

# Utökning av styrsystem för såglinje



---

*Mikael König*

**Dept. of Industrial Electrical Engineering and Automation**

**Lund University**

## Förord

Detta examensarbete är det avslutande momentet i civilingenjörsutbildningen elektroteknik med inriktning industriell elektroteknik och automation vid Lunds Tekniska Högskola. Arbetet har utförts på Rörvik timbers produktionsanläggning i Myresjö under vår och sommar 2006.

Utförandet av examensarbetet har varit mycket intressant och lärorikt. Jag hoppas att mitt arbete och mina förslag kommer att vara till nytta för Myresjösågen.

Till alla som på något sätt bidraget med information och hjälp mig under arbetets gång riktas ett hjärtligt tack. Ett speciellt tack riktas till:

Jonas Fitz, Min handledare på Myresjösågen som alltid har haft tips och idéer om vad som kunnat göras bättre.

Gustaf Olsson och Gunnar Lindstedt, mina handledare på institutionen för industriell elektroteknik och automation vid LTH som har givit mig värdefulla kommentarer under arbetets gång.

Sågpersonalen vid Myresjösågen, som alla har delat med sig av information, tankar och idéer.

Tillsist vill jag tacka all övrig personal på Myresjösågen som på något sätt varit inblandade i mitt examensarbete.

Myresjö 2006-09-30

Mikael König

## **Abstract**

The sawmill in Myresjö is a modern sawmill that focuses on structural timber for the component and housing industry. In 2005, 125 000 m<sup>3</sup> of sawn goods were produced. The Myresjö sawmill management aims to increase the production of sawn goods to 150 000 m<sup>3</sup> annually in 2007; an increase of 20%. These production goals demand a more efficient production and a higher availability. To assure a more efficient production a new control system was installed in the sawmill.

The purpose of this master thesis project was to give specific support in the installation and start-up of the new control system. The problems that occurred during this period have been corrected. The plant has been tuned towards a more reliable and efficient production.

Furthermore, the control system software has been modified to ease the duty of the production personnel.

The registered production stops during April 2006 have been used to analyse the availability of the sawmill. An analysis of the production shows that the production rate has increased with the new control system.

To increase the production rate even more the possibility of installing a control system expansion has been investigated. This expansion would be used to optimize the flow of logs into the sawmill. The increase in production with this expansion has been calculated to 7 700 m<sup>3</sup> annually. A decision has been taken to let Sawco AB expand the control system. The preparations for the marginal conversions that need to be done have started.

## Sammanfattning

Myresjösåg är ett högeffektivt sågverk med fokus på framförallt konstruktionsvirke till komponent- och husindustrin. Årsproduktionen 2005 var 125 000 m<sup>3</sup> sågad vara av gran. Målsättning för Myresjösågen är att produktionstakten skall ökas till 150 000 m<sup>3</sup> 2007. Detta motsvarar en ökning av produktionen med 20 %. De uppsatta produktionsmålen kommer att kräva en effektivare produktion samt en högre tillgänglighet. Som ett led mot att effektivisera produktionen var ett byte av styrsystem nödvändigt.

Syftet med detta examensarbete har varit att underlätta installationen och drifttagningen av det nya styrsystemet. De fel som uppstod under denna period har efter säkerställande av felorsak korrigerats. Anläggningen har trimmats in mot en tillförlitligare och effektivare produktion.

Vidare har styrsystemet utvecklats programmässigt för att underlätta för produktionspersonalen och på så sätt öka tillgängligheten och produktionen.

Tillgängligheten i såglinjen har analyserats med hjälp av de registrerade driftstoppen under april månad 2006. En analys av produktionen före och efter bytet av styrsystem visar på att produktionstakten har ökat.

Möjligheterna att öka produktionen genom att införa en flytande stocklucka före stocksågen har undersökts. Produktionsökningen med en flytande stocklucka har beräknats till 7 700 m<sup>3</sup>. Ett beslut om att låta Sawco AB utöka styrsystemet med denna funktion är därför taget och förberedelserna för de mindre ombyggnationerna har startat.

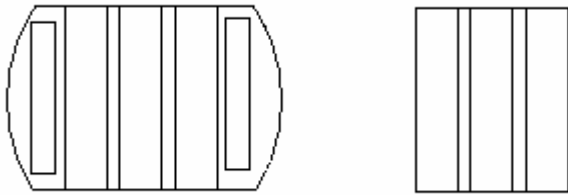
# Innehållsförteckning

<i>Förord</i> .....	2
<i>Abstract</i> .....	3
<i>Sammanfattning</i> .....	4
<i>Innehållsförteckning</i> .....	5
<i>Ordlista</i> .....	7
<b>1 Inledning</b> .....	<b>9</b>
1.1 Myresjösåg.....	9
1.2 Bakgrund.....	9
1.3 Syfte.....	9
1.4 Mål.....	9
1.5 Avgränsningar.....	10
1.6 Översikt över rapporten.....	10
<b>2 Presentation av sågverksprocessen</b> .....	<b>11</b>
2.1 Sågverket.....	11
2.2 Sågprocessen.....	11
Mätstation.....	11
Timmerintag.....	11
Såglinje.....	12
Råsortering.....	14
Paketläggning.....	14
2.3 Torkning.....	14
2.4 Justering.....	15
<b>3 Drifttagning</b> .....	<b>16</b>
3.1 Såglinjens hastigheter.....	16
3.2 Större problem.....	20
Köfel.....	20
Fastkörningar.....	21
Hårddiskkrasch.....	21
Tappade block.....	22
3.3 Intrimning av parametrar.....	23
Inmatning stocksåg.....	25
Inmatning blocksåg.....	29
Utmatning blocksåg.....	32
Inmatning delningssåg.....	34
Utmatning delningssåg.....	35
<b>4 Programutveckling</b> .....	<b>36</b>
4.1 Operatörsdator.....	36
4.2 Larm.....	36
4.3 Såglinje.....	36
4.4 Framtida ändringar.....	37

<b>5 Tillgänglighetsanalys .....</b>	<b>38</b>
<b>Produktionsuppföljning .....</b>	<b>39</b>
<b>6 Flytande stocklucka.....</b>	<b>42</b>
<b>6.1 Bakgrund .....</b>	<b>42</b>
<b>6.2 Intervju med sågverksoperatörer .....</b>	<b>43</b>
<b>6.3 Mätning av stocklucka.....</b>	<b>44</b>
<b>6.5 Funktionsbeskrivning .....</b>	<b>45</b>
Förutsättningar.....	45
Nuläge .....	45
Framtid .....	47
<b>Referenslista .....</b>	<b>48</b>
<b>Bilaga 1 - Uppstartsproblem .....</b>	<b>49</b>
<b>Bilaga 2 – Sammanställning veckorapport timmerklasser 2005.....</b>	<b>52</b>
<b>Totalt 2005 .....</b>	<b>55</b>
<b>Bilaga 3 – Rörvik Timber AB, Veckorapport, produktion.....</b>	<b>56</b>
<b>Bilaga 4 – Parametrar, stocksåg.....</b>	<b>57</b>
<b>Inmatning Stocksåg .....</b>	<b>57</b>
<b>Servo parametrar stocksåg .....</b>	<b>60</b>
<b>Utmatning stocksåg.....</b>	<b>61</b>
<b>Bilaga 5 – Parametrar, blocksåg .....</b>	<b>66</b>
<b>Inmatning blocksåg.....</b>	<b>66</b>
<b>Servo parametrar blocksåg .....</b>	<b>70</b>
<b>Utmatning blocksåg .....</b>	<b>71</b>
<b>Bilaga 6 – Parametrar, delningssåg .....</b>	<b>73</b>
<b>Inmatning delningssåg.....</b>	<b>73</b>
<b>Servoparametrar delningssåg.....</b>	<b>73</b>
<b>Utmatning delningssåg .....</b>	<b>74</b>
<b>Bilaga 7 – Stopporsaker april 2006 .....</b>	<b>75</b>

## Ordlista

**Block:** Stockens centrumutbyte med eller utan sidoutbyte.



**Bräda:** Sidoutbyte med en tjocklek på högst 25mm.

**Centrumutbyte:** Det sågade virket som tas ur stockens centrumdel.

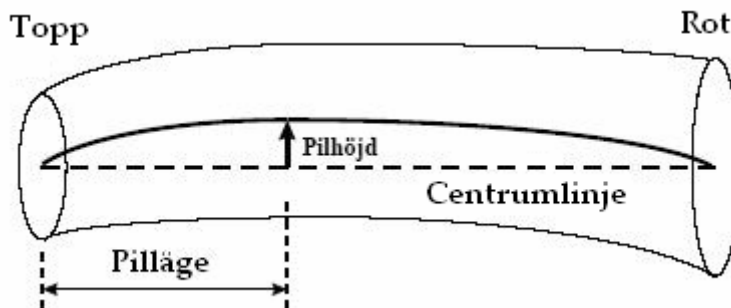
**HMI:** Förkortning för human machine interface.

**Knubbhugg:** Maskin som gör träflis av den sågade varan eller delar av den sågade varan som inte bedöms hålla rätt kvalitet i råsorteringsverket.

**Kurvsågning:** Innebär att sågbanden följer blockets eventuella krokighet.

**Matningshastighet:** Den hastighet som stocken eller blocket sågas.

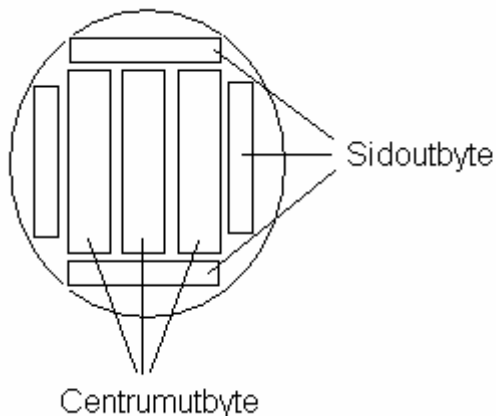
**Pilhöjd:** Anger hur krokig stocken är



**Pilläge:** Anger hur långt ifrån från stockens topp den maximala pilhöjden ligger.

**Planka:** Centrum- eller sidoutbyte med en tjocklek på minst 32mm.

**Postningsbild:** En postningsbild talar om med vilket mönster en stock ska sågas, det vill säga vilka dimensioner den sågade varan kommer få.



**Ribbtugg:** En maskin som gör träflis av de ribbor som blir när sidoutbytena görs skarpkantiga i kantverket.

**Råmått:** Sönderdelningen av sågstockar till plank och brädor görs när timret är färskt. Detta innebär att virket får en för hög fukthalt. Efter sönderdelning torkas virket till en fukthalt som bestäms av dess användningsområde. Under denna torkprocess krymper virkesbitarnas dimensioner. Råmåttet kompenserar för denna krympning samt för övriga måttvariationer som kan uppstå, allt för att förhindra att virket får undermått.

**Sidoutbyte:** Benämning på de sågade virkesstyckena som tas ur stockens ytdel, utanför centrumutbytet.

**Stocklucka:** Avståndet mellan två efter varandra liggande stockar då de passerar genom sågen.

**Sparre:** Ett firsågat virkes stycke med en tjocklek på minst 75mm. Oftast är det ingen eller högst 25mm skillnad mellan tjocklek och bredd.

**Sågutbyte:** Eller bara utbyte talar om hur stor del av stocken, i procent, som har utnyttjats till sågad vara.

**Såll:** Maskin som används till att separera sågspån och träflis.

**Vankant:** En del av en bräda eller planka som i genomskärning inte har fyra vinkelräta hörn.



# 1 Inledning

Detta kapitel beskriver examensarbetets bakgrund, syfte och mål samt de avgränsningar som har gjorts.

## 1.1 Myresjösåg

Myresjösåg är ett högeffektivt sågverk med fokus på framförallt konstruktionsvirke till komponent- och husindustrin. Årsproduktionen 2005 var 125 000 m<sup>3</sup> sågad vara av gran. Den vidareförädlade volymen i form av hyvlat virke uppgick till 80 000 m<sup>3</sup>.

Myresjösåg är specialiserad på det grova grantimret. Råvaran kommer i huvudsak från det småländska höglandet där tillgången på högkvalitativt grantimmer är god.

Myresjösågen ingår som en av sex produktionsenheter i Rörvik Timber AB:s affärsområde Timber. Den totala produktionskapaciteten för affärsområde Timber uppgår för närvarande till 678 000 m<sup>3</sup> per år. Nettoomsättningen under 2005 var 1 628 Mkr, exportandelen uppgick till 55 %.

Företagets målsättning är att vara ”den naturliga samarbetspartnern vid leverans av träprodukter till kunder inom industri-, handel- och gör-det-själv-marknaderna” [1].

## 1.2 Bakgrund

Sågverksindustrin är en starkt konkurrensutsatt marknad som under några år har dragits med dålig lönsamhet. För att överleva på marknaden krävs en kundfokuserad produktion med hög kvalitet. Kraven från marknaden gör att det krävs en högeffektiv men samtidigt flexibel produktion med god utnyttjandegrad av såväl personal som utrustning.

Rörvik Timbers målsättning för Myresjösågen är att produktionstakten skall ökas till 150 000 m<sup>3</sup> 2007 som ett steg på vägen är produktionstakten för 2006 satt till 135 000 m<sup>3</sup>. De uppsatta produktionsmålen kommer att kräva en effektivare produktion samt en högre tillgänglighet.

För att kunna effektivisera produktionen var ett byte av styrsystem för såglinjen nödvändigt då gamla systemet inte kunde hantera fler I/Os. Vidare fanns frågetecken om tillgången på reservdelar för detta system utvecklat på mitten av 1980 talet. Valet av nytt styrsystem för såglinjen föll till slut på en helhetslösning från Sawco AB. Det befintliga programmet för styrning av såglinjen konverteras till Siemens S7-400. För optimering av varje enskild stock används Sawco AB:s optimeringsprogram ProOpt.

## 1.3 Syfte

Syftet med examensarbetet är att underlätta installation och drifttagning av det nya styrsystemet.

## 1.4 Mål

Målet med examensarbetet är att öka effektiviteten i såglinjen. Detta för att klara de framtida kraven på ökad produktion. För att möjliggöra detta ska en uppföljning av produktionen göras samt en tillgänglighetsanalys av såglinjen.

Undersöka om det är möjligt att införa en så kallad flytande stocklucka för såglinjen för att på så sätt nå en produktionsökning.

## **1.5 Avgränsningar**

Arbetet är avgränsat till att enbart innefatta såglinjen, det vill säga allt från mätramen till utmatningen av centrumvirke efter delningssågen. Timmerintaget och råsorteringen kommer bara att behandlas översiktligt.

## **1.6 Översikt över rapporten**

**Kapitel 2** En beskrivning av sågverksprocessen, där stockens väg från timmerbil till försäljningsklart virke beskrivs.

**Kapitel 3** En beskrivning av de problem som uppstod vid drifttagningen och hur de löstes. De parametrar som trimmats in beskrivs ingående.

**Kapitel 4** Här beskrivs de ändringar som har gjorts i PLC programmet. Samt de idéer till förbättringar som kan göras.

**Kapitel 5** Detta kapitel beskriver den uppföljning som gjorts efter bytet till Sawco AB:s styrsystem. En tillgänglighetsanalys så väl som en uppföljning av produktionen görs i kapitlet.

**Kapitel 6** Den undersökning av stockluckan som sedermera har lett fram till något som kallas flytande stocklucka beskrivs här.

## 2 Presentation av sågverksprocessen

Detta kapitel beskriver sågverksprocessen på Myresjösågen. De delar som omfattas av examensarbetet beskrivs mer ingående.

### 2.1 Sågverket

Affärsområde Timber där Myresjösågen ingår som en av sex produktionsenheter har till uppgift att vidareförädla den råvara som levereras av Rörvik Timber AB: s affärsområde skog. Myresjösåg kan delas in i ett antal processer som råvaran ska passera innan den är klar för leverans till kund. Dessa processer är sågprocessen, torkning samt justering.

### 2.2 Sågprocessen

Sågprocessen börjar vid mätstationen där lastbilar lämnar timmer.

#### Mätstation

I Mätstationen kvalitets- och dimensionsbedöms timret samtidigt som det sorteras in i 5 olika timmerklasser. Kvalitetsbedömningen med avseende på prissättning görs av Virkesmätningsföreningen syd (VMF syd) för att undvika partisk bedömning av det uppköpta timret.

Vidare reduceras rotklackar och andra utbuktningar bort innan stockar faller ner i det fack som används för denna timmerklass. Varje stock vänds i mätstationen så att när de senare faller ner i respektive timmerklass fack ligger med toppändan först.

#### Timmerintag

Timmerintagets uppgift är att förse såglinjen med stock. Stockarna kommer antingen direkt från mätstationen via en kedjetransportör eller från ett timmerbord som matas av en hjullastare. Hjullastaren hämtar den timmerklass som sågas för stunden från ett mellanlager. Stockarna matas därefter en och en igenom en barkmaskin för att sedan hamna i en buffert med plats för fem stockar se figur 2.1.



Figur 2.1: Buffert efter barkmaskin



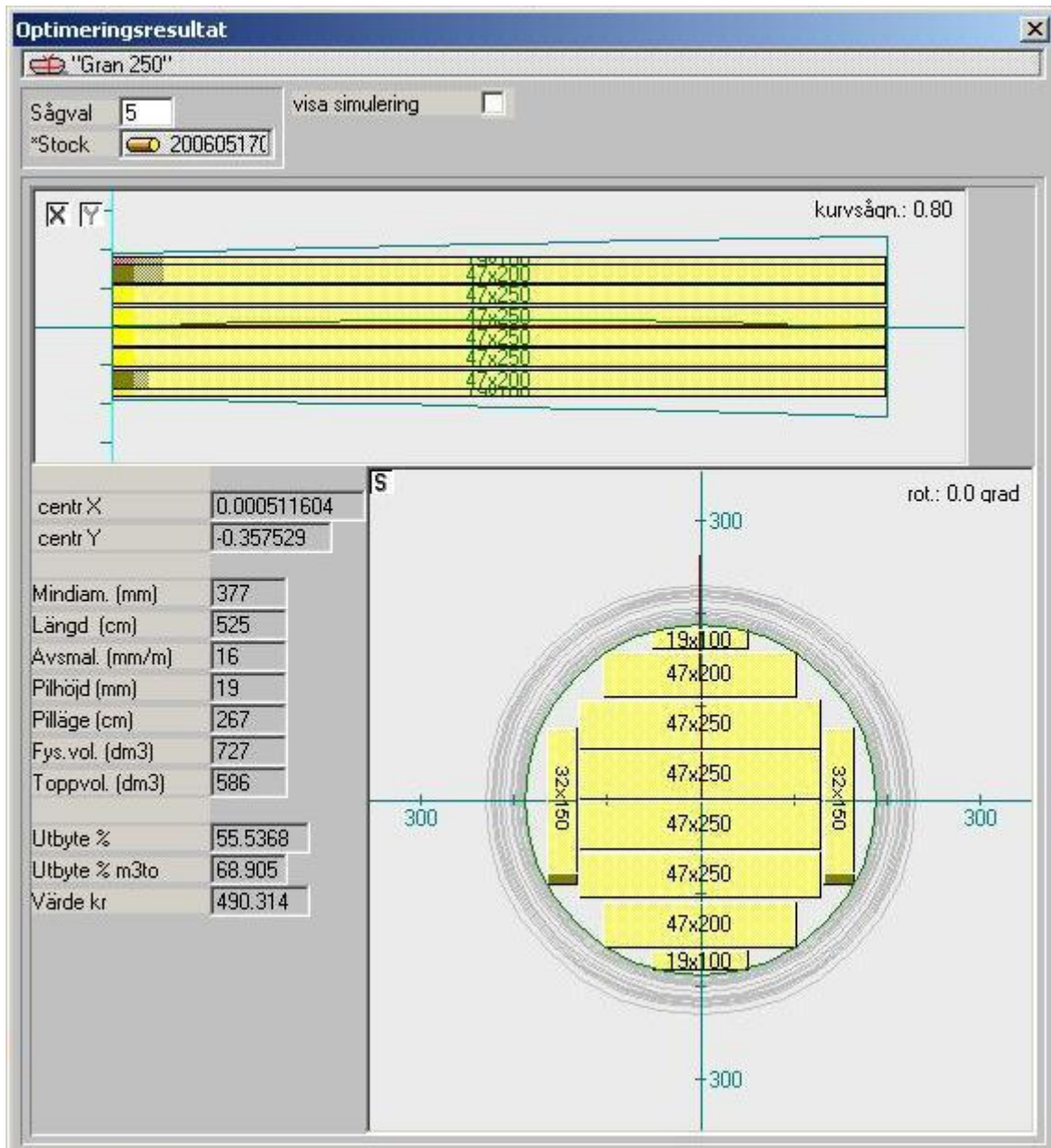
Figur 2.2: Sågintag

Efter bufferten kommer stockarna till sågintaget och dess mätram som skannar stockarna. Uppgifter om stocken som dess diameter, längd, avsmalning, pilhöjd och pilläge registreras för varje stock och skickas till optimeringsdatorn i såghytten.

## Såglinje

Datan från mätrammen kompletteras med tidpunkten stocken lästes in samt ett id nummer innan den sparas i optimeringsdatorn. ProOpt heter programvaran i optimeringsdatorn vars uppgift är att beräkna den lönsammaste postningen för varje stock utgående från mätramens data.

ProOpt använder ett i förväg skapat sågprogram för att beräkna den lönsammaste postningen. Sågprogrammet innehåller information om varje produkts nominella mått (tjocklek och bredd), dess råmått (tjocklek och bredd), inom vilket längdintervall produkten är tillåten, hur mycket vankant som tillåts (anges i % av tjocklek, bredd och längd), produktens pris i kr/m<sup>3</sup> samt i vilka positioner i postningsbilden som produkten är tillåten [4].



Figur 2.3: Optimeringsresultat med postningsbild

Notis: Som den uppmärksamma läsaren säkert noterat är stocken i figur 2.3 helt rund. Detta beror på att mätrammen som för närvarande används är en så kallad 2D-mätram på grund av att en riktning saknas kan inga data om stockens ovalitet ges till optimeringsprogrammet.

Efter att stocken passerat mätramet kommer den till stocksågens inmatning. Innan stocksågen bör stocken vridas så att dess rygg kommer uppåt. Detta för att utbytet ska bli så högt som möjligt. Rundvridningen görs med hjälp av piggvalsar som operatören kan vinkla och på så sätt rotera stocken runt sin axel. Härnäst stabiliseras stocken så att den bara kan röra sig i samma riktning som transportören, det vill säga genom stocksågen. Detta görs med hjälp av centreringshjul (i sidled) och tryckhjul (mot inmatningstransportören).



Figur 2.4: Inmatning stocksåg



Figur 2.5: Utmatning stocksåg, notera blockets form efter stocksågen.

I stocksågen reduceras först stocken så att den får två plana ytor. De två bandsågarna i såggruppen kan sedan såga ett par plankor eller ett par brädor som sidoutbyte beroende på vilken postningsbild stocken sågas med.

Stocksågens utmatning har till uppgift att stabilisera det sågade blocket med eller utan sidoutbyte så att enda rörelseriktningen är längs med utmatningskedjan. Sidoutbytet kommer här att skiljas från det sågade blocket och transporteras till kantverket. Efter att sidoutbytet skiljts från det sågade blocket välts detta på sida och transporteras i sidled på en tvärtransportör med tre buffertplatser.

Efter tvärtransportören kommer blocket till inmatningen före blocksågen, funktion och tillvägagångssätt är i princip samma som före stocksågen. Det vill säga blocket fixeras i så att det bara kan röra sig längs med inmatningstransportören.



Figur 2.6: Inmatning blocksåg



Figur 2.7: Utmatning blocksåg, notera blockets form efter blocksågen.

I blocksågen planreduceras de kvarvarande två runda ytorna. Eftersom det finns fyra bandsågar i blocksågen finns möjlighet att välja mellan enkelt sidoutbyte, dubbelt sidoutbyte eller inget sidoutbyte alls. I blocksågen används kurvsågning för största möjliga utbyte.

Figur 2.7 visar utmatningen ur blocksågen där ett dubbelt sidoutbyte precis har skiljt från det som senare efter delningssågen kommer att kallas centrumutbyte. Även dessa sidoutbyten transporteras till kantverket. I kantverket värdeoptimeras sidoutbytena på nytt av ett system helt skiljt från sågens styrsystem.

Inmatningen till delningssågen där centrumutbytet får sin rätta tjocklek består av ett matarverk som förhindrar att blocket rör sig i sidled.



Figur 2.8: Inmatning delningssåg

Efter delningssågen faller centrumutbytet ner på en bufferttransportör för transport till råsorteringen. Även de kantade sidoutbytena faller ner på samma bufferttransportör.

## Råsortering

Råsorteringen uppgift är att dimensionssortera virket samt i vissa fall även efter kvalitet och längd. För att åstadkomma detta mäts tjocklek, bredd och längd på varje virkesstycke i en mätstation. Alla fyra sidor på varje virkesstycke scannas sedan av ett kamerasystem för att upptäcka skador. Till skador som sedan kapas bort i en trimmer räknas bland annat sprickor, vankant och röta. Efter trimmern faller virkesstyckena ner i sjunkfack (en dimension/fack). Totalt finns 50 fack varav 49 används till sorteringen, det 50e facket är ett så kallat slaskfack där felsågat virke och virke med för stora skador faller ner.

## Paketläggning

I paketläggningen förbereds virket för torkning. Detta görs genom att sjunkfacken töms så snart antalet bitar i dem är tillräckligt många för att bli ett helt torkpaket. I torkpaketen används torkströ för att luftströmningen senare i torkningen ska bli optimal. Ovanpå varje färdigt paket läggs truckbommar som används då paketen staplas på varandra i och efter torkningen. Torkström och truckbommar läggs automatiskt.

## 2.3 Torkning

Torkprocessen är en tidsödande del av produktionen, för att nå önskad fuktkvot torkas virket 2 – 4 dygn beroende på dimension och fuktkvot innan torkning [5]. För att resultatet av torkningen ska bli så bra som möjligt samlas virke av samma dimension så länge att det finns

tillräckligt för att fylla en hel kammartork. När virket är färdig torkat ställs virkespaketen i ett mellanlager i väntan på justering.

## **2.4 Justering**

I justerverket förbereds virket för försäljning alternativt hyvling. Torkpaketen rivs ner så att varje enskild virkesstycke kan kvalitetsbedömas. Kvalitetsbedömningen görs antingen manuellt av en operatör eller med hjälp av en dynagrader som testar virkets hållfasthet. Operatören har även möjligheter att kapa bort sprickor och andra skador som kan uppkomma under torkprocessen eller vid hanteringen av torkpaketen. Virket faller sedan ner i ett av 35 sjunkfack. I respektive fack finns bara virke med samma kvalitet och längd. Ett efter ett töms sedan facken ner och virket görs färdigt för leverans eller vidareförädling i ännu en paketläggare.

### 3 Drifftagning

Drifftagningen av det nya styrsystemet gjordes under veckan mellan jul och nyår 2005. Igångkörning och test av kommunikation mellan samtliga enheter var det första som gjordes. Kommunikationen mellan optimeringsdatorn och mätramen fungerade dock dåligt, i första läget befarades att felet låg i den promsats som varit nödvändig att beställa från leverantören av mätramen. Felet visade sig sedan vara ett brott på en kommunikationskabel.

Hjärtat i det nya styrsystemet är en Siemens PLC S7-400. Målsättningen är att alla I/Os ska bytas ut löpande under 2006 men inledningsvis byts istället CPU i det befintliga Sattsystemet. I/O signalerna förbinds sedan via Profibus.

Under veckans sista dag gjordes en funktionskontroll av styrsystemet. Detta var första gången en komplett uppstart av hela anläggningen gjordes med det nya styrsystemet. En visuell kontroll av anläggningen gjordes också för att säkerställa att alla delar som indikerade drift verkligen var i drift. Nästa del av funktionskontrollen gick ut på att grovjustera kringutrustningen runt såggrupperna. För att denna del av kontrollen skulle bli så realistisk som möjligt användes en sparre som transporterades igenom såglinjen på samma sätt som stocken normalt transporteras. Efter grovjusteringen gick premiärstocken genom anläggningen. Anläggningen bedömdes sedan fungera tillräckligt bra för att produktionen skulle kunna inledas kommande vecka.

Första produktionsveckan inleddes med att Sawco AB:s personal höll en kort presentation av manöverpulpets uppbyggnad och systemets funktion. Därefter påbörjades produktionen samt intrimningen av maskiner och operatörer.

#### 3.1 Såglinjens hastigheter

Såglinjen är hastighetsmässigt uppdelad i stock- och blocklinje se figur 2.1 stocklinje och figur 2.2 blocklinje. Stocklinjen omfattar inmatningsbanorna till stocksågen, stocksågen samt stocksågens utmatningskedja. Till blocklinjen räknas inmatningsrullarna, inmatningskedjan, blocksågen, utmatningskedjan, delningssågen samt dess utmatningsbana. Gemensamt för stock- och blocklinjerna är att de har åtta stycken hastighetssteg. Inom de olika hastighetsstegen ökar hastigheten genom såggruppen så att utmatningsbanan och utdragarverk (kopplat till de olika hastighetsstegen) går lite fortare än inmatningsbanan/kedjan.

Hastighet kan väljas manuellt eller automatiskt. Vid manuellt val är det operatören själv som bestämmer hastigheten på både stock- och blocklinje. Väljs automatisk hastighet bestäms hastigheten i stocklinjen av stockens i mätramen inmätta diameter. Hastigheten i blocklinjen blir då beroende av blockhöjden.

För att mäta hastigheterna i hela såglinjen valdes manuell hastighet varefter de åtta hastighetsstegen mättes upp var för sig i stock- respektive blocklinje. Mätningarna gjordes med en digital tachometer där hastigheten presenterades direkt i enheten meter per minut. Stocklinjens hastighet mättes på det sågade blocket direkt efter att stockbrädorna skiljts från blocket. Tabellen nedan visar den uppmätta hastigheten för varje hastighetssteg samt den därtill hörande stockdiametern.



Hastighets steg	Hastighet [m/min]	Maximal stockdiameter [mm]
1	25	550
2	30	390
3	35	350
4	42	300
5	47	265
6	53	220
7	59	
8	64	

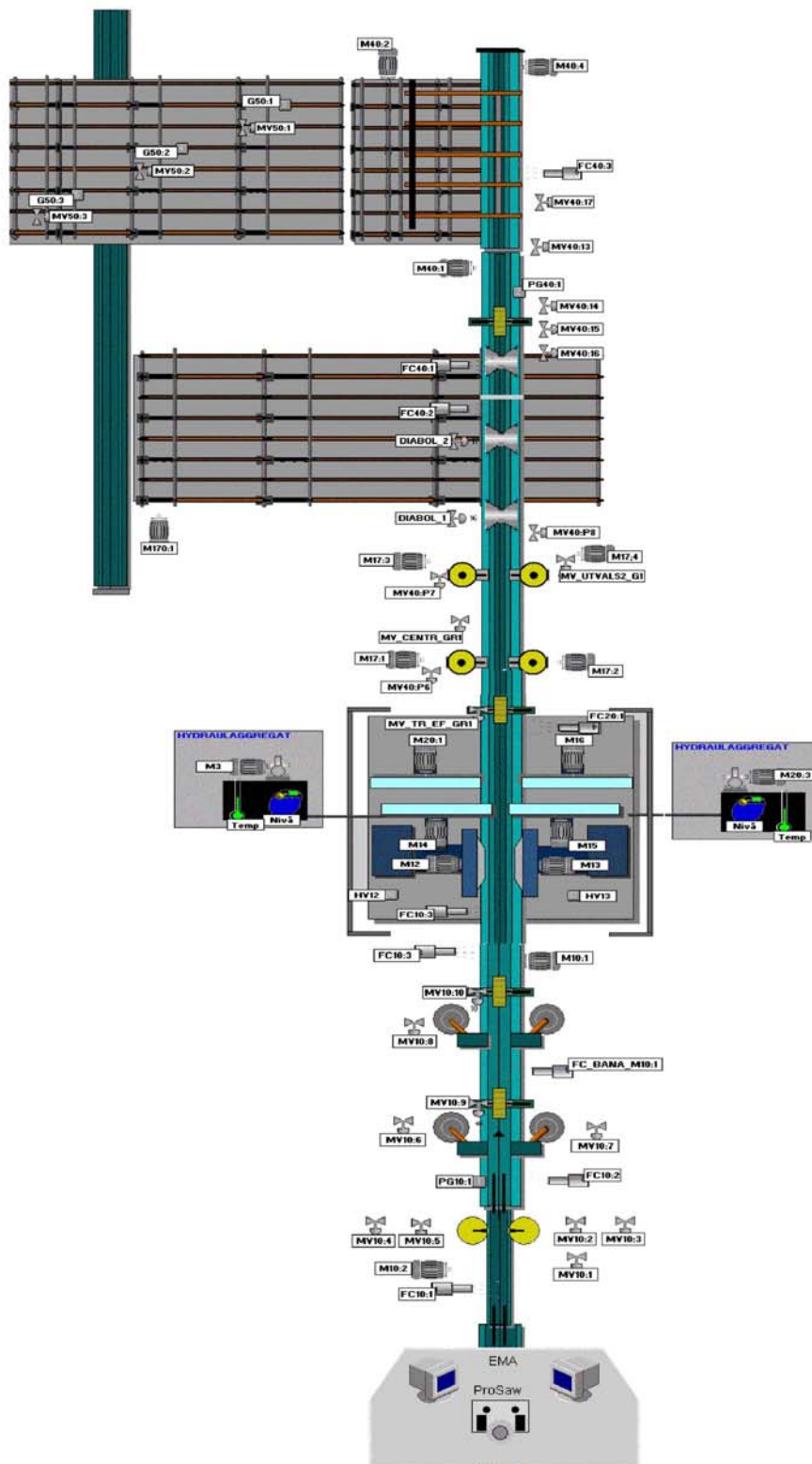
Tabell 3.1: Hastigheter stocklinje.

Blocklinjens hastighet mättes på blocket direkt efter att blockbrädorna skiljts från det sågade blocket. Tabellen nedan visar den uppmätta hastigheten för varje hastighetssteg samt den därtill hörande blockhöjden.

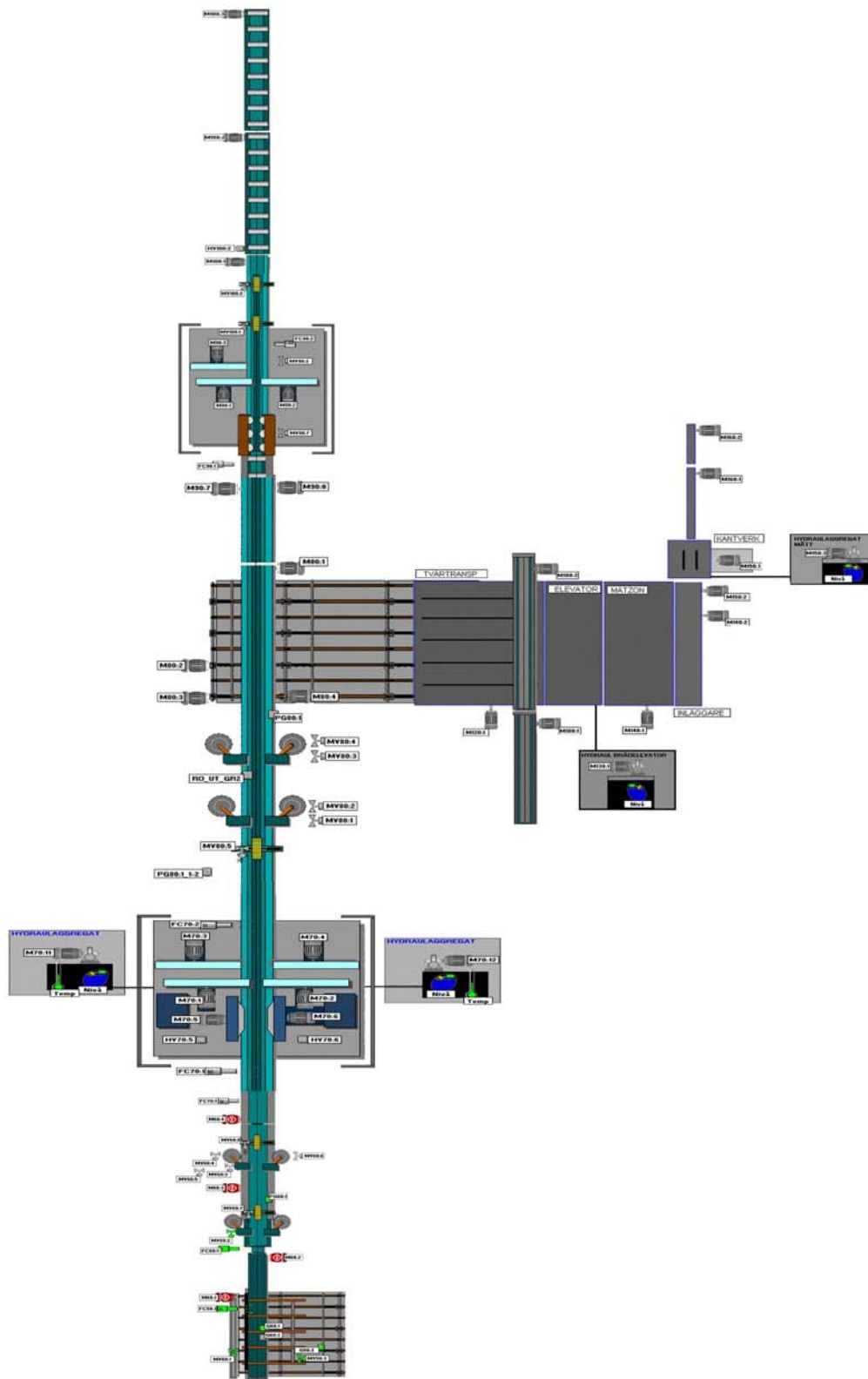
Hastighets steg	Hastighet [m/min]	Maximal blockhöjd [mm]
1	26	
2	32	264
3	38	249
4	44	224
5	49	189
6	55	163
7	61	
8	67	

Tabell 3.2: Hastigheter blocklinje.

Syftet med dessa mätningar var att skapa en uppfattning om vilka matningshastigheter de olika hastighetsstegen verkligen hade. Resultatet har sedan även använts till att namnge hastighetsstegen.



Figur 3.1 Schematisk bild av stocklinjen, man ser även beteckningar och placering av fotoceller, motorer och magnetventiler.



Figur 3.2: Schematiska uppbyggnaden av vad som kallas blocklinje och kantverk. Man kan även se fotocellars, motorers och magnetventilers beteckningar och placeringar

### 3.2 Större problem

De större problemen vid drifttagningen presenteras nedan och hur dessa problem löstes. I bilaga 1: Uppstartsproblem, beskrivs flera mindre problem som upptäckts efterhand. Dessa mindre problem handlar oftast om förväxlingar som uppstår i konverteringen till det nya styrsystemet.

#### Köfel

De första veckorna under drifttagningen var ett av de större problemen den stora mängden felsågade varor. Råmåttens på den sågade varans tjocklek respektive bredd låg inom de tillåtna toleranserna var för sig. När kombinationen av tjocklek och bredd blir fel skapas en dimension som inte går att använda.

Bytet till det nya styrsystemet förde med sig att operatören i sågen fick tre köer att kontrollera, en kö före stocksågen, en före blocksågen och en före delningssågen. Växlingen mellan dessa köer sker automatiskt på fotocellen närmast bakom respektive såg. Vid normal drift utgör växlingarna mellan dessa köer inget problem.

En variant av köfel som uppstod redan under första veckan var att ett damm- och sprutskydd placerat precis bakom stocksågen gick sönder. Det trasiga skyddet vibrerade så mycket att det skymde fotocell FC20:1 se figur 3.1. Eftersom det trasiga skyddet skymde fotocellen ibland och inte hela tiden fick operatören inget larm. Då detta fel uppstår får köerna helt orealistiska värden, blockkön kunde indikera att det skulle vara 10 eller 11 block i kö före blocksågen när det i själva verket kunde vara så få som 3 eller 4.

För att komma tillrätta med dessa problem lades larm in för att varna operatören om köernas värden blev onormalt stora eller bevisligen felaktiga. Larm ges då stockköns värde överstiger 2, då blockköns värde överstiger 6 samt när delningsköns värde överstiger 2. Larmgränserna beror på att det inte kan ligga fler stockar eller block än de ovan nämnda antalen i respektive kö. Larm ges även då värdet på stockköns är 0 samtidigt som någon fotocell mellan mätarmen och stocksågen är påverkad. Vidare ges larm då någon av fotocellerna som styr köväxlingarna är blockerad längre än 15s. Den längsta stocken som sågas är 6m och den lägsta matningshastigheten är 25m/min detta gör att larmtiden bör vara längre än:

$$L = \frac{6\text{m}}{25\text{m/min}} = 0,24\text{min} = 14,4\text{s}$$

Om någon av dessa fotoceller är blockerad längre än 15s ges ett fastkörningslarm för den aktuella såggruppen.

Den vanligaste orsaken till så kallade köfel är normalt sett att någon av fotocellerna bakom såggrupperna blir påverkade av damm eller flis som sprutar ur respektive såggrupp. För att komma till rätta med denna typ av köfel används en filtreringstid på 1,8s för funktionen som sköter köväxlingen mellan block- och delningskö samt vid kvittens då centrumutbytet passerat delningssågen. Filtreringstiden  $F_t$  är beräknad enligt:

$$F_t = \frac{2\text{m}}{67\text{m/min}} = 0,0299\text{min} = 1,8\text{s}$$

Denna filtreringstid innebär att stocken/blocket växlar kö först då framkanten passerat aktuell fotocell med 2m. Den långa filtreringstiden är möjlig tack vare att den kortaste stock som sågas är 2,7m och den högsta matningshastigheten som används är 67m/min.

Filtreringstiden för växlingen mellan stock- och blockkön fick ändras till 0,5s. Den kortare filtreringstiden är nödvändig för att kontrollen av stockluckan vid omställning ska hinnas med innan stocksågen.

## **Fastkörningar**

Efter bytet av styrsystem fanns egentligen bara en funktion som underlättade vid en eventuell fastkörning. Denna funktion var att operatören kunde flytta ut reducerarna 5mm. Om stocken eller blocket fortfarande satt fast i tvingades operatören dra stocken/blocket baklänges ut ur sågggruppen med hjälp av timmersax och talja. Funktioner för tvångskörning av inmatningstransportörerna före stock- och blocksåg lades till så att operatören får en möjlighet att pressa genom stocken/blocket som fastnat.

Om ett motorskydd till någon av sågarna eller reducerarna löser ut med en stock eller ett block i sågggruppen stannade både in- och utmatningstransportörerna. För att kunna starta sågen eller reduceraren igen måste den fastkörda stocken/blocket avlägsnas. Att frigöra sågggruppen efter en fastkörning då något motorskydd löst ut tog mycket lång tid eftersom alla förreglingar som används vid normal drift fortfarande gällde.

Reducerarnas förregling innebär att de inte kan köras ut eller in om de inte roterar. Sågarna kan inte försättas i serviceläge så länge det finns en stock i sågen (fotocellen framför reducerarna och/eller fotocellen närmast bakom sågen är blockerad). Sågarna eller reducerarna kan inte startas för att den fastkörda stocken gör att motorskydden löser ut så fort man försöker starta. Det har med andra ord skapats ett tillstånd som det inte går att komma ur.

För att underlätta vid fastkörning kan operatören nu kringgå förreglingarna för respektive sågggrupp. Genom att trycka på knappen "Förregling grupp 1" i 5s kringgås förreglingarna för stocksågen, "Förregling grupp 2" och "Förregling grupp 3" gör samma sak för block- respektive delningssåg. In- och utmatningstransportörer kan därefter köras manuellt av operatören. Reducerarna kan försättas i serviceläge utan att de roterar. Sågarna kan köras till serviceläge trots att fotocellerna framför och bakom sågen är blockerade.

När operatören började använda funktionen för bortkoppling av förreglingar visade det sig att sågen ställde om till nästa stock så fort förreglingarna kopplades bort. Denna omställning fick till följd att alla sågband och styrklotsar i sågggruppen gick sönder och fick bytas. Problemet löstes genom att låta en förregling vara kvar så att sågarna inte tillåts ställa om. Operatören kan dock fortfarande försätta sågarna i serviceläge då funktionen för bortkoppling av förreglingar är aktiv.

Funktionen för "Reducerare ut 5mm" ändrades också så att operatören nu kan stega ut reduceraren till sitt yttersta (maximalt 60mm) läge i steg om 5mm.

## **Hårddiskkrasch**

Under vecka 4 upptäckte operatören att antalet sågade stockar inte räknades upp på operatörsdatorn trots att stock efter stock passerade genom såglinjen med rätt mått. När operatören kontrollerade optimeringsdatorn upptäcktes ett programkörningsfel "Runtime error 53". Vid omstarten av optimeringsdatorn räknades dock antalet sågade stockar upp. Efter kontakt med Sawco AB:s tekniker beslutades att hårddisken i optimeringsdatorn behövde bytas. Teorin var att optimeringsprogrammet försökte skriva till en skadad del av hårddisken. En ny hårddisk införskaffades, tanken var att göra en så kallad klon av den befintliga disken.

Vid tillfället då klonen skulle göras valdes den ursprungliga hårddisken som master medan hårddisken som skulle ta emot klonen sattes till slave. Då systemet startades med båda diskarna anslutna hittades endast en. Ersättningsdisken monterades bort och optimeringsdatorn startade som den skulle och fungerade som den skall i ungefär 2min innan hårddisken kraschade. Backupper till optimerings- och operatörsdatorn var beställda men vid denna tid punkt ännu inte levererade. Tack vare Sawco AB:s snabba arbete med att hitta en ersättningsdator kunde produktionen återupptas samma kväll. Ersättningsdatorn skickades med taxi och fungerade direkt.

Datorn med kraschad hårddisk återställdes med hjälp av en tekniker från Sawco AB. Problemen med programkörningsfelet var dock kvar. Ett nytt moderkort beställdes på garantin, och efter detta byte fungerar datorn.

Efter alla datorproblem finns nu fungerande ersättningsdatorer till både optimerings- och operatörsdatorn.

## **Tappade block**

På grund av att kurvsågning används i blocksågen måste både centrering 1 och centrering 2 efter sina respektive tillslag kunna följa blocket ut utanför transportören. Först när blockets bakkant har släppt bakbanden och blocksågen har gått fri centreras blocket på transportören.

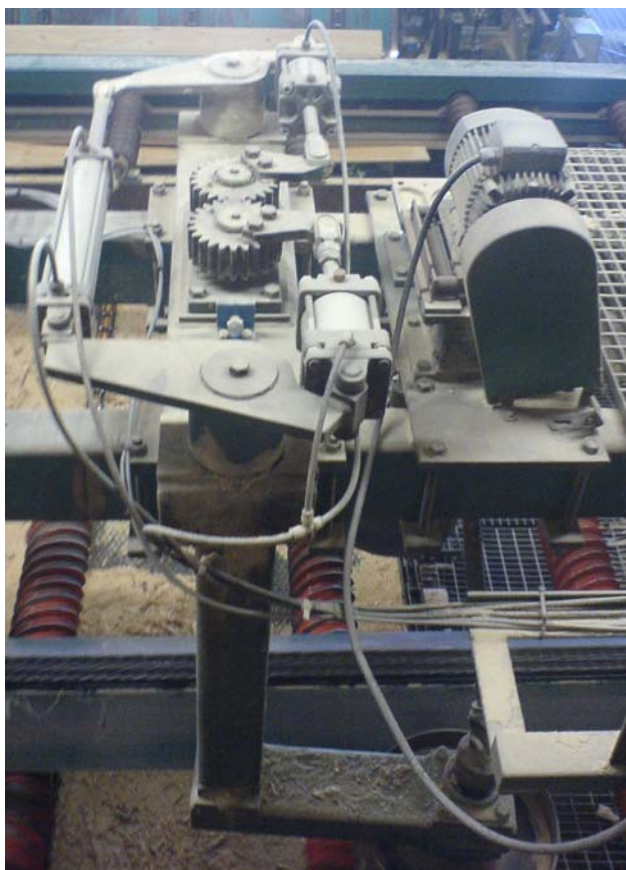
Efter att blocket centrerats är det viktigt att båda centreringarna går från samtidigt, det vill säga ut i sitt ytterläge. Om frånslaget kommer vid olika tillfällen för centrering 1 och 2 ökar risken för att blocket placeras snett på utmatningskedjan och därför kan komma att trilla av. Redan från början av drifttagningen trillade väldigt många block av kedjetransportören mellan block- och delningssågen. Till- och frånslag av centrering 1 och 2 justerades in, med viss förbättring som resultat.

Fortfarande var det dock väldigt många block som trillade av. Det svåra med att identifiera vad som kunde vara felet är att produktionen kunde flyta i 1 – 1,5h utan att ett enda block trillade av. För att sedan trilla av med tätare intervaller.

Genom att justera cylindrarnas slaglängd justerades centrering 1 och 2 in så att deras ”centrerade” läge låg rakt över kedjetransportören. Den långa cylinderns slaglängd avgör hur tätt ihop centreringen kan gå. De mindre cylindrarnas slaglängd ställer in det centrerade läget position i förhållande till kedjetransportören, [6]. Se figur 3.3: Centrering 2 sedd från ovan. Justeringen var mycket välbehövlig men löste ändå inte hela problemet.

Centreringshjulen längst ner i figur 3.3 är motordrivna, hjulens hastighet bör vara lika med utmatarkedjans eller något snabbare för att inte bromsa upp denna och riskera att förstöra utmatarkedjans motor. Går centreringshjulen mycket fortare än utmatningskedjan kommer det sågade blocket att få en högre hastighet än utmatningskedjan. Detta kan göra att blocket tappar kontakten med utmatningskedjan och på så sätt lättare trillar av. Genom att iaktta det sågade blockets framkant då det matas ut ur blocksågen kunde vi konstatera att centreringshjulen håller en något högre hastighet än utmatningskedjan dock inte så mycket högre att det skulle påverka stabiliteten negativt.

Eftersom en av operatörerna tyckt sig se att det sågade blockets framkant ibland lyfte från utmatningskedjan kontrollerades även att centreringshjulens anläggningsyta mot blocket var i lod, [7].



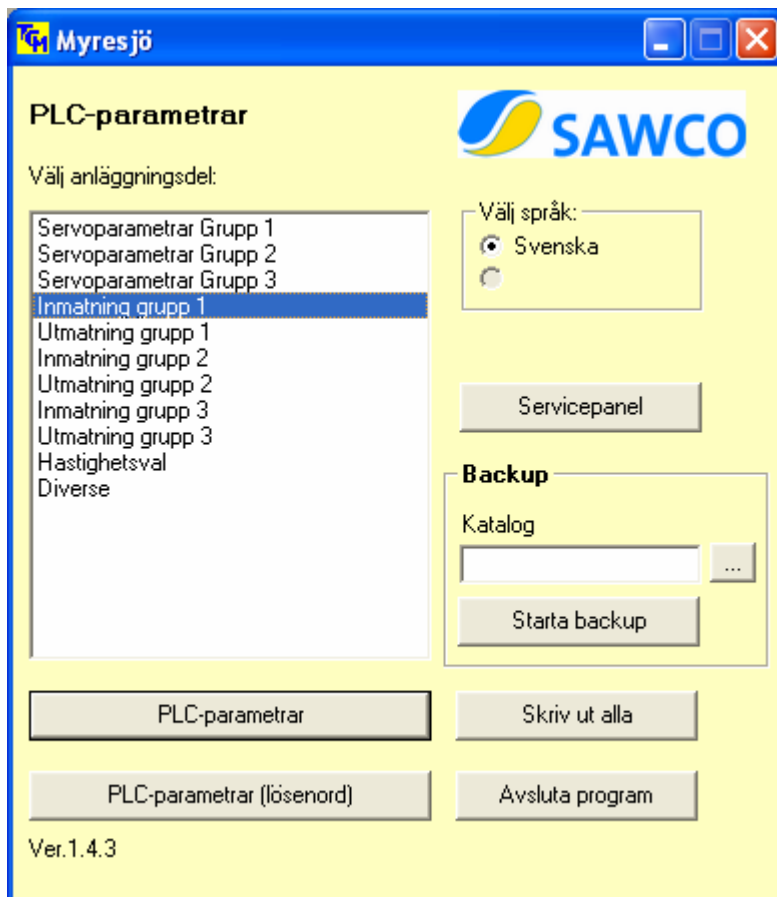
Figur 3.3: Centrerings 2 sedd från ovan

Anledningen till att blocket lyfte i framkant visade sig senare bero på att utmatningskedjan var så slak att länkarna i denna kunde vika sig dubbelt. Efter att kedjan kortats blev det en dramatisk minskning av antal block som trillade. En klar majoritet av de block som fortsatte att trilla av var block med en längd runt 3 m. Att just dessa block trillade av berodde på att det andra paret centreringshjul inte hann gå in och centrera blocket innan de skulle gå ut igen.

Lösningen på detta problem blev att låta tillslaget av det andra paret centreringshjul kompensera för smalare blockbredder. Det vill säga man låter centreringshjul gå in tidigare då ett smalt block ska centreras och senare vid ett bredare block. Tilläggas bör att tidsskalan det handlar om är delar av sekunder. Vidare så har momentet då blocket centreras fördröjts. Dessa ändringar gör att tiden eller sträckan som kan användas till att centrera blocket förlängs. Ändringar har gjort att det numera är väldigt sällan ett block trillar av utmatningskedjan från blocksågen.

### **3.3 Intrimning av parametrar**

Alla PLC parametrar kan justeras och sedan sparas i ett program som kallas TCM (Timers, Counters and Machine constants). TCM programmet används som en inmatningsterminal för att ändra värden på tidsfördröjningar, räknare och andra inställbara parametrar i anläggningens PLC system. Då operatören öppnar TCM-programmet för att ändra någon parameter i anläggningen visas först ett fönster där operatören uppmanas att välja anläggningsdel, se figur 3.4.



Figur 3.4: Fönster där operatören väljer anläggningsdel i TCM-programmet

Då önskad anläggningsdel har valts visas ett nytt fönster där alla aktuella parametrar för denna anläggningsdel visas, se figur 3.5.



Figur 3.5: Fönster där "Inmatning grupp 1" valts som anläggningsdel.

Om operatören till exempel tycker att piggvalsarna går till för sent väljs först den aktuella hastigheten i listrutan till höger i figur 3.5. Sedan markeras rutan med "piggvalsar till" och ett



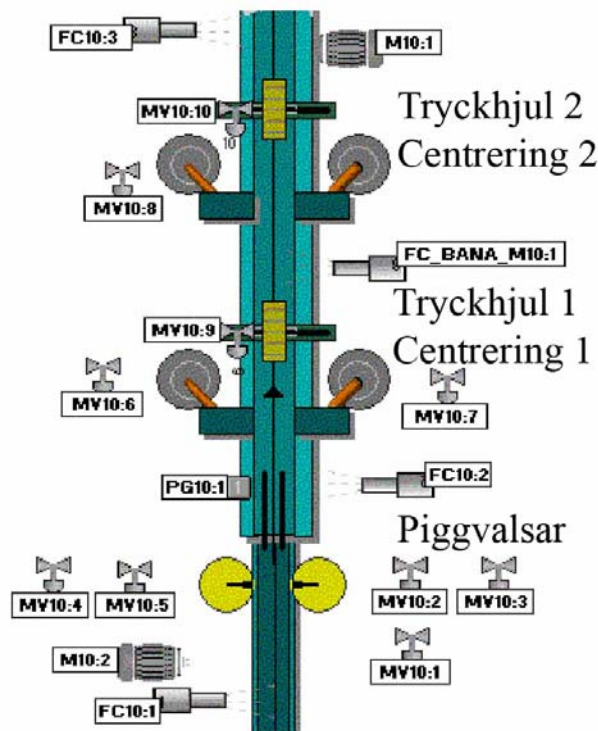
nytt värde skrivs in där det i figur 3.5 står en sexa. Längst ned i figur 3.5 syns två rutor där värdet på den senast ändrade parametern visas. Så efter att operatören i vårt exempel ovan ändrat tillslaget på piggvalsarna kommer det i dessa rutor att stå: C10 för att indikera att det är piggvalsar till som ändrats, i nästa ruta kommer det att stå en sexa eftersom detta var parametrarnas föregående värde. Parametrarna kan vara av grupp- respektive singeltyp. En parameter av singeltyp har bara ett värde som används vid varje tidpunkt. En parameter av grupp- typ kan ha flera olika värden beroende på vilken banhastighet som används i anläggningsdelen.

När operatören ändrar ett värde på någon parameter, sänds det från TCM programmet ner till PLC systemet. Det nya värdet lagras både i PLC:n och på hårddisken i TCM programmets dator.

De flesta parametrar som beskrivs nedan är hastighetsberoende och går att ställa in för vart och ett av de 8 hastighetsstegen som används i såglinjen. Detta innebär att varje parameter kan ha 8 olika värden. Vilket värde som används bestäms av den aktuella matningshastigheten. Parametrarna presenteras nedan i tabellform med hastighet, basvärde, grundvärde samt ett justerat värde. Basvärde var det förinställda värde parametern hade vid leverans. Grundvärde var parametrarnas värde efter den grovinställning Sawcos personal gjorde vid installationen. Justerat värde är det värde som trimmats in i efterhand.

Nedan beskrivs innebörden av de parametrar som justerats in efter att Sawcos personal avslutat sin del av drifttagningen. Den intresserade läsaren hänvisas till Bilaga 4, Bilaga 5 och Bilaga 6 där systemets samtliga PLC parametrar finns dokumenterade.

## Inmatning stocksåg



Figur 3.6. Inmatning stocksåg

### Fördröjning koll lucka

”Fördröjning koll lucka” innebär är att systemet kontrollerar stockluckan före varje stock som matas in i stocksågen. Kontrollen sker då toppändan på stocken har passerat fotocell FC10:2, se figur 3.6, med det justerade värdets antal pulser från pulsgivare PG10:1 (123 mm/puls). Vid en ompostning jämförs den aktuella stockluckan (mätt i antal pulser) med den minsta tillåtna stockluckan vid omställning i pulser. Är den aktuella stockluckan mindre än den minsta tillåtna stockluckan vid omställning stoppas inmatningstransportören medan utmatningstransportören fortsätter att gå. När sedan stocksågen blivit fri (Fotocell FC10:3 och FC20:1 opåverkade, se figur 3.1) och sågen har ställt om startas inmatningstransportören igen.

C20 Fördröjning koll lucka			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	27	15	13
30	27	15	13
35	27	15	13
42	27	15	13
47	27	15	13
53	27	15	13
59	27	15	13
64	27	15	13

### Minsta stocklucka vid omställning i pulser

C21 Minsta stocklucka vid omställning i pulser			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	27	30	25
30	27	30	25
35	27	30	25
42	27	30	25
47	27	30	25
53	27	30	25
59	27	30	25
64	27	30	25

### Piggvalsar till

”Piggvalsar till” styr rundvridningens tillslag, det vill säga den tidpunkt då piggvalsarna går in och greppar om stocken. Pulserna räknas från att stockens framkant skymmer fotocell FC10:1 som sitter 500 mm före piggvalsarna, se figur 3.6. Ju tidigare piggvalsarna går till desto längre tid får operatören på sig att vrida stocken till rätt läge. De problem som kan uppstå är att piggvalsarna går ihop före stockens framkant och blockerar inmatningstransportören till stocksågen. Detta problem inträffar oftast vid ryckig körning av inmatningstransportören. Till exempel vid körning med för kort stocklucka.

C10 Piggvalsar till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	17	5	
30	17	5	
35	17	5	4
42	17	5	4
47	17	5	2
53	17	5	2
59	17	5	2
64	17	5	2

### Piggvalsar från

”Piggvalsar från” styr fördröjningen då piggvalsarna ska släppa stocken. Detta sker då stockens bakkant inte längre täcker fotocell FC10:1. Det är viktigt att piggvalsarna ligger an mot stammen på stocken vid frånslaget. Om frånslaget kommer för sent finns risken att piggvalsarna trycker stocken ur läge.

C11 Piggvalsar från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	25	10	2
30	25	10	2
35	25	10	2
42	25	10	2
47	25	10	2
53	25	10	2
59	25	10	2
64	25	10	2

### Centrering 2 till

”Centrering 2 till” bestämmer fördröjningen av tillslaget av det andra paret centreringshjul innan stocksågen. Fördröjningen räknas från det att stockens framkant skymmer fotocell FC10:2 som sitter 2000 mm framför centreringshjulen, se figur 3.6. Vid ryckig körning finns det risk för att centreringshjulen går ihop framför stocken och på så sätt blockerar inmatningstransportören till stocksågen. Går centreringshjulen ihop för sent kan stockens framkant hinna träffa någon av planreducerarna innan den är i rätt vinkel för att kunna sågas. Detta fel kommer att synas som en avfasning på framkanten av sidoutbytet i stocksågen. Alternativt som en avfasning i framkanten på det sågade blocket vid en postning utan sidoutbyten.

C14 Centrering 2 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	20	21
30	15	20	21
35	15	20	21
42	15	20	21
47	15	20	19
53	15	20	19
59	15	20	19
64	15	20	18

### Centrering 2 från

”Centrering 2 från” styr fränslagsfördröjningen av det andra paret centreringshjul.

Fördröjningen räknas från det att magnetventil MV10:10 som styr tryckhjul 2 går till, se figur 3.6. Huvudsaken här är att centreringshjulen inte släpper stocken innan tryckhjulet har hunnit ned och pressar stocken mot inmatningstransportören.

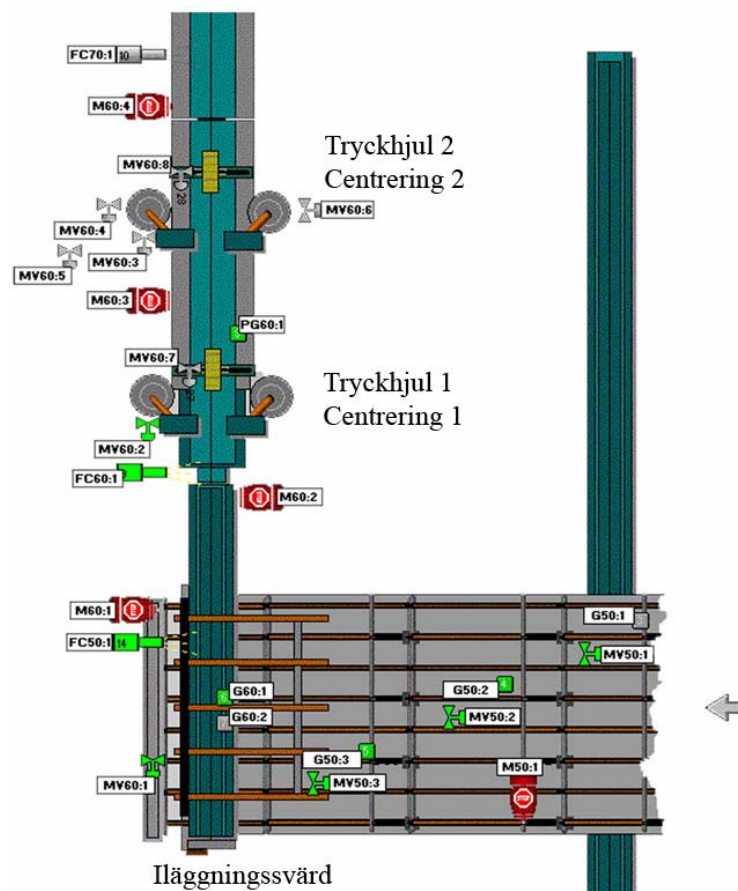
C15 Centrering 2 från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	30	5	
30	30	5	
35	30	5	
42	30	5	10
47	30	5	10
53	30	5	10
59	30	5	10
64	30	5	

### Tryckhjul 2 till

”Tryckhjul 2 till” styr tillslagsfördröjningen av tryckhjul 2. fördröjningen räknas från att stockens framkant skymmer fotocell FC10.2, se figur 3.6. Ett förtidigt tillslag av tryckhjulet innebär att operatören får mindre tid till att vrida stocken till rätt läge. Går tryckhjulet ned för sent samtidigt som stocken ligger med ”ryggen” nedåt kommer stockens framkant, som är i luften, att röra sig nedåt då den träffar planreducerarna. Följderna av detta fel kan bland annat bli tydliga markeringar efter planreducerare och sågband i både sidoutbyte och på det sågade blocket.

C18 Tryckhjul 2 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	17	20
30	15	17	20
35	15	17	20
42	15	17	20
47	15	17	20
53	15	17	20
59	15	17	20
64	15	17	20

## Inmatning blocksåg



Figur 3.7: Inmatning blocksåg

### Tid iläggningssvård uppe

”Tid iläggningssvård uppe” styr hur lång tid iläggningssvärden stannar uppe. En längre tid gör att blocket placeras längre ut på inmatningsrullarna till blocksågen. Om det sågade blocket placeras för långt ut eller för långt in kommer bakkanten att kränga till mer än nödvändigt när ”Centrerings 1 till” greppar tag i framkanten på blocket.

T41 Tid iläggningssvård uppe			
Hastighet [m/min]	Basvärde [s]	Grundvärde [s]	Justerat värde [s]
26	15	2.5	2,75
32	15	2.5	2,75
38	15	2.5	
44	15	2.5	2.4
49	15	2.5	2.4
55	15	2.5	
61	15	2.5	
67	15	2.5	

### Blocklucka kort

”Blocklucka kort” Om två på varandra följande block ska sågas med samma postningsbild i block- och delningssåg används blocklucka kort. På grund av inmatningens konstruktion innebär inte 0 pulser att blocken sågas ände mot ände vilket man skulle kunna tro. Kortaste luckan mellan två block är ca 2,3 m. Pulserna kommer från pulsräknare PG80:1 (se figur 3.8

Utmatning blocksågen) och har en upplösning på 82mm per puls. Fördröjningen räknas från att fotocell FC60:1 gått fri från det föregående blockets bakkant, se figur 3.7.

C45 Blocklucka kort			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	5	0
32	30	5	0
38	30	5	0
44	30	5	0
49	30	5	0
55	30	5	0
61	30	5	0
67	30	5	0

### Blocklucka lång

”Blocklucka lång” används när två på varandra följande block ska sågas med olika postningsbilder. Luckan mellan två block måste vara så lång att både blocksågen och delningssågen hinner med att ställa om. Är blockluckan för kort kommer det aktuella blocket att sågas med samma postningsbild som det föregående med ett fel sågat block som följd.

C46 Blocklucka lång			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	15	11	
32	15	11	
38	15	11	
44	15	11	
49	15	11	
55	15	11	
61	15	11	
67	15	11	

### Centrering 1 från

”Centrering 1 från” frånslagsfördröjningen av det första paret centreringshjul räknas även det från fotocell FC60:1, se figur 3.7. För att centrera blocket så bra som möjligt bör centreringshjulen inte gå ut förrän ”centrering 2 till” har gått in och rätat upp blocket. Så snart blocket är centrerat ska det första paret centreringshjul gå ut för att inte påverka kurvsågningen.

C51 Centrering 1 från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	15	35	38
32	15	35	38
38	15	35	38
44	15	35	38
49	15	35	38
55	15	35	38
61	15	35	38
67	15	35	38

### Centrering 2 till

”Centrering 2 till” styr tillslagsfördröjningen av det andra paret centreringshjul innan blocksågen. Pulserna räknas från det att blockets framkant skymmer fotocell FC60:1, se figur 3.7. För kurvsågningens skull är det viktigt att dessa centreringshjul ligger till under så stor

del av blockets längd som möjligt. Går centreringshjulen till för tidigt riskerar inmatningstransportören till blocksågen att blockeras av dessa.

C52 Centrering 2 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	35	
32	30	35	
38	30	35	
44	30	35	
49	30	35	33
55	30	35	33
61	30	35	33
67	30	35	33

### Tryckhjul 2 ner

”Tryckhjul 2 ner” styr tillslagsfördröjningen av tryckhjulet närmst reduceraren i blocksågen. Pulserna räknas från fotocell FC60:1, se figur 3.7. Går tryckhjulet ner för tidigt blockeras inmatningen till blocksågen. Går tryckhjulet ner så sent att framkanten på blocket hinner in i planreducerarna kan det uppstå svängningar i det sågade blockets framkant.

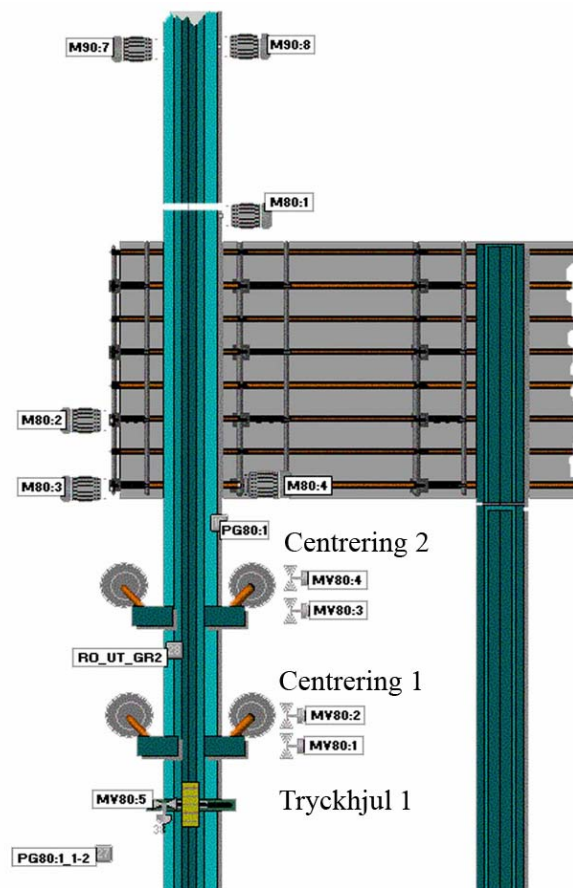
C56 Tryckhjul 2 ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	50	
32	30	50	49
38	30	50	47
44	30	50	45
49	30	50	45
55	30	50	45
61	30	50	45
67	30	50	45

### Tryckhjul 2 upp

”Tryckhjul 2 upp” styr fränslagsfördröjningen av tryckhjulet närmast blocksågen. Pulserna räknas från fotocell FC60:1, se figur 3.7. Förutsättningen för att kurvsågningen ska fungera är att tryckhjul 2 och det andra paret centreringshjul fixerar blocket innan blocksågen. På detta sätt kan blocksågen följa blockets krökning.

C57 Tryckhjul 2 upp			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	15	40	40
32	15	40	43
38	15	40	43
44	15	40	45
49	15	40	40
55	15	40	40
61	15	40	40
67	15	40	40

## Utmatning blocksåg



Figur 3.8: Utmatning blocksåg

### Centrerings 1 till

”Centrerings 1 till” är en tillslagsfördröjning som styrs från fotocell FC70:2 (placerad precis bakom blocksågen se figur 3.2). Går centreringsen till för tidigt blockeras utmatningen ur blocksågen och blocket fastnar inne i blocksågen. Ett block som fastnar utsätter banden i såggruppen för en onödig påfrestning, klingorna i planreducerarna kommer att bli brända av den värme som utvecklas då klingorna trycker mot samma ställe på blocket under en längre tid. Eftersom kurvsågning används i blocksågen går centreringsen bara intill det sågade blocket och följer blockets krökning även då det är på väg ut utanför kedjebädden.

C60 Centrerings 1 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	15	
32	30	15	
38	30	15	
44	30	15	
49	30	15	13
55	30	15	13
61	30	15	13
67	30	15	13

### Centrerings 2 till

”Centrerings 2 till” styr tillslagsfördröjningen av det andra paret centreringshjul. Pulserna räknas från att blockets framkant skymmer fotocell FC70:2, se figur 3.2. Funktionen är i övrigt densamma som för ”Centrerings 1 till” se ovan.



C62 Centrering 2 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	45	
32	30	45	
38	30	45	
44	30	45	
49	30	45	43
55	30	45	43
61	30	45	43
67	30	45	43

### Centrering 2 från

”Centrering 2 från” styr fränslagsfördröjning av det andra parets centreringshjul.

Fördröjningen räknas från att fotocell FC70:2 gått fri från det sågade blocket, se figur 3.2.

Eftersom centrering1 och centrering 2 ska samverka och placera blocket så stabilt som möjligt på utmatningskedjan bör fränslaget av dessa komma samtidigt.

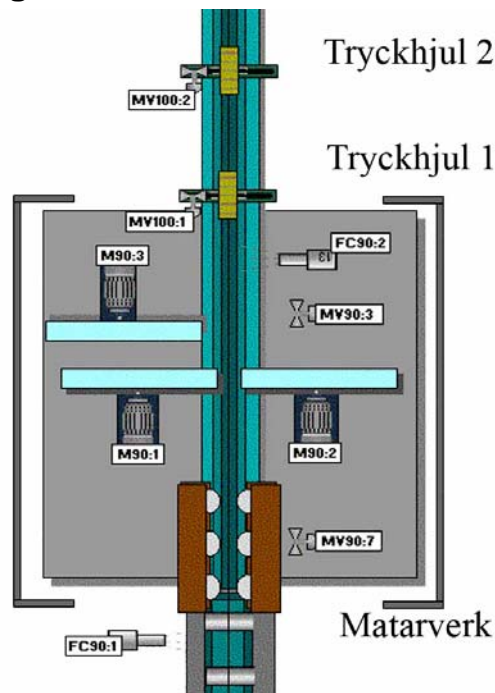
C63 Centrering 2 från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	15	12	
32	15	12	
38	15	12	
44	15	12	
49	15	12	
55	15	12	
61	15	12	
67	15	12	10

### Tryckhjul 1 ner

”Tryckhjul 1 ner” styr tillslagsfördröjningen av tryckhjulet efter blocksågen. Pulserna räknas från att blockets framkant skymmer fotocell FC70:2, se figur 3.2. Tryckhjulet hjälper till att stabilisera blocket när det sågas i blocksågen. Då blockets bakkant har släppt från tryckhjul 2 i inmatningen till blocksågen är det bara detta tryckhjul och reducerarna som håller blocket på plats.

C64 Tryckhjul 1 ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	5	7
32	30	5	7
38	30	5	7
44	30	5	7
49	30	5	7
55	30	5	7
61	30	5	7
67	30	5	7

## Inmatning delningssåg



Figur 3.9: Delningssåg, in- och utmatning

### Matarverk in

”Matarverk in” styr tillslagsfördröjningen av matarverket innan delningssågen. Pulserna räknas från att blockets framkant skymmer fotocell FC90:1, se figur 3.9. Går matarverket ihop efter att blockets framkant träffat banden i såggruppen kan det uppstå svängningar i framkanten på centrumutbytet. Svängningar yttrar sig som variationer i tjockleken på det sågade centrum utbytet. Går matarverket ihop för tidigt spärras inmatningen till delningssågen och i förlängningen även utmatningen ur blocksågen. Är då inte operatörerna (såg- och kantverk) alerta kommer blocken att köras ihop ände mot ände och trilla av inmatningskedjan till delningssågen.

C70 Matarverk in			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Nytt värde [pulser]
26	30	12	8
32	30	12	8
38	30	12	8
44	30	12	8
49	30	12	8
55	30	12	8
61	30	12	8
67	30	12	8

### Matarverk ut

”Matarverk ut” frånslagsfördröjning efter att blockets bakkant passerat fotocell FC90:1 se figur 3.9. Om matarverket går ut för tidigt finns det inget som styr blocket när det passerar genom delningssågen. Detta kan medföra att en av plankorna i centrumutbytet blir för tjock i bakkant och en annan plankan blir för smal förutsatt att blocket hade rätt bredd innan delningssågen. Eftersom matarverket trycker på blocket måste det gå ut innan det förlorar kontakten med blockets bakkant. Annars kan en snett apterad stock tryckas snett av matarverket. Detta ger i princip samma fel på den sågade varan som beskrivits ovan.

C71 Matarverk ut			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Nytt värde [pulser]
26	15	8	
32	15	8	
38	15	8	11
44	15	8	11
49	15	8	11
55	15	8	11
61	15	8	
67	15	8	

## Utmatning delningssåg

Se figur 3.9 för en beskrivning av utmatningen.

### Tryckhjul 1 upp

”Tryckhjul 1 upp” styr frånslagsfördröjning av tryckhjulet närmast efter delningssågen. Pulserna räknas från att fotocell FC90:2 gått fri. När centrumutbytets bakkant har släppt från banden i såggruppen kan tryckhjulet gå upp. Parametern för de olika hastigheterna är bara ställd så att tryckhjulet inte slår ner bakom centrumutbytet. Detta för att spara kolv och kolvinfästning.

C75 Tryckhjul 1 upp			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Nytt värde [pulser]
26	15	7	
32	15	7	
38	15	7	3
44	15	7	3
49	15	7	3
55	15	7	
61	15	7	
67	15	7	

## 4 Programutveckling

Parallellt med drifttagningen har det skett en del utveckling av programvaran för styrsystemet. Nya larm har tillkommit, funktioner har ändrats och nya har tillkommit. Kapitel 4,1 behandlar de ändringar som gjorts i operatörsdatorn. De larm som lagts till presenteras i kapitel 4,2. Kapitel 4,3 handlar om olika funktioner som antingen har ändrats eller tillkommit. Kapitel 4,4 behandlar ändringar som kan eller bör göras i framtiden.

### 4.1 Operatörsdator

En fördröjd uppstart av operatörens HMI har lagts till i operatörsdatorn. Detta blev nödvändigt på grund av att programmet som sköter kommunikationen med PLC:n startar långsammare än operatörens HMI.

### 4.2 Larm

Ett larm ges till operatörsdatorn då optimeringsprogrammet slutar fungera eller kommunicera med PLC:n. Detta har gjorts för att undvika att flera stockar felaktigt sågas med samma postningsbild.

Larm till operatörsdatorn då mätramnen slutar sända data. På grund av att kommunikationen mellan mätram och optimeringsdatorn är enkelriktad kan inget larm ges för felaktig data.

Larm till kantverkets manöverpulpent då ett motorskydd löser ut eller då en säkerhetsbrytare är bruten. Larmet ges i form av att lampan som lyser för att indikera drift blinkar. Larmfunktionen finns för samtliga drifter placerade på manöverpulpeten i kantverkshytten.

Larm för vissa typer av köfel har tillkommit. Se kapitel 3,2 Större fel, avsnittet om köfel.

### 4.3 Såglinje

Då fotocell FC50:1 är påverkad ska inte ett nytt block matas ut på inmatningsrullarna till inmatningen före blocksågen, se figur 3.5. Fotocellen har även lagts till i operatörsdatorns HMI.

En funktion som gör att operatören kan välja att parvis slå bort brädor i stocksågen respektive blocksågen. Ett tryck tar bort det yttersta paret brädor, ett nytt tryck tar bort även det innersta paret. Knapparna som styr dessa funktioner placerades först på tryckknapparna på MPV (manipulator vänster) och MPH (manipulator höger) då dessa är de mest lätt åtkomliga men flyttades senare till manöverpulpeten på operatörernas inrådan. Funktionen för tryckknapparna på MPV och MPH är nu att stega neråt respektive uppåt i postningstabellen för det aktuella sågprogrammet.

Vid manuell körning av kedjesvärden går nu både magnetventil MV40:17 och magnetventil MV40:13 till. Denna ändring gör att det kedjesvärd som normalt bara används för längre stockar också går upp i sitt översta läge.

Funktionen för knappen ”Centrering från” på inmatningen till både stocksågen och blocksågen har fått självhållning.

Funktionen för blockläggaren efter stocksågen har ändrats till att bara gå ner då den körs manuellt. Vid körning i normal drift är funktionen fortfarande att blockläggaren går ner på

blockets framkant för att sedan gå ut och välta blocket då bakkanten har kommit fram till blockläggaren.

För att underlätta vid fastkörningar har vissa funktioner ändrats samt några tillkommit. Dessa funktioner har beskrivits utförligt i, kapitel 3,2 Större problem, avsnittet om fastkörningar, och kommer inte att behandlas ytterligare i detta avsnitt.

#### **4.4 Framtida ändringar**

Detta avsnitt beskriver ändringar som kan eller bör göras för att öka produktionen och eller tillgängligheten i såglinjen.

##### **ProCon - Måttkontroll**

Bakom delningssågen sitter ett system för kontroll av mått på centrumutbytet. Systemet heter ProCon [10] och är uppbyggt av en linjelaser och en kamera. Kameran registrerar 30st värden för tjocklek och bredd jämt fördelade över hela centrumutbytets längd. Resultatet visas på en monitor i kantverket, tyvärr sitter monitorn idag bakom operatören som kantar och blir på så sätt inte uppmärksammas.

Eftersom systemet kontinuerligt mäter tjocklek och bredd kan övermättet på virket minskas och utbytet på så sätt ökas. Tillgängligheten kommer också att öka genom att tiden mellan felsågning och tid punkten för upptäckten av felet blir kortare.

Systemet är utvecklat av Sawco AB under den tid företaget hette Pronyx och möjligheterna att integrera systemet med sågens styrsystem borde därför vara goda. Om det visar sig att detta inte är möjligt rekommenderas en flytt av monitor till såghytten där operatören har bättre möjlighet att övervaka den.

## 5 Tillgänglighetsanalys

Som en uppföljning av bytet av styrsystem gjordes en tillgänglighetsanalys där 2005 års april månad jämförs med samma månad år 2006.

Antalet produktionsdagar under april månad 2005 uppgick till 21 dagar. Produktionstiden under dessa dagar var 300h. Den sammanlagda stopptiden under denna arbetstid var 4758min vilket motsvarar 79,3h. Tillgängligheten under april månad beräknas som:

$$\text{Tillgänglighet} = \frac{\text{Produktionstid} - \text{Stopptid}}{\text{Produktionstid}} = \frac{300 - 79,3}{300} \approx 0,736 \Rightarrow 73,6\%$$

Tabell 5.1 visar de stoppsaker som registrerats under denna tid. Med detta system registrerades även raster och pauser som stopp och måste därför räknas bort. Om ett stopp inträffade strax före eller efter en rast är det sannolikt att rastens stopptid registrerades som en annan orsak.

Stopporsak	Antal stopp (st)	% av antal stopp	Tid (min)	% av stopptid
Raster	41	5,2	1 154,4	16,4
Barkmaskin och timmerintag	95	12,0	708,7	10,1
Stocksåg	33	4,2	240,9	3,4
Tvårtsp. Block	22	2,8	84,6	1,2
Blocksåg	43	5,4	339,4	4,8
Delningssåg	2	0,3	4,3	0,1
Kantverk	95	12,0	674,7	9,6
Paus	18	2,3	637,4	9,1
Undervåning	34	4,3	466,9	6,6
Råsortering	137	17,3	660,7	9,4
El och Mek fel	5	0,6	214	3,0
Övrigt, info	1	0,1	8,7	0,1
Bandbyte	49	6,2	572,1	8,1
Datafel	2	0,3	21,9	0,3
Ej registrerade stopp	215	27,1	1 237,3	17,6
Summa (inkl. raster & pauser)	792		7 026	
Raster (30min/rast)	-42		-1 260	
Pauser (24min/paus)	-42		-1 008	
Totalt	708	100,0	4 758	100,0

Tabell 5.1: Stopporsaker april 2005

Raster och pauser registrerades som driftstopp men kommer inte att diskuteras som sådana. Ej registrerade stopp är sådana stopp som operatörerna missat att registrera, även dagar som varit inarbetade kan vara registrerade stopp under denna rubrik.

April 2006 innehöll 21 produktionsdagar med en produktionstid på 280h. Stopptiden under denna period uppgick till 3704min (61,73h). Tillgängligheten beräknades till 77,9% enligt:

$$\text{Tillgänglighet} = \frac{\text{Produktionstid} - \text{Stopptid}}{\text{Produktionstid}} = \frac{280 - 61,73}{280} \approx 0,779 \Rightarrow 77,9\%$$

För en komplett lista över alla driftstopp som inträffade under april 2006 hänvisas till bilaga 7: Stopporsaker april 2006

Tillgängligheten som beräknats ovan innefattar hela kedjan från det att stocken läggs på timmerbordet innan barkmaskin till och med råsortering. Den fortsatta analysen kommer bara att behandla själva såglinjen. Till såglinjen räknas: Grupp 1, Avlägg Grupp 1, Tvärtransportör block, Grupp 2, Avlägg Grupp 2, Grupp 3, Avlägg Grupp 3, Servolarm, Kantverk, Ribbtugg, Knubbhugg och Säll.

Idag är kantverket det största hindret för en framtida produktionsökning. Att detta inte framgår tydligare beror på att operatörerna i viss mån ställer stockluckan så att kantverket ska hinna med. För att öka kapaciteten kommer ett nytt kantverk att installeras under semestern 2006.

Fastkörningar i Grupp 1 och 2 beror ofta på att stocken som fastnar är skadad eller har så kallade rotklackar. Dessa stockar borde egentligen rotreduceras eller vrakas i mätstationen men kommer ibland ändå in till sågen. Ett halvautomatiskt avlägg så att operatörerna slipper hantera stocken manuellt skulle göra att dessa stockar i större utsträckning kommer att plockas bort. Avlägget kommer att placeras före rundvridningen vid stocksågen (Grupp 1).

Brädavskiljare Grupp1 och ”orsaken bräda gått snett” borde gå att åtgärda med en plåt som hindrar att brädornas bakkant sjunker ner och fastnar på balken mellan såggruppen och det första paret centeringshjul.

## **Produktionsuppföljning**

För att undersöka vilken påverkan bytet av styrsystem har haft på produktionen gjordes en uppföljning av denna. Under april 2005 producerades 11 463m<sup>3</sup> efter avkap. Produktionstiden var 300h, Detta ger ett en produktionstakt på 38,2m<sup>3</sup>/h. Om stopptiden (79,3h) under samma månad dras bort från produktionstiden fås en effektiv produktionstakt på 51,9m<sup>3</sup>/h. Sågutbytet beräknas på den toppmätta volymen av det förbrukade timret samt den sågade volymen innan avkap. För att kompensera för avkapet görs ett påslag på den sågade volymen på 4 %. Sågutbytet för april beräknas enligt:

$$\text{Sågutbyte} = \frac{\text{Sågad volym (efter avkap)} \cdot 1,04}{\text{Förbrukat timmer}} = \frac{11\,463 \cdot 1,04}{17\,651} \approx 0,675 \Rightarrow 67,5\%$$

Motsvarande siffror för april 2006 blir 42m<sup>3</sup>/h respektive 53,9m<sup>3</sup>/h baserat på en produktionstid på 280h samt en stopptid på 61,73h. Den sågade volymen uppgick denna månad till 11 759m<sup>3</sup> efter avkap. Sågutbytet för april 2006 beräknades till 67,3 %.

Enligt operatörerna [8][9] beror produktionsökningen till stor del på att stockluckan har minskat. För att verifiera detta gjordes beräkningar av den stocklucka som användes under respektive period.

Diametern på alla stockar som sågades under april 2005 finns registrerade i stigande diameterintervall. Intervallen delades sedan in efter respektive hastighetssteg som det sågats med i stocksågen. Genom att sedan multiplicera hastighetsstegets del av det totala antalet stock med den effektiva drifttiden (13 242min) fås den tid hastighetssteget använts. Sågad längd/hastighet beräknas genom att multiplicera hastigheten i stocksågen med sågad tid/hastighet. Tabell 5.2 visar resultatet av beräkningarna som beskrivits ovan.

Diameter (mm)	Antal stockar	Del av totalt antal	Hastighet stocksåg (m/min)	Sågad tid/hastighet (min)	Sågad längd/hastighet (m)
0 - 99	2				
100 - 119	2				
120 - 139	0				
140 - 159	12				
160 - 179	42				
180 - 194	861				
195 - 219	14102	0,22	53	2912	154 330
220 - 239	14909				
240 - 259	10466	0,37	47	4919	231196
260 - 279	8718				
280 - 299	5935	0,21	42	2841	119 303
300 - 339	8210	0,12	35	1592	55704
340 - 379	3493	0,05	30	677	20314
380 - 419	1308				
420 - 459	244				
460 - 499	5				
> 500	0	0,02	25	302	7546
Totalt	68309				588 392

Tabell 5.2: Produktion april 2005 inklusive beräkningar

Genom att dividera den totala sågade längden med det totala antalet sågade stockar fås den sammanlagda medellängden för en stock och en stocklucka. Genom att minska detta värde med medellängden för en stock under samma period fås ett ungefärligt värde på stockluckans längd.

$$\text{Medellängd stock + stocklucka} = \frac{\text{Totalt sågad längd}}{\text{Totalt antal stockar}} = \frac{588\,392}{68\,309} \approx 8,61\text{m}$$

Medellängden för en stock under april 2005 var 4,72m. Stockluckan beräknas därefter till 3,89m.

Då tre av hastighetsstegen delar sig inom diameterintervallen har hela diameterintervallet förskjutits till det långsammare hastighetssteget. De diameterintervall som förskjutits är intervallet mellan 42m/min och 47m/min där gränsen egentligen är 265mm, diametergränsen mellan 30m/min och 35m/min skall vara 350mm, diametergränsen mellan 25m/min och 30m/min skall vara 390mm. Betänkas bör dock att den effektiva drifttiden innehåller stopp kortare än 1min eftersom dessa ej registreras.

Längden på stockluckan för april 2006 gjordes på i princip samma sätt som för april 2005. Här hämtades dock värdena på stockarnas diameter ur en databas där det fanns möjlighet att direkt sortera stockarna efter respektive hastighetssteg, vidare fanns uppgifter om det sågade antalet löpmeter. Sågad tid/hastighet samt sågad längd/hastighet beräknades på samma sätt som för april 2005. Den effektiva drifttiden var 13096min.



Diameter (mm)	Antal (st)	%	Löpmeter (m)	Hastighet (m/min)	Sågad tid/hastighet (min)	Sågad längd/hastighet (m)
0 - 219	19178	25	88020	53	3326	176259
220 - 264	34976	46	165 141	47	6065	285 062
265 - 299	10812	14	52174	42	1875	78746
300 - 349	8105	11	40004	35	1405	49192
350 - 389	1742	2	8610	30	302	9062
> 390	708	1	3457	25	123	3069
Totalt	75521		357404		13096	601 389

Tabell 5.3: Produktion april 2006 inklusive beräkningar

För att beräkna ett värde på stockluckan under april 2006 användes följande formel:

$$\text{Längd stocklucka} = \frac{\text{Total sågad längd} - \text{Totalt antal Löpmeter}}{\text{Totalt antal stock}} = \frac{601\,389 - 357\,404}{75\,521} \approx 3,23\text{m}$$

Även i dessa beräkningar har stopp kortare än 1min ej registrerats och ingår därför i den effektiva drifttiden.

Stockluckorna för 2005 och 2006 bör inte jämföras rakt av utan mer tolkas som ett tecken på att stockluckan minskat. Att dessa stockluckor inte bör jämföras beror på att indelningen av diameterintervall i hastighetssteg för april 2005 inte är lika precist som för motsvarande period 2006.

## 6 Flytande stocklucka

Med begreppet flytande stocklucka menas att stockluckans längd skall vara anpassad efter den tid stocksågen behöver för att ställa om till nästföljande stock. Idag ställs stockluckan in av operatören före varje parti.

### 6.1 Bakgrund

För att undersöka de eventuella vinster en så kallad ”flytande stocklucka” medför gjordes en studie av den nuvarande stockluckan. Undersökningen gjordes dels som en intervju av operatörerna och dels som en mätning av hur mycket för lång dagens stocklucka är. För att beräkna den ökning som blir då medelstockluckan minskas gjordes en sammanställning av veckorapporter för timmerklasser 2005 (bilaga 2 – Sammanställning veckorapport timmerklasser 2005). Där finns diametern på alla stockar som sågats under 2005 registrerade i bestämda intervall.

Matningshastigheten i stocksågen bestäms av stockens diameter. Diameterintervallen har i sin tur delats in efter den matningshastighet som de sågas med i stocksågen. Detta för att beräkna hur lång tid som varje hastighetssteg sågats med under hela året. Då tre av hastighetsstegen delar sig inom diameterintervallen har hela diameterintervallet förskjutits till det långsammare hastighetssteget. De diameterintervall som förskjutits är intervallet mellan 42m/min och 47m/min där gränsen egentligen är 265mm, diametergränsen mellan 30m/min och 35m/min skall vara 350mm, diametergränsen mellan 25m/min och 30m/min skall vara 390mm

Genom att sedan multiplicera denna tid med respektive matningshastighet får man den sträcka som sågats för varje matningshastighet, det vill säga den sammanlagda längden av alla stockar och stockluckor under året som gått. I tabellen nedan ses en sammanställning av diameterintervallen samt resultatet av de ovan nämnda beräkningarna.

Diameter (mm)	Antal stock (st)	Del av totalt antal stock	Hastighet stocksåg (m/min)	Sågad tid/Hastighet (min)	Sågad längd/Hastighet (m)
0 - 99	9				
100 - 119	5				
120 - 139	16				
140 - 159	57				
160 - 179	244				
180 - 194	6 917				
195 - 219	116 508	0,17	53	23 707	1 256 471
220 - 239	165 142				
240 - 259	126 730	0,40	47	55 912	2 627 850
260 - 279	96 553				
280 - 299	67 815	0,23	42	31 487	1 322 443
300 - 339	82 708	0,11	35	15 844	554 531
340 - 379	35 958	0,05	30	6 888	206 646
380 - 419	15 503				
420 - 459	5 599				
460 - 499	1 989				
> 500	205	0,03	25	4 463	111 566
Totalt	721 958				6 079 506

Tabell 6.1: Sammanställning diameterintervall samt beräkningar.

Sågad tid/Hastighet [min] = Del av totalt antal stock × Utnyttjad tid [min]

Sågad längd/Hastighet [m] = Sågad tid/Hastighet [min] × Hastighet [m/min]

I tabell 6.1 använda formler.

För att beräkna den genomsnittliga längden av en stock med tillhörande stocklucka divideras den totala sågade längden med det totala antalet stock enligt:

$$\text{Medellängd (stock + stocklucka) [m/st]} = \frac{\text{Totalt sågad längd [m]}}{\text{Totalt antal stock [st]}} = \frac{6\,079\,506 \text{ [m]}}{721\,958 \text{ [st]}} = 8,42 \text{ m/st}$$

Att den sammanlagda medellängden för en stock med tillhörande stocklucka blev förhållandevis lång beror på att alla stopp kortare än 1min i såglinjen inte räknas som stopptid utan räknas in i ”Utnyttjad tid” som används i beräkningarna ovan.

## 6.2 Intervju med sågverksoperatörer

Samtliga operatörer som har sågen som sin arbetsplats har tillfrågats om vilka stockluckor de använder för respektive blockhöjdsortering. Operatörerna var eniga om att det är stockens diametervariation i varje parti som styrde stockluckan. Vid partier med liten variation i stockens diameter kan en kortare stocklucka användas beroende på att en större del av stockarna sågas med samma postningsbild. Om operatören ställer in en stocklucka som visar sig vara för kort kommer stocken vid en omställning att stanna precis innan stocksågen och vänta på att sågen skall bli klar. Detta stopp gör att stockluckan förlängs med ungefär 30cm. Det stopp av inmatningsbanan som blir följden av en för kort stocklucka upplevs olika av operatörerna. Vissa av operatörerna tycker inte att det gör så mycket att inmatningsbanan stannar ibland utan tolkar det som att man ligger nära den optimala stockluckan. Medan vissa operatörer hellre eftersträvar jämnare flyt när de sågar och därför gör stockluckan så pass lång att inmatningsbanan nästan aldrig stannar på grund av att sågarna inte hinner ställa om. I tabell 6.2 ses en sammanställning av de stockluckor operatörerna uppgavs använda sig av för respektive blockhöjd.

Operatör Blockhöjd (mm)	Op 1 (m)	Op 2 (m)	Op 3 (m)	Op 4 (m)	Op 5 (m)	Op 6 (m)	Op 7 (m)
150	2,65	2,80	2,70	2,20	2,65	2,60	2,70
175	2,65	2,80	2,80	2,60	2,65	2,60	2,65
200	2,70	2,80	2,80	2,60	1,80	1,80	1,80
225	2,70	3,00	3,00	2,80	2,50	2,65	2,65
250	2,70	3,00	3,00	2,80	2,65	2,65	2,65

Tabell 6.2: Sammanställning av operatörernas stockluckor

Den angivna längden på stockluckan bör tolkas mer som ett utgångsvärde som används då man byter till ett parti timmer sorterad efter en annan blockhöjd. Samtliga längder är väldigt godtyckliga och bör inte användas som underlag för att beräkna någon framtida produktion på.

### 6.3 Mätning av stocklucka

För att få en uppfattning om hur mycket för lång den nuvarande stockluckan är gjordes markeringar med 10cm mellanrum på en balk före stocksågen. Genom att iaktta stocksågen när en stock passerat genom sågen ser man när servona för såg respektive reducerare ställer om för nästa stock. Med hjälp av markeringarna i balken innan stocksågen kan man uppskatta avståndet mellan fotocell FC10:3 och nästföljande stocks framkant, se figur 3.1. Detta avstånd innebär en onödig stocklucka som bör minimeras för att öka produktionen. Fotocell FC10:3 är placerad 200 mm framför stocksågens reducerare.

Är den aktuella stockluckan mindre än den minsta tillåtna stockluckan vid omställning stoppas inmatningstransportören medan utmatningstransportören fortsätter att gå. När sedan stocksågen blivit fri och sågen har ställt om startas inmatningstransportören igen. På grund av stockens vikt och inmatningstransportörens friktion mot underlaget uppstår en fördröjning när inmatningstransportören startas igen, uppskattningsvis orsakar detta en onödig lucka på 30cm för varje stopp.

Om servona inte rör sig mellan två på varandra följande stockar innebär detta att båda stockarna sågas med samma postningsbild. Teoretiskt sett är all lucka mellan två stockar med samma postningsbild för lång men för att brädavskiljare och blockvältare skall hinna med bör stockluckan vara 1,5m. Tabell 6.3 visar en sammanställning av den onödiga stockluckan.

Stocklucka vid tillfället för mätningen [m]			2,85
Önskad stocklucka utan ompostning [m]			1,5
	Onödig stocklucka [m]	Antal stock [st]	Löpmeter [m]
	0,1	72	7,20
	0,2	234	46,80
	0,3	134	40,20
	0,4	51	20,40
	0,5	24	12,00
	0,6	8	4,80
	0,7	10	7,00
Utan ompostning	1,35	159	214,65
Stopp	0,3	66	19,80
<b>Summa</b>		<b>758</b>	<b>372,85</b>
<b>Medellängd onödig stocklucka [m]</b>			<b>0,49</b>

Tabell 6.3: Sammanställning av onödig stocklucka.

Mätningen av den onödiga stockluckan gjordes vid fyra tillfällen, två tillfällen per skiftlag. Under mätningen sågade fyra av totalt sju operatörer.

## 6.4 Beräknad produktionsökning med flytande stocklucka

Dessa beräkningar är baserade på 2005 års produktion (Bilaga 3 – Rörvik Timber AB, Veckorapport, produktion) samt de mätningar och beräkningar som beskrivits ovan. En minskning av stockluckan med 49cm innebär att medellängden (stock + stocklucka) minskas från 8,42m till 7,93m. Denna minskning av medellängden för en stock med tillhörande stocklucka gör att produktionen kan ökas till nästan 7,7 miljoner stockar enligt:

$$\text{Nytt antal stockar [st]} = \frac{\text{Total sågad längd [m]}}{\text{Ny medellängd (stock + stocklucka) [m]}} = \frac{6\,079\,506 \text{ [m]}}{7,93 \text{ [m]}} = 7\,666\,563 \text{ st}$$

Detta innebär en ökning med cirka 44 600 st sågade stockar jämfört med år 2005. Bibehålls snittstocken och sågutbytet från 2005 motsvarar dessa extra stockar en ökning av den sågade varan med 7700m<sup>3</sup> enligt:

$$\begin{aligned} \text{Ökning sågad vara [m}^3\text{]} &= \text{Ökning antal stockar [st]} \times \text{Snittstock [m}^3\text{ to/st]} \times \text{Sågutbyte} = \\ &= 44\,605 \text{ [st]} \times 0,268 \text{ [m}^3\text{ to/st]} \times 0,65 = 7\,700\text{m}^3 \end{aligned}$$

För att den beräknade produktionsökning skall vara möjlig förutsätts att sågens timmerintag klarar att förse sågen med stock. Vidare måste block- och delningssågen klara den ökade mängden block.

Det nuvarande kantverket kommer inte att klara av den nya produktionstakten. Under semestern 2006 skall dock ett nytt kantverk installeras. Den kapacitetsökning som detta nya kantverk beräknas tillföra kommer att klara den ökade produktionstakt som en flytande stocklucka medför.

## 6.5 Funktionsbeskrivning

Genom att mäta stockluckan med en fotocell placerad i slutet av transportören som går genom mätramnen och reglera hastigheten med samma transportör kan en optimerad stocklucka skapas. Normalt läggs stocken i från sidotransportören med kort stocklucka och om måttomställning ska ske ökas luckan genom att mättransportören rampas ner och sedan upp igen. Om stockluckan ska minska sker det omvända.

För att få en konsekvent stocklucka genom mätramnen och på så sätt förbättra funktionen görs samma stockluckereglering vid övergången från mottagningsbanan till mättransportören. Ner respektive upprampning av hastigheten beräknas av en programmodul som utvecklats och utprovats på andra anläggningar av Sawco AB.

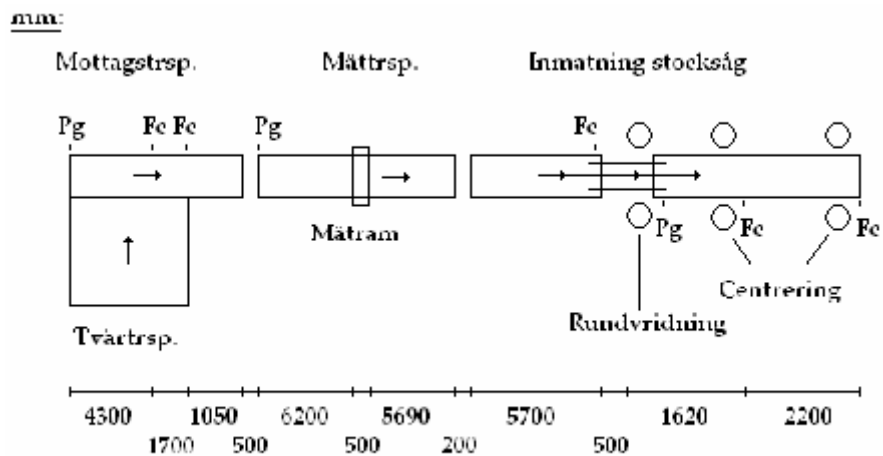
## Förutsättningar

Förutsättningarna för att kunna rampa mät- och mottagningstransportörerna är att dessa kan styras separat via Profibus. En annan förutsättning är att pulsgivare med tillräcklig upplösning måste finnas på dessa transportörer samt inmatningstransportören till stocksågen.

## Nuläge

I figur 6.1 ses en skiss av den befintliga inmatningen till sågen. Alla transportörer har idag frekvensomriktardrift. En ombyggnation av inmatningen behöver dock göras på grund av att första delningen av transportörer är placerad för nära inpå mätramnen eftersom de längsta

stockarna som sågas är 5,8m. Transportören mellan mättransportören och rundvridningen har en gemensam drivning med inmatning till stocksågen. Därför blir lösningen att ta bort denna transportör och istället förlänga mättransportören så att den slutar 500mm innan rundvridningen. Denna ombyggnad var ursprungligen planerad ingå då den befintliga inmatningen till sågen byggdes om (år 2004) men fick skjutas på framtiden på grund av tidsbrist. Därför finns redan en förlängning till mättransportören samt den extra längden medbringarkedja på företaget och kommer inte att medföra någon extra kostnad förutom monteringsarbetet.

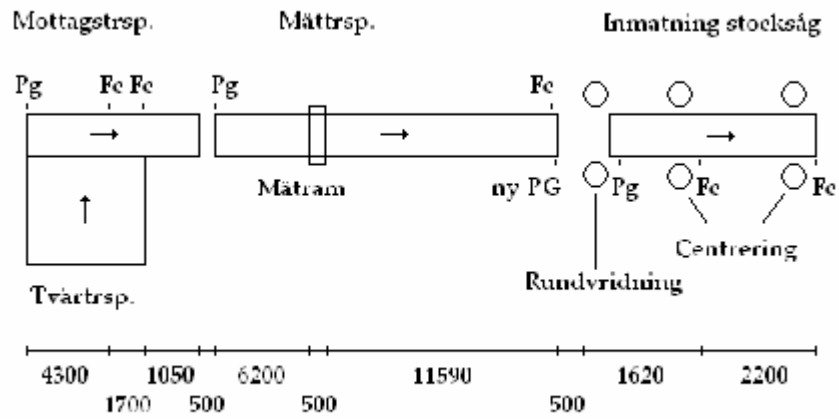


Figur 6.1: Skiss av befintlig inmatning

Operatören i sågen styr i nuläget mät- och mottagningstransportören med hjälp av en manöverpulpet i såghytten. Manöverpulpeten kommunicerar med timmerintagets PLC-system via Profibus. Genom att vidarekoppla denna Profibus anslutning samt en gemensam signaljord till sågens styrsystem kan kommunikationen mellan dessa system upprättas. Frekvensomriktarna blir på så sätt möjliga att styra från sågens PLC-system. Pulsräknare med tillräcklig upplösning finns idag på mottagningstransportören och på inmatningstransportören till stocksågen. Mättransportören behöver dock kompletteras med en pulsräknare eftersom den befintliga pulsräknaren är kopplad direkt till mätramen.

Figur 6.2 visar en skiss av inmatningen till sågen efter den ovan föreslagna ombyggnationen. Mättransportören slutar innan rundvridningen, transportörernas drifter är separerade, en extra pulsgivare har placerats på mättransportören.

mm:



Figur 6.2: Skiss av inmatningen till sågen efter ombyggnad

## Framtid

Ombyggnationen av inmatningen till sågen kommer att göras under våren 2006. De ändringar som behöver göras i styrsystemet för att optimera stockluckan kommer att drifställas under hösten 2006.

## Referenslista

- [1] Rörvik Timber AB, (2005), *Årsredovisning 2005*, Tabergs tryckeri
- [2] Ryrvall, B (2005) *ProOpt Sönderdelning (Såghus)*, Användarmanual
- [3] Ryrvall, B (2005) *ProOpt TCM*, Användarmanual
- [4] Zetterström, T (2004) *ProOpt Tabellhantering*, Användarmanual
  
- [5] Sigurdh, M (2006), torkskötare, personlig information
- [6] Wilhelmsson, K (2006), mekaniker, personlig information
- [7] Johansson, W (2006), operatör, personlig information
- [8] Magnusson, A (2006), skiftledare, personlig information.
- [9] Gustavsson, K (2006), operatör, personlig information.
  
- [10] Produktblad ProCon. (2006), Hämtad maj 2006 från world wide web:  
[http://www.sawco.se/Produktblad/ProCon\\_swe%20sawco.pdf](http://www.sawco.se/Produktblad/ProCon_swe%20sawco.pdf)

## Övriga referenser

Rörvik Timber Höglandet AB, Myresjösågen  
Myresjö  
574 85 Vetlanda  
Tel: +46 383 960 10  
World wide web: [www.rtimber.se](http://www.rtimber.se)

Sawco AB  
Västra Kvarngatan 62  
611 32 Nyköping  
Tel: +46 155 559 50  
World wide web: [www.sawco.se](http://www.sawco.se)



## Bilaga 1 - Uppstartsproblem

Denna bilaga innehåller beskrivningar av enklare problem som upptäcktes under drifttagningen.

### Citect HMI

Operatörsbilden ”sektion 46” har bytt namn till mer lättförståeliga ”Inmatning grupp 1”.

I operatörsbilden ”Undervåning” var placeringen på motor M309:1 (skaktransportör) och motor M309:2 (remtransportör) förväxlad. Detta fick till följd att förreglingar som är beroende av dessa båda motorer också var förväxlade, se figur B1.

Bytt plats på metalldetektor M309:2\_METALL i operatörsbilden så att dess placering stämmer överens med den verkliga placeringen, se figur B1.

### Undervåning

Korrigerat förreglingen så att om motor M309:1 (skaktransportör) stannar eller stoppas av operatören stannar även M309:2 (remtransportör) och inte det omvända, se Figur B1.

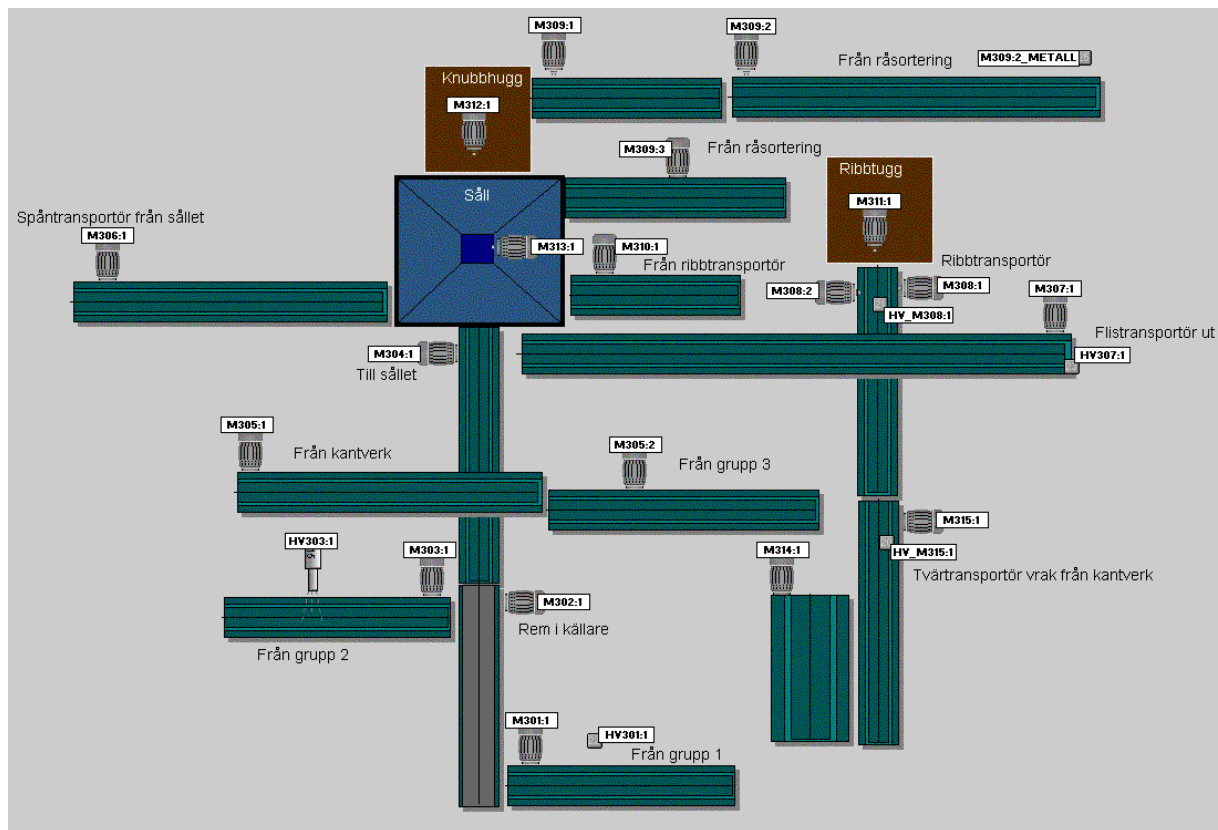
Vid larm från metalldetektor M309:2\_METALL stoppas motor M309:2 (remtransportör) och inte motor M309:1 (skaktransportör), se Figur B1.

Förreglat så att om motor M306:1 (säll) stoppas, stannar motor M309:1 (skaktransportör) och motor M309:2 (remtransportör) samt motorerna M308:1 och M308:2 (inmatning ribbtugg), se Figur B1.

Förreglat så att motor M315:1 (vraktransportör kantverk) inte tillåts gå då motor M308:1 och motor M308:2 (inmatning ribbtugg) står still, se Figur B1.

Stoppas motor M304:1 (långa gummiremmen) av den hårdvaruförreglade metalldetektorn före sållet, stannar även motorerna M308:1 och M308:2 (inmatning ribbtugg), se Figur B1.

Korrigerat en förväxling av motor M311:1 (ribbtugg) och motor M312:1 (knubbhugg), se Figur B1. Stannades ribbtuggen från operatörsdatorn stannade i själva verket knubbhuggen, medan alla banor till och från knubbhuggen fortsatte att gå. Operatörsdatorn indikerade dock fortsatt drift av knubbhuggen. Stannades knubbhuggen från operatörsdatorn stannade istället ribbtuggen och alla banor till och från knubbhuggen samt sållet. Stoppades ribbtugg och knubbhugg från operatörspulpeten bakom kantverket fick man rätt funktion medan indikeringen till operatörsdatorn blev felaktig. Felet berodde på förväxlade ingångs adresser till PLC:n i dokumenteringen.



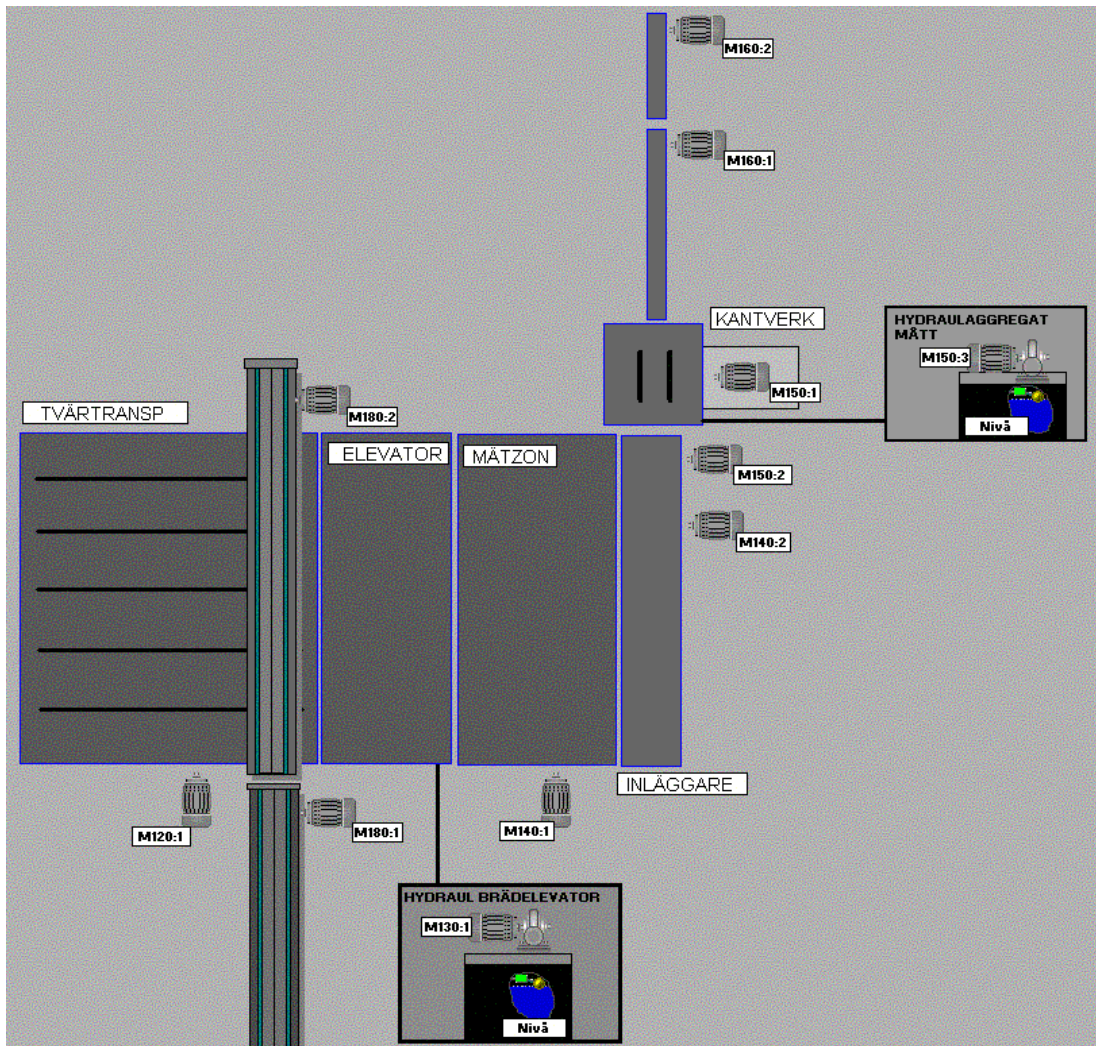
Figur B1: Operatörsbild undervåning

### Kantverk

Motor M180:1 (brädtransportör) till kantverket kan bara styras från manöverpulpeten i kantverkshytten och inte från såghytten. Vid stopp av motor M180:2 (skruvrullar) stannas motor M180:1 (brädtransportör) automatiskt, se figur B2. Vid återstart måste operatören själv först starta skruvrullarna och sedan brädtransportören. Ingen automatisk återstart av skruvrullar och brädtransportör finns kvar.

Förreglat motorerna M150:2 och M140:2 (inmatning) mot motorerna M160:1 och M160:2 (utmatning), se figur B2. Stoppas utmatningen ska inmatningen stanna automatiskt. Vid återstart måste operatören själv först starta utmatningen innan inmatningen kan startas. Ingen automatisk samtidig återstart av in- och utmatning finns kvar.

Fördröjningen då kantverket skiftar mellan hög- och lågfart har tagits bort.



Figur B2: Operatörsbild kantverk

## Bilaga 2 – Sammanställning veckorapport timmerklasser 2005

Vecka Diameter (mm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0 - 99		1				2	1					1		1		1	
100 - 119															1	1	
120 - 139						1					3						
140 - 159	1		1	1	3	1	2	1		1	6	1	1	3	2	1	5
160 - 179	4	3	3	6	8	10	15		6	4	10	4		8	3	11	20
180 - 194	125	121	101	125	121	147	211	51	81	42	117	102	8	170	9	206	476
195 - 219	2854	2597	2295	2841	3082	4331	4752	1325	2956	1974	2531	2933	295	3760	196	3156	6990
220 - 239	2791	2347	3386	2988	3356	3471	4728	2993	3848	3366	2234	3253	2109	3455	2290	3082	6081
240 - 259	2181	1697	3864	2434	3217	1538	3024	2975	3002	3265	1137	1751	3427	1990	3750	2211	2512
260 - 279	1622	1369	3091	1812	2537	1213	2499	2331	2429	2597	988	1418	2846	1956	3315	1726	1721
280 - 299	794	1804	1357	1330	1659	908	1476	1516	1553	1640	1077	694	854	1637	2206	1518	574
300 - 339	898	2923	1497	1973	2488	1887	1501	2176	1572	1691	2278	1471	106	2140	2549	2326	1155
340 - 379	156	1127	907	1007	558	1360	182	1056	448	784	1248	276	912	308	1053	1013	328
380 - 419	5	633	467	520	133	655	1	527	188	337	571	3	544	6	425	382	2
420 - 459		501	162	229	46	229	1	176	20	26	102	1	75	1	95	79	
460 - 499	1	292	55	111	4	112		68			2		1		4		
> 500		31	1	11		5		7									
<b>Totalt</b>	<b>11432</b>	<b>15446</b>	<b>17187</b>	<b>15388</b>	<b>17212</b>	<b>15870</b>	<b>18393</b>	<b>15202</b>	<b>16103</b>	<b>15727</b>	<b>12304</b>	<b>11908</b>	<b>11178</b>	<b>15435</b>	<b>15898</b>	<b>15713</b>	<b>19864</b>

Vecka Diameter (mm)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
0 - 99																	
100 - 119		1			1												
120 - 139	3	3	1			1		1			2		1				
140 - 159	2	2	3	2		1				1			2				
160 - 179	14	12	10	7	12	1	14		1	2	17		3				
180 - 194	280	356	81	230	130	5	274	2	1	21	250	4	107				
195 - 219	2497	4403	2024	4361	3470	37	5513	150	91	375	6161	61	2426	Semester V31 - V34			
220 - 239	2002	4039	3004	4403	4464	647	5417	2475	1872	2392	5857	2443	2922				
240 - 259	1027	3360	3057	1751	4159	1298	3099	2120	3781	4699	322	5528	1700				
260 - 279	865	2448	2487	1399	3213	1225	2220	988	3112	3957	15	4278	1322				
280 - 299	1596	998	1927	1021	1395	2392	841	737	1983	3089	75	3085	1484				
300 - 339	1500	1120	2339	1719	632	3834	1075	273	2592	1626	1884	2034	2592				
340 - 379	656	756	797	1027	92	1334	282	1453	1167	161	1040	266	1628				
380 - 419	307	330	359	461	1	496	2	1299	459	141	349	3	653				
420 - 459	56	91	74	111		134		585	146	37	96		174				
460 - 499	1	5	4	3		6		150	6	1	8		5				
> 500						1		8	0								
Totalt	10806	17924	16167	16495	17569	11412	18737	10241	15211	16502	16076	17702	15019	0	0	0	0

Vecka Diameter (mm)	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
0 - 99				1								1					
100 - 119										1							
120 - 139																	
140 - 159	1		1	2	1	1				2	2		1		2	1	
160 - 179	1	1	2	1	1	7		7	1	2		5	1		2	2	3
180 - 194	148	104	240	4	580	389	13	735	10	245	21	274	51	23	44	42	40
195 - 219	1386	988	1672	72	3953	2539	987	5510	115	3577	1241	5391	1599	1619	1358	2022	2042
220 - 239	1425	3200	2722	1784	5894	2790	3508	4622	2423	4431	2467	7955	3898	6147	5725	4820	3616
240 - 259	123	3759	1938	3280	4185	1014	3990	1638	4050	1971	2617	3256	2440	4036	3511	2749	2297
260 - 279	147	2841	1571	2700	3071	707	3214	1013	2621	1326	2051	1963	1668	2664	2359	2108	1530
280 - 299	1364	1297	1704	1844	1199	388	2112	503	1863	2072	2033	577	2074	821	1850	1729	1165
300 - 339	2814	889	2322	2255	62	3014	1013	1768	1861	1285	2829	19	2856	73	2388	1893	1516
340 - 379	1556	648	836	728	1	1788	597	387	1167	10	1097	1	1270	608	536	585	761
380 - 419	729	355	334	382		717	394	2	554	1	373		478	366	90	178	291
420 - 459	175	328	213	551		309	206		204		73		101	80	19	39	54
460 - 499	18	265	123	385		122	125		81		6		9	7	3	3	3
> 500		23	17	53		19	26		3								
Totalt	9887	14698	13695	14042	18947	13804	16185	16185	14953	14923	14810	19442	16446	16444	17887	16171	13318

**Totalt 2005**

Diameter (mm)	Antal stock (st)	Del av totalt antal	Hastighet stocksåg (m/min)	Sågad tid/Hastighet (min)	Sågad längd/Hastighet (m)
0 - 99	9				
100 - 119	5				
120 - 139	16				
140 - 159	57				
160 - 179	244				
180 - 194	6917				
195 - 219	116 508	0,17	53	23707	1 256 471
220 - 239	165 142				
240 - 259	126 730	0,40	47	55912	2 627 850
260 - 279	96553				
280 - 299	67815	0,23	42	31487	1 322 443
300 - 339	82708	0,11	35	15844	554 531
340 - 379	35958	0,05	30	6888	206 646
380 - 419	15503				
420 - 459	5599				
460 - 499	1989				
> 500	205	0,03	25	4463	111 566
Totalt	721 958				6 079 506

## Bilaga 3 – Rörvik Timber AB, Veckorapport, produktion

Enhet: Rörvik Timber Höglandet  
Myresjösågen

Datum: 2006-03-28

<b>Såglinje</b>		<b>Vecka 51</b>		<b>December</b>		<b>T.o.m. dec-2005</b>	
<b>Generellt</b>							
Produktionsdagar	st		4		16		226
Antal skift per dag	st		2		2		2
Total produktionstid	h		57		224		3208
Bemanning per skift	st		9		9		9
Stoptid (kortare än 30 min)	min		904		3162		54184
<b>Volym</b>							
Sågad volym (efter avkap)	m3	<b>Fur</b>	<b>Gran</b>	<b>Fur</b>	<b>Gran</b>	<b>Fur</b>	<b>Gran</b>
		0	2240	0	9275	0	125 036
<b>Enhetsspecifikt</b>							
Förbrukat timmer	st	<b>Fur</b>	<b>Gran</b>	<b>Fur</b>	<b>Gran</b>	<b>Fur</b>	<b>Gran</b>
		0	13318	0	54121	0	721 958
Förbrukat timmer	m3to	0	3500	0	14368	0	193 310
Förbrukat timmer (valfritt)	m3fub	0	4224	0	17394	0	232 763
Sågat antal	st	0	94125	0	388 453	0	5 186 787
Medellängd stock	cm	0	471	0	482	0	479
<b>Beräkningar</b>							
Personaltimmar	h		0		0		0
Utnyttjad tid	h		42		171		2305
Utnyttjandegrad	%		74		76		72
<b>Sågutbyte</b>							
Sågutbyte	%	<b>Fur</b>	<b>Gran</b>	<b>Fur</b>	<b>Gran</b>	<b>Fur</b>	<b>Gran</b>
		0	64	0	65	0	65
Snittstock	m3to/st	0	0,263	0	0,265	0	0,268



## Bilaga 4 – Parametrar, stocksåg

### *Inmatning Stocksåg*

C20 Fördrojning koll lucka			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	27	15	13
30	27	15	13
35	27	15	13
42	27	15	13
47	27	15	13
53	27	15	13
59	27	15	13
64	27	15	13

C21 Minsta stocklucka vid omställning i pulser			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	27	30	25
30	27	30	25
35	27	30	25
42	27	30	25
47	27	30	25
53	27	30	25
59	27	30	25
64	27	30	25

C10 Piggvalsar till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	17	5	
30	17	5	
35	17	5	4
42	17	5	4
47	17	5	2
53	17	5	2
59	17	5	2
64	17	5	2

C11 Piggvalsar från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	25	10	2
30	25	10	2
35	25	10	2
42	25	10	2
47	25	10	2
53	25	10	2
59	25	10	2
64	25	10	2

C12 Centrering 1 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	15	
30	15	15	
35	15	15	
42	15	15	
47	15	15	
53	15	15	
59	15	15	
64	15	15	

C13 Centrering 1 från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	30	5	
30	30	5	
35	30	5	
42	30	5	
47	30	5	
53	30	5	
59	30	5	
64	30	5	

C14 Centrering 2 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	20	21
30	15	20	21
35	15	20	21
42	15	20	21
47	15	20	19
53	15	20	19
59	15	20	19
64	15	20	18

C15 Centrering 2 från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	30	5	
30	30	5	
35	30	5	
42	30	5	10
47	30	5	10
53	30	5	10
59	30	5	10
64	30	5	

C16 Tryckhjul 1 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	16	
30	15	16	18
35	15	16	
42	15	16	
47	15	16	
53	15	16	
59	15	16	
64	15	16	

C17 Tryckhjul 1 från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	30	5	
30	30	5	
35	30	5	
42	30	5	
47	30	5	
53	30	5	
59	30	5	
64	30	5	

C18 Tryckhjul 2 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	17	20
30	15	17	20
35	15	17	20
42	15	17	20
47	15	17	20
53	15	17	20
59	15	17	20
64	15	17	20

C19 Tryckhjul 2 från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	30	7	
30	30	7	
35	30	7	
42	30	7	
47	30	7	
53	30	7	
59	30	7	
64	30	7	

C15 Centrering 2 från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	30	5	
30	30	5	
35	30	5	
42	30	5	10
47	30	5	10
53	30	5	10
59	30	5	10
64	30	5	

## Servo parametrar stocksåg

	Basvärde	
M151	0.0	Justering vänster reducerare, större mått = ut från centrum
M152	0.0	Justering höger reducerare
M161	2.5	Justering såg 1
M162	2.5	Justering såg 2
M163	0.0	Justering såg 3
M164	0.0	Justering såg 4
M165	1.0	Undanställning såg 1
M166	1.0	Undanställning såg 2
M167	5.0	Undanställning såg 3
M168	5.0	Undanställning såg 4
M153	40.0	Serviceläge vänster reducerare
M153	40.0	Serviceläge höger reducerare
M169	200.0	Serviceläge såg 1
M170	200.0	Serviceläge såg 2
M171	200.0	Serviceläge såg 3
M172	200.0	Serviceläge såg 4
M154	-5.0	Offset vänster reducerare
M155	-5.0	Offset höger reducerare
M173	0.0	Offset såg 1
M174	0.0	Offset såg 2
M175	0.0	Offset såg 3
M176	0.0	Offset såg 4
M156	500.0	Max mått vänster reducerare
M157	500.0	Max mått höger reducerare
M177	500.0	Max mått såg 1
M178	500.0	Max mått såg 2
M179	500.0	Max mått såg 3
M180	500.0	Max mått såg 4

## Utmatning stocksåg

C25 Tryckhjul efter grupp 1 ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	27	2	
30	27	2	
35	27	2	
42	27	2	
47	27	2	
53	27	2	
59	27	2	
64	27	2	

C26 Tryckhjul efter grupp 1 upp			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	27	1	
30	27	1	
35	27	1	
42	27	1	
47	27	1	
53	27	1	
59	27	1	
64	27	1	

C27 Utdragsrulle 1 in			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	17	15	
30	17	15	
35	17	15	
42	17	15	
47	17	15	
53	17	15	
59	17	15	
64	17	15	

C28 Utdragsrulle 1 ut			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	25	15	
30	25	15	
35	25	15	
42	25	15	
47	25	15	
53	25	15	
59	25	15	
64	25	15	

C29 Utdragsrulle 2 in			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	30	
30	15	30	
35	15	30	
42	15	30	
47	15	30	
53	15	30	
59	15	30	
64	15	30	

C30 Utdragsrulle 2 ut			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	30	25	
30	30	25	
35	30	25	
42	30	25	
47	30	25	
53	30	25	
59	30	25	
64	30	25	

C31 Brädklaffar ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	25	
30	15	25	
35	15	25	
42	15	25	
47	15	25	
53	15	25	
59	15	25	
64	15	25	

C32 Brädklaffar upp			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	30	10	
30	30	10	
35	30	10	
42	30	10	
47	30	10	
53	30	10	
59	30	10	
64	30	10	

C33 Diabolrulle 1 ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	60	
30	15	60	
35	15	60	
42	15	60	
47	15	60	
53	15	60	
59	15	60	
64	15	60	

C34 Diabolrulle 1 upp			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	30	55	
30	30	55	
35	30	55	
42	30	55	
47	30	55	
53	30	55	
59	30	55	
64	30	55	

C35 Diabolrulle 2 ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	30	
30	15	30	
35	15	30	
42	15	30	
47	15	30	
53	15	30	
59	15	30	
64	15	30	

C36 Diabolrulle 2 upp			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	30		
30	30		
35	30		
42	30		
47	30		
53	30		
59	30		
64	30		

C37 Blockläggare ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	10	
30	15	10	
35	15	10	
42	15	10	
47	15	10	
53	15	10	
59	15	10	
64	15	10	

C38 Blockläggare upp			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	30	2	
30	30	2	
35	30	2	
42	30	2	
47	30	2	
53	30	2	
59	30	2	
64	30	2	

C39 Blockläggare ut			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	0	
30	15	0	
35	15	0	
42	15	0	
47	15	0	
53	15	0	
59	15	0	
64	15	0	

T30 Tid blockläggare ute			
Hastighet [m/min]	Basvärde [s]	Grundvärde [s]	Justerat värde [s]
25	30	1.20	
30	30	1.20	
35	30	1.20	
42	30	1.20	
47	30	1.20	
53	30	1.20	
59	30	1.20	
64	30	1.20	



C40 Kedjesvärd lyft			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
25	15	1	
30	15	1	
35	15	1	
42	15	1	
47	15	1	
53	15	1	
59	15	1	
64	15	1	

T31 Lyfttid kedjesvärd			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [s]	Justerat värde [s]
25	30	2.0	
30	30	2.0	
35	30	2.0	
42	30	2.0	
47	30	2.0	
53	30	2.0	
59	30	2.0	
64	30	2.0	

## Bilaga 5 – Parametrar, blocksåg

### Inmatning blocksåg

T35 Stoppfake 1 ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [s]	Grundvärde [s]	Justerat värde [s]
26	27	1.0	
32	27	1.0	
38	27	1.0	
44	27	1.0	
49	27	1.0	
55	27	1.0	
61	27	1.0	
67	27	1.0	

T36 Tid stoppfake 1 nere			
Hastighet [m/min]	Basvärde [s]	Grundvärde [s]	Justerat värde [s]
26	27	1.0	
32	27	1.0	
38	27	1.0	
44	27	1.0	
49	27	1.0	
55	27	1.0	
61	27	1.0	
67	27	1.0	

T39 Stoppfake 3 ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [s]	Grundvärde [s]	Justerat värde [s]
26	15	0.0	
32	15	0.0	
38	15	0.0	
44	15	0.0	
49	15	0.0	
55	15	0.0	
61	15	0.0	
67	15	0.0	

T40 Tid stoppfake 3 nere			
Hastighet [m/min]	Basvärde [s]	Grundvärde [s]	Justerat värde [s]
26	30	1.0	
32	30	1.0	
38	30	1.0	
44	30	1.0	
49	30	1.0	
55	30	1.0	
61	30	1.0	
67	30	1.0	

T41 Tid iläggningssvärd uppe			
Hastighet [m/min]	Basvärde [s]	Grundvärde [s]	Justerat värde [s]
26	15	2.5	2,75
32	15	2.5	2,75
38	15	2.5	
44	15	2.5	2.4
49	15	2.5	2.4
55	15	2.5	
61	15	2.5	
67	15	2.5	

C45 Blocklucka kort			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	5	0
32	30	5	0
38	30	5	0
44	30	5	0
49	30	5	0
55	30	5	0
61	30	5	0
67	30	5	0

C46 Blocklucka lång			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	15	11	
32	15	11	
38	15	11	
44	15	11	
49	15	11	
55	15	11	
61	15	11	
67	15	11	

C50 Centrering 1 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	7	
32	30	7	
38	30	7	
44	30	7	
49	30	7	
55	30	7	
61	30	7	
67	30	7	

C51 Centrering 1 från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	15	35	38
32	15	35	38
38	15	35	38
44	15	35	38
49	15	35	38
55	15	35	38
61	15	35	38
67	15	35	38

C52 Centrering 2 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	35	
32	30	35	
38	30	35	
44	30	35	
49	30	35	33
55	30	35	33
61	30	35	33
67	30	35	33

C53 Centrering 2 från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	15	30	
32	15	30	
38	15	30	
44	15	30	
49	15	30	
55	15	30	
61	15	30	
67	15	30	

C54 Tryckhjul 1 ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	38	
32	30	38	
38	30	38	
44	30	38	
49	30	38	
55	30	38	
61	30	38	
67	30	38	

C55 Tryckhjul 1 upp			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	15	20	
32	15	20	
38	15	20	
44	15	20	
49	15	20	
55	15	20	
61	15	20	
67	15	20	

C56 Tryckhjul 2 ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	50	
32	30	50	49
38	30	50	47
44	30	50	45
49	30	50	45
55	30	50	45
61	30	50	45
67	30	50	45

C57 Tryckhjul 2 upp			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	15	40	40
32	15	40	43
38	15	40	43
44	15	40	45
49	15	40	40
55	15	40	40
61	15	40	40
67	15	40	40

## **Servo parametrar blocksåg**

	Basvärde	
M151	0.0	Justering vänster reducerare, större mått = ut från centrum
M152	0.0	Justering höger reducerare
M161	2.5	Justering såg 5
M162	2.5	Justering såg 6
M163	0.0	Justering såg 7
M164	0.0	Justering såg 8
M165	5.0	Undanställning såg 5
M166	5.0	Undanställning såg 6
M167	10.0	Undanställning såg 7
M168	10.0	Undanställning såg 8
M153	40.0	Serviceläge vänster reducerare
M153	40.0	Serviceläge höger reducerare
M169	200.0	Serviceläge såg 5
M170	200.0	Serviceläge såg 6
M171	200.0	Serviceläge såg 7
M172	200.0	Serviceläge såg 8
M154	-5.0	Offset vänster reducerare
M155	-5.0	Offset höger reducerare
M173	0.0	Offset såg 5
M174	0.0	Offset såg 6
M175	0.0	Offset såg 7
M176	0.0	Offset såg 8
M156	500.0	Max mått vänster reducerare
M157	500.0	Max mått höger reducerare
M177	500.0	Max mått såg 5
M178	500.0	Max mått såg 6
M179	500.0	Max mått såg 7
M180	500.0	Max mått såg 8

## Utmatning blocksåg

C60 Centrering 1 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	15	
32	30	15	
38	30	15	
44	30	15	
49	30	15	13
55	30	15	13
61	30	15	13
67	30	15	13

C61 Centrering 1 från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	15	10	
32	15	10	
38	15	10	
44	15	10	
49	15	10	
55	15	10	
61	15	10	
67	15	10	

C62 Centrering 2 till			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	45	
32	30	45	
38	30	45	
44	30	45	
49	30	45	43
55	30	45	43
61	30	45	43
67	30	45	43

C63 Centrering 2 från			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	15	12	
32	15	12	
38	15	12	
44	15	12	
49	15	12	
55	15	12	
61	15	12	
67	15	12	10

C64 Tryckhjul 1 ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	30	5	7
32	30	5	7
38	30	5	7
44	30	5	7
49	30	5	7
55	30	5	7
61	30	5	7
67	30	5	7

C65 Tryckhjul 1 upp			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Justerat värde [pulser]
26	15	1	
32	15	1	
38	15	1	
44	15	1	
49	15	1	
55	15	1	
61	15	1	
67	15	1	



## Bilaga 6 – Parametrar, delningssåg

### Inmatning delningssåg

C70 Matarverk in			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Nytt värde [pulser]
26	30	12	8
32	30	12	8
38	30	12	8
44	30	12	8
49	30	12	8
55	30	12	8
61	30	12	8
67	30	12	8

C71 Matarverk ut			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Nytt värde [pulser]
26	15	8	
32	15	8	
38	15	8	11
44	15	8	11
49	15	8	11
55	15	8	11
61	15	8	
67	15	8	

### Servoparametrar delningssåg

	Basvärde	
M151	1.5	Justering såg 9, större = ut från centrum
M152	1.5	undanställning såg 10
M161	3.0	undanställning såg 11
M165	50.0	Undanställning såg 9
M166	50.0	Undanställning såg 10
M167	50.0	Undanställning såg 11
M153	200.0	Serviceäge såg 9
M153	200.0	Serviceäge såg 10
M169	195.0	Serviceäge såg 11
M154	-3.0	Offset såg 9
M155	0.0	Offset såg 10
M173	-3.0	Offset såg 11
M156	500.0	Max mått såg 9
M157	500.0	Max mått såg 10
M177	500.0	Max mått såg 11

## Utmatning delningssåg

C74 Tryckhjul 1 ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Nytt värde [pulser]
26	30	10	
32	30	10	
38	30	10	
44	30	10	
49	30	10	
55	30	10	
61	30	10	
67	30	10	

C75 Tryckhjul 1 upp			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Nytt värde [pulser]
26	15	7	
32	15	7	
38	15	7	3
44	15	7	3
49	15	7	3
55	15	7	
61	15	7	
67	15	7	

C76 Tryckhjul 2 ner			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Nytt värde [pulser]
26	30	20	
32	30	20	
38	30	20	
44	30	20	
49	30	20	
55	30	20	
61	30	20	
67	30	20	

C77 Tryckhjul 2 upp			
Hastighet [m/min]	Basvärde [pulser]	Grundvärde [pulser]	Nytt värde [pulser]
26	15	20	
32	15	20	
38	15	20	
44	15	20	
49	15	20	
55	15	20	
61	15	20	
67	15	20	

## Bilaga 7 – Stopporsaker april 2006

### Myresjösågen

### Driftstopp

Starttid 2006-04-01 06:01 Arbetstid [tt:mm:ss] 279:42:00  
 Sluttid 2006-04-30 23:59

Driftstopporsaker	Korta stopp ≤ 30 minuter		Långa stopp > 30 minuter		Korta + Långa stopp		% av alla stopp	% av arbetstid
	Antal	Tid [tt:mm:ss]	Antal	Tid [tt:mm:ss]	Antal	Tid [tt:mm:ss]		
<b>Avlägg Grupp 3</b>								
Elfel	1	0:18:07	0	0:00:00	1	0:18:07	0,13	0,11
Panka gått snett	4	0:15:52	0	0:00:00	4	0:15:52	0,51	0,09
Slaskkörning	1	0:01:38	0	0:00:00	1	0:01:38	0,13	0,01
<b>Totalt</b>	<b>6</b>	<b>0:35:37</b>	<b>0</b>	<b>0:00:00</b>	<b>6</b>	<b>0:35:37</b>	<b>0,77</b>	<b>0,21</b>
<b>Barkmaskin</b>								
Elfel	3	0:07:29	0	0:00:00	3	0:07:29	0,38	0,04
Mekfel	3	0:11:01	0	0:00:00	3	0:11:01	0,38	0,07
Fastkörning	2	0:15:36	0	0:00:00	2	0:15:36	0,26	0,09
Bark kvarn	7	0:36:32	0	0:00:00	7	0:36:32	0,89	0,22
Ej använd	1	0:01:00	0	0:00:00	1	0:01:00	0,13	0,01
<b>Totalt</b>	<b>16</b>	<b>1:11:38</b>	<b>0</b>	<b>0:00:00</b>	<b>16</b>	<b>1:11:38</b>	<b>2,04</b>	<b>0,43</b>
<b>Brädavskiljare Grupp 1</b>								
Elfel	1	0:14:59	0	0:00:00	1	0:14:59	0,13	0,09
Mekfel	1	0:03:48	0	0:00:00	1	0:03:48	0,13	0,02
Bräda gått snett	39	1:28:33	0	0:00:00	39	1:28:33	4,97	0,53
Ej använd	1	0:04:39	0	0:00:00	1	0:04:39	0,13	0,03
<b>Totalt</b>	<b>42</b>	<b>1:51:59</b>	<b>0</b>	<b>0:00:00</b>	<b>42</b>	<b>1:51:59</b>	<b>5,36</b>	<b>0,67</b>

# Myresjösågen

# Driftstopp

Starttid 2006-04-01 06:01 Arbetstid [tt:mm:ss] 279:42:00  
 Sluttid 2006-04-30 23:59

Driftstopporsaker	Korta stopp <= 30 minuter		Långa stopp > 30 minuter		Korta + Långa stopp		% av alla stopp	% av arbetstid
	Antal	Tid [tt:mm:ss]	Antal	Tid [tt:mm:ss]	Antal	Tid [tt:mm:ss]		
<b>Grupp 1</b>								
Elfel	11	1:16:49	0	0:00:00	11	1:16:49	1,40	0,46
Fastkörning	8	0:51:18	1	1:10:23	9	2:01:41	1,15	0,73
Stupet	5	0:30:25	0	0:00:00	5	0:30:25	0,64	0,18
Band-/Stålbyte	5	1:07:44	2	1:18:20	7	2:26:04	0,89	0,87
<b>Totalt</b>	<b>29</b>	<b>3:46:16</b>	<b>3</b>	<b>2:28:43</b>	<b>32</b>	<b>6:14:59</b>	<b>4,08</b>	<b>2,23</b>
<b>Grupp 2</b>								
Elfel	4	0:18:22	0	0:00:00	4	0:18:22	0,51	0,11
Mekfel	2	0:26:32	0	0:00:00	2	0:26:32	0,26	0,16
Fastkörning	37	2:11:02	3	1:54:27	40	4:05:29	5,10	1,46
Stupet	3	0:17:13	0	0:00:00	3	0:17:13	0,38	0,10
Band-/Stålbyte	7	0:51:38	1	0:42:11	8	1:33:49	1,02	0,56
<b>Totalt</b>	<b>53</b>	<b>4:04:47</b>	<b>4</b>	<b>2:36:38</b>	<b>57</b>	<b>6:41:25</b>	<b>7,27</b>	<b>2,39</b>
<b>Grupp 3</b>								
Elfel	1	0:01:51	0	0:00:00	1	0:01:51	0,13	0,01
Fastkörning	10	0:38:41	0	0:00:00	10	0:38:41	1,28	0,23
Bandbyte	2	0:28:28	1	0:40:18	3	1:08:46	0,38	0,41
<b>Totalt</b>	<b>13</b>	<b>1:09:00</b>	<b>1</b>	<b>0:40:18</b>	<b>14</b>	<b>1:49:18</b>	<b>1,79</b>	<b>0,65</b>
<b>Kantverk</b>								
Mekfel	2	0:09:03	2	1:37:00	4	1:46:03	0,51	0,63
Fullt	45	3:34:03	0	0:00:00	45	3:34:03	5,74	1,28
Ribbavskiljare	4	0:10:39	0	0:00:00	4	0:10:39	0,51	0,06
<b>Totalt</b>	<b>51</b>	<b>3:53:45</b>	<b>2</b>	<b>1:37:00</b>	<b>53</b>	<b>5:30:45</b>	<b>6,76</b>	<b>1,97</b>

# Myresjösågen

# Driftstopp

Starttid 2006-04-01 06:01 Arbetstid [tt:mm:ss] 279:42:00  
 Sluttid 2006-04-30 23:59

Driftstopporsaker	Korta stopp ≤ 30 minuter		Långa stopp > 30 minuter		Korta + Långa stopp		% av alla stopp	% av arbetstid
	Antal	Tid [tt:mm:ss]	Antal	Tid [tt:mm:ss]	Antal	Tid [tt:mm:ss]		
<b>Knubbhugg</b>								
Täppt	3	0:33:51	0	0:00:00	3	0:33:51	0,38	0,20
Skaken/Remmen	3	0:19:10	0	0:00:00	3	0:19:10	0,38	0,11
<b>Totalt</b>	<b>6</b>	<b>0:53:01</b>	<b>0</b>	<b>0:00:00</b>	<b>6</b>	<b>0:53:01</b>	<b>0,77</b>	<b>0,32</b>
<b>Ribbtugg</b>								
Elfel	1	0:04:32	0	0:00:00	1	0:04:32	0,13	0,03
Täppt	1	0:01:00	0	0:00:00	1	0:01:00	0,13	0,01
Ribbtransportör	2	0:07:34	0	0:00:00	2	0:07:34	0,26	0,05
<b>Totalt</b>	<b>4</b>	<b>0:13:06</b>	<b>0</b>	<b>0:00:00</b>	<b>4</b>	<b>0:13:06</b>	<b>0,51</b>	<b>0,08</b>
<b>Råsortering övervåning</b>								
Elfel	3	0:11:52	0	0:00:00	3	0:11:52	0,38	0,07
Fullt	86	5:40:46	0	0:00:00	86	5:40:46	10,97	2,03
Bufferttransportör	17	1:08:38	0	0:00:00	17	1:08:38	2,17	0,41
Elevator/kurva	1	0:07:29	0	0:00:00	1	0:07:29	0,13	0,04
<b>Totalt</b>	<b>107</b>	<b>7:08:45</b>	<b>0</b>	<b>0:00:00</b>	<b>107</b>	<b>7:08:45</b>	<b>13,65</b>	<b>2,55</b>
<b>Servolarm mm.</b>								
Servolarm Grupp 2	13	0:57:48	0	0:00:00	13	0:57:48	1,66	0,34
Servolarm Grupp 3	2	0:08:20	0	0:00:00	2	0:08:20	0,26	0,05
Ej reg. Stopp	288	13:18:14	3	4:25:19	291	17:43:33	37,12	6,34
<b>Totalt</b>	<b>303</b>	<b>14:24:22</b>	<b>3</b>	<b>4:25:19</b>	<b>306</b>	<b>18:49:41</b>	<b>39,03</b>	<b>6,73</b>

# Myresjösågen

# Driftstopp

Starttid 2006-04-01 06:01 Arbetstid [tt:mm:ss] 279:42:00  
 Sluttid 2006-04-30 23:59

Driftstopporsaker	Korta stopp ≤ 30 minuter		Långa stopp > 30 minuter		Korta + Långa stopp		% av alla stopp	% av arbetstid
	Antal	Tid [tt:mm:ss]	Antal	Tid [tt:mm:ss]	Antal	Tid [tt:mm:ss]		
<b>Sidmatare</b>								
Avbruten stock	10	1:01:25	0	0:00:00	10	1:01:25	1,28	0,37
Stock snett	9	0:48:29	0	0:00:00	9	0:48:29	1,15	0,29
<b>Totalt</b>	<b>19</b>	<b>1:49:54</b>	<b>0</b>	<b>0:00:00</b>	<b>19</b>	<b>1:49:54</b>	<b>2,42</b>	<b>0,65</b>
<b>Såll</b>								
Elfel	4	0:10:20	0	0:00:00	4	0:10:20	0,51	0,06
Täppt	8	0:18:24	0	0:00:00	8	0:18:24	1,02	0,11
Flistransportör	4	0:31:59	0	0:00:00	4	0:31:59	0,51	0,19
Spåntransportör	3	0:35:56	1	0:53:28	4	1:29:24	0,51	0,53
<b>Totalt</b>	<b>19</b>	<b>1:36:39</b>	<b>1</b>	<b>0:53:28</b>	<b>20</b>	<b>2:30:07</b>	<b>2,55</b>	<b>0,89</b>
<b>Timmerintag</b>								
Elfel	13	0:53:08	0	0:00:00	13	0:53:08	1,66	0,32
Mekfel	1	0:09:35	0	0:00:00	1	0:09:35	0,13	0,06
Timmerbrist	3	0:09:12	0	0:00:00	3	0:09:12	0,38	0,05
Stegmatare 7	37	2:51:56	0	0:00:00	37	2:51:56	4,72	1,02
Stegmatare 8	18	1:10:17	0	0:00:00	18	1:10:17	2,30	0,42
<b>Totalt</b>	<b>72</b>	<b>5:14:08</b>	<b>0</b>	<b>0:00:00</b>	<b>72</b>	<b>5:14:08</b>	<b>9,18</b>	<b>1,87</b>
<b>Tvärtransportör Block</b>								
Elfel	1	0:02:20	0	0:00:00	1	0:02:20	0,13	0,01
Mekfel	1	0:24:32	0	0:00:00	1	0:24:32	0,13	0,15
Block gått snett	11	0:24:32	0	0:00:00	11	0:24:32	1,40	0,15
<b>Totalt</b>	<b>13</b>	<b>0:51:24</b>	<b>0</b>	<b>0:00:00</b>	<b>13</b>	<b>0:51:24</b>	<b>1,66</b>	<b>0,31</b>

## Myresjösågen

## Driftstopp

Starttid 2006-04-01 06:01      Arbetstid [tt:mm:ss] 279:42:00  
 Sluttid 2006-04-30 23:59

Driftstopporsaker	Korta stopp <= 30 minuter		Långa stopp > 30 minuter		Korta + Långa stopp		% av alla stopp	% av arbetstid
	Antal	Tid [tt:mm:ss]	Antal	Tid [tt:mm:ss]	Antal	Tid [tt:mm:ss]		
<b>Övrigt + Köfel</b>								
Information	1	0:10:18	0	0:00:00	1	0:10:18	0,13	0,06
Köfel	1	0:01:59	0	0:00:00	1	0:01:59	0,13	0,01
Ej använd	1	0:02:43	0	0:00:00	1	0:02:43	0,13	0,02
<b>Totalt</b>	<b>3</b>	<b>0:15:00</b>	<b>0</b>	<b>0:00:00</b>	<b>3</b>	<b>0:15:00</b>	<b>0,38</b>	<b>0,09</b>
<b>Brädavskiljare Grupp 2</b>								
Block trillat av	8	0,016238426	0	0	8	0,016238426	0	0
Bräda gått snett	6	0,013842593	0	0	6	0,013842593	0	0
<b>Totalt</b>	<b>14</b>	<b>0,030081019</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0,030081019</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totalt</b>	<b>770</b>	<b>49:42:40</b>	<b>14</b>	<b>12:01:08</b>	<b>784</b>	<b>61:43:48</b>	<b>100,00</b>	<b>22,07</b>