYNA, 2,0–8,0 KUNA
Leveysalue (mm)	800–1630
Max. nopeus (m/min)	50
Hitsausmenetelmä	MAG
Alkupään varaaja (m)	150

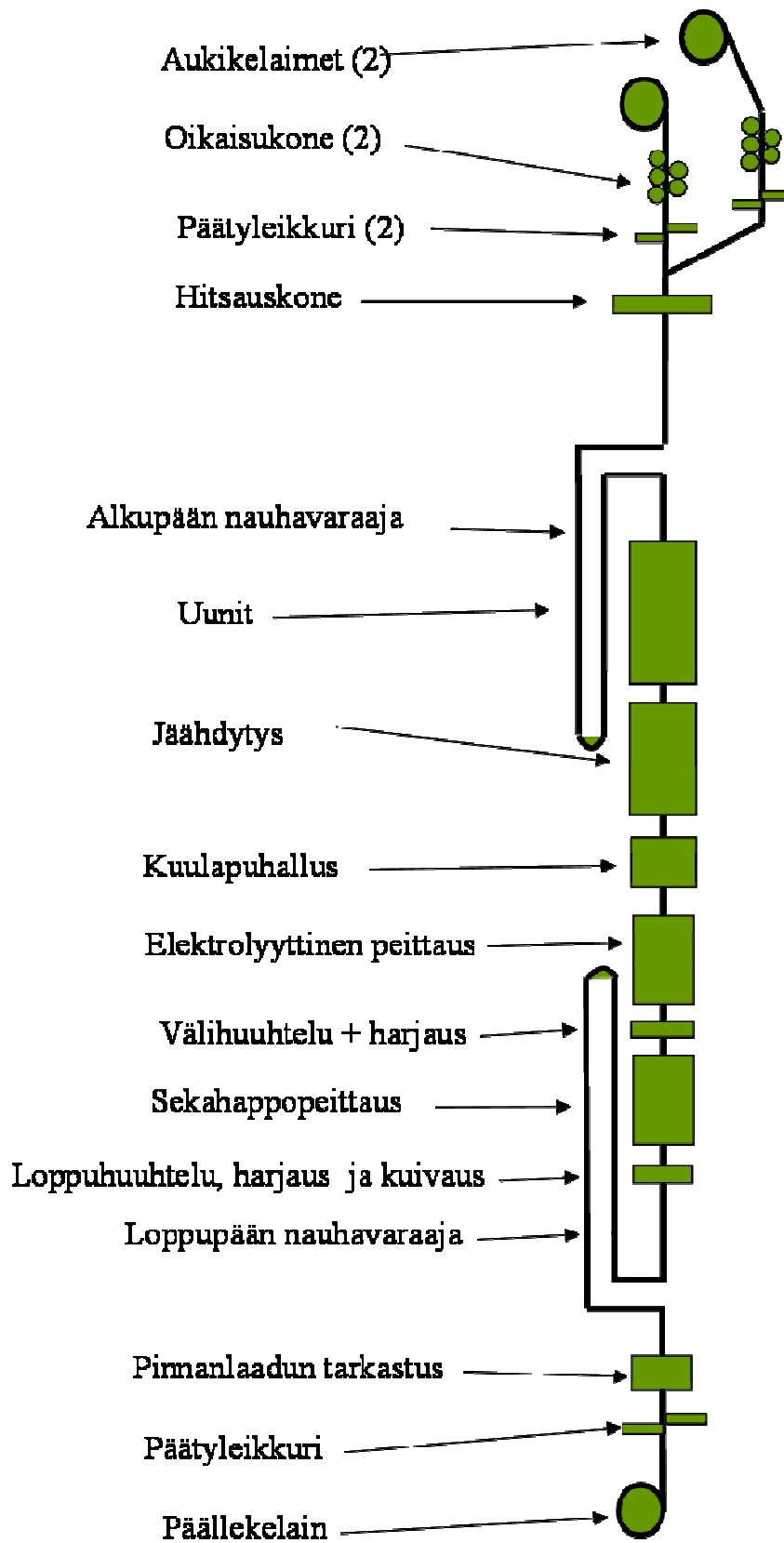
#### UUNIALUE

Unien pituus, esikuumennus + poltinuunit (m)	24+36
Unien polttoaine	Propaani
Nauhan loppulämpötila (°C)	1050–1150
Kannatinrullamateriaali	Teräs, Cu KUNA Keraaminen KYNA
Jäähdytys	Ilma/vesi
Kuulapuhallusyksikkö	1 yksikkö

#### PEITTAUSALUE

Elektrolyyttipeittäus	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
- Lämpötila (°C)	65–75
- Peittäusvirta (A)	2000–3000
- Pituus (m)	28
Sekahappopeittäus	HF+HNO <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
- Lämpötila (°C)	50–60
- Pituus (m)	34
Loppupään varaaja (m)	100

Linjan toimintojen päävaiheet aukikelaimelta alkaen on havainnollistettu kuvassa 2.



Kuva 2. HP1-linjan päävaiheet

### 3.2. HP2-linjan tekniset tiedot

HP2-linja on tarkoitettu kylmävalssatuille teräsnauhoille. Sen nykyinen tuotantokapasiteetti on 33,5 t/h ja 160 000 t/vuosi

Käyttöönottovuosi	1982
Henkilöstö/vuoro	5
Paksuusalue KYNA-KUNA (mm)	0,5–3,0
Leveysalue (mm)	800–1630
Max. nopeus (m/min)	60
Hitsausmenetelmä	Vastuskiekkö
Alkupään varaaja (m)	152

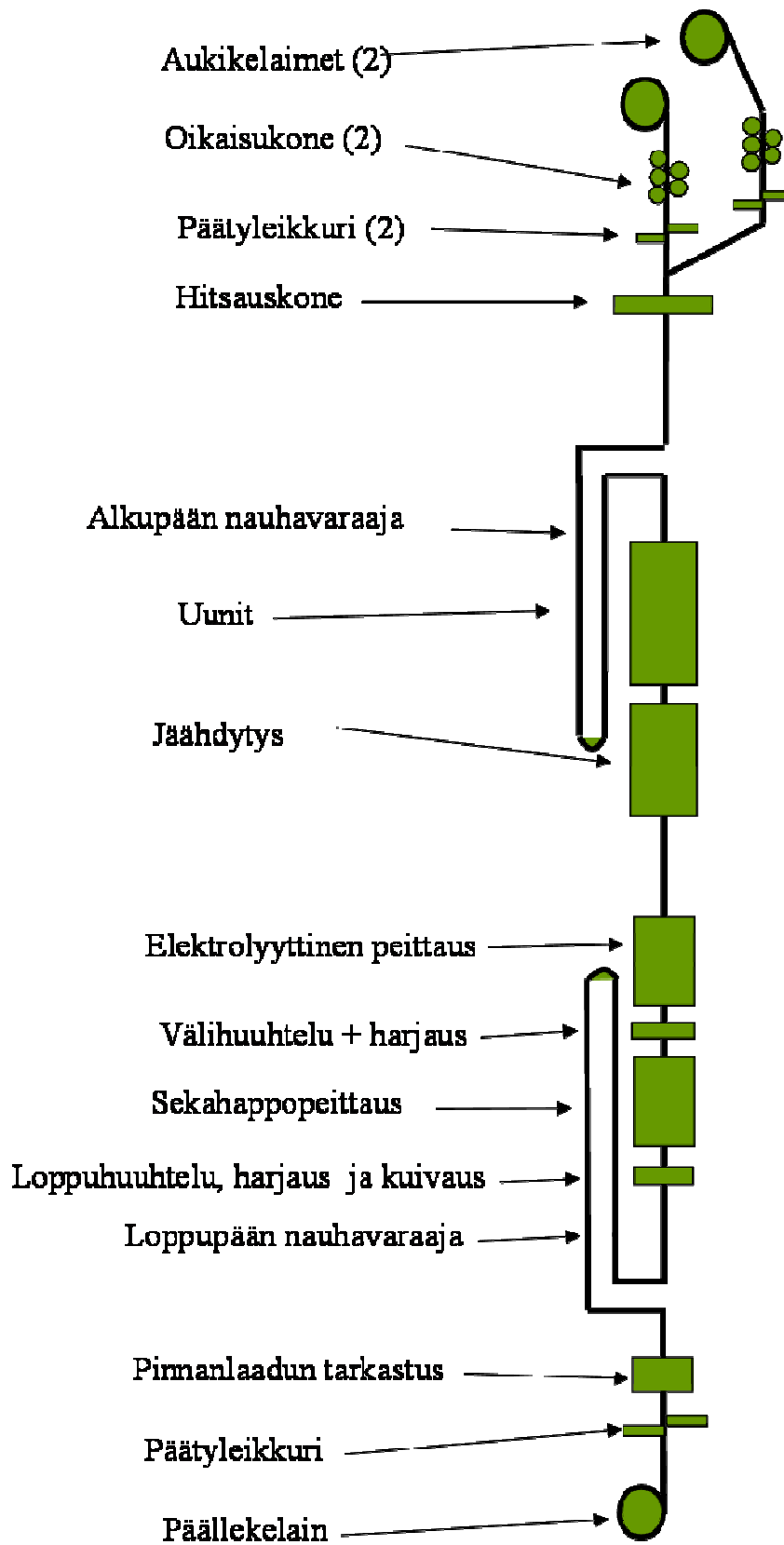
#### UUNIALUE

Unien pituus, esikuumennus + poltinuunit (m)	21+25
Unien polttoaine	Propani
Nauhan loppulämpötila (°C)	1050–1150
Kannatinrullamateriaali	Keraaminen
Jäähdytys	Ilma

#### PEITTAUSALUE

Elektrolyyttipeittäus	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
- Lämpötila (°C)	65–75
- Peittäusvirta (A)	4000-6000
- Pituus (m)	30
Sekahappopeittäus	HF+HNO <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
- Lämpötila (°C)	50–60
- Pituus (m)	28
Loppupään varaaja (m)	120

Linjan toimintojen päävaiheet aukikelaimelta alkaen on havainnollistettu kuvassa 3.



Kuva 3. HP2-linjan päävaiheet

## 4. HP2:N UUSIMINEN

### 4.1. Tarkoitus

HP2:n uusinnan taustalla on osittain välttämättömyysluonteisia perusteita ja osittain tuotannon lisäämiseen/uusien laatuojen valmistamiseen liittyviä perusteluita. Välttämättömyys johtuu lähinnä sähköistyksen ja automaation osuudesta. 1980-luvun alussa päädyttiin PLC-ratkaisuna Allen-Bradleyn logiikkaan, jonka osalta varaosahuolto ei ABB pysty takaamaan. Sama koskee myös linjan käyttäjien ohjaukseen käytettävän SELMA-tietokoneen varaosia. Peittaukseen ja uunin ohjaukseen aikoinaan valittu Proscon-järjestelmä on tuotteena jo poistunut markkinoilta ja varaosien saatavuus loppumassa. /3/

KUPU-uunin investointipäätöksen jälkeen kylmävalssaamalla ferriittisten loppuohjaukseen on käytettävissä vain joko HP2 tai HP4 ja teknisesti parempi on uudemmalla tekniikalla toteutettu HP4-linja. Ferriittisten valmistus HP4-linjalla toteutettuna pienentäisi vastaavasti austeniittisten tuotantokapasiteettiä KYVA 1:llä. Selvityksissä on otettu lähtökohdaksi 300 000 tonnin kokonaiskapasiteetti vuodessa niin, että kokonaiskapasiteetiksi 300 000 t/v niin, että ferriittisten osuus olisi 50 000 t/v ja austeniittisten osuus 250 000 t/v. /3/

Ohessa ovat taulukot 1 ja 2, jotka kuvaavat suunniteltua tuotantotilannetta HP2-linjan uusimisen jälkeen. /3/

#### Taulukko 1. Austeniittinen materiaali

<b>Paksuus mm</b>	<b>Keskim. paksuus mm</b>	<b>1000- leveät t</b>	<b>1300- leveät t</b>	<b>1550- leveät t</b>	<b>Yhteensä t</b>
0,5 – 0,69	0,60	4 375	5 000	3 125	12 500
0,7 – 0,99	0,85	6 900	12 900	10 200	30 000
1,0 – 1,49	1,25	20 350	51 800	20 350	92 500
1,5 – 1,99	1,75	16 500	36 300	29 700	82 500
2,0 – 3,0	2,50	5 200	9 750	17 550	32 500

<b>Yhteensä</b>		53 325	115 750	80 925	250 000
-----------------	--	--------	---------	--------	---------

<b>Paksuus mm</b>	<b>Keskim. paksuus mm</b>	<b>1000- leveät %</b>	<b>1300- leveät %</b>	<b>1550- leveät %</b>	<b>Yhteensä %</b>
0,5 – 0,69	0,60	35	40	25	5
0,7 – 0,99	0,85	23	43	34	12
1,0 – 1,49	1,25	22	56	22	37
1,5 – 1,99	1,75	20	44	36	33
2,0 – 3,0	2,50	16	30	54	13

**Taulukko 2. Ferriittinen materiaali**

<b>Paksuus mm</b>	<b>Keskim. paksuus mm</b>	<b>1000- leveät t</b>	<b>1300- leveät t</b>	<b>1550- leveät t</b>	<b>Yhteensä t</b>
0,5 – 0,69	0,60	2 500	6 000	2 000	10 500
0,7 – 0,99	0,85	5 000	10 000	8 000	23 000
1,0 – 1,49	1,25	3 000	5 000	2 000	10 000
1,5 – 1,99	1,75	1 000	3 000	2 500	6 500
2,0 – 3,0	2,50				

<b>Yhteensä</b>		11 500	24 000	14 500	50 000
-----------------	--	--------	--------	--------	--------

<b>Paksuus mm</b>	<b>Keskim. paksuus mm</b>	<b>1000- leveät %</b>	<b>1300- leveät %</b>	<b>1550- leveät %</b>	<b>Yhteensä %</b>
0,5 – 0,69	0,60	24	57	19	21
0,7 – 0,99	0,85	22	43	35	46
1,0 – 1,49	1,25	30	50	20	20
1,5 – 1,99	1,75	15	46	38	13
2,0 – 3,0	2,50				

Ferriittisten materiaalien ajo on tulossa esille voimakkaammin, kuten ym. taulukosta huomaamme. Ferriittisiä on tarkoitus ajaa n. 50 000 t/a. Suurin keskittymä ferriittistä



materiaalia on 0,7–0,99 mm paksuusalueella. Taulukosta nähdään, että eniten ajettavaa ferriittisten osalta on leveysalueella 1300 mm. Ferriittisten materiaalin valmistus on raaka-aineita tarkasteltaessa edullisempaa kuin austeniittisten. Ferriittisten valmistuksessa tarvitaan vain hyvin vähän nikkeliä. Ferriittisillä teräksillä on myös ominaisuuksia, joita ei austeniittisellä ole, esimerkiksi magneettisuus. /3/

Austeniittisen materiaalin ajo jatkuu edelleen ja suurin osa ajettavasta materiaalista sijoittuu paksuusalueelle 1,00–1,49 mm. Leveysaluetta 1300 mm on eniten myös austeniittisellä. Austeniittisen ruostumattoman teräksen käyttö on hyvin laajaa. Siitä valmistetaan kotitaloustarvikkeita, sitä käytetään teollisuuden laiterakennuksiin ja myös muuhun rakennusteollisuuteen. Austeniittisten terästen hyviä ominaisuuksia ovat mm. hyvä muovattavuus. Tämän vuoksi sen soveltuvuus- ja sovellettavuusalue on hyvin moninainen. /3/

Uudella HP2-linjalla on tuotantokapasiteettia tarkoitus nostaa 300 000 t/a, entisestä 160 000 t/a. Eli tuotanto kasvaisi 140 000 t entisestä. Tuotannon lisäys olisi 30 %. Tuotannon lisäys tapahtuisi pääsääntöisesti ferriittisten nauhojen ajoilla. Tuotantomateriaalin keskiarvopaksuus on ohuempaan suuntaan. Ohuet nauhatkin tulisi pystyä ajamaan laadullisesti ja tuotannollisesti kannattavalla tavalla. Ohuemman materiaalin ajaminen ja tuotantokapasiteetin nosto edellyttää sitä, että prosessinopeus kasvaa. Nykyisellään 0,5 mm:n paksuiset nauhat voidaan ajaa noin 60 m/min prosessinopeudella. Kuitenkin tuotantokapasiteetin nosto tarkoittaa sitä, että 0,6 mm – 1,1 mm paksut nauhat tulisi voida ajaa nopeudella 80 m/min. Myös paksummilla nauhoilla nopeudet tulisivat hieman kasvamaan. /3/

Laiteasennukset aiheuttavat muutoksia HP2-linjan prosessivalvomoiden sijaintiin ja myös miehistömäärät ja heidän tehtäväkuvansa tulevat muuttumaan. Muutokset tulevat näkymään myös HP1-linjan miehistön määrässä. Tämän työn tarkoitus on selvittää uudet työtehtävät eri prosessivaiheissa.

## **4.2. Uuden HP2-linjan tekniset tiedot**

Uusi HP2-linja on tarkoitettu kylmävalssatuille (austeniittisille ja ferriittisille) teräsnauhoille. Sen tuleva tuotantokapasiteetti on 300 000 t vuodessa. /3/

Käyttöönottovuosi	2008
Valvomoiden lukumäärä (kpl)	2
Henkilöstö/vuoro	4 (arvioitu)
Paksuusalue KYNA (mm)	0,4–3,0
Leveysalue (mm)	950–1630
Max. nopeus (m/min)	80
Hitsausmenetelmä	Vastuskiekkko
Linjan kokonaispituus (m)	380
Alkupään varaaja (m)	430 (kesto n.5 min)

RASVAPOISTO

Rasvanpoisto	Percy 50
- Pituus (m)	20

UUNIALUE

Esikuumennus uunin pituus (m)	20
Poltinuunien pituus (m)	45
Jäähdytysvyöhykkeen pituus (m)	39,6
Uunien polttoaine	Propani
Nauhan loppulämpötila (°C)	1050–1150
Kannatinrullamateriaali	Keraaminen
Jäähdytys	Ilma

PEITTAUSALUE

Elektrolyyttipeittäus	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
- Lämpötila (°C)	65–75
- Altaiden lukumäärä (kpl)	2
- Pituus (m)	34,2
Typpihappopeittäus	HNO <sub>3</sub>
- Lämpötila (°C)	65–75
- Pituus (m)	18,4
- Altaiden lukumäärä (kpl)	1
Sekahappopeittäus	HF+HNO <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
- Lämpötila (°C)	50–60
- Pituus (m)	49,2
Loppupään varaaja (m)	250 (kesto n. 3 min)

## 5. NYKYISET TYÖTEHTÄVÄT HP-ALUEELLA

### 5.1. HP1/2 alkupään aukikelaajan/hitsaajan työtehtävät

Nykyiset työtehtävät on selvitetty käsittelylinjojen työpaikkakuvauksesta ja haastattelemalla alueen työntekijöitä.

HP1/2 alkupään tehtävinä on materiaalin ottaminen linjaan ja hitsaus ajo-ohjelmien mukaisessa järjestyksessä sekä nauhan häiriöttömän kulun valvonta. HP1/2-linjan alkupään valvomo on yhdistetty yhdeksi valvomoksi, josta työntekijät suorittavat työtehtäviään molemmilla linjoilla. Alkupäässä on kolme työntekijää, jotka työtä kierrättämällä hoitavat molempien linjojen aukikelaamisen ja hitsaamisen.

Aukikelaajan/hitsaajan työtehtäviin kuuluu:

- prosessin seuranta monitorista
- rullan aukikelaus, hitsaus, ja uuden rullan pujotus linjaan
- jatkopäiden poisto ja pistopäiden romutus
- romulaatikoiden tyhjennys kerran vuorokaudessa /laatikon täyttyessä
- paperirullien lisäys tuurnalle, käytettyjen paperirullien sitominen ja poisto
- rullien numeron ja kunnan tarkastus rampeilla
- jatkopäätelineen tyhjennys
- huolehtia alueen siisteydestä ja järjestyksestä
- pienet kunnossapitotyöt
- muut työnjohdon määräämät tehtävät.

Linjoilla ovat seisokit kerran kuukaudessa noin 8 tunnin ajan, vuosihuollot kerran vuodessa viikon ajan, jolloin tehdään purkutöitä ja linjan siivouksia yhdessä kunnossapidon kanssa. Alkupäissä työaikamuotona on 5-vuorotyö 4+4+4-rytmillä. Kentällä työskentelyä tulee n. 3 tuntia/pv ja valvomotyöskentelyä n. 5 tuntia/pv. /4/

### 5.2. HP1 ja HP2 keskusvalvomon prosessinvalvojan työtehtävät

HP2 prosessiosan työtehtävinä on prosessin hoitaminen ja kylmävalssatun materiaalin hehkutus ja peittäus ohjeiden mukaisesti. Työ tehdään parityönä. Toinen työntekijä hoitaa prosessia ja toinen toimii kenttämiehenä. Tehtävien vaihto tapahtuu yleensä päivän välein. Valvomossa työskentelevä ajomies hoitaa ja valvoo prosessia hehkutuksen ja peittauksen osalta. Kenttämies työskentelee kentällä noin 2–3 tuntia/vuoro.

Kenttämiehen tehtäviin kuuluu:

- tarkastuskierrokset kentällä tarvittaessa
- jatkopäiden poisviennistä huolehtiminen n. joka toinen vuoro
- kannatinrullien vaihto keskimäärin kerran / 2 vk:ssa, vaihto kestää n. 30 minuuttia

- paperirullan vaihto loppupäähän 2 kertaa/vuoro
- happonäytteiden otto ja analysointi kerran vuorossa
- happojen lantraus
- natriumsulfaatin lisäys EPA:een kerran kuukaudessa
- linjasta johtuvan laatuvirheen poistaminen
- pienet korjaukset esim. jumittuneet rullan oikaisua kangella vääntäen
- nauhakatkojen aikana nauhan liittämistyöt
- seisokkien aikana, kerran kuukaudessa, altaiden, happosäiliöiden ja huuhtelun pesu (Liite 2)
- muut työnjohdon määräämät tehtävät.

Työpari vastaa linjan ja sen ympäristön siisteydestä ja järjestyksestä. Linjoilla on seisokit kerran kuukaudessa noin 8 tunnin ajan ja vuosihuollot kerran vuodessa viikon ajan, jolloin tehdään purkutöitä ja linjan siivoustöitä yhdessä kunnossapidon kanssa. HP2:n keskusvalvomossa työaika- ja vuorotyö on 5-vuorotyö, 4+4+4-rytmillä. /4/

### **5.3. HP1/2 tarkastajan/päällekelaaajan työtehtävät**

HP1/2 loppupään työtehtävinä ovat kuuma- ja kylmävalssatun materiaalin pinnanlaadun tarkastaminen ja päällekelaus. Loppupäässä on kaksi valvomoa, ja siellä työskentelee kolme työntekijää. Työntekijät kiertävät eri työpisteissä niin, että molempien linjojen päällekelaus ja tarkastus tulevat tehdyiksi.

Päällekelaaaja/tarkastajan työtehtäviin kuuluu:

Tarkastajan työssä:

- tarkastus ohjeiden mukaan sekä tietojen tallennus RETU-järjestelmään
- tuotenuhan luokittelu, tarvittaessa sivuraiteelle ohjaus sekä näytteiden otto
- laatuvirheiden oikea tunnistaminen, niiden paikallistaminen ja aktiivinen toiminta niiden poistamiseksi.

Päällekelaaajan työssä:

- päällekelaustoiminnot, tuotenuharullien merkintä ja sitomakoneesta ja materiaalien siirroista huolehtiminen
- linjojen loppupäiden tuotantotarveaineista ja niiden riittävydestä huolehtiminen
- tarvittavien näytteiden otosta huolehtiminen.

Lisäksi molemmille kuuluvat alueen siisteydestä ja järjestyksestä huolehtiminen, pienet kunnossapitotyöt sekä muut työnjohdon määräämät tehtävät. Linjoilla ovat huoltoseisokit kerran kk:ssa noin 8 tunnin ajan, vuosihuoltoseisokit kerran vuodessa viikon ajan, jolloin tehdään purkutöitä yhdessä kunnossapidon kanssa sekä linjan siivoustöitä. Loppupäässä työaika- ja vuorotyö on 5-vuorotyö, 4+4+4-rytmillä. Tarkastaja työskentelee pääosin valvomossa, lyhytjaksoisia käyntejä linjalla pinnanlaadun tarkastuksessa ja näytteiden otossa. Päällekelaaaja työskentelee n. 50 % työajasta linjalla ja 50 % valvomossa ja liikkuu kahden linjan välillä tarpeen mukaan. /4/

#### **5.4. Nykyisten HP1- ja HP2-linjojen alkupään valvomon ongelmat**

Alkupään valvomossa työskentelee kolme työntekijää, jotka hoitavat kahden linjan osalta rullien aukikelaamisen ja hitsaamisen. Ongelma on tehtäväkierron järjestäminen, koska tehtäväkierron vuoksi kolme miestä hoitaa kahta linjaa, ilman että heille on määritelty tarkat vastuut ja töiden järjestys. Tämä on valvomon suurin ongelma.

Muita ongelmia ovat seisokkitöiden järjestäminen seisokkipäivänä. Tavallisesti linjoja hoitaa 1 ½ miestä linjaa kohden, kun taas seisokissa yksi mies vastaa yksin seisokissa olevan linjan seisokkitöistä. Ongelmaksi muodostuu ajolla olevan linjan miehistön määrä, eli kaksi miestä ajaa yhden linjan alkupäätä, mikä on liikaa. Seisokissa olevalla linjalla olisi tarpeellista olla kaksi miestä tekemässä töitä. Kahden linjan kiertävässä työssä linjaa ei omaksuta omakseen, ja tällöin joitakin työtehtäviä helposti laiminlyödään ja jätetään seuraavan vuoron tehtäväksi.

## 6. KAKSINKERTAISTUVAN KAPASITEETIN VAIKUTUS HP2:LLE

Tässä kappaleessa on keskitytty HP2-linjan työtehtäviin tulevaisuudessa, erityisesti linjan alkupään työtehtäviin. Suuri painoarvo on linjan alkupään tehtävillä, koska tuotantomäärä tulee melkein kaksinkertaistumaan nykyisestä ja yksi mies hoitaa alkupään kokonaan yksin. Tärkein kysymys onkin: Pystyykö yksi mies suorittamaan alkupään toiminnot yksin? Tähän mennessä alkupäätä on hoidettu 1 ½ miehen voimin. Linjan prosessiosan ja loppupään periaatteelliset työtehtävät pysyvät samoina nykyisten kanssa. Työtehtävät tulevat poikkeamaan uudella HP2-linjalle merkittävästi alkuperäisestä asetelmasta. Suurin hankaluus on tiimityöskentelyn sovittaminen linjalle. Linjan rakenne ja työpisteiden sijainti toisistaan tulevat hankaloittamaan tiimityöskentelyn yhteensovittamista koko linjalle.

### 6.1. Työtehtävät uuden HP2-linjan alkupäässä

Kuvassa 4 on esitetty tulevan linjan alkupäätä.



**Kuva 4. HP2-linjan alkupää hitsauskoneelle saakka**

Alkupäässä työskentelee yksi työntekijä, joka hoitaa **aukikelaamisen** ja **hitsaamisen**.

Alkupään tulevia tehtäviä niiden tekemisjärjestyksessä ovat:

1. rullien tarkastus rampeilla, tarkastus että nauhanpää on siirtovaunun alla
2. sidepantojen katkaisu aukikelaimen rampeilla ja pantojen silppuaminen silppurilla
3. rullansiirtovaunun automaattitoimintojen valvominen, kun rulla menee aukikelaimelle
4. toiselta kelaimelta samanaikaisesti tapahtuvan nauhan ajon valvominen
5. rullan halkaisija- ja leveystietojen sekä ajoparametrien päivittymisen varmistaminen järjestelmään
6. rullan esivalmistaminen aukikelattavaksi, nauhanpään oikaisu (varmistettava oikeat parametrit oikaisukoneella) ja romutuksen suorittaminen romukippoihin
7. tuurnan käynnön seuraaminen
8. välipaperin asettaminen paperikelaimelle
9. automaattipujotustoimintojen seuranta aukikelaimelta hitsauskoneelle
10. nauhan keskitys, leikkaus ja hitsaus tapahtuvat automaattisesti, hitsauskoneen toimintojen seuraaminen
11. oikeiden hitsausarvojen, loveuksen onnistumisen ja hitsausauman kestävyys tarkastus
12. alkupään käynnistäminen tarkkailu ja samalla nauhan kulun seuranta rasvanpoistoon
13. linjan kunnan ja laitteiden toimivuuden tarkkaileminen, kestää koko ajan.

Edellä mainitut toiminnot ovat jatkuvia. Muita satunnaisesti toistuvia toimintoja ovat (tehtävillä ei ole etenemisjärjestystä, siksi viivat numeroiden sijaan):

- romukippojen tyhjennys niiden ollessa täynnä
- hitsauskiekkojen vaihto ja kunnostus
- meistikipon vaihto
- valosilmien puhtauden tarkistaminen
- nauhan ollessa kelattuna hylsulle, hylsyn poistaminen
- alkupään siisteydestä vastaaminen
- nosturin pihtien kiinnittäminen, ennen romukippojen tyhjennystä
- seisokkityöt. (Liite 2 )

## 6.2. Työtehtävät uuden HP2-linjan prosessiosalla

Kuvassa 5 on esitetty tulevan linjan prosessiosaa.



**Kuva 5. HP2-linjan alkupää, rasvanpoisto, hehkutusunit ja peittäus**

Prosessiosalla on kaksi työtehtävää: **kenttämiehen** ja **prosessinajajan** tehtävät. Kenttämiehen työtehtäviä ovat:

- tarkastuskierrokset kentällä tarvittaessa
- rasvanpoiston suodatinkankaan lisäys
- kannatinrullien vaihto
- paperirullan vaihto loppupäähän
- happonäytteiden otto ja analysointi kerran vuorossa
- happejen lantraus
- natriumsulfaatin lisäys EPA:een
- huolehtiminen tuotantotarveaineista ja niiden lisäyksestä prosessiin
- linjasta johtuvan laatuvirheen syiden etsiminen ja korjaavat toimenpiteet
- pienet korjaukset esim. jumittuneet rullan oikaisu kangella vääntäen
- nauhakatkojen aikana nauhan liittämistyöt
- seisokkien aikana tehtävät työt
- pienet korjaukset, tarvittaessa linjalla osin kunnossapitomiesten kanssa
- siisteydestä ja järjestyksestä huolehtiminen
- muut työnjohdon määräämät tehtävät.

Valvomossa n. 60 % ja kentällä n. 40 % työajasta

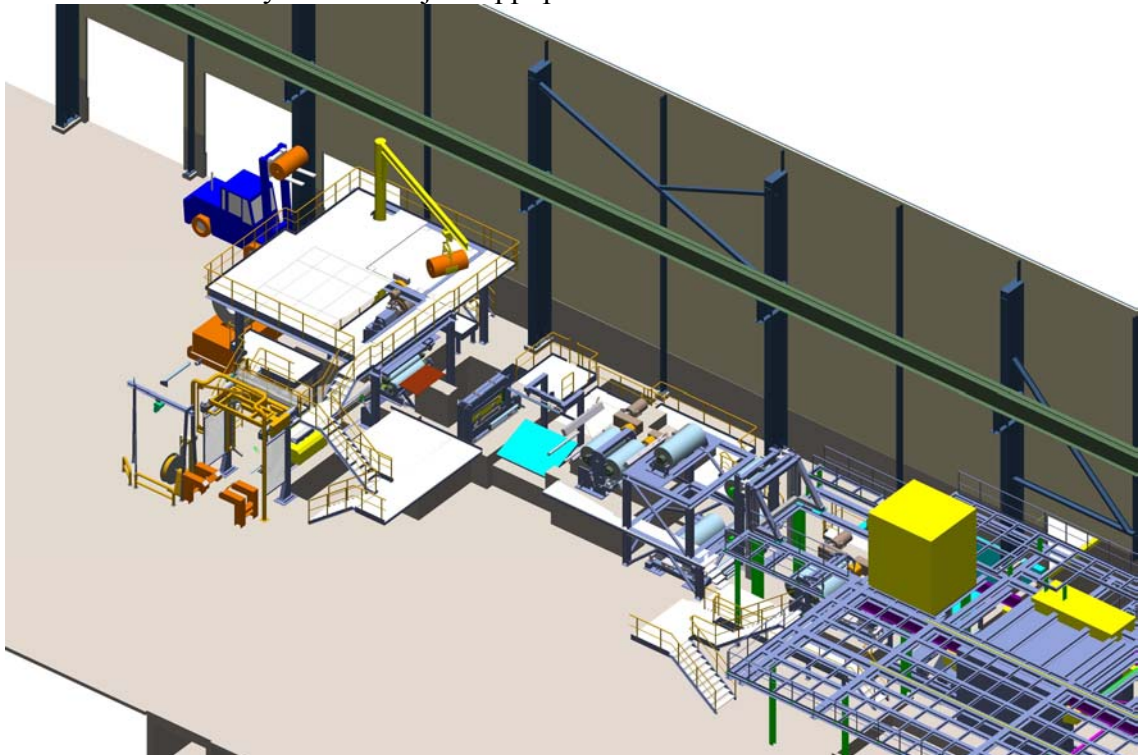


Prosessin ajajan työtehtävät ovat:

- prosessin ajaminen sille määritetyillä arvoilla
- prosessin valvominen koko linjan osalta
- materiaalin hehkutuksesta ja peittäuksesta vastaaminen
- seisokkien aikana tehtävät työt
- muut työnjohdon määräämät tehtävät.

### 6.3. Työtehtävät uudella HP2-linjalla tarkastus/päällekelaus

Kuvassa 6 on esitetty tulevan linjan loppupäätä.



**Kuva 6. HP2-linjan loppupää**

Prosessin loppuosassa on kaksi työtehtävää: nauhan pinnanlaadun **tarkastus** ja **päällekelaus**. Työtehtävät suorittaa yksi henkilö.

Tarkastajan työtehtäviä ovat:

- tarkastaa pinnanlaatu sekä aistinvaraisesti että automatiikkaa hyväksikäyttäen
- tallentaa tiedot RETU-järjestelmään
- luokittelee tuotenuhan ja tarvittaessa ohjaa nauhan sivuraiteelle.

Päällekelaaajan työtehtäviä ovat:

- suorittaa päällekelaustoiminnot
- suorittaa tuotenuharullien merkinnän
- huolehtii sitomakoneesta ja materiaalien siirroista
- ottaa näytteet tarvittaessa
- laittaa välipaperin osaan rullista
- huolehtii linjan loppupään tuotantotarveaineista ja niiden riittävydestä

- pienet korjaukset, tarvittaessa linjalla osin kunnossapitomiesten kanssa
- siisteydestä ja järjestyksestä huolehtiminen
- seisokin aikana tehtävät työt
- muut työnjohdon määräämät työt.

#### 6.4. Työntekijätarve uuden HP2-linjan alkupäässä

Uuden HP2-linjan miehistön määrä tulee vähentymään yhdellä miehellä. Nykyisin HP1- ja HP2-linjojen miehistö työskentelee alku- ja loppupäässä molemmilla linjoilla. Linjoilla työskentelee yhteensä 10 henkilöä vuorossa. Uudelle HP2-linjalle tulee 4 henkilöä, jotka työskentelevät tiimityössä ja HP1-linjalla tulee työskentelemään 6 henkilöä. Seuraavassa pohditaan HP2:n miehistömäärän riittämistä ja siihen vaikuttavia seikkoja.

Uuden linjan alkupään työtehtävät ja -määrä tulevat poikkeamaan merkittävästi nykyisestä. Tämä vaikuttaa sekä työajan että henkilöresurssien tarpeen kasvamiseen. Koska linjaa ei vielä ole, eikä sitä ole voitu käytännössä koeajaa, on tarkkojen työaikojen määrittäminen tarkasti mahdotonta. Voidaan esittää ainoastaan arvioita, jotka pohjautuvat nykyiseen aika-arvioon yksittäisten työtehtävien kestosta. Läpikäytäviä kysymyksiä ovat: Kauanko työ nyt kestää? Jos työn määrä kaksinkertaistuu, niin kaksinkertaistuuko myös tarvittava työaika? Vai voidaanko työ tehdä samassa ajassa kaksinkertaisella henkilöresurssoinnilla nykyiseen verrattuna?

#### 6.5. Uuden HP2-linjan työtehtävien kuormittavuus

Työn kuormittavuutta on hankala määritellä etukäteen, mutta arvioita voidaan esittää perustuen uusimman eli HP4-linjan prosessinhoitajan työpaikkaselvitykseen. Sen mukaan työntekijän fyysinen ja psyykinen kuormitus on seuraavassa kuvatun kaltainen.

##### FYYSINEN KUORMITUS:

Prosessin hoitaminen tapahtuu osittain valvomossa ja osittain linjalla kiertäen. Ylävartaloon sekä selkärankaan kohdistuu staattista kuormitusta, kun istutaan pitkään. Alaraajoille fyysistä kuormitusta tulee linjalla, kun liikutaan eri tasoilla ja portaissa. Korkeusero eri tasojen välillä n. 20 m. Kuormitushuippuja esiintyy mm. romujen siirtelyssä (paino n. 20 kg) lähes päivittäin ja kannatinrullien vaihdossa epäsäännöllisesti (kesto 20 minuutista 2 tuntiin), jolloin kuormitus kohdistuu selkärankaan ja yläraajoihin. Uunien läheisyydessä liikuttaessa sekä kannatinrullien vaihdossa työntekijä altistuu kuumuudelle. Peittauksen, rasvanpoiston ja huuhtelujen suutinputkien asettaminen ja poisottaminen kuormittavat sekä selkärankaa että yläraajoja. Tämä työ tehdään seisokissa. /4/

**PSYYKKINEN KUORMITUS:**

Eri työpisteissä toimiminen vaatii jatkuvaa valppautta ja tarkkailua. Työ on prosessiin sidottu, sillä kaikki tapahtuu prosessin ehdoilla. Ajomiehen ja tarkastajan työ vaatii erityistä tarkkaavaisuutta. Vastuu linjan toiminnasta, aineellisista ja taloudellisista vahingoista sekä muiden työntekijöiden turvallisuudesta kuormittaa jossain määrin. Myös vuorotyö on psyykkisesti kuormittava. /4/

**6.6. HP2- ja HP3-linjojen nykyiset vuorottajan työtehtävät**

HP2- ja HP3-linjojen vuorottajan työtehtävä on hoitaa poissaolevien työntekijöiden työtehtävät. Vuorottaja hoitaa HP3-linjan alkupään tuurauksia kahvi- ja ruokatauoilla. Tehtävät ovat samat kuin edellä on mainittu, paitsi ettei vuorottajalle kuulu nauhan pinnanlaadun tarkistaminen, sen sijaan vuorottajalla on hoidettavana HP3-linjan työtehtävät. HP3-linjan alkupäässä työskentelee kolme työntekijää, jotka hoitavat aukikelaamisen ja hitsaamisen. HP2-linjalla vuorottaja tekee samat työtehtävät kuin edellä on mainittu, paitsi pinnanlaadun tarkistuksen.

HP3 alkupäässä vuorottajan tehtäviä ovat:

- prosessin seuranta monitorista
- pankojen katkaisu
- rullan aukikelaus, hitsaus, uuden rullan pujotus linjaan ja nauhan pään teko oikaisukoneella
- romulaatikoiden tyhjennys kerran vuoron aikana / laatikon täytyessä
- rullien tarkistus rampeilla
- huonojen nauhojen romutus alku- ja/tai loppupäästä
- pienet kunnossapitotyöt
- alueen siisteydestä ja järjestyksestä huolehtiminen
- muut työnjohdon määräämät työt.

HP3-linjalla on seisokit kerran kahdessa viikossa noin 8 tunnin ajan. Vuorottaja toimii seisokeissa linjan miesten apuna, paikassa jossa sitä tarvitaan.

Normaalisti vuorottaja on kenttämiehenä keskusvalvomossa. HP3 keskusvalvomossa vuorottajan tehtäviä ovat:

- tarkastuskierokset kentällä säännöllisesti n. tunnin välein sekä tarvittaessa
- kannatinrullien vaihto tarvittaessa kerran kk:ssa, vaihto kestää noin tunnin
- happonäytteiden otto ja analysointi kerran vuorossa
- natriumsulfaatin lisäys EPA:een 2 x /kk, noin 4 säkkiä / vuoro
- pienet korjaukset, tarvittaessa linjalla osin kunnossapitomiesten kanssa
- nauhakatkojen aikana liittämistyöt
- seisokkien aikana n. 2 viikon välein, altaiden ja happosäiliöiden pesu
- höyrystin aseman tarkistuskierros kerran vuorossa
- kuulien lisäys tarvittaessa
- linjasta johtuvan laatuvirheen poistaminen
- loppuhuuhtelun suodatinkankaan vaihto
- muut työnjohdon määräämät työt.

Loppupäässä vuorottajan tehtävä on päällekelaus. Vuorottaja ei osallistu nauhan tarkistukseen. Päällekelajaan työtehtäviin kuuluu:

- huolehtii päällekelaustoiminnoista, tuoterullan merkinnöistä, sitomakoneesta ja materiaalien siirroista
- välipaperin laitosta osaan rullista
- huolehtii tarvittavien näytteiden otosta
- huolehtii linjan loppupään tuotantotarveaineista ja niiden riittävydestä
- huolehtii siisteydestä ja järjestyksestä
- pienet korjaukset, tarvittaessa linjalla osin kunnossapitomiesten kanssa
- seisokin aikana tehtävät työt
- muut työnjohdon määräämät työt.

Vuorottajat kuuluvat yleensä paloryhmiin ja osallistuvat kemikaali- ja savusukellustehtäviin.

## **6.7. Tulevaisuuden vuorottaja käytäntö**

Koska HP2-linja onko kokonaan uusi, tulee vuorottajien opiskella uuden linjan toiminnot, jotta he voivat toimia siellä. Työtehtävät tulevat sinällään pysymään samanlaisina kuin ennenkin.

## **6.8. Nosturinkuljettajan nykyiset työtehtävät HP2-linjalla**

Nosturinkuljettaja vastaa ensisijaisesti materiaalin nostoista ja riittävydestä prosessiin. Kuski nostaa rullat rampille. Nosturia on mahdollista ajaa myös radiolähettimellä lattiatasolta.

Nosturinkuljettajan työtehtäviä ovat:

- varastoi vihirampille tulevat rullat
- nostaa ajoon menevät rullat HP2-, VO1- ja HA4-linjoille
- tarkistaa rullien numeroiden oikeellisuuden vertaamalla sitä RETU-järjestelmän antamaan rullanumeroon ennen nostoa
- varastoi rullat varastoon
- purkaa kuumanauhalavetin ja tarkistaa rullien numeroiden oikeellisuuden vertaamalla sitä RETU-järjestelmän antamaan rullanumeroon
- varmistaa, että rulla tulee oikeinpäin rampille ja tarvittaessa kääntää sen
- lähettää vihivaunujen kautta lähtevät rullat
- käyttää kauko-ohjattua rullarahtaria
- nostaa tarvittaessa linjojen päällekelaimien rampilta rullat
- tyhjentää linjojen romulaatikot (HP2, VO1, HA4)
- nostaa jatkopäätelinettä tarvittaessa
- nostaa hylsyn pois tarvittaessa
- vaihtaa HA4-linjalla tuurnan

- nostaa ja siirtää kannatinrullavaunun ja kannatinrullat tarvittaessa
- nostaa suolasäkkejä
- muut satunnaiset nostotyöt esim. tarraimella nostot, rullien nostot rullanpakkaukseen
- seisokissa tehtävät työtehtävät esim. peittauksen rullien ja harjojen nostot, tarveaineiden nostot linjalle
- muut työnjohdon määräämät työt.

## 6.9. Satunnaiset aputoiminnot

HP2-linjalla tulee olemaan työtehtäviä, mistä yksi henkilö ei selviydy turvallisesti. Esimerkiksi kannatinrullien vaihtoon tarvitaan kaksi henkilöä, jotta rulla saataisiin vaihdettua. Lisääntyvän kannatinrulla määrän johdosta vaihdot tulevat lisääntymään nykyiseen verrattuna. Mahdolliset nauhaan aiheutuvien pintavirheiden etsintä yhdelle henkilölle voi olla työlästä. Alkupään romulaatikkojen tyhjennys prosessin ajolla ollessa, voi olla työlästä, koska lisääntyvä romutuksen määrä tulee aiheuttamaan kippojen tyhjennyksen lisääntymisen. Seisokeissa lisääntyvä työmäärä voi vaikeuttaa töistä suoriutumista.

Nykyisen käytännön mukaan vuorottajaa käytetään apuna mainituissa tehtävissä, mutta mikäli vuorottaja on jossain muussa työtehtävässä, on edellä mainituista työtehtävistä todella hankala suoriutua yksin prosessin ollessa ajolla.

## 6.10. Henkilöstökysely

Käsittelylinjoille järjestettiin henkilöstökysely, jolla etsittiin työntekijöitä uudelle HP2-linjalle. Sen tarkoituksena oli kartoittaa halukkaat henkilöt. Alustava henkilöstö tarve uudelle HP2-linjalle on 20 kpl. Kyselyyn osallistui 122 henkilöä. Halukkaita uudelle linjalle oli 44 kpl, ei halukkaita 64 kpl ja ehkä halukkaita 14 kpl.

Henkilöstökyselyn perusteella valitaan HP2-linjan projektiin ensin kuusi työntekijää. Yksi päivävuorosta ja loput viisi vuorosta. Heidän tehtävänä on toimia projektiryhmän apuna. Loput 15 työntekijää on valittu 2008 kevään aika ja he siirtyivät projektiin 22.9. 2008, kun vanha HP2-linja ajettiin alas ja uuden linjan rakentaminen aloitettiin. Henkilöstökyselyssä käytetty kyselylomake on esitetty erillisessä liitteessä (Liite1).

## **7. MAHDOLLISET HENKILÖSTÖJÄRJESTELYT**

Tässä kappaleessa pohditaan sitä, mikä olisi järkevä henkilöresurssointi tulevan HP2-linjan toimintaa ajatellen. Ehdotusten on tarkoitus tukea ja olla pohjatietona HP2:n henkilöstöön liittyvässä päätöksenteossa.

### **7.1. HP2 alkupää**

Alkupäässä työtehtäviä tulee olemaan paljon ja on kyseenalaista tuleeko yksi henkilö selviytymään kaikista työtehtävistä turvallisesti ja linjan käyntiin vaikuttamatta. Myös pakolliset tauot on hankala järjestää. Kaksi henkilöä alkupäähän linjan käynnistysvaiheessa olisi järkevää ja kun kokemuksia on kertynyt, niin tulevaisuudessa tulisi tarkastella sitten tarkemmin, onko yksi henkilö riittävä resurssi linjan alkupäässä.

### **7.2. HP2 loppupää**

Loppupäässä työntekijöitä tulisi olemaan kolme. Heidän tulisi selviytyä työtehtävistä ongelmitta, koska tuleva automatiikka helpottaa työskentelyä ja työtehtävät tulevat pysymään periaatteessa samoina kuin nykyään.

### **7.3. Nosturinkuljettajan hyödyntäminen HP2-linjalla**

Nosturinkuljettajan on helpompi työskennellä nosturista käsin kuin lattiatasolta radiolähtetimellä. Kuljettajan irrottaminen HP2-linjan käyttömieheksi ei ole järkevää, koska hänen tulee palvella monia eri linjoja ja pystyä keskittymään omaan työhönsä.

### **7.4. Vuorottajan lisääminen HP2-linjalle**

Vuorottajaresurssin lisääminen ei ole tarpeellista, koska käsittelylinjoilla on jo kaksi vuorottajaa. Työnjaossa tulisi ongelmia ja tehtävän kuvat eivät olisi enää niin selkeitä, koska työtehtävissä tulisi päällekkäisyyksiä.

### **7.5. HP1- ja HP2-linjan alkupään yhdistäminen**

Linjojen alkupäiden yhdistäminen ei ole järkevää, koska linjojen toiminta halutaan erilleen toisistaan. HP2-linjalle halutaan linjan yli ulottuva tiimi-työskentely ja alkupään yhdistäminen HP1:een ei tukisi tätä ajatusta.

### **7.6. HP1- ja HP2-linjan loppupään yhdistäminen**

Loppupään työtehtävistä tarkastus voitaisiin tehdä molemmilla linjoille, eli kouluttaa loppupäiden halukkaat molempien linjojen tarkastukseen ja päällekelaukseen. Tällä saataisiin moniosaamista ja mahdollisuus paikata poissaoloja. Loppupäiden prosessi työskentely tulisi olemaan erillään HP1-linjan työtehtävistä.

### **7.7. Entinen HP1-linja**

HP1-linjalle jää HP2-linjan uusimisessa kuusi työntekijää. Heidän hyödyntämistä voitaisiin ajatella vain tarkastus-päällekelauksen osalta, koska tarkastustyöstä selviytyy, vaikka olisi fyysisiä esteitä alkupää / prosessi työskentelyyn.

### **7.8. Tulevaisuudessa HP1-linjan keskusvalvomon poisto**

HP2-linjan uusimisessa HP1-linjalle jää kuusi työntekijää ja työntekijöiden määrä on liian suuri entiseen työskentelyyn verrattuna. Mikäli tulevaisuudessa keskusvalvomo poistetaan ja yhdistetään loppupään valvomon kanssa, tulisi työntekijä tarve olemaan sama kuin HP2:lla, eli ehkä viisi miestä.

## 8. YHTEENVETO

Tässä työssä selvitettiin ja kartoitettiin nykyiset työtehtävät HP1- ja HP2-linjoilla. Mitä työtehtäviä on, ja miten uuden HP2-linjan käyttöönotto vaikuttaa työtehtäviin ja sitä kautta henkilöstöjärjestelyihin. Miten tulevaisuudessa tullaan työskentelemään, kun HP1- ja HP2-linjat tullaan eriyttämään toisistaan. Tarkoituksena oli myös selvittää tulevat aputoiminnot uudella HP2-linjalla, tehdä ehdotuksia henkilöstöjärjestelyistä ja siitä, miten työtehtävät tullaan jatkossa hoitamaan. Työssä tehtiin myös käsittelylinjoille henkilöstökysely, jossa kysyttiin lähinnä halukkuutta työskennellä uudella HP2-linjalla.

Nykyisillä HP1 –ja HP2-linjoilla on viisi valvomoa ja kymmenen työntekijää vuorossa. Alkupään ja loppupään työtehtävät on nykyään tehty tiimityönä, eli molemmissa työpaikoissa työskentelee kuusi työntekijää vaihdellen työtehtäviä molemmilla linjoilla. Uuden HP2-linjan valmistuessa linjat tullaan eriyttämään toisistaan, eli työtehtävät tulevat siltä osin uudistumaan. Uudelle HP2-linjalle tulee kaksi valvomoa nykyisen kolmen valvomon tilalle. Lähtökohdaksi uudelle HP2-linjalle on kaavailtu neljää miestä, eli yksi työskentelee alkupäässä aukikelaja–hitaajana ja loppupään valvomossa kolme työntekijää. Loppupään valvomon työtehtäviä ovat päällekelaja-tarkastaja, kenttämies ja linjan ajomies.

Suurin ongelma tulee olemaan yhden työntekijän työskentely alkupäässä. Ehdotuksissani alkupäähän tulisi työskentelemään kaksi henkilöä ja kun linja saadaan täyteen kapasiteettiin, tarkastellaan uudestaan alkupään kahden työntekijän tarvetta. Yhtenä ongelmana tulevaisuudessa tulee olemaan HP1-linjan henkilöstöjärjestelyt, koska linjalle jää kuusi työntekijää ja se on tulevaisuudessa liikaa.



## 9. LÄHDELUETTELO

/1/ Niska, Marko, Jaloteräskylmävalssaamon kemikaalien tehostaminen., Oulun yliopisto, Prosessitekniikan osasto. Diplomityö 1996

/2/ Outokumpu Stainless, Tornion tehtaiden sisäinen intranet, kylmävalssaamon toiminnan kuvaus, [WWW-dokumentti],  
<html-dokumentti, <http://.myoutokumpu.com/>> 30.1.2008

/3/ Outokumpu Stainless, Tornion tehtaiden sisäinen tietokanta, HP2 esisuunnittelun väliraportti, 15.2..2008

/4/ Outokumpu Stainless, Tornion tehtaiden sisäinen tietokanta, käsittelylinjojen työpaikkaselvitys, 18.2.2008

## **10. LIITELUETTELO**

LIITE 1/1, Henkilöstökysely

LIITE 1/2, Henkilöstökysely

LIITE 2, Vakioseisokkityölista

**MIELIPIDEKYSELY HENKILÖSTÖJARJESTELYISTÄ  
KÄSITTELYLINJOILLA**

Kylmävalssaamalla on aloitettu HP2-linjan uudistus. Tuleva muutos tulee vaikuttamaan HP2:n työskentelytapoihin (tiimityöskentely). Henkilöstömäärä HP2:lla tulee olemaan 4 henkilöä/vuoro. Myöhemmin HP1 tulee siirtymään vastaavanlaiseen työskentelytapaan. Haluamme kartoittaa käsittelylinjojen työntekijöiden halukkuuden ja valmiuden mahdolliseen tehtäväkiertoon.

Pyydämme sinua vastaamaan seuraaviin kysymyksiin ja palauttamaan lomakkeen käsittelylinjojen työnjohtoihin 31.10 2007 mennessä. Vastaukset käsitellään luottamuksellisesti ja lisätietoja antavat alueesi mestarit.

Nimi \_\_\_\_\_

Talossa oloaika \_\_\_\_\_ vuotta. Nykyisessä tehtävässä \_\_\_\_\_ vuotta.

Nykyinen  
tehtävä/tuotantolinja \_\_\_\_\_

Oletko tyytyväinen nykyiseen työhösi  en,  menettelee,  kyllä

Halukkuutesi muihin tehtäviin nykyisellä alueellasi  kyllä haluan,  en halua

Halukkuutesi muihin tehtäviin KYVA:lla  kyllä haluan,  en halua

Halukkuutesi siirtyä uudelle HP2:lle tiimityöskentelyyn  kyllä haluan,  en halua

Miksi haluat työtehtävien vaihtoon?

- työssä eteneminen/haastavampi työ
  - palkkaus
  - mahdollisuus paremmin koulutusta vastaavaan työhön
  - halu työympäristön vaihtoon
  - muu syy
- mikä?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muita kommentteja

---

---

---

Toivomuksia

---

---

Pvm. ja allekirjoitus

---

**Palautus: Käsittelylinjojen työnjohtotiloihin 31.10 2007 mennessä. Kirjekuoren päälle oma nimi.**

**VAKIOSEISOKKITYÖT HP2**

Seisokki pvm.

Valmistelut:

Ajetaan kapea romunauha linjaan ja pysäytetään linja klo 5.30

Kaikki leikkurit jätetään vapaaksi romunauhasta ellei toisin mainita.

Seisokin aikana:

Alue	Työ/tehtävät	Suorittaja	
Alkupää:	Romulaatikoiden tyhjennys Leikkureiden alustojen siivous paperista ja pellistä Siirtovaunumonttujen puhdistus;paperit,panierit,öljy Koneikkojen puhdistus(kelaimet,hits.kone,SR1,SR2) Kulkureittien ja tasojen siivous ja järjestys Saksipöydän ympäristön ja alustan siivous <b>(HUOM! TURVATAPPIEN ASENNUS)</b> Jatkopääpöydän alustan siivous Varaaja 1:n siivous Rullien linjaan otto ja ajovalmistelut		
Uuni ja peittäus	SH-altaiden pesut klo 7.00:ksi Uputusrullien ja ja taittorullien kaukaloiden pesut SHS 1 tyhjennys, pesu ja väkevöinti Loppuhuuhtelun kaikkien altaiden tyhjennys ja pesu Suutinputkien puhdistus Kannatinrullien vaihto tarpeen mukaan Kulkureittien ja -tasojen siivous ja järjestys Valvomon edustan siivous ja järjestys EPAn ja SH:n tippukaukaloiden huuhtelut tarvittaessa Uunien sytytys ja lämmitys n. klo 10.30 Linjan ajokuntoon saattaminen		
Loppupää	Romulaatikon tyhjennys jos se on täynnä Paperivaraston järjestely ja ajovalmistelut Kulkureittien, -tasojen ja alueen siivous		
Muut työt			