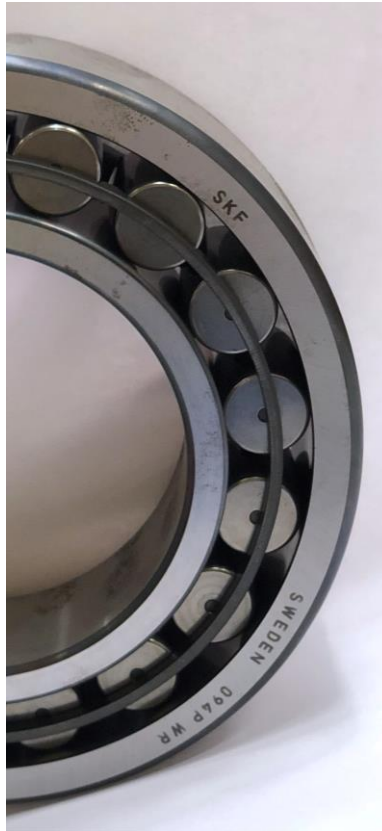




CHALMERS



Digitalisering och ställtidsreducering med implementering av MOST (Mobile Operator Supporting Tools)

Digitization and setup time reduction with implementation of MOST (Mobile Operator Supporting Tools)

Examensarbete, Höskoleingenjör, Maskinteknik, 2019

Axel Magnusson

Quintus Westberg

Examensarbete 2019

**Digitalisering och ställtidsreducering med implementering av
MOST (Mobile Operator Supporting Tools)**

**Digitization and setup time reduction with implementation of MOST
(Mobile Operator Supporting Tools)**

**Axel Magnusson
Quintus Westberg**



CHALMERS

**Institutionen för industri- och materialvetenskap
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2019**

Digitalisering och ställtidsreducering med implementering av MOST (Mobile Operator Supporting Tools)

Digitization and setup time reduction with implementation of MOST MOST (Mobile Operator Supporting Tools)

Axel Magnusson

Quintus Westberg

© Axel Magnusson & Quintus Westberg, 2019.

Handledare: Torbjörn Ylipää, Institutionen för Industri- och materialvetenskap

Handledare: Juan Mera, SKF Sverige AB

Examinator: Torbjörn Ylipää, Institutionen för Industri- och materialvetenskap

Examensarbete 2019

Institutionen för Industri- och materialvetenskap

Chalmers Tekniska Högskola

SE-41296 Göteborg

Telefon +46 31 772 1000

Omslag: Ett rullager från SKF Sverige AB

Göteborg, Sverige 2019

Sammanfattning

Detta arbetet utförs åt SKF Sverige AB med syfte att implementera *MOST*, vilket innebär en fullständig digitalisering av produktions-kanalen DR02 samt minska den totala omställningstiden i kanalen. Dagens problem med omställnings-tiderna är att de varierar olika mycket beroende på vilken kompetens som operatören besitter. Omställningstid är den tid det tar att justera olika parametrar och byta diverse komponenter i en maskin. I detta fallet sker en omställning när man byter från en storlek till en annan på rullarna som ingår i ett rullager. Därmed skall de befintliga *omställnings-manualerna* förbättras och sedan digitaliseras i SKFs egna programvara *MOST*, som sedan kommer vara ett hjälpmedel för att minska omställnings-tiderna. Med implementeringen av programvaran *MOST* så skall den dokumentation som idag sker på papper i form av *mät-journaler* samt *informativa manualer* också digitaliseras in i *MOST-applikationen*.

Projektet har delats in i två större delar.

- *Del 1* handlar om ställtidsreducering, vilket innefattar *omställnings-scheman*, *omställnings-verktyg* och *omställnings-manualer*.
- *Del 2* handlar om att implementera *MOST*, vilket innefattar digitalisering av allt som idag finns och utförs på papper i form av *mät-journaler*, *informativa manualer* och *uppföljningar*.

De avgränsningarna som projektet har att förhålla sig till är att arbetet endast utförs i produktions-kanalen DR02. Maskinerna och dess komponenter kommer inte att bytas ut eller justeras utan arbetet kommer utgå ifrån det som redan finns idag. Digitaliseringen kommer att avgränsa sig mot ett automatiskt live feed från maskinerna.

Summary

This work is carried out for SKF Sweden AB with the aim of implementing of *MOST*, which means a complete digitization of the production channel DR02 and reduce the setup time in the channel. The current problem with the setup times is that they vary greatly depending on the competence that the operator possesses. Setup time is the time it takes to adjust various parameters and change various components in a machine. In this case, a setup occurs when switching from one size to another on the rollers included in a roller bearing. Thus, the existing setup manuals will be improved and then digitized in SKF's own software *MOST*, which will then be an aid to reduce the setup times. With the implementation of the *MOST* software, the documentation that currently takes place on paper in the form of measurement journals and informative manuals must also be digitized into the *MOST application*.

The project has been divided into two major parts.

- Part 1 is about setup time reduction, which includes *setup schedules*, *setup tools* and *setup manuals*.
- Part 2 is about implementing the *MOST*, which involves digitizing everything that exists today and is carried out on paper in the form of *measurement journals*, *informative manuals* and *follow-ups*.

The delimitations that the project has to relate to is that the work is only performed in the production channel DR02. The machines and their components will not be replaced or adjusted, so the work will be based on what already exists today. Digitization will be limited from an automatic live feed from the machines.

FÖRORD

Denna rapport är skriven av Axel Magnusson och Quintus Westberg som det slutliga examensarbetet på högskoleingenjörsutbildningen Maskinteknik på Chalmers tekniska högskola. Arbetet omfattar 15 högskolepoäng och har pågått under vårterminen 2019. Uppdraget utförs åt SKF Sverige AB.

Tack till

Vi vill börja med att ägna ett stort tack till produktionschefen Juan Mera som tilldelat oss detta examensarbete och visat entusiasm & förtroende. Du har varit väldigt behjälplig under projektets gång vilket har medfört goda resultat.

Även ett stort tack till alla medarbetare här på SKF som har hjälpt till runt om detta examensarbete.

Vi vill även ägna ett stort tack till Torbjörn Ylipää som har varit vår examinator och handledare från Chalmers som har givit oss tips och råd gällande rapportskrivandet.

Även tack till alla andra inblandade från Chalmers som har givit oss feedback under arbetets gång.

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Mål	2
1.4 Avgränsningar	2
1.5 Precisering av frågeställning	3
2. TEORETISK REFERENSRAM	4
2.1 Produktions-kanalen DR02	4
2.1.1 Mjuksida	4
2.1.1.1 Svarv	4
2.1.1.2 Press	5
2.1.2 Härdugn	5
2.1.3 Hårdsida	5
2.1.3.1 Slipmaskin	5
2.1.3.2 Poleringsmaskin	6
2.1.3.3 MAD	6
2.2 Lean production	7
2.2.1 Kaizen	7
2.2.2 5S	8
2.2.3 7+1 Slöserier	8
2.2.4 Smed	9
2.2.5 Visualisering	9
2.3 Ställtidsreducering	10
2.4 Elektronisk utrustning	11
2.4.1 Storbild	11
2.4.2 Läsplatta	11
2.4.3 En mindre skärm	12
2.4.4 Lagring	12
2.5 MOST- Mobile Operator Supporting Tools	13
2.5.1 MOST-applikation	13
2.5.1.1 Tasks	14
2.5.1.2 Instructions	14
2.5.1.3 Lösningar	14

2.5.1.4 Documents	14
2.5.1.5 Metrics	14
2.5.1.6 Reports	15
2.5.1.7 Kaizen	15
2.5.1.8 Todo	15
2.5.1.9 QR-scanning	15
2.5.2 MOST-webbversion	16
2.5.2.1 Uppbyggnationen av MOST	16
2.5.2.2 Avläsning av resultat	17
2.6 Mätning och uppföljning	17
2.6.1 4 - Timmarsmätning hård	17
2.6.2. Hårdhetsmätning	18
2.6.3 Urbränningsjournal hård	18
2.6.4 Urbränningsjournal (Anlöpningsugn)	18
2.6.5 Förstastyckskontroll Press	19
2.6.6 Förstastyckskontroll Slip & Polering	19
2.6.7 Processkontroll Press	19
2.6.8 Processkontroll Slip & Polering	20
2.6.9 Produktionsuppföljning Hårdsida	20
2.6.10 Produktionsuppföljning Mjuksida	20
2.7 Manualer	21
2.7.1 Omställnings-manualer	21
2.7.2 Veckounderhåll	22
2.7.3 Avgåendeskit	22
2.7.4 Hantering av larm på skrivaren	22
2.7.5 Ändra rulltyp i skrivaren vid omställning	22
2.7.6 Urbränning härden	22
2.7.7 Urbränning anlöpningsugn	23
2.7.8 Mätning av koldioxid	23
2.7.9 Start av skyddsgas	23
2.7.10 Stopp av skyddsgas	23
3. METOD	24
3.1 Stålltidsreducering	24
3.1.1 Omställnings-schema	24
3.1.1.1 Brainstorming	24
3.1.1.2 Beräkningar	25
3.1.1.3 Konceptgenerering	26

3.1.2 Omställnings-verktyg	27
3.1.2.1 Pipan	27
3.1.2.1.1 Konceptgenerering	27
3.1.2.1.2 CAD, 3D-printning & test	28
3.1.2.2 Stången	29
3.1.2.2.1 Konceptgenerering	29
3.1.2.2.2 CAD, 3D-printning & test	30
3.1.3 Omställnings-manualer	31
3.1.3.1 Enkätundersökning	31
3.1.3.2 Intervjuer med operatörer	32
3.1.3.3 Möten med folk i branschen	32
3.1.3.4 Observation	32
3.1.3.5 Nyttänk	33
3.1.3.6 Bilder och texter	33
3.2 Skapandet av materialet i MOST	34
3.2.1 Omställnings-manualerna	34
3.2.2 Mätningar och uppföljningar	35
3.2.3 Informationsmanualer	37
3.3 Användarhandbok	38
4. RESULTAT	39
4.1 Vad bidrar till en minskad omställningstid?	39
4.1.1 Omställnings-scheman	39
4.1.2 Omställningsverktyg	40
4.1.2.1 Pipan	40
4.1.3 Omställningsmanualer och checklistor	44
4.2 Kommer en digitalisering i form av MOST underlätta arbetet för operatörerna och cheferna?	46
4.2.1 Mätningar, Uppföljningar och Informationsmanualer	46
4.2.2 Avläsning av resultat	49
4.2.3 Kaizen & Solutions	49
4.3 Hur får man samtliga att använda sig utav den digitala lösningen?	50
4.3.1 Användarhandbok	50
4.3.2 QR-scanning	51
4.4 Resultat från enkäter och intervjuer	52
4.4.1 Enkätundersökning	52
4.4.2 Intervjuer med operatörer	53

5. DISKUSSION	54
6. REKOMMENDATION TILL FORTSATT ARBETE	59
7. REFERENSER	60
8. BILAGOR	61
Bilaga 1 - MOST Användarhandbok (sida 1-29)	61

Beteckningar

MOST= Mobile Operator Supporting Tools

DR02 = Produktions-kanalen som arbetet utförs i

Rull-typ = En specifik rulle med unika parametrar

MAD = Rullfördelare

1. INLEDNING

Projektets syfte är att digitalisera samtliga manualer och mätningar samt minska omställnings-tiden i produktions-kanalen DR02 genom att implementera SKFs egna mjukvara *MOST*. Nedan kommer bakgrund, syfte, mål, avgränsningar och precisering av frågeställningen att beskrivas för projektet.

1.1 Bakgrund

SKF Sverige AB är ett industriföretag som tillverkar lager och lagerenheter till lastbilar, flygplan och parisrhjul med flera. Ett rullager består huvudsakligen av en innerring, en ytterring och rullar, själva kärnan av ett rullager är rullarna. Dessa rullar tillverkas i en rad olika storlekar anpassat till användningsområde. Varje rulle som tillverkas måste ha dess parametrar inom strikta intervall vilket medför att rullen måste genomgå många mätningar under dess tillverkning. Idag utförs dessa mätningar med papper och penna som sedan arkiveras i pärmar i ca 30 år. Vid vissa tillfällen sker det kontroller utifrån där SKF måste kunna visa upp dessa papper, därav arkiveringstiden. För att underlätta denna process skall detta digitaliseras i SKFs egna mjukvara *MOST* som finns tillgängligt på SKFs intranät. Detta kommer göra att åtkomsten till informationen mer lättillgänglig då den kommer att lagras direkt in i en databas. En annan situation som frekvent uppstår i produktionen på SKF är en omställning, vilket är bytet från en rull-typ till en annan. Då är det en hel del parametrar och komponenter som behöver bytas i maskinerna, när dessa förändringar genomförs står maskinerna stilla och inga rullar produceras. Dagens omställningstider i produktions-kanalen DR02 på SKF Sverige AB varierar väldigt mycket beroende på hur erfaren operatören är. Detta medför att omställningarna kan ta allt ifrån 40 minuter till fyra timmar. I dagsläget ligger snitttiden per omställning på 2,6 timmar, så det finns mycket tid att spara in. SKF vill att dessa ställtider skall jämnas ut och minskas där av kommer alla *omställnings-manualer* som tillhör respektive maskin ses över och sedan digitaliseras. I slutändan skall allt som idag finns på papper i form av *mät-journaler* och *informativa manualer* digitaliseras in i *MOST*.

1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbetet är att implementera *MOST* vilket innebär en fullständig digitalisering av produktions-kanalen DR02 samt minska den totala omställningstiden i kanalen. Resultatet som skall uppnås är kortare omställningstider och en förbättrad kommunikation som i sin tur leder till att företaget sparar kapital.

1.3 Mål

Vid slutskedet av detta arbetet är målet att *MOST* skall vara fullständigt implementerat i produktions-kanalen DR02. Operatörer ska ha åtkomst till *MOST* i form av Ipads som kommer finnas utstationerade i produktions-kanalen. Dessa kan de använda sig av vid omställning och dokumentering av samtliga mätningar. Manualerna i *MOST* skall vara så pass behjälpliga att vem som helst skall kunna följa omställnings-stegen klart och tydligt utan att stöta på problem. De faktiska *omställnings-tiderna* skall minskas vid omställning och variationen skall stabiliseras. Målet är främst att sänka de oerfarna operatörernas *omställningstider* så dagens omställnings-dalar försvinner. Detta skall medföra att den totala *omställningstiden* minskar. De mätningar och uppföljningar som idag sker på papper ute i produktions-kanalen ska kunna dokumenteras i *MOST* och på så sätt måste en digitalisering ske. Resultatet av de moment och mätningar som sker i kanalen skall kunna avläsas i *MOST-webbversion*. Genom digitaliseringen är målet på ett hållbarhetsperspektiv att eliminera pappersförbrukningen och genom detta öka effektiviteten och kommunikationen med en gemensam digital plattform.

1.4 Avgränsningar

De avgränsningarna som projektet har att förhålla sig till är att arbetet endast utförs i produktions-kanalen DR02. Maskinerna och dess komponenter kommer inte att ses över utan arbetet kommer utgå ifrån det som redan existerar. Digitaliseringen kommer att avgränsa sig mot ett automatiskt live feed från kanalen.

1.5 Precisering av frågeställning

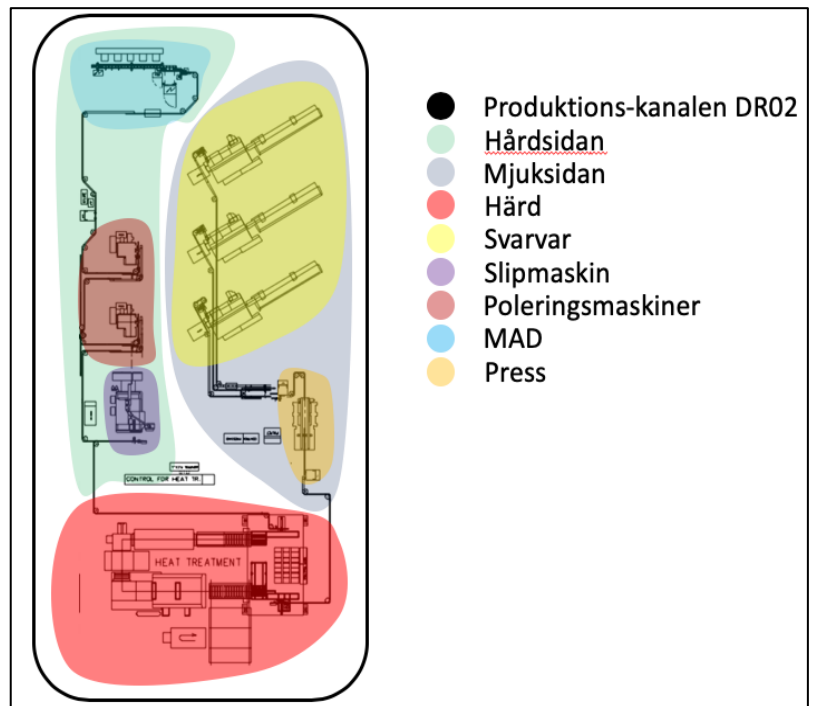
- Vad bidrar till en minskad *omställningstid*?
- Kommer en digitalisering i form av *MOST* underlätta arbetet för operatörerna och cheferna?
- Hur får man de anställda att använda sig utav den digitala lösningen?

2. TEORETISK REFERENSRAM

Nedan beskrivs den teori som projektet är uppbyggt på.

2.1 Produktions-kanalen DR02

DR02 är en produktions-kanal på SKF Sverige AB som tillverkar rullar i diverse storlekar till rullager. Produktions-kanalen är uppdelad i två sektioner, en mjuksida och en hårdsida se *figur 1*. Totalt består kanalen av åtta stycken maskiner och tre stycken tvättstationer. För att sammanlänka hela produktionssystemet finns flexlinkbanor och vibrasystem som rullen transporteras på. Nedan beskrivs de olika sektionerna och maskinerna mer specifikt.



Figur 1 – Beskrivning av kanalen DR02

2.1.1 Mjuksida

Innan rullarna transporteras in i härden för att få sin unika hårdhet är de enligt SKF-termen mjuka. Därför har maskinerna innan härden kategoriserats till mjuksidan, vilket innefattar tre svarvar och en press.

2.1.1.1 Svarv

En svarv definieras genom att arbetsstycket roterar medan det skärande verktyget är stationärt [1]. I produktions-kanalen finns det tre stycken svarvar i följd som matas med stänger i längden fyra meter. Dessa stänger kapas sedan i svarven till kutsar innan de transporteras vidare till pressen. Kapningen sker med ett så kallat stick och radiestål.

2.1.1.2 Press

Efter att stängerna kapats till kutsar transporteras de vidare till pressen. Pressen i kanalen är en hydraulisk press som applicerar en presskraft på 315 kN. Kutsarna pressas med denna kraft tills de får sin unika konvexa form och en rulle har skapats. Under denna process skapas även en försänkning i rullen som kallas för dimpel. Direkt efter rullen har genomgått pressprocessen tvättas den i en rondelltvätt med oljebaserat medel för att den skall vara smutsfri innan den genomgår härd-processen [1].

2.1.2 Härdugn

Härdugnen som används i kanalen ger rullen dess rätta mekaniska egenskaper efter den har genomgått en härdprocess. Härden i produktions-kanalen är uppbyggd av två värmekammare som bygger upp rullens temperatur, ett oljebad som shock-sänker rullens temperatur, en tvätt som tar bort smuts på rullen och en anlöpningsugn som justerar rullens temperatur. Denna process gör att stålet får den kvalitet som är optimalt för att sedan kunna användas i ett rullager, denna process tar 6h 45 min [2].

Härden är den maskinen i kanalen som delar upp produktionen till mjuksidan och hårdsidan. Alla maskiner innan härden ingår i mjuksidan och alla maskiner efter härden ingår i hårdsidan.

2.1.3 Hårdsida

När rullarna kommer ut från härden anländer de till hårdsidan enligt SKF-termer. Hårdsidan heter det eftersom rullen har blivit hårdare då den varit inne i härden. Hårdsidan består av en slipmaskin, två poleringsmaskiner och en MAD.

2.1.3.1 Slipmaskin

Slipmaskinen i kanalen grov-slipar rullen med en skärande bearbetning. Ett roterande arbetsstycke i form av en slipskiva skär bort det yttersta material på rullen för att uppnå en specifik ytfinhet. Efter slipmaskinen går rullarna genom en oljebaserad tvätt för att få bort slippån från rullen innan de anländer till poleringsmaskinen [1].

2.1.3.2 Poleringsmaskin

I kanalen finns två stycken poleringsmaskiner som arbetar simultant. Polerings-processen utförs av två grov-brynen och två fin-brynen vilket innebär att en poleringsmaskin arbetar med fyra rullar åt gången. Polerings-maskinens uppgift är att polera ner rullen yttersta lager tills den får rätt mått i mikrometer. Denna processen sker genom att en oscillations-hastighet och en spindel-hastighet appliceras i maskinen för att uppnå en slipprocess som producerar kryssmärken på rullen. Dessa kryssmärken fungerar som oljeledare i lagret för att minimera friktion [1]. Innan de färdig-polerade rullarna anländer till MADen som är sista maskinen i kanalen passerar de en tvättunnel där de appliceras med rotskydd.

2.1.3.3 MAD

MADen är den sista maskinen i turordningen. Det är en rullfördelare som sorterar rullarna beroende på vilken storlek de har. Rullarnas storlek varierar mellan en accepterad tolerans på ± 12 mikrometer efter de är färdigproducerade [1]. MADen placerar sedan respektive rulle i rätt låda sorterad efter tolerans-storleken med hjälp av en pick and place robot.

2.2 Lean production

Lean production är en metod som används för att minska slöseri vilket leder till ökat värde i produktionen, därför kommer lean vara en grundpelare i detta projekt. Vid genomförandet av en ställtidsreduktion är det många parametrar som ska stämma överens. Detta för att ett lyckat resultat ska uppnås när det gäller ökad lönsamhet och minskat slöseri. För att kunna maximera dessa parametrar kommer det arbetas mycket med de understående rubrikerna Kaizen, 5S, 7+1 slöserier och smed. Dessa filosofier är nyckelpunkter i leans tankesätt och helhet [3].

2.2.1 Kaizen

Kaizen innebär ständiga förbättringar. Tanken bakom Kaizen är att alla på företaget skall ständigt leta efter förbättringar som kan underlätta tillverkningsprocessen vilket medför stärkt kvalitet hos produkterna. Att operatörerna ständigt har i åtanke att leta efter små modifieringar som i slutändan kan leda till stor skillnad. Detta kan uppnås med ett bonussystem som motiverar de berörda. Målet med detta system är inte att uppfinna hjulet på nytt, utan att kontinuerligt förbättra småsaker vilket leder till minskat slöseri som i sin tur leder till att moment elimineras som inte tillför något värde hos företaget [4].

2.2.2 5S

En metod att använda sig utav för att få en tydligare struktur gällande ordning och reda på företaget är 5S. 5S består utav följande fem moment.

***Sortera:** sortera material och verktyg så saker inte ligger på fel ställen.*

***Strukturerar:** se till så det som används ofta är lättillgängligt, alltså ha en tydlig struktur.*

***Städa:** en liten städning varje dag gör stor skillnad i längden.*

***Standardisera:** skapa dagliga rutiner genom att använda to-do listor för att standardisera.*

***Skapa vana:** utför stegen dagligen för att skapa vana, skjut inte fram något arbete.*

I grund och botten är 5S designat för att minska slöserier genom att det ska vara rent och snyggt på arbetsplatsen. Detta leder till tidsbesparing i arbetsmoment som i sin tur bidrar till snabbare utförande av moment. Genom att sedan få in detta nya tankesätt och få det att stanna har en applicering av *standardisering* och *skapa vana* uppnåtts. Vilket är en viktig punkt i framtagandet av Lean manufacturing [5].

2.2.3 7+1 Slöserier

Slöserier inom industrin är en stor bidragande faktor till att företag råkar ut för onödiga förluster och går miste om viktiga ekonomiska vinningar. Oftast är det ena sammankopplat med det andra, så identifieras och förbättras onödiga moment som bidrar till slöseri kommer det ofta leda till att ett annat moment förbättras. De slöserier som brukar identifiera de 7+1 slöserierna är följande: överproduktion, onödiga rörelser, transporter, lager, kassation & omarbetningar, slöseri i processen, väntan och outnyttjad kreativitet. Dessa är identifierade för att elimineras och därigenom uppnå den mest optimala produktionen vilket innebär mindre kostnader och en ökad effektivitet [6].

2.2.4 Smed

SMED-metoden eller Single Minute Exchange of Die används för att reducera ställtiden till den grad att den kan skrivas med en siffra i enheten minuter. Grunden för SMED är att ständigt jobba fram kortare ställtider genom att hitta den bästa metoden till problemet. I regel brukar SMED-processen gå till på så sätt att först identifieras inre och yttre ställtider. Detta sker genom att de olika momenten som utförs under den totala omställnings-tiden kategoriseras in i inre och yttre omställnings-moment. För att sedan minska omställningstiden jobbar ställtidsreduktören med att omvandla inre ställtids-moment till yttre ställtids-moment. Detta för att yttre ställtids-moment kan operatören utföra innan hen behöver stoppa produktionen för att sedan göra de inre omställnings-stegen. När sedan den inre ställtiden har minskats till minimalt antal moment fokuseras arbetet på att göra dessa moment så effektiva som möjligt för att kunna göra den totala omställningen så snabbt som möjligt [7].

2.2.5 Visualisering

En arbetsplats där det mesta är visuellt synligt innebär oftast att eventuella problem ej kan sopas under mattan. En verksamhet som jobbar med visualisering fokuserar på sex nyckelpunkter. *Hålla ordning* är en punkt inom visualisering som går in på de första punkterna i 5S. Genom att hålla ordning på området visualiseras tydligt eventuella problem. Ofta använder sig företag av en tavla där information om vad som har hänt eller ska hända visas. På denna uppföljnings-tavla går det att förmedla fyra ytterligare punkter, *uppföljning av nyckeltal*, *kommunicera vad som skall göras*, *kommunicera hur arbetet ska utföras* och *daglig styrning*. Dessa punkter hjälper operatörer att få en bättre bild av dagens situation vilket leder till en bättre visualisering av läget. Sista punkten är *påkalla uppmärksamhet*. Denna innebär att visualiseringen av problemet sker genom ett slags varningssystem som meddelar de berörda i form av ett blinkande ljus eller en siren av något slag. Med denna lösning kan information snabbt förmedlas och problemet kan lösas [5].

2.3 Ställtidsreducering

Vid produktion av varierande komponent-storlekar på en och samma produktionslina kommer det att uppstå omställningar. Vad som menas med omställningar är att en eller flera operatörer ställer om maskinen från den föregående produktens specifikationskrav till den aktuella produktens. En omställning delas upp i två olika moment, yttre omställning och inre omställning. Den yttre omställningen är det arbete som görs medan produktionen är igång, alltså de förberedande moment som utförs innan maskinen stannar. Den inre omställningen är alltså det arbete som utförs hos maskinen då den står still. Den totala omställningstiden är från att sista gamla produkt kommer ut tills första nya produkt kommer in. Ställtidsreducering definieras genom att minska omställningstiden för att maximera produktionen [7].

2.4 Elektronisk utrustning

Digitalisering inom industrin är ett faktum. Det pratas om industri 4.0 som bygger på framtidens lösningar inom kommunikation i molnet. Ett sätt att visualisera digitaliseringen på ett företag är att få informationen från de fysiska whiteboard-tavlorna till elektroniska skärmar [8].

2.4.1 Storbild

I föregående kapitel 2.2.5 diskuterades det visualisering av information på arbetsplatsen. Idag i digitaliserings-vågen har företag börjat att framhäva relevant information på storbildsskärmar mitt i industrin. Detta skapar ett större förtroende hos operatörerna då den information som visas är liveuppdaterad. Syftet med visualisering är att tydligt visa information i fabriken. Att framhäva eventuella problem hjälper företaget att förebygga dem [5]. På SKF har den nya World Class 4.0 produktions-kanalen skärmar uppsatta där relevant data förmedlas. Även en liveuppdaterad visualisering över produktionen visas där operatören lätt kan upptäcka om problem har uppstått [8].

2.4.2 Läsplatta

I DR02s grannkanal finns en surfplatta uppsatt i syfte med att underlätta arbetet för operatörerna. Surfplattor är en alternativ lösning till förmedling av information till operatörerna på golvet. En surfplattas uppgift i industrin är i huvudsak att ersätta pärmar och papper och istället ha all tänkbar information på ett samlat och mer lättillgängligt ställe.

2.4.3 En mindre skärm

I fabriken RK på SKF har det införts ett digitalt verktyg som fästs på operatörens underarm. Syftet med denna mobila enhet är att som i läsplattans fall ge operatören den information som är nödvändig på ett snabbt och smidigt sätt. Idag ger den användaren bland annat realtidsövervakning och klara instruktioner vilket leder till ett förbättrat informationsflöde och även en ökad effektivitet i produktionen [10].



Figur 2 – Digital skärm på armen

2.4.4 Lagring

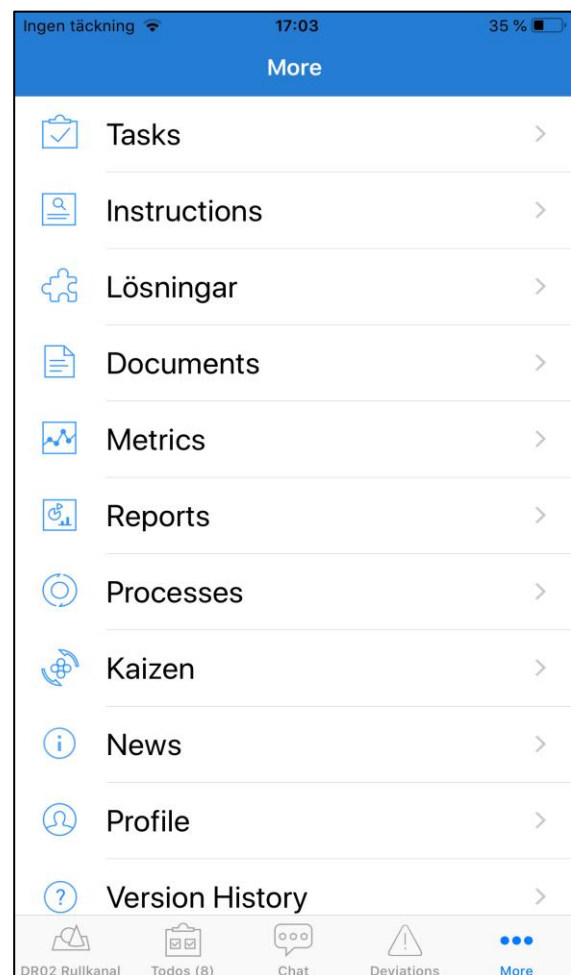
Fördelen med att använda sig av digitala enheter är att informationen som skrivs in lagras i en digital databas istället för i pärmar vilket det gör vid användning av papper och penna. En digital lagring gör det även lättare att eftersöka information. Idag lagrar SKF sin digitala information i form av *MOST* och SAP-data i en databas stationerad i Nederländerna [11].

2.5 MOST- Mobile Operator Supporting Tools

Den plattform på den elektroniska enheten som operatören kommer använda sig av heter *MOST*. *MOST* är en digital plattform som har implementerats på olika ställen i världen inom SKF i syfte som ett hjälpmedel. I *MOST* kan diverse parametrar och funktioner lagras som *instruktioner*, *veckouppföljning*, *systemlarm*, *lösningar till lokala problem* och *Kaizen* med flera. *MOST* finns som en IOS applikation på SKFs egna store som går att ladda ned om enheten är uppkopplad på SKFs interna intranät. Datan som loggas i *MOST-applikationen* går sedan att hämta ut i *MOST-webbversion*. Där kan all information om det som utförts i *MOST-applikationen* avläsas. I rapporten kommer det särskiljas mellan *MOST-applikationen* och *MOST-webbversion*. Där den förstnämnda alltså applikationen är det som operatörerna kommer använda sig av. I webbversionen skapas innehållet till applikationen, det går även i webbversionen att avläsa alla resultat som noterats i applikationen.

2.5.1 MOST-applikation

MOST-applikationen är det hjälpmedel som operatörerna kommer utföra sina arbetsuppgifter i. Det är en applikation som går att ladda ner vid tillgång till SKF interna intranät. Denna applikation kommer ligga på de elektroniska utrustningarna som skall finnas tillgängliga i produktions-kanalen. I applikationen kommer det som idag finns i pappersform finnas digitalt. Denna applikation är ett hjälpmedel som redan är implementerad på SKF men används i större utsträckning i andra länder t.ex i Tyskland [11].



Figur 3 - Funktionerna i MOST-applikationen

2.5.1.1 Tasks

En *task* är en uppgift som går att utföra i *MOST-applikationen*. En *task* kan bestå av allt från en instruktion om hur operatören skall starta en maskin till hur en mätning av temperatur skall utföras. *MOST* är uppbyggt kring ett *task*-system vilket gör den avdelningen till en grundläggande byggsten. Varje *task* har en *QR-kod* som kan skannas om operatören vill utföra *tasken* [11].

2.5.1.2 Instructions

Instructions är en funktion i applikationen där instruktioner på utförandet av arbetsmoment kan spaltas upp, det skulle kunna vara en *omställnings-manual*. Instruktionerna visas i arbetsordning med tillhörande bild och text, stegen går även att checka av efter utförandet vilket gör vilket gör processen enkel att följa [11].

2.5.1.3 Lösningar

I funktionen *lösningar* kan operatören hitta vanligt förekommande problem med dess olika lösningsinstruktioner. Då det ofta kan finnas flera olika sätt att lösa problemet, visas en lista som är rangordnad över den lösningsinstruktion som har hjälpt till att lösa problemet flest gånger [11].

2.5.1.4 Documents

Under fliken *documents* kan det läggas in redan befintliga dokument som kan anses vara väsentliga, t.ex PDF-filer eller Excel-dokument [11].

2.5.1.5 Metrics

Funktionen *metrics* låter användaren skapa en sektion där en mätning utförs. *Metrics* är därför optimalt av använda sig av när användaren skapar en *task* som kan fungera som en *mät-journal*. Datan som utvinns ifrån denna *task* är uppbyggd av *metrics* som kan därefter sammanställas och skapa diagram över de inmatade värdena [11].

2.5.1.6 Reports

Reports är en kategori som användaren använder sig av för att bygga olika *tasks*. En *report* i en *task* är en sektion där användaren skriver in ett värde av något slag. Det kan till exempel vara att *reporten* ber *MOST*-användaren välja rull-typ eller fylla i sitt namn [11].

2.5.1.7 Kaizen

Under *Kaizen* går det att lägga in en bild med en beskrivande text på det som skall förbättras eller ändras på. Därefter beskrivs lösningen till förbättringen genom att ta en ny bild tas och en beskrivning appliceras till hur situationen har förbättrats. Det går kan även att skicka iväg den första bilden som togs på problemet till de andra operatörerna så kan de komma med förslag på lösningar [11].

2.5.1.8 Todo

För att utföra en *task* måste den göras till en *todo*. När en *task* blivit en *todo* kan t.ex den mätningen som skapat starta. Genom *QR-skanningsfunktionen* går det att skanna en *task* och användaren får då en förfrågan om hen vill göra den till en *todo*. En *todo* är alltså en uppgift som är redo att utföras [11].

2.5.1.9 QR-scanning

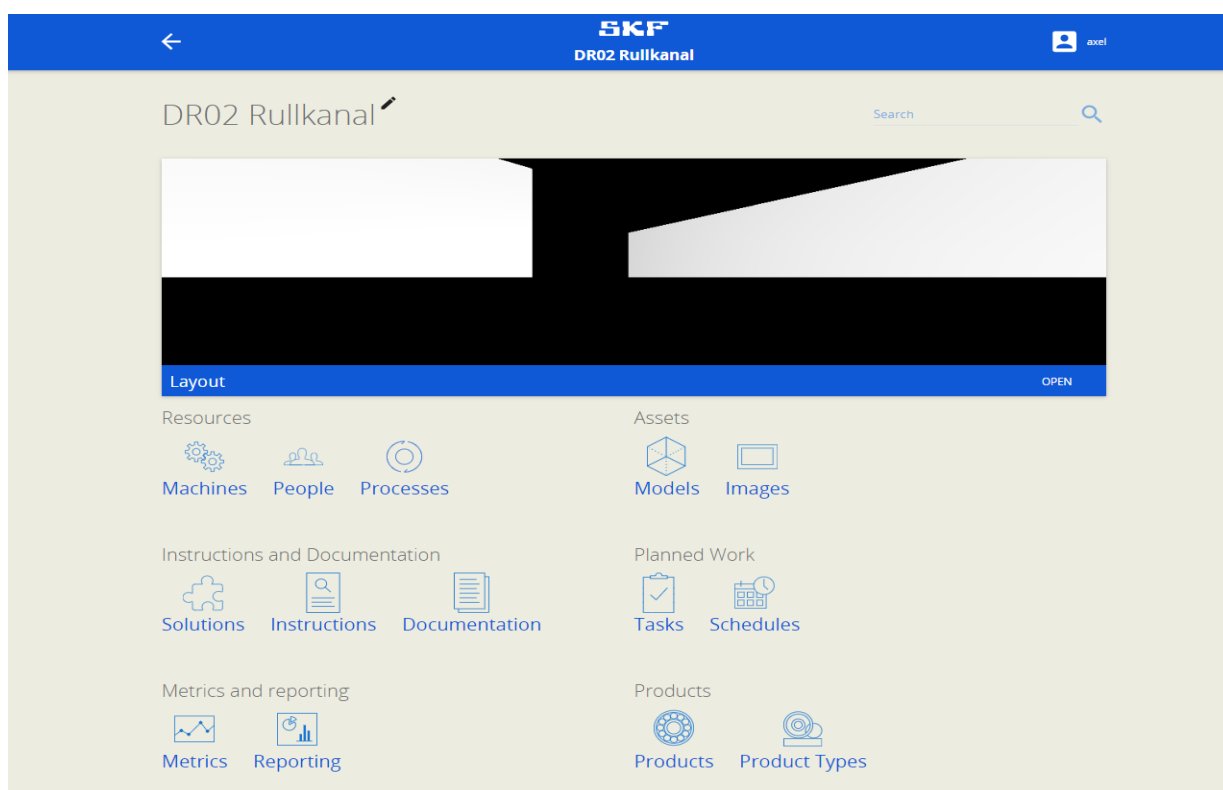
I applikationen finns det en *QR-scanningsfunktion* som det går att använda sig av för att starta en *task*. Genom att skanna en *tasks QR-kod* så får operatören en förfrågan om att göra *tasken* till en *todo* och därefter kan uppgiften utföras [11].

2.5.2 MOST-webbversion

MOST-webbversion har två syften, uppbyggnad av det som kommer synas i applikationen och resultat-avläsningen av det som görs i applikationen.

2.5.2.1 Uppbyggnationen av MOST

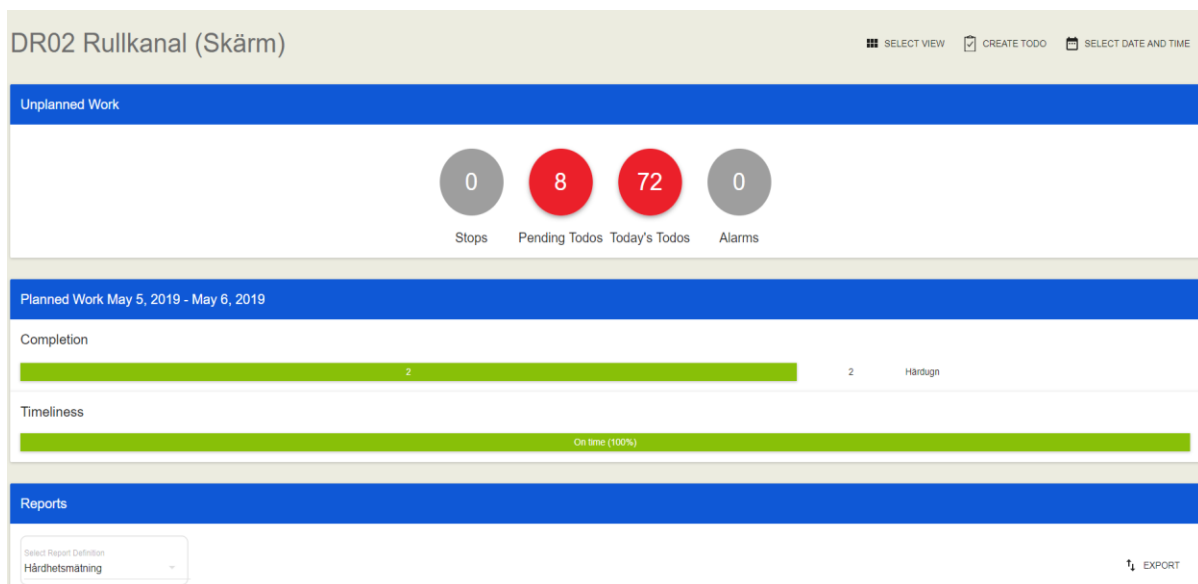
På *MOST- webbversion* kan användaren t.ex lägga till eller skapa egna manualer och journalen som kan tänkas användas i produktions-kanalen. På SKF Sverige AB har detta t.ex applicerats på en hård-ugn i RK-fabriken där de producerar de större rullagren. I denna kanal används *MOST* främst som en lättillgänglig informationsmanual till de operationer som sker i hård-ugnen [11].



Figur 4 - Sidan för MOST-webbversion

2.5.2.2 Avläsning av resultat

När *MOST-applikationen* används sparas samtliga data till *MOST-webbversion* databas som ligger placerad i Nederländerna. Resultatet avläses genom att logga in på *MOST-webbversion* där användaren väljer den produktions-kanalen och information som hen söker. Här kan användaren se allt som registrerats från *MOST-applikationen* i form av t.ex tider, mätvärden och *Kaizen* [11].



Figur 5 - Sidan för avläsning i *MOST-webbversion*

2.6 Mätning och uppföljning

I produktions-kanalen DR02 sker det kontinuerligt diverse olika mätningar för att säkerställa att rullen har t.ex rätt form och hårdhet. Dessa mätningar utförs idag i mät-dockor där värdena sedan noteras på papper. Det sker även en del uppföljningar i produktionen för att ge operatörerna en överskådlig bild av hur produktionen ligger till [1]. Nedan kommer en tydligare förklaring över vad som mäts och vad som det sker en uppföljning på.

2.6.1 4 - Timmarsmätning hård

4 - *Timmarsmätning hård* är en mätning som utförs var fjärde timme dygnet runt, förutsatt att hårdan är igång. Mätningen går ut på att flödeshastigheten av metanol, kväve, naturgas och syre mäts i hårdens olika kammare. Det mäts även kylvatten-tryck och oljetryck i hårdan. Dessa värden reglerar temperaturen i hårdan vilket gör att de alltid måste vara inom sina intervall för att temperaturen skall hålla sig på den korrekta nivån så att rullarna får de eftersökta egenskaperna [2].

2.6.2. Hårdhetsmätning

Efter att rullen har passerat härden skall hårdheten på stålet mätas så den blivit korrekt, detta för att rullens egenskaper skall bli godkända. *Hårdhets-mätningen* går till på så sätt att tre olika rullar mätas på tre olika ställen i olika mät-dockor där dess tryck avläses [1].

2.6.3 Urbränningsjournal härd

I *urbränningsjournalen* till härden noteras en rad olika värden som uppstår under en urbränning. Först noteras klockslagen för följande: stänger av skyddsgasen, spolning av kväve och temperaturhöjningen påbörjats, temperaturen nått 920 grader Celsius och påbörjat spolningen av luft. Sedan när detta är utfört skall det under första timmen noteras var tionde minut temperaturen i kammare ett och två och även CO₂ mängden i kammare två. Efter första timmen skall samma mätningar utföras fast varje halvtimme tills mätningen är klar. Därefter skall även det noteras vilken tid som skyddsgasen startats igång igen [2].

2.6.4 Urbränningsjournal (Anlöpningsugn)

I *urbränningsjournalen* till anlöpningsugnen börjar mätningen med att det noteras vilken tid anlöpningsugnen är tom på gods. Därefter skall övertemperaturen för zon ett & två höjas till 265 grader Celsius och temperaturen för zon ett & två höjas till 250 grader Celsius. För dessa två justeringar skall klockslagen antecknas och därefter skall det kontrolleras så att det inte kommer ut någon rök från dörrarna. Nu har det då alltså påbörjats en urbränning som skall äga rum i ca sju timmar. När urbränningen är klar skall temperaturen sänkas till sitt börvärde. När temperaturen nått sitt börvärde skall övertemperatursreglatorsn för zon ett & två sänkas till 250 grader Celsius och temperaturen för zon ett & två skall höjas till 250 grader Celsius. För dessa två justeringar skall även här klockslagen noteras [2].

2.6.5 Förstastyckskontroll Press

Förstastyckskontroll Press innefattar en rad olika mätningar som utförs efter att rullen passerat pressen. Även här utförs mätningarna på tre olika rullar där varje rulle genomgår 14 olika mätningar för att se till så den har blivit korrekt pressad. Mätningarna utförs i olika mät-dockor där sedan värdena skall noteras. Mätningarna som utförs är: Dw1, Dw2, Dw3, Parallellitet, L, Ks, Ks1, Ytterända djup (G4), Innerända djup (G3), Kutslängd, OP2, RSt, VRst, Kontakt diameter [1].

2.6.6 Förstastyckskontroll Slip & Polering

Förstastyckskontroll Slip & Polering innefattar en rad olika mätningar som utförs efter att rullen har passerat slipen och sedan de olika brynena som sitter på poleringsmaskinen. Här genomgår en rulle 23 olika mätningar för att se till så dess mått har blivit korrekta. Mätningarna utförs i olika mät-dockor där sedan värdena skall noteras. Mätningarna som utförs är: Brynstatus, DW Slip, DW Pol, DW Avverk, VDw Slip, VDw Pol, X1m Slip, X1m Pol, Vågighet polering (max) LeRs, Vågighet polering (max) meRS, Vågighet polering (max) H-RS, Vågighet polering (max) mxeR, Vågighet polering (max) MxHR, V3Dw, Utseende, Banradie R Pol, Banradie R ompol, Banradie VR pol, Banradie VR ompol, Banradie VR2 pol, Banradie VR2 ompol, pb slip och pb pol [1].

2.6.7 Processkontroll Press

När mätningen för *Processkontroll Press* utförts plockas tre rullar av från flexlink efter de passerat pressen, där sker det tre mätningar på respektive rulle. Det är rullens toursform som skall mätas och det görs genom RST, VRst och kontaktdiameter. Efter mätningarna är gjorda på alla tre rullar skall dess värden noteras [1].

2.6.8 Processkontroll Slip & Polering

Processkontroll Slip & Polering innefattar en rad olika mätningar som utförs efter att rullen har passerat slipen och sedan de olika brynena som sitter på poleringsmaskinen. Här genomgår rullen 13 olika mätningar för att se till så dess hårdhet blivit korrekt. Mätningarna utförs i olika mät-dockor där sedan värdena skall noteras. Mätningarna som utförs är: DW Slip, DW Pol, DW Avverk, X1m Slip, X1m Pol, Vågighet polering (max) LeRs, Vågighet polering (max) meRS, Vågighet polering (max) H-RS, Vågighet polering (max) mxeR, Vågighet polering (max) MxHR, V3Dw, Polering radie och Polering VR [1].

2.6.9 Produktionsuppföljning Hårdsida

Produktionsuppföljning Hårdsida är ett levande dokument där information om hur produktionen har gått de senaste dagarna fylls i. Detta för att få en överskådlig bild av hur produktionen ligger till. Först fylls ordernummer, Laddningsantal SVARV, Orderstorlek MAD, Omställning Hårdsida START och Omställning Hårdsida STOPP i.

Därefter fylls uppgifter i löpande under skiftens gång tills rull-typen är färdig-körd, med aspekt på dag och skift för produktionen på hårdsidan. När ens skift är slut skall antalet körda rullar summeras och sedan fyllas i under (Antal körda) för ditt skift. Sedan adderar du (Antal körda) i ditt skift med (Total order) från föregående skift och fyller i den totala summan i (Total order) i ditt skift [1].

2.6.10 Produktionsuppföljning Mjuksida

Produktionsuppföljning Mjuksida fungerar på samma sätt som *Produktionsuppföljning Hårdsida* bara att uppföljningen sker på mjuksidan. Alltså ett levande dokument där operatören fyller i hur produktionen har gått de senaste dagarna. Detta för att få en överskådlig bild av hur produktionen ligger till.

Först fylls ordernummer, Laddningsantal SVARV, Orderstorlek MAD, Omställning Mjuksida START och Omställning Mjuksida STOPP i.

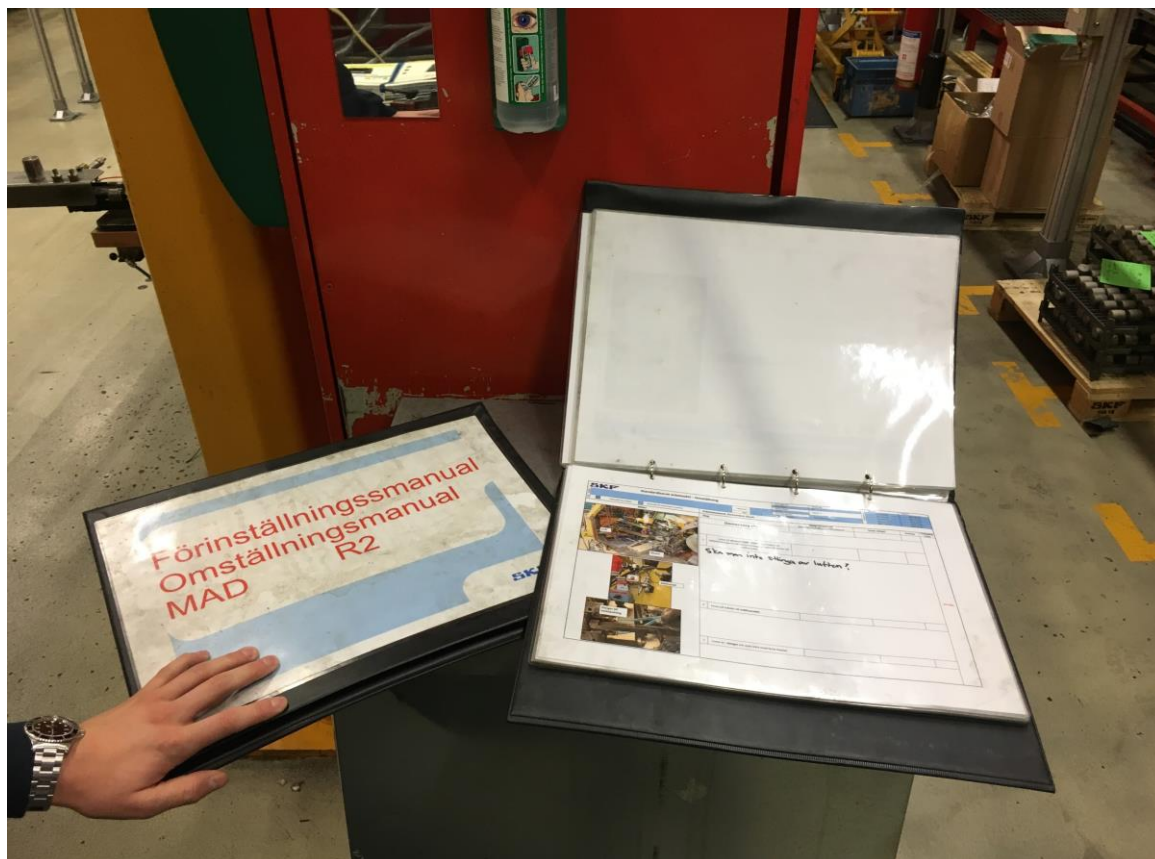
Därefter fylls uppgifter i löpande under skiftens gång tills rulltypen är färdig-körd, med aspekt på dag och skift för produktionen på mjuksidan. När ens skift är slut skall antalet körda rullar summeras och sedan fyllas i under (Antal körda) för ditt skift. Sedan adderar du (Antal körda) i ditt skift med (Total order) från föregående skift och fyller i den totala summan i (Total order) i ditt skift [1].

2.7 Manualer

I produktions-kanalen DR02 på SKF sker en mängd olika moment som måste genomföras med jämna mellanrum. Till varje moment finns en tillhörande manual som beskriver hur momenten i fråga skall utföras. Eftersom dagens manualer är otympliga leder det till att dem inte används vilket gör att momentet tar mer tid än nödvändigt på grund av att stegen utförs fel.

2.7.1 Omställnings-manualer

Omställnings-manualerna används vid en omställning för att se hur de olika stegen skall utföras. I manualerna beskrivs varje steg med bild och text hur de skall utföras [1]. Dagens manualer är A-3 kataloger vilket gör dessa stora, tunga och otymplig för användning vid en omställning se *figur 6*. Dagens omställnings-manualer innehåller även bilder och texter som kan vara svårtolkade, därför lämnas ofta manualerna kvar i skåpet och operatören väljer att fråga en mer erfaren operatör om hjälp när hen kört fast.



Figur 6 - De fysiska manualerna

2.7.2 Veckounderhåll

Veckounderhålls-manualen används för att utföra en kontroll av härden som sker en gång i veckan. Operatören utför då en kontroll av kylvattenfilter, efterkylning, smörjning, elskåp, fläktar, härdoljefilter, oljeuppsamlare och referensluftpumpar [2].

2.7.3 Avgåendeskit

Avgående skift-manualen används varje gång ett skiftlag går av sitt pass. Det vill säga var åttonde eller tolfte timme beroende på skiftetslängd. Här utförs ett underhåll av härden som går att följa i den tillhörande manualen. I det avgåendeskitts-underhållet kontrolleras ventilation-motorernas ledningar, kylkammarens ledningar, flamvakter, härdolja, maskinen utvändigt och filteranläggning [2].

2.7.4 Hantering av larm på skrivaren

Via denna manual hanteras larmet på skrivaren som larmar om något värde i ugnen avviker. Efter att operatören har kontrollerat ugnens parametrar följs denna manual för att hantera larmet [2].

2.7.5 Ändra rulltyp i skrivaren vid omställning

Vid en omställning krävs det att man meddelar härden via skrivaren vilken typ av rulle och vilket ordernummer som kommer bli aktuell [2].

2.7.6 Urbränning härden

Vid genomförandet av en urbränning av härden krävs en noggrann uppmätning av temperatur och tid som beskrivs under kapitlet (2.6.3). Hur operatören skall förbereda inför genomförandet av dessa mätningar finns i urbränningsinstruktions manualen samt hur operatören slutför urbränningen på ett korrekt sätt [2].

2.7.7 Urbränning anlöpningsugn

Urbränningsinstruktionerna till anlöpningsugnen beskriver hur operatören skall gå tillväga för att få de mätvärden som efterfrågas enligt kapitel (2.6.4) [2].

2.7.8 Mätning av koldioxid

I denna manualen beskrivs det hur operatören får fram och genomför uppmätningen av koldioxidhalten vid urbränning [2].

2.7.9 Start av skyddsgas

I denna manualen beskrivs det steg för steg hur operatören startar skyddsgasen på ett tryggt och säkert sätt.

2.7.10 Stopp av skyddsgas

I denna manualen beskrivs det steg för steg hur operatören stoppar skyddsgasen på ett tryggt och säkert sätt.

3. METOD

I metodavsnittet kommer det beskrivas hur arbetet är utfört och vilka metoder som har använts för att komma fram till de resultat som skapats.

3.1 Ställtidsreducering

För att minska omställningstiden finns det en hel del faktorer som spelar in, nedan beskrivs de viktigaste.

3.1.1 Omställnings-schema

De *omställnings-scheman* som skapats bygger på att rätt operation utförs vid rätt tidpunkt för att förlusten skall bli så liten som möjligt vid en omställning. För att skapa det mest optimala *omställnings-schemat* har en del parametrar beräknats fram. Till en början är det viktigt att veta vilken maskin som omställningen skall börja hos. Påbörjas omställningen vid fel maskin kan hela omställningen drabbas och resultatet kan bli negativt. Men sedan är det lika viktigt att det är rätt operatör vid rätt maskin, alltså är det många olika parametrar att ta hänsyn till. Då det finns flera olika scenarion som resulterar i samma resultat är det viktigt att testa med många olika kombinationer för att slutligen finna de bästa *omställnings-schemat*.

3.1.1.1 Brainstorming

För att hitta det mest optimala *omställnings-schemat* startades en brainstormingsprocess. Först skissades olika koncept upp individuellt för att inte bli påverkade av varandras lösningar och sedan gjordes övningen gemensamt. Det skissades ner många olika koncept som sedan ställdes mot varandra och viktiga parametrar jämfördes. Detta sätt att ide-generera är positivt då det med största sannolikhet genererar så många olika varianter som möjligt.

3.1.1.2 Beräkningar

Metoden för skapandet av konkret underlag till *omställnings-scheman* är utöver brainstorming matematik. De två faktorer som anses väsentliga i valet av *omställnings-scheman* är *total omställningstid* och *antalet förlorade rullar*. De faktorer som dessa två element är uppbyggda på är total tid en polermaskin jobbar själv, total tid båda polermaskiner är avstängda, total omställningstid och antal rullar som förväntas produceras under stilleståndet.

En egen formel konstruerades i syfte för att framställa relevant data ur den angivna informationen.

x = tiden enbart en poleringsmaskin står still.

Det vill säga den tid enbart en av de två poleringsmaskinerna arbetar.

y = poleringmaskinens cykeltid (sekunder/rulle).

En polermaskin spottar ut två rullar åt gången. Det ger oss att om den värdeadderande tiden är α , då blir cykeltiden $\alpha/2$.

z = tiden två poleringsmaskiner står stilla samtidigt.

Tiden ingen rulle poleras från någon av de två poleringsmaskinerna.

$(x)/(y)+(z)/(y/2)$ = antal förlorade rullar/ställ.

3.1.1.3

Konceptgenerering

För att plocka fram det absolut mest lämpliga *omställnings-schemat* har den totala omställningstiden och det totala antalet förlorade rullar ställts mot varandra. Där valdes fem olika koncept som skapades under brainstormingen ut för att fortsätta gallringen. Genom att kombinera olika konceptets fördelar med varandra kan ett optimalt

TOTALT FÖRLORADE RULLAR		TOTAL OMSTÄLLNINGSTID	
1.		1.	
2.		2.	
3.		3.	
4.		4.	
5.		5.	

TOTAL POÄNG	PLACERING
①: $4+2=6$	3.
②: $5+4=9$	5.
③: $1+3=4$	2.
④: $2+1=3$	1.
⑤: $3+5=8$	4.

Figur 7 – Konceptgenerering för omställnings-scheman

omställnings-schema skapas. Detta är ett bra sätt att göra på då det ofta är svårt att skapa det bästa konceptet direkt, på detta sätt kan man dra nytta av vad som är bra hos de olika lösningarna och plocka bort det som är mindre bra och på så sätt få en tydligare bild över var som bör finnas med i den optimala lösningen. Genereringen utformades genom att de gula post it lappar sattes upp på en whiteboardtavla. Detta för att först och främst få en tydlig överblick men sedan för att det är lättare att hantera när systemet bryts ner. Lapparna sorterades efter totalt antal *förlorade rullar* och *total omställningstid* där de olika koncepten fick olika poäng. Poängen fastställdes utefter placering där ett var minst förlorade rullar och kortast omställningstid och fem innebar mest förlorade rullar och längs omställningstid, där sedan lösningars totala poäng slogs ihop från de två kategorierna och på så sätt framtogs den bästa lösningar. Minst totalpoäng innebär bäst lösning av problemet.

3.1.2 Omställnings-verktyg

Ett stort arbete för att minska omställningstiden är att eliminera slöseri och på så sätt skapa smarta sätt att utföra operationerna på så att omställningen går snabbt att utföra. Därav gjordes en noggrann undersökning för att ta reda på ifall det fanns uppenbara moment där saker kunde förändras för att minska omställningstiden.

3.1.2.1 Pipan

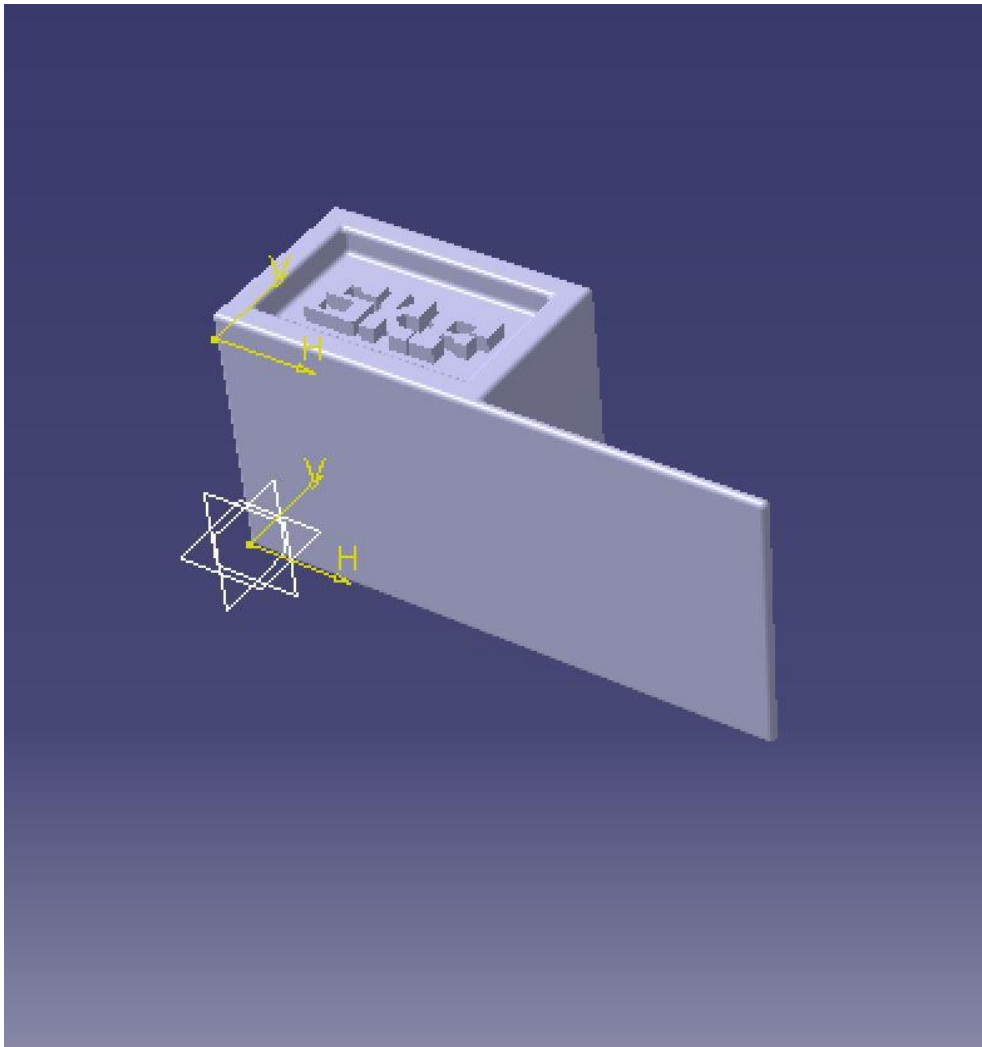
Då det är komplicerat att ställa in så avståndet mellan mittlisten och sidostödet se (*figur 17&18*) finns det här en möjlighet att framta en produkt som kan bidra till en effektivisering av detta arbetsmoment vilket leder minska omställningstid. Problemet idag är att antingen så rullar inte rullen då avståndet är för litet mellan de två listerna eller så är avståndet för stort och rullen hamnar snett när den rullat ner i gaffeln.

3.1.2.1.1 Konceptgenerering

Olika koncept skapades där fokus var att utnyttja den aktuella rull-typen som huvudmått men att sedan lägga till en distans som gör att avståndet mellan mittlist och sidostödet inte är för litet men inte heller för stort. De krav som ställdes för att ta fram det perfekta hjälpmedlet var att produkten endast skulle bestå av en komponent och den skulle inte glida i den lutande rännan. Därefter ställdes de olika lösningarna som skapats mot varandra med avseende på kraven ovan för att få fram den bästa lösningen. Den slutgiltiga lösningen skissades upp på papper och sedan tillverkades den i kartong för att skapa en mockup av modellen.

3.1.2.1.2 CAD, 3D-printning & test

Modellen konstruerades därefter i CAD för att kunna 3D-printas. När CAD-modellen var färdig skickades filen till en avdelning på SKF där det finns 3D-printrar som kan skriva ut i plast, kolfiber, metall och en blandning av kolfiber & nylon. Modellen printades ut i plast för att kunna testas i verkligheten. Sedan printades ett slutgiltigt bidrag ut i en blandning av kolfiber & nylon för att kunna motstå oljan som används i produktionen.



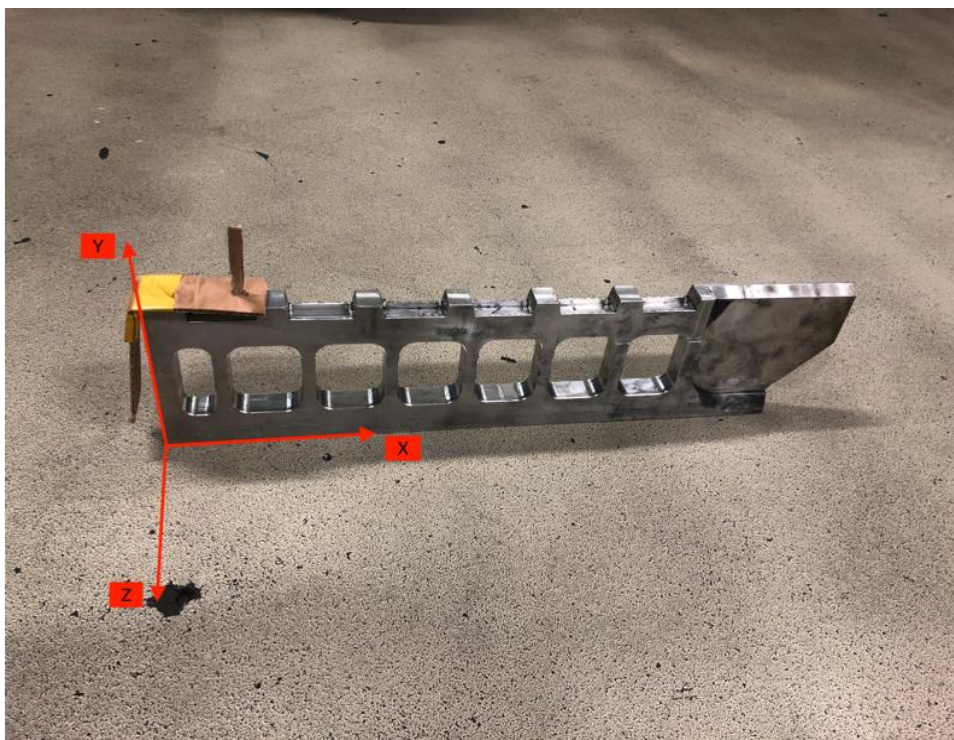
Figur 8 - CAD-ritning av Pipan

3.1.2.2 Stången

För att få gaffeln som rullarna ligger på under en poleringsprocess centrerad krävs det hög precision. Därav sågs möjligheten till att skapa ett hjälpmedel som dels centrerar gaffeln i förhållande till valsarna och även i förhållande till brynena, alltså i x och z-led.

3.1.2.2.1 Konceptgenerering

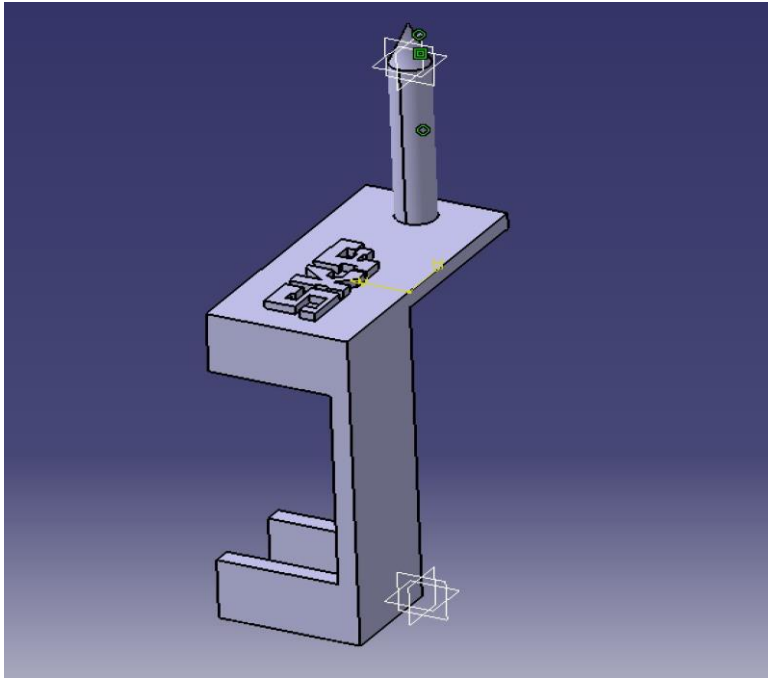
Det första som kunde konstateras vara att storleken på gaffelns vänstra sida fanns i två olika storlekar beroende på storleken på rullen den tillhör. Just av den anledningen bestämdes det att hjälpmedlet skulle sitta fast på den vänstra sidan av gaffeln och tillverkas i två olika storlekar. Avståndet från gaffelns yttersta ände till första rullens centrum var lika långt på alla gafflar och på så sätt kunde en referenspunkt skapas med avseende på hur det går att centrera gaffeln i förhållande till valsen. Från referenspunkten och rakt upp ligger centrum på brynet vilket betyder att gaffeln är centrerad i x och z-led. Utefter denna fakta skapades en del olika modeller, men snabbt därpå kunde det konstateras att ett vinnande bidrag skapats. Även här skissades modellen upp på papper och sedan tillverkades i kartong se *figur 9*.



Figur 9 – Mockup-modell i kartong på gaffeln

3.1.2.2.2 CAD, 3D-printning & test

Modellen konstruerades därefter i CAD för att kunna 3D-printas. När CAD-modellen var färdig skickades filen till en avdelning på SKF där det finns 3D-printrar som kan skriva ut i plast, kolfiber, metall och en blandning av kolfiber & nylon. Modellen printades ut i plast för att kunna testas i verkligheten. Sedan printades ett slutgiltigt bidrag ut i en blandning av kolfiber & nylon för att kunna motstå oljan som används i produktionen.



Figur 10 - CAD-ritning av Stången

3.1.3 Omställnings-manualer

Förbättring av de redan existerande *omställnings-manualerna* samt eliminering av slöseri kommer att bygga på undersökningar, intervjuer, ide'-generering och nytänk.

3.1.3.1 Enkätundersökning

Enkäter se *figur 11* delades ut till operatörerna med syftet att få en bredare förståelse över vad som de tycker är komplicerat och ifall det finns några förbättringsförslag på eventuella problem. Efter att enkäterna blivit ifyllda samlades dem in och en djupare analys gjordes för att se om det fanns likheter mellan de olika svaren. Faktorer som låg i fokus när enkäterna skapades var att de skulle vara lätt-förstådda samt gå snabbt att svara på för att få så många och tydliga svar som möjligt. Enkäterna var utformade till största del med svarsalternativ som går att bocka i istället för att behöva skriva svaren, detta för att inte ta upp deras arbetstid.

SKF Frågeformulär, Anonymt

1. Hur komplicerad tycker du omställningen är hos följande maskiner.

• Slip	(Lätt)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (Svårt)	(Ingen uppfattning) <input type="checkbox"/>
• Polering	(Lätt)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (Svårt)	(Ingen uppfattning) <input type="checkbox"/>
• MAD	(Lätt)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (Svårt)	(Ingen uppfattning) <input type="checkbox"/>

2. Känner du dig någon gång stressad under en omställning.

• JA ☐

• NEJ ☐

3. Är informationen i omställnings-manualerna tydlig, alltså tillvägagångssättet steg för steg.

• Slip	(Lätt)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (Svårt)	(Ingen uppfattning) <input type="checkbox"/>
• Polering	(Lätt)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (Svårt)	(Ingen uppfattning) <input type="checkbox"/>
• MAD	(Lätt)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (Svårt)	(Ingen uppfattning) <input type="checkbox"/>

Om du upplever något steg som svårt, vilket?

Slip: _____

Polering: _____

MAD: _____

4. Är den befintliga omställnings-manualen lätthanterlig vid omställning.

• JA ☐

• NEJ ☐

5. Hade du kunnat tänka dig en digital omställnings-manual som bild 1 visar?

• JA ☐

• NEJ ☐




Bild 1

Tack för din medverkan!

Figur 11 - Enkätformuläret

3.1.3.2 Intervjuer med operatörer

När en analys av enkäterna var gjord intervjuades operatörerna med målet att få en djupare förståelse om vad de svarat på enkäten. Denna ordning med först enkäter och sedan intervjuer är ett smart sätt att utföra en undersökning på då många svar redan är befintliga efter enkäterna och vid intervjuer ges tillfället att fördjupa sig. En del Intervjuer utfördes i samband med en omställning då det är smart att fråga operatörerna om problemen medan de utför de problematiska operationerna. Sedan har intervjuer utförts när operatörerna inte varit mitt uppe i arbete. Skillnaden här är att de ofta tänker igenom sina svar mer noggrant när de inte arbetar än vad de gör när de pratar och arbetar samtidigt.

3.1.3.3 Möten med folk i branschen

För att få en bredare uppfattning och även djupare information kring ämnet har åtta möten med utomstående personer genomförts som besitter kunskap om ämnet. Anledningen till att dessa möten har genomförts är för att det ofta skiljer sig i kunskap gällande den teoretiska biten och det praktiska, då operatörerna har bättre koll på hur produktionen funkar i praktiken medan akademiker kan mer om teorin och varför saker blir som det blir.

3.1.3.4 Observation

En noga identifiering gjordes när operatörerna höll på med en omställning. Här kunde man se om det operatörerna svarat på enkäterna stämde men även kunde andra kritiska moment som medför slöseri identifieras. Det är stor skillnad på att tala om problem i teorin och sedan utföra operationen praktiskt utan att stöta på problemen. Det är alltså inte säkert att de enda problemen är de som det talar om utan det finns många andra moment som enkelt kan förbättras för att spara tid.

Operatörerna blev frågade i förväg om det var okej att gå bakom ryggen och identifiera steg för steg när de utförde en omställning. Detta kan bli både till för och nackdel då det är lätt att operatören blir stressad och utför operationerna fel. Men det kan även bli ett bättre och snabbare utförande hos operatören då de känner sig pressade att göra operationerna snabbt och bra då de har någon som övervakar dem.

3.1.3.5 Nytänk

En annan viktig pusselbit för att minska omställningstiden är att se dagens problem med nya perspektiv. Då anställa varit på samma arbetsplats en längre tid är det svårt för dem att tänka på nya och kreativa sätt, därför är det ofta fördelaktigt att låta andra se på problemen utifrån. Genom att komma till en arbetsplats med ny och färsk kunskap från universitetet eller även med tidigare erfarenheter från andra produktionsmiljöer kan dagens problem ses med nya ögon och på så sätt komma på lösningar. Just av den anledningen finns det många små justeringar som folk utifrån kan se och vilket leder till snabbare omställningar.

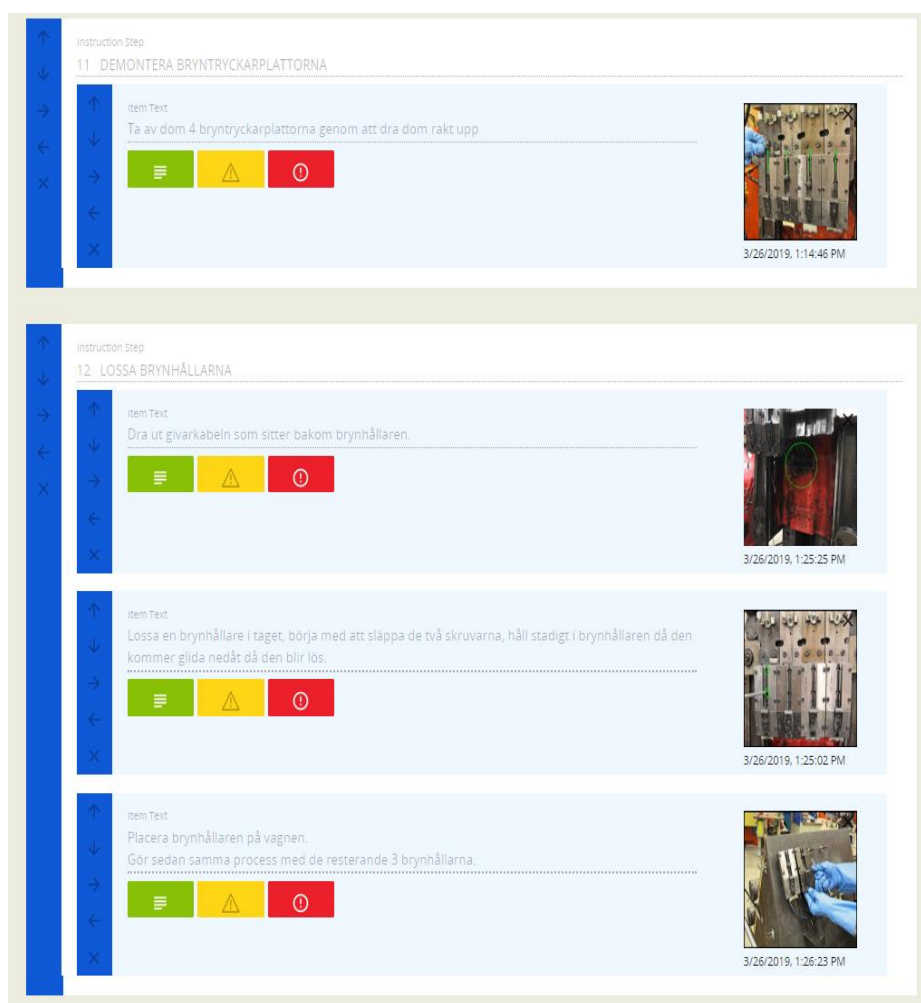
3.1.3.6 Bilder och texter

Dagens bilder och texter kan det jobbas mycket med. För att minska omställningstiden skall vem som helst kunna utföra omställningen på en rimlig tid. Med detta menat skall *omställnings-manualerna*, alltså bilderna och texterna vara så tydliga att det inte går att göra fel. På bilderna skall visualiseringar på arbetsmomenten tydliggöras så att operatören snabbt kan se vart hen t.ex skall skruva fast eller plocka loss en del. En stor del i en omställning är att byta komponenter, men sedan den mest avgörande delen är att få rätt kvalitet på rullen. Detta är ett arbete som måste utföras noggrant för att få den eftersökta kvaliteten. Så det stora arbetet med *omställnings-manualerna* kommer att ligga i kvalitets-delen, alltså att få bilder och framförallt texter som är så pass väl detaljerade att dessa svåra moment skall kunna utföras med hög precision.

3.2 Skapandet av materialet i MOST

3.2.1 Omställnings-manualerna

När allt nytt material till manualerna var sammanställt se (3.1.3) påbörjades uppbyggnaden av *omställnings-manualerna* i *MOST-webbversion*. Denna process utfördes på en dator som var uppkopplad till SKF:s egna intranät. På *MOST-webbversion* under *Instruction* skapades samtliga *omställnings-manualer* där varje moment består av en trädstruktur som innehåller två steg, där först en bild eller video läggs in och sedan en tillhörande text för momentet se *figur 12*. För varje nytt moment som skall utföras under omställningen skapas en ny trädstruktur och på så sätt fortsätter arbetet tills *omställnings-manualen* är färdigställd [11].



Figur 12 - Uppbyggnadsstrukturen av omställnings-manualerna i Instructions

3.2.2 Mätningar och uppföljningar

Samtliga mätningar och uppföljningar som sker i kanalen skall numera utföras på en digital enhet. För att sammanställa alla dessa, fick vardera ansvarig för de olika maskinerna ute i kanalen rapportera vilka mätningar och uppföljningar de var ansvariga för, och på så sätt kunde alla mätningar och uppföljningar samlas in. Efter att alla mätningar och uppföljningar var insamlade, fördes dialoger med de ansvariga för att se om det fanns något som de ville ändra eller lägga till. Efter att lite småjusteringar hade utförts kunde nu arbetet påbörjas där dessa skulle läggas in i *MOST-webbversion*. De mätningarna och uppföljningar som skall digitaliseras är följande: 4 - *Timmarsmätning härd, Hårdhetsmätning, Urbränningsjournal härd, Urbränningsjournal anläpningsugn, Förstastyckskontroll Press, Förstastyckskontroll Slip & Polering, Processkontroll Press, Processkontroll Slip & Polering, Produktionsuppföljning Hårdsida och Produktionsuppföljning Mjuksida*. Arbetet började med att en mall för varje mätning och uppföljning skapades med en specifik rullas parametrar. Därefter kunde mallen kopieras och då behövs endast rubrik och dess invändiga parametrar förändras för att skapa en ny *mät-journal*.

Column Name	Column Type	Product Type	Required
Ordernummer	Text Value		<input checked="" type="checkbox"/>
Description: Skriv aktuellt ordernummer			
Skift	Product	Skiftlag	<input checked="" type="checkbox"/>
Enable grouping for column: <input type="checkbox"/> Description: välj ditt skiftlag			
Sign	Product	Anställda	<input checked="" type="checkbox"/>
Enable grouping for column: <input type="checkbox"/> Description: välj ditt namn			
Rulle 1	Divider		
Tryck 1	Pre-defined metric	SELECT METRIC TRYCK 1	<input checked="" type="checkbox"/>
Description: HRC			
Tryck 2	Pre-defined metric	SELECT METRIC TRYCK 2	<input checked="" type="checkbox"/>
Description: HRC			
Tryck 3	Pre-defined metric	SELECT METRIC TRYCK 3	<input checked="" type="checkbox"/>
Description: HRC			

Figur 13 - Uppbyggnaden av mätningssjournal i Report

Tillvägagångssättet för att skapa en mall till en mätning eller uppföljning i *MOST-webbversion* ser ut på följande sätt:

De två olika funktionerna som det går att använda sig av i *MOST-webbversion* heter *Metric* och *Report*. Själva trädstrukturen skapas i *Report* och det som skapats i *Metrics* läggs sedan in i *Report* se *figur 13*. Funktionen som skapas i *Metric* är mätningar, där bestäms toleranser till mätningen med olika följder beroende på vilket värde som slås in. Följderna kan till exempel vara att ett larm startar om värdet är för lågt eller att det inte går att fortsätta mätningen förrän värdet är inom det angivna mätintervall. Det går att välja ifall användaren skall slå in det aktuella värdet på den digitala enhetens tangentbord eller ifall användaren skall dra en slider se *figur 24*. Det går även att ställa in så det står vad som skall mätas, t.ex temperatur, volym eller tryck.

Report består av en rad olika funktioner som kan vara aktuella vid en mätning som inte ger utslag i ett värde. Det kan vara allt ifrån vilket klockslag och datum som mätningen startas/ avslutats, vem som utfört mätningen eller vilken maskin som mätningen utförts på. Det går även att lägga till så operatören kan skriva en fri text.

Så om dessa två funktioner *Report* och *Metrics* kombineras går det att skapa många olika varianter på *mät-journaler* och *uppföljningar* [11].

3.2.3 Informationsmanualer

Alla *informationsmanualer* som kontinuerligt används ute i kanalen skall nu läggas in i *MOST-webbversion* för att de skall finnas tillgängliga på de digitala enheterna. Samma process genomfördes här, där alla ansvariga för de olika manualerna fick säga till vilka de ville ha inlagt och fall något behövdes ändras i dem. De skickade de filerna på manualerna som skulle läggas in och en del korrigeringar gjordes innan de var färdiga. De *informationsmanualer* som lades in i *MOST-webbversion* var följande: *Veckounderhåll*, *Avgående skift*, *Hantering av larm på skrivaren*, *Urbränningsinstruktioner Härd*, *Urbränningsinstruktioner Anläpningsugn*, *Mätning av Co2*, *Start av skyddsgas och avstängning av skyddsgas*.

Tillvägagångssättet för att lägga in en *informationsmanual* i *MOST-webbversion* ser ut på följande sätt: Dokumentet som innehåller informationsmanualen laddas upp under fliken *Documents* i *MOST-webbversion* och sedan skapas den tillhörande rubrik för den aktuella *informationsmanualen* se figur 14 [11].

Användarhandbok MOST

Document Name
Användarhandbok MOST

No tags defined

Add tag

Select Machines
Click to select machines

Document Contents

Documents can either be uploaded to MOST or linked to MOST using a web link.

Use Linked Document ☐

Drop file here to create new revision, or click to browse

OPEN FILE MOST-INSTRUKTIONER (1).PDF IN NEW TAB

Revision history

Revision	File Name	Timestamp
1	most11.PNG	5/7/2019, 11:41:56 AM
2	MOST-instruktioner (1).pdf	5/7/2019, 11:57:20 AM

Figur 14 - Uppbyggnaden av informationsmanualer i Documents

3.3 Användarhandbok

En stor del av arbetet är att få *MOST-applikationen* implementerat hos operatörerna. Målet är att *MOST-applikationen* skall bli som en förlängd arm som alltid finnas tillgänglig för dem vid alla arbetsuppgifter. För att lyckas med detta påbörjades ett arbete med att skapa en *användarhandbok* till *MOST-applikationen* och *MOST-webbversion*. *Användarhandboken* innehåller instruktioner med bild och text direkt taget ur applikationen och webbversionen, alltså stegvis hur alla moment utförs som finns inlagt i applikationen och även hur information avläses i *MOST-webbversion* se *bilaga 1*.

4. RESULTAT

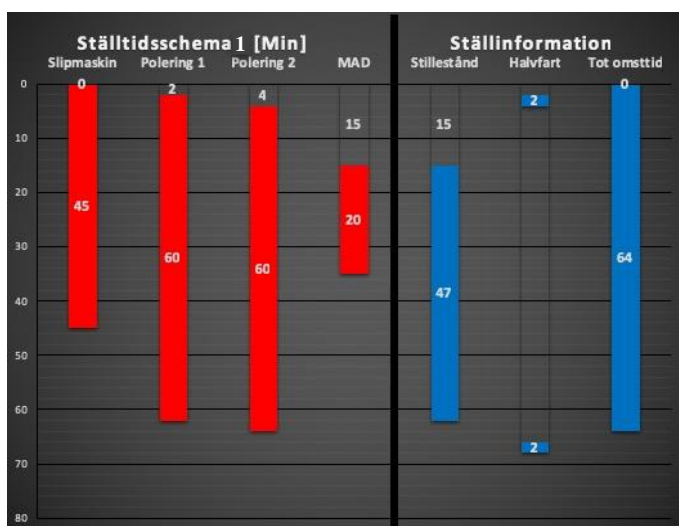
Nedan presenteras resultaten från den ursprungliga frågeställningen.

4.1 Vad bidrar till en minskad omställningstid?

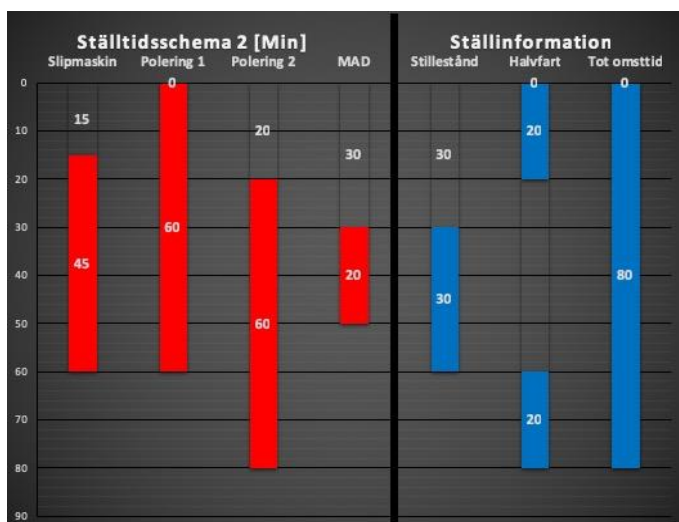
För att den totala omställningstiden skall minska finns det flera faktorer som spelar in. Nedan presenteras de lösningar som framtagits för att minska den totala omställningstiden.

4.1.1 Omställnings-scheman

En avgörande faktor när det gäller att utföra en korrekt omställning är att operatörerna utför rätt operation vid rätt tillfälle. Därav har två stycken *omställnings-scheman* framtagits som är optimerade utefter antalet förlorade rullar och omställningstid se *figur 15 & 16*.



Figur 16 - Omställnings-schema 1



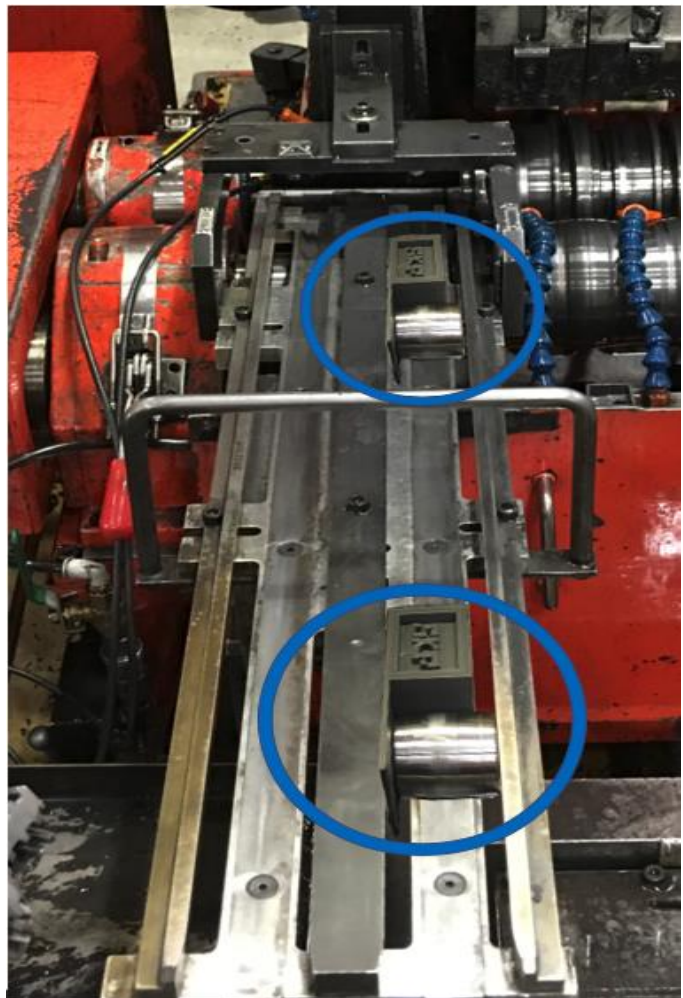
Figur 15 - Omställnings-schema 2

4.1.2 Omställningsverktyg

Under en omställning finns det många moment som bidrar till slöseri i form av onödig tid. Specifikt har två moment vid omställningen av polermaskinen analyserats som bidrar till en längre omställningstid. Till dessa situationer har det konstruerats två *omställnings-verktyg*, *Pipan* och *Stången* vars syfte är att underlätta processen för operatören.

4.1.2.1 Pipan

För att förstå fördelarna med att använda *Piporna* måste dagens problem formuleras. Idag när en inställning av inlopps-rännan sker befinner sig rännan i ett lutande läge på omställnings-vagnen. Rännans bredd skall vara två millimeter större än rullen för att den skall kunna rulla felfritt ner på rätt position i gaffeln. Rännans bredd ställs in med tre separata skruvar, där operatören använder en rulle åt gången för att ställa in en skruv åt gången. Anledningen är för att rännan lutar och operatören måste hålla i rullen samtidigt som hen drar åt skruven. När operatören har skruvat åt de tre skruvarna testar hen om rullen rullar som den skall i rännan. Gör den inte det så får operatören lossa på den



Figur 17 - Bild på piporna i rännan

skruv hen tror är problemet och göra om processen. Då det ofta inte bara är en skruv som orsakar att rännan är felinställd behövs det lossas på samtliga skruvar för att det skall bli rakt. Därför kan denna processen behövas göras om ett antal gånger vilket leder till att omställningstiden ökar drastiskt.

Processen gällande användandet av piporna går till på följande sätt. Operatören placerar de båda piporna i rännan med tillhörande rullar se *figur 17 & 18*. Piporna stannar nu på den plats som de placeras på då de har högre friktionskraft än den största kraften den tyngsta rullen kan åstadkomma. Nu kan operatören använda båda händerna och trycka in ytterlisten mot pipan för att få det korrekta måttet och dra åt alla skruvar. Pipans smala del är två millimeter bred vilket gör att rullen får exakt en millimeter på vardera sida som distans för att kunna rulla perfekt ner till gaffeln. För att garantera livslängden på Piporna är de 3D-printade i en kolfiber och nylonblandning för att kunna stå emot de oljebaserade vätskorna som finns i maskinerna.



Figur 18 - Bild på Pipan

4.1.2.2 Stången

Dagens problem ligger i att samtliga delar som ingår vid centrering av rullen i poleringsmaskinen är levande element. Det vill säga att komponenterna har inga fasta positioner att förhålla sig till. De mått som gäller ställs in efter den rulle som skall poleras, men dem går inte garantera så rullen får rätt position av de givna måtten. Att byta rullstorlek innebär att en rörelse i x, y och z-led måste utföras för de inblandade maskindelarna. Problemet ligger i att operatören inte vet ifall maskinen är rätt inställd förens rullen ligger i position med de nya inställningarna och hen ser om allt tangerar. Är det då något mått som är felinställt måste processen göras om.



Figur 19 – 3D-printade modellen av Stången sitter på gaffeln

Den uttänkta lösningen använder gaffeln i polermaskinen som utgångspunkt. Genom att placera det 3D-printade verktyget på gaffeln är tanken att underlätta ögonmåttet och på så sätt får poleringsmaskinen rätt inställningar på första försöket. *Stången* är designad efter måttet från gaffelns vänsterkant till den första sänkningens mitt vilket är samma avstånd på alla gafflar. Genom att applicera *stången* på gaffeln ställs x-ledet in genom att spetsen på stången tangerar mitten på valsens och även brynet. Sedan appliceras samma metod till z-ledet som bidrar till att gaffeln är placerad i mitten mellan valsarna och i linje med brynet. När dessa två faktorer är korrekta kan z-måttet lätt ställas in genom en justering av brynpositionen i y-led.

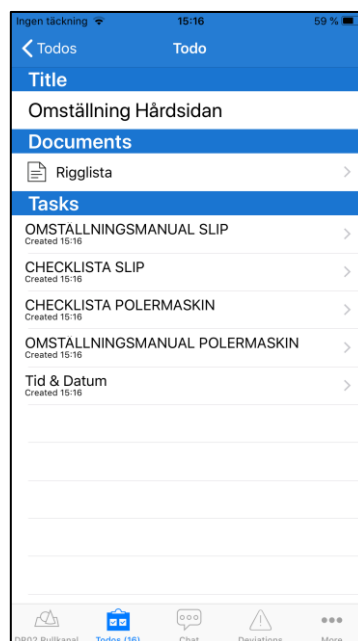
4.1.3 Omställningsmanualer och checklistor

För att operatören skall känna sig trygg och undvika att onödiga problem uppstår under en omställning, har *checklistor* och *omställnings-manualerna* förbättrats och digitaliserats med tydliga instruktioner i *MOST-applikationen*. Dessa *checklistor* och *omställnings-manualer* är indelade i två *omställnings-paket*.

De två *omställnings-paketen* innehåller följande *manualer*, *checklistor* och *informationsdokument*:

Omställnings-paket Hårdsidan:

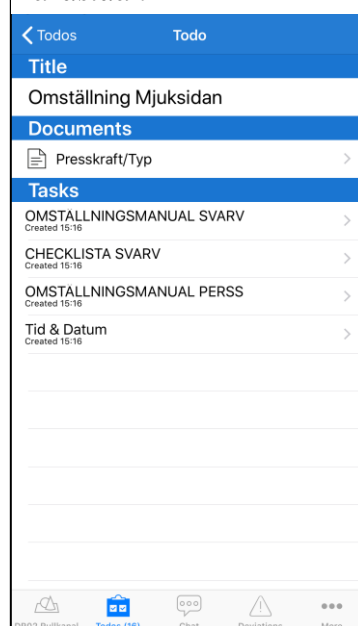
- *Rigglista*
- *Omställnings-manual Slip*
- *Checklista Slip*
- *Omställnings-manual Polermaskin*
- *Checklista Polermaskin*



Figur 20 - Omställnings-paket Hårdsidan

Omställnings-paket Mjuksidan:

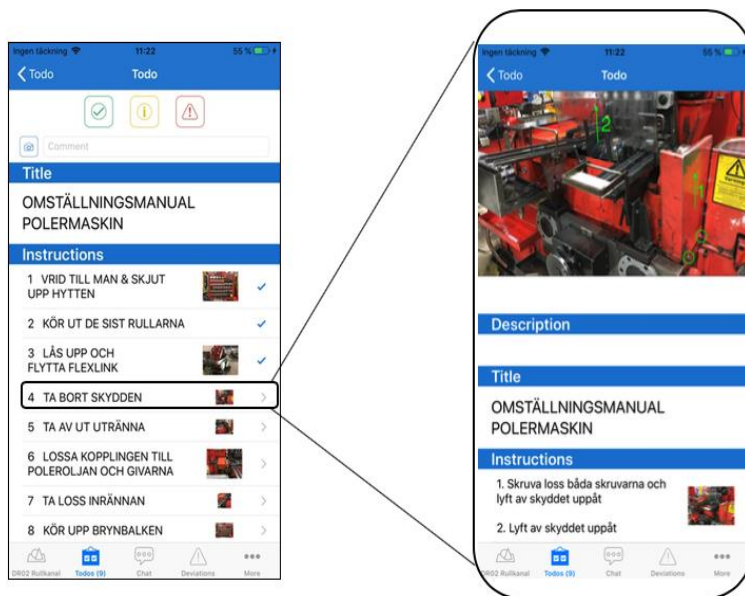
- *Presskraft/Typ*
- *Omställnings-manual Svarv*
- *Checklista Svarv*
- *Omställnings-manual Press*



Figur 21 - Omställnings-paket Mjuksidan

Nedan visas i *figur 21* början av *omställnings-manualen* för poleringsmaskinen, på liknande sätt är även de andra *omställnings-manualerna* uppbyggda. På första sidan syns de olika sektionerna med en tydlig överskrift om vad som skall utföras, vill operatören få mer information trycker hen på sektionen och en större bild med en tydlig textinstruktion visas se *figur 22*.

Checklistan för poleringsmaskinen se *figur 23* innehåller sektioner med mer omfattande rubriker, en rubrik i *checklistan* kan omfatta 10 sektioner från *omställnings-manualen*.



Figur 21 & 22 - Omställnings-manual för polermaskinen



Figur 23 – Checklista för polermaskinen

4.2 Kommer en digitalisering i form av MOST underlätta arbetet för operatörerna och cheferna?

Genom att digitalisera samtliga moment som utförs i kanalen kommer arbetet för operatörerna och cheferna underlättas med avseende på följande aspekter.

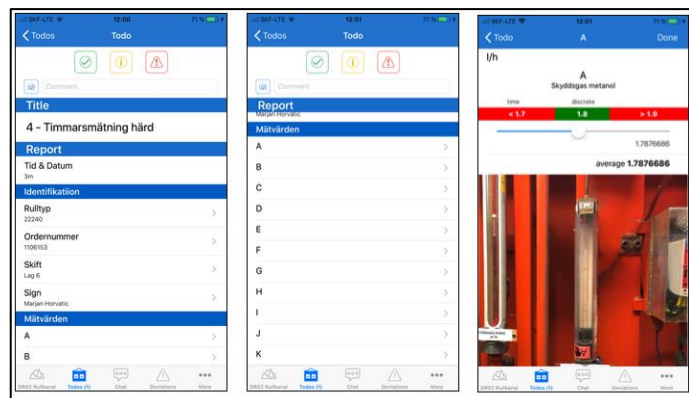
4.2.1 Mätningar, Uppföljningar och Informationsmanualer

Genom att *Mätningar*, *Uppföljningar* och *Informationsmanualer* har digitaliserat blir åtkomsten till dessa hjälpmedel mycket enklare då allt är samlat på ett och samma ställe i *MOST*-applikationen.

De mätningar som har digitaliserats är följande:

- 4 – Timmarsmätning hård
- Hårdhetsmätning
- Urbränningsjournal
- Urbränningsjournal (Anlöpningsugn)
- Förstastyckskontroll Press
- Förstastyckskontroll Slip & Polering
- Processkontroll Press
- Processkontroll Slip & Polering

Ett exempel på hur en mätjournal är utformad kan ses i *figur 24. 4 – Timmarsmätning hård* är uppdelad i två delar, där del ett är en identifikation och del två är alla mätvärden som skall fyllas i. Under varje mätvärde finns en bild som visar vart mätningen skall utföras och vad som är respektive inte är ett godkänt mätvärde. För att fylla i mätvärdet som visas på enheten används slidern se *figur 24*. Dessa tillvägagångssätt följs för alla mätningar som digitaliserats.



Figur 24 – Mätjournal för 4 – Timmarsmätning hård

De uppföljningar som har digitaliserats är följande:

- *Produktionsuppföljning Hårdsida (MAD)*
- *Produktionsuppföljning Mjuksida (Svarv)*

Enligt *figur 25* ses *produktionsuppföljning Hårdsida (MAD)* för rull-typen 23148. Först fylls sektionerna under *information om aktueldriftuppföljning* i och sedan fylls sektionerna i under *Hårdsida MAD* med aspekt på dag och skift.

Title	
23148 Produktionsuppföljning Hårdsida (MAD)	
Report	
WARNING! TRYCK ENDAST PÅ DEN GRÖNA IKONEN OVAN NÄR HELA BATCEN ÄR FÄRDIGKÖRD!	
Tid & Datum 1-01-01 01:12	
Information om aktuell driftuppföljning:	
SLR påslag: 6%	
PCT: 810 st/h	
8h (100%): 6480st	
12h (100%): 9720st	
Ordernummer	
Laddningsantal SVARV	
Orderstorlek (MAD)	
Omställning Hårdsida START	
Omställning Hårdsida STOPP	

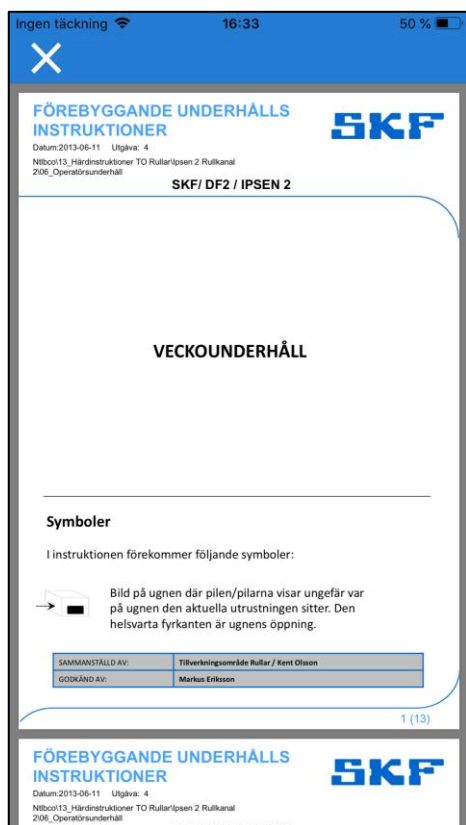
Report	
Hårdsida MAD	
Måndag	
Natt (Antal Körda)	
Natt (Total order)	
Tidigt (Antal Körda)	
Tidigt (Total order)	
Sent (Antal Körda)	
Sent (Total order)	
Tisdag	
Natt (Antal Körda)	
Natt (Total order)	
Tidigt (Antal Körda)	
Tidigt (Total order)	
Sent (Antal Körda)	
Sent (Total order)	
Onsdag	

Figur 25 – Produktionsuppföljning Hårdsida (MAD)

De Informationsmanualer som har digitaliserats är följande:

- *Veckounderhåll, förebyggande underhållsinstruktioner*
- *Avgående – skift, förebyggande underhållsinstruktioner*
- *Ändra rull-typ i skrivaren omställning*
- *Hantering av larm på skrivaren*
- *Mätning av Co2 vid urbränning, instruktioner*
- *Start av skyddsgas*
- *Avstängning av skyddsgas*
- *Urbränningsinstruktioner*
- *Urbränningsinstruktioner (Anlöpningsugn)*

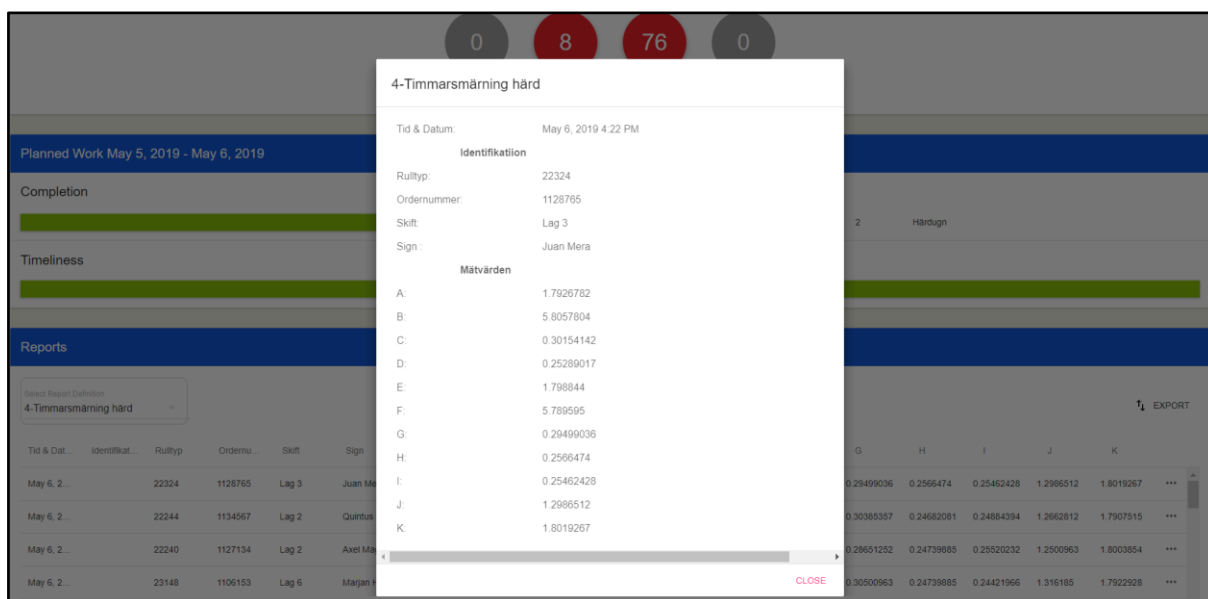
Enligt figur 26 ses första sidan av informationsmanualen *Veckounderhåll, förebyggande underhållsinstruktioner*. Liknande dokument finns för samtliga *instruktionsmanualer* som nämnts ovan.



Figur 26 – Veckounderhåll, förebyggande underhållsinstruktioner

4.2.2 Avläsning av resultat

En digitalisering av samtliga mätningar och uppföljningar innebär att den data som skapas i *MOST-applikationen* i form av mätvärden enkelt kan avläsas i *MOST-webbversion*. Genom att utföra mätningen enligt *figur 24* visas resultatet enligt *figur 27*.

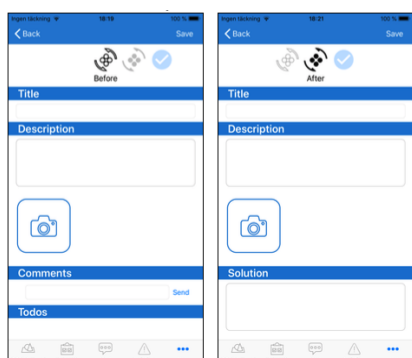


4-Timmarsmätning händelse	
Tid & Datum:	May 6, 2019 4:22 PM
Identifikation	
Rulityp:	22324
Ordernummer:	1128765
Skift:	Lag 3
Sign :	Juan Mera
Mätvärden	
A:	1.7926782
B:	5.8057804
C:	0.30154142
D:	0.25289017
E:	1.798844
F:	5.789595
G:	0.29499036
H:	0.2566474
I:	0.25462428
J:	1.2986512
K:	1.8019267

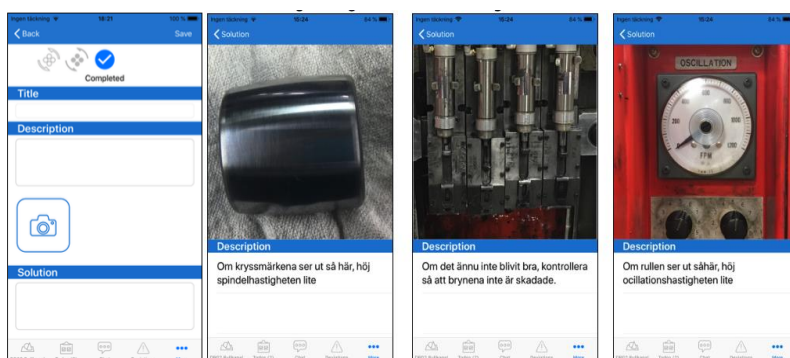
Figur 27 - Avläsning av 4 – Timmarsmätning händelse i MOST-webbversion

4.2.3 Kaizen & Solutions

Vid digitalisering av dessa funktioner underlättas arbetet som tidigare varit en ansträngande process med många steg.



Figur 28 – Stegen Kaizen utförs på



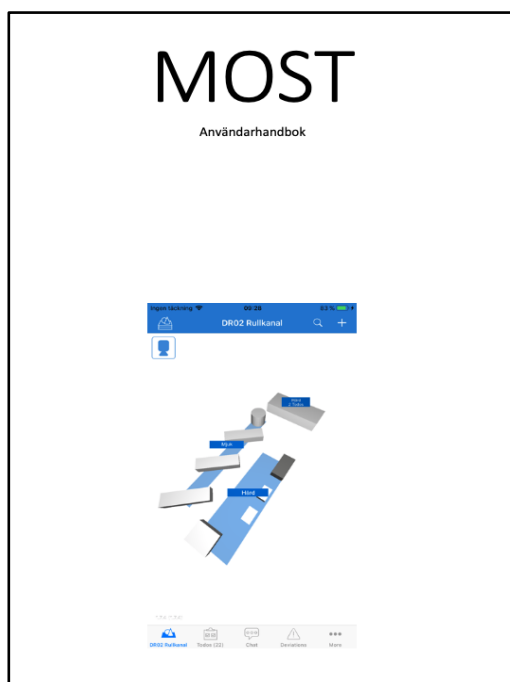
Figur 29 – Olika Solutions förslag

4.3 Hur får man samtliga att använda sig utav den digitala lösningen?

Genom att eliminera osäkerheten och trycka på enkelheten kring användandet av *MOST* har följande hjälpmedel skapats.

4.3.1 Användarhandbok

För att operatören skall känna sig trygg när hen använder sig av *MOST-applikationen* har en *användarhandbok* skapats. Denna innehåller all information i form av utförliga steg operatören behöver för att kunna utföra sitt arbete digitalt i *MOST-applikationen* se *bilaga 1*.



Figur 30 - *MOST* Användarhandbok framsida

Innehållsförteckning	
Omställningsmanualer	3
4 – Timmersmålning härd	10
Urbörningsinstruktioner	13
Urbörningsjournal	15
Urbörningsinstruktioner (Anlöpningsugn)	18
Urbörningsjournal (Anlöpningsugn)	20
Mätning av Co2 vid urbränning, Instruktioner	22
Start av skyddsgas	24
Avstängning av skyddsgas	26
Förstastyrningskontroll	28
Produktionsuppföljning	30
Processkontroll	34
Härthetsmätning	36
Hantering av larm på skrivaren	38
Ändra rulltyp i skrivaren vid omställning	40
Ägande-skift, Förebyggande underhållsinstruktioner	42
Veckounderhåll, Förebyggande underhållsinstruktioner	44
Kalzen	46
Documents	48
Solutions	50
Utlösning av resultat	52

Figur 31 – Innehållsförteckning

4.3.2 QR-scanning

För enkelhetens skull kommer allt som finns inlagt i *MOST* kunna nås via *QR-scanning*, då det kommer finnas *QR-kataloger* uppsatta i produktions-kanalen.



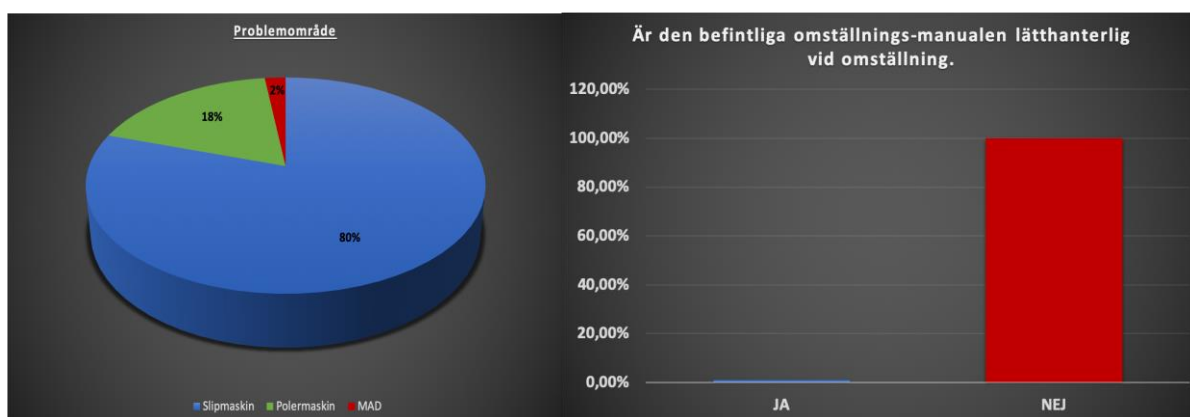
Figur 32 - QR-koder

4.4 Resultat från enkäter och intervjuer

Nedan ses resultaten från undersökningarna som gjordes där syftet var att ta reda på vad operatörerna tycker är komplicerat och vad som behöver förändras för att underlätta en omställning.

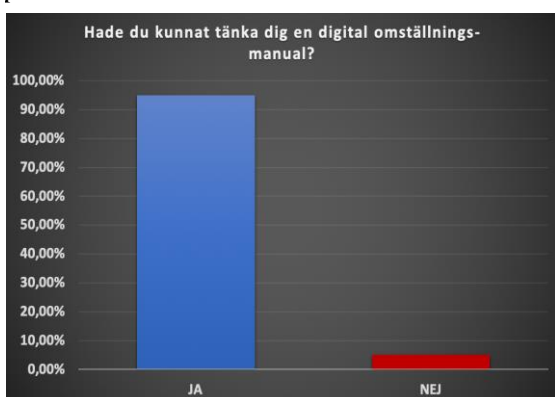
4.4.1 Enkätundersökning

Enkäten delades ut till de 38 operatörerna i kanalen med avsikten att få svar på vilket område i form av maskin som dem tycker är mest problematiskt att utföra en omställning på och även vad de tyckte om dagens omställnings-manualer.



Figur 33 - Fördelningen av problemområde

Figur 34 - Svar från enkäten



Figur 35 – Svar från enkäten

4.4.2 Intervjuer med operatörer

Efter att resultaten från enkäten sammanställts och en tydligare bild skapats över vilket område som var problematiskt, gjordes intervjuer där målet va att ta reda på vilka moment inom området som skulle förbättras.



Figur 36 - Svar från intervju



Figur 37 - Svar från intervju



Figur 38 - Svar från intervju



Figur 39 - Svar från intervju

5. DISKUSSION

Med tanke på vart dagens industri är på väg så är det i god tid att en digitalisering sker med avseende på alla *manualer* och *mät-journaler*.

För att kunna minska omställnings-tiden är det många faktorer som spelar in. Till en början är det extremt viktigt att det finns ett tydligt *omställnings-schema* som följs. När väl en omställning äger rum finns det ingen tid för att gå på toa eller ta en kopp kaffe. Detta är tyvärr ett problem som ofta sker idag då operatörerna i produktions-kanalen inte är tillräckligt medvetna av konsekvenserna som blir. Alltså måste varje operatör i produktions-kanalen veta vilken maskin hen ansvarar för och vad som skall ske när ens arbete är klart. När operatören är färdig med omställningen i dennes maskin finns det andra moment hen kan hjälpa till med, t.ex hjälpa sin kollega. Det gäller att göra rätt operation i rätt tidpunkt för att minimera antalet icke producerade rullar under hela omställningen, vilket i sin tur leder till ökade intäkter i form av ökad produktion. Av just den anledningen har två stycken *omställnings-scheman* framtagits där det är uträknat på vilka sätt en omställning skall äga rum för att förlusten skall bli så liten som möjligt. För att dessa scheman skall gå att följa måste det minst vara fyra operatörer som utför omställningen. De båda *omställnings-scheman* förutsätter att 100% optimala förhållanden råder, alltså att inga oväntade problem uppstår hos maskinerna. Tiderna som är utsatta hos respektive maskin är tider som operatören bör kunna utföra omställningen på om rätt förutsättningar ges.

Så vilka är de förutsättningar som operatören bör ha för att kunna utföra omställningen på dessa tider? Först och främst gäller det att eliminera moment som bidrar till förlust i form av tid. Därav har två stycken *omställnings-verktyg* framtagits som hjälper operatören med moment som utan dessa tar onödigt lång tid. Den första är *pipan figur 17 & 18* som hjälper operatören att ställa in inlopps-rännan. Genom att använda sig utav dessa två klossar som skapats antogs det att väldigt mycket tid kommer sparas, då det dels går mycket snabbare och med än större säkerhet kommer avståndet mellan listerna bli korrekt. Efter klossen lanserats och kommit ut i produktionen har den testats av en del skiftlag och resultatet visat sig fungera. Operatörernas kommentar angående *pipan* var att med dessa två klossar kommer mycket tid sparas vilket bidrar till en kortare omställningstid.

Det andra hjälpmedlet som framtoqs var *stången*, där det önskade resultatet var att den skulle ge gaffeln den rätta positionen mellan valsarna och i förhållandet till brynena. Genom att använda sig av *stången* gick det direkt att se ifall gaffeln satt i rätt position. Dock går det inte att garantera att det blir rätt i slutändan då det är så många levande parametrar som påverkar. Vilket gör att det är svårt att uppskatta ifall någon tid sparas genom att använda sig av detta hjälpmedel.

Så på vilket sätt går det att garantera att operatörerna vet hur en omställning skall genomföras i respektive maskin?

Genom att nya redigerade bilder och texter skapats till varje moment hos respektive maskin så finns det idag ingen ursäkt till att operatörerna inte vet hur de skall gå till väga. Läser du texterna noga och ser på tillhörande bild så kommer operatören förstå hur stegen skall utföras i maskinerna. De digitaliserade manualerna har även fördelen att operatören kan checka av de stegen som utförts vilket medför en större säkerhet. Även om det skulle bli ett skiftbyte mitt under en omställning så kan personen som tar över omställningen se hur långt föregående operatör har kommit och fortsätta på det nästkommande steget. Det går även att i den digitala versionen lämna en kommentar vid respektive steg om det är något problem som stöts på eller något som bör förändras, vilket gör att manualerna ständigt kommer förbättras och det mest optimala arbetssättet kommer skapas.

Enligt svaren från *enkätundersökningen* kunde det tydligt avläsas att operatörerna hade problem med att utföra omställningen på slipen, då det var den maskinen som fick högst siffror i form av svårighetsgrad. Efter slipen i svårighetsgrad kom poleringsmaskinen och därefter MADen. När denna informationen var framtagen utfördes intervjuer med operatörerna där frågor ställdes för att ta reda på mer specifikt vilka moment under en omställning som var komplicerade. Här riktades frågorna framför allt mot slipen och polermaskinen då det var dem som operatörerna enligt enkäten tyckte va svårast. Här visade det sig att majoriteten svarade att kvalitetsrelaterade justeringar var det som var svårast att utföra, då det kräver så hög precision. Efter denna informationen var insamlad påbörjades arbetet med de nya manualerna där ett extra fokus låg på att ha ännu tydligare bilder och texter på de områden som var relaterade till kvalitet. Fördelaktigt var även att svaren från enkäten visade att nästan alla operatörer kunde tänka sig att använda en digital *omställningsmanual* då dagens manualer är så pass otympliga.

Anledningen till att ingen fokus har valts att lägga på MADen är för att efter enkätsvaren kom det fram att en ny MAD skulle köpas in. Därav var det inte lönt att försöka göra en ny och tydlig manual då den ändå skulle slängas när den nya MADens manual kommit.

Omställnings-manualerna är även skapade i två stycken paket, ett paket för *hårdsida* och ett för *mjuksidan*. Vilket betyder att operatören kan t.ex scanna *QR-koden Omställning Hårdsidan* och då kommer *omställnings-manualerna* för alla maskiner på *hårdsidan* upp på vardera digitala enhet som finns i produktions-kanalen. Väl inne på enheten går det att välja ifall en fullständig *omställnings-manual* eller en *checklista* skall användas. En fullständig *omställnings-manual* innehåller bilder med beskrivande text *se figur 21 & 22* steg för steg på alla moment som omställningen innebär. Dessa är anpassade för de som inte är helt säkra på hur omställningen går till. Men för dem som är erfarna har det även lagts in *checklistor se figur 23* med endast övergripande rubriker på stegen. En rubrik i checklistan kan omfatta 10 steg i den fullständiga *omställnings-manualen*. Detta har skapats för att operatören alltid skall kunna luta sig tillbaka och vara säker på vad som gjorts. Ett scenario som skulle kunna ske är att de erfarna operatörerna som utfört omställningar en längre tid väljer att lita på sin egen erfarenhet istället för att använda sig av antingen *omställningsmanualen* eller *checklistan*. Detta medför att den garanti de digitala manualerna medför inte kommer till nytta.

Förr användes en stor och tung pärm *se figur 6* som operatörerna läste instruktionerna från. Pärmerna var så pass stor och det inte fanns något ställe i anknytning till maskinerna att placera den på, så många lade den på en soptunna eller på golvet. Detta gjorde att de operatörerna förlora sitt momentum eftersom det inte var möjligt att arbeta och läsa instruktionerna samtidigt. Så med tydliga bilder och texter och Ipaden i anknytning till maskinen kommer det problemet försvinna. Idag kommer de erfarna operatörerna kunna utföra en omställning med högre precision och på en snabbare tid vilket gör att dalarna kommer höjas vilket leder till att variationen kommer minska och arbetssättet standardiseras. Genom en digitalisering av alla *omställnings-manualer* kommer operatörerna nu kunna sätta fast Ipaden på ett stativ som sitter vid maskinen och arbeta samtidigt som de följer instruktionerna.

Efter att manualerna presenterats för operatörerna har positiv feedback och respons mottagits. Men eftersom de Ipaderna som skall användas i kanalen inte kommit är det svårt att konkret bevisa ifall de digitala manualerna sänker omställningstiden, men enligt operatörerna kommer de absolut vara till nytta vilket gör att omställningstiden bör förbättras. Då författarna Axel &

Quintus har fått feriearbete efter denna examensuppsats i produktions-kanalen DR02 kommer ett fullständigt resultat av omställningstiderna att erhållas när Ipaden är på plats.

Men ett problem som fortfarande finns kvar även fast manualerna är så gott som nya är att få perfekt kvalitet på rullarna. Även den mest erfarna operatören kan ha problem med det, då det är så många parametrar som spelar in. Av just den anledningen finns det en funktion i *MOST* som heter *Solutions*, där det finns alternativ på åtgärder för att finna den eftersökta kvaliteten. Operatören kan nu skriva in det sätt som hen lyckades lösa problemet på och på så sätt kan nästkommande operatör som stöter på problemet gå in i applikationen och se vad som har hjälpt andra att lösa problemet. Idag finns även funktionen *Kaizen* digitalt. Om operatörerna utför 17 *Kaizen* över de sex skiftlagen totalt får de en extra bonus varje månad, alltså är det en central del i deras arbete. Förr utfördes *Kaizen* via datorn och skickade in, då var operatörerna tvungna att utförligt beskriva problemet så chefen skulle förstå eller om de ville ta en bild så skulle den laddas upp till dator. Det var helt enkelt en process att skapa en *Kaizen* som blev godkänd. Idag i den digitala enheten skapar operatören en *Kaizen* som smidigt går att utföra. De tar en bild på problemet med Ipaden, beskriver hur hen åtgärdat problemet och tar sedan en ny bild på förbättringen och skickar in den nyskapade *Kaizen*. Detta kommer göra så att operatörerna blir mer engagerade då det är så pass lätt att utföra och det blir en morot till ett tillskott på lönen.

Men vad finns det för nackdelar med att denna förändring kommer ske? Folk som i 30 års tid har utfört sina arbetsmoment på ett och samma sätt måste idag anpassa sig till en förändring. Av just den anledningen har det fokuserats på att göra åtkomsten av allt digitalt så enkelt som möjligt. Detta för att de operatörer som inte är vana vid att hantera digitala enheter skall kunna vara delaktiga. Det går att komma åt nästan allt som finns på *MOST-applikationen* genom att endast scanna en *QR-kod*. Det kommer hänga pärmar ute i kanalen med *QR-koder* där varje kod har en anknytande text som identifierar vilken operation det är. Så om det t.ex önskas att utföra en *Hårdhetsmätning* så går operatören med den digitala enheten till pärmen och letar upp den *QR-kod* som det står *Hårdhetsmätning* under och skannar. Efter denna process är det endast ett tryck på Ipaden som skall göras innan mätningen kan påbörjas.

En annan smidig funktion som finns är att operatören automatiskt får en notis när det är dags för t.ex mätningar och underhåll som utförs på bestämda tider. T.ex 4 - *Timmarsmätning hård* som sker var fjärde timme dygnet runt kan denna funktion ställas in i *MOST-webbversion*, detta medför att alla digitala enheter får ett larm var fjärde timme dygnet runt att det är dags

att utföra mätningen. Denna funktion gör att operatören alltid blir påmind och på så sätt kommer hen inte glömma av när mätningar eller uppföljningar skall utföras, det går heller inte att skippa utföra momentet då larmet ligger på tills mätningen är påbörjad.

Det har även skapats en *användarhandbok* se *bilaga 1* till *MOST* som dels finns ute i kanalen i pappersform men även i applikationen under *Documents*. *Användarhandboken* fungerar likt en *instruktionsmanual*, där allt som går att utföra i applikationen finns förklarat steg för steg hur operatören skall utföra uppgifterna. Med alla dessa hjälpfunktioner som idag finns i *MOST* kommer användandet av det digitala hjälpmedlet underlätta för såvida operatörerna som cheferna. Det kommer även vara lättare att hitta det som söks då allt finns samlat på ett och samma ställe i applikationen.

Att utföra alla mätningar digitalt kommer förmodligen vara till stor fördel då operatören dels kommer få upp en varning om ett värde inte är inom det angivna intervallet men även kommer underlättandet för avsökning vara enormt. Den som är ansvarig behöver numera inte bläddra i pärmar för att hitta värdena från en mätning som gjordes för 10 år sedan. Idag räcker det att endast söka på det specifika datum som information önskas avläsas i från. När de digitala *mät-journalerna* och den avläsningsfunktionen som finns i *MOST-webbversion* presenterats för operatörerna och de ansvariga cheferna kom dem med både positiv och negativ respons. Det som uppskattades var enkelheten att nå informationen som loggas via *MOST-applikationen* och även designen av hur *mät-journalerna* var utformade. Vad de däremot var kritiska till var säkerheten och garantin till att informationen som kommer lagras i systemet kommer finnas kvar i 30 år.

6. REKOMMENDATION TILL FORTSATT ARBETE

För att slutföra detta arbetet är det några saker som behöver kompletteras. Till en början så måste alla parametrar till alla rullar som körs i produktions-kanalen läggas in under *metrics*. Då det redan har lagts in alla parametrar för rull-typen 22240 och 23148 så finns det en mall som går att utgå ifrån, så arbetet som kvarstår att kopiera mallen, byta ut rubriken till den rull-typen som skall läggas in och byta till rull-typens parametrarna. När alla rullar är definierade med dess korrekta värden går det att skapa *Förstastyckskontroll för Press och Slip & Polering* för alla rull-typer. Samma gäller även för *Processkontroll för Press och Slip & Polering*.

Det behöver även skapas *Produktionsuppföljning Mjuksida och Hårdsida* för alla rull-typer. Det görs även här genom att mallen kopieras och dess rull-typ med tillhörande parametrar ändras.

Detta är ett jobb som tar en hel del tid då det är väldigt många parametrar hos varje rulle som skall läggas in, men i dagsläget har det i rapporten och i verkligheten visats hur allt kommer att fungera och även att det fungerar. Därav lades endast två stycken rull-typer in för att kunna ha en färdig prototyp att visa upp.

Samma gäller alla anställdas namn då de också måste läggas in i *MOST-webbversion*.

För att säkerställa att *omställnings-manualerna* stämmer till 100% behövs det en genomgång av dem med någon erfaren operatör. Framförallt hos slipen då det är flaskhalsen i produktions-kanalen, alltså har det inte varit lika enkelt att stoppa den för att undersöka och ta nya bilder då produktionen står still när den står stilla.

Det behövs även investeras i tre eller fler Ipads som det går att utföra alla dessa operationer på. Tanken är att vid varje maskin skall det finnas ett stativ som det går att fästa Ipaden på under en omställning för att slippa hålla den i handen. Så ett stativ till varje maskin måste köpas in, även en station där Ipaden kan laddas och ligga på när de inte används.

7. REFERENSER

Personreferenser

[1] (Mera, Juan; Produktionschef DR02, SKF Sverige).

[2] Olsson, Kent; Hårdansvarig DR02, SKF Sverige)

[11] Einarsson Hedin, Emil; MOST-utvecklare, SKF Sverige)

Litteratur

[3] Liker, J. (2004), *TheToyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, kapitel 1*

[4] Liker, J. (2004), *TheToyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, kapitel 20*

[5] Liker, J. (2004), *TheToyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, kapitel 13*

[6] Liker, J. (2004), *TheToyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, kapitel 3*

Webbsidor

[7] <https://www.leanproduction.com/smed.html> (Hämtad 2019-03-07)

[8] <https://www.nyteknik.se/premium/robotar-tillverkar-800-000-rullager-i-digitala-fabriken-6951936> (Hämtad 2019-03-19)

[9] (<https://svenskleverantorstidning.se/2015/03/03/skf-tar-nasta-steg-i-smartifiering-av-industrin/>) (Hämtad 2019-02-15)

[10] <https://skfgroup.sharepoint.com/sites/MOST/SitePages/MOST.aspx> (Hämtad 2019-03-10)

8. BILAGOR

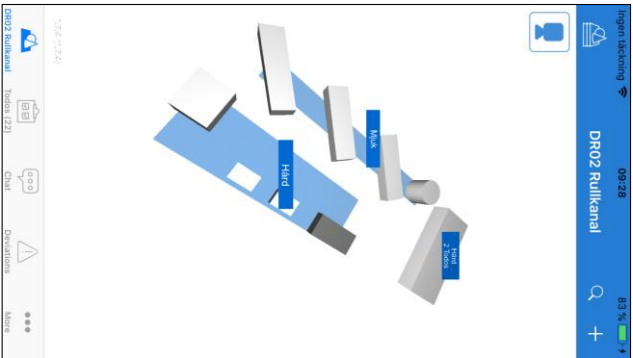
Nedan kommer de relevanta bilagorna presenteras.

Bilaga 1 - MOST Användarhandbok (sida 1-29)

Nedan visas MOST användarhandbok som innehåller instruktioner till MOST och dess funktioner.

MOST

Användarhandbok



Innehållsförteckning

Omställningsmanualer.....	3
4 – Timmarsräkning hård	10
Urbrenningsinstruktioner	13
Urbrenningsjournal	15
Urbrenningsinstruktioner (Anlöpningssugn)	18
Urbrenningsjournal (Anlöpningssugn)	20
Mätning av CO ₂ vid urbrenning, Instruktioner	22
Start av skyddsgas	24
Avstängning av skyddsgas.....	26
Förstasstycks kontroll	28
Produktionsuppföljning	30
Processkontroll.....	34
Hårdhetsmätning.....	36
Hantering av larm på skrivaren.....	38
Ändra rulltyp i skrivaren vid omställning.....	40
Ätgärdande-skift, Förebyggande underhållsinstruktioner	42
Veckunderhåll, Förebyggande underhållsinstruktioner	44
Kaizen.....	46
Documents	48
Solutions	50
Utläsning av resultat.....	52

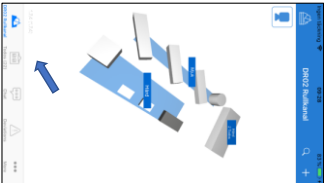
Omställingsmanualer

Samtliga omställingsmanualer och checklistor till kanalens alla maskiner finns inlagt i MOST. Genom att du som operatör använder dig av dessa manualer och checklistor bidrar du med en säkrare omställning med mindre felkällor. Genom att dessa finns i MOST kan du ge feedback för att förbättra manualerna kontinuerligt för att tillsammans skapa ett standardiserat arbetssätt.

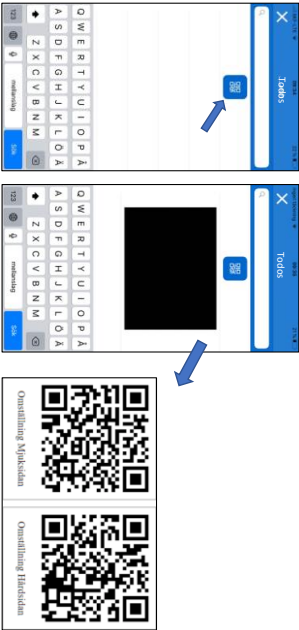
Genomförande

Del 1: Följande steg utförs för att aktivera omställings-manualer och checklistor i respektive enhet vid varje maskin.

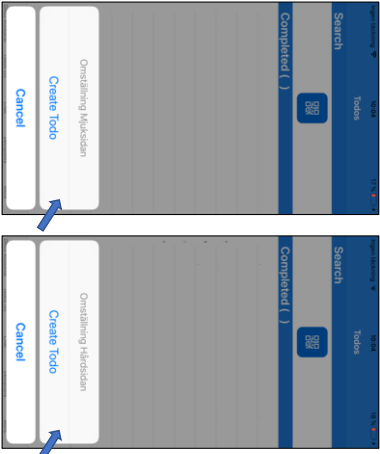
1: Tryck på Todo enligt bild.



2: Tryck sedan på QR-symbolen enligt bilden till vänster och skanna sedan in QR-koden Omställning Mjüksidan eller Omställning Hårdsidan beroende på vart omställningen sker.

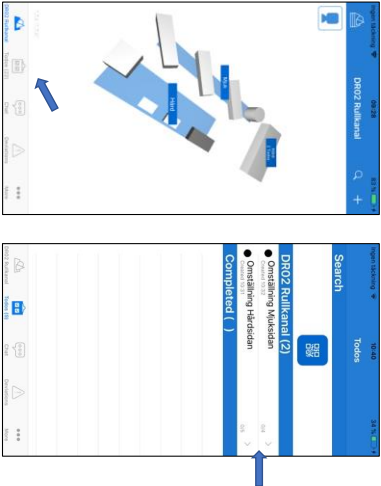


3: Vid scanning kommer följande ruta upp där du startar omställningen genom att trycka på **Create Todo**. Manualer och checklistor blir nu tillgängliga hos enheterna vid respektive maskin.

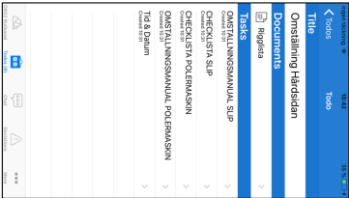
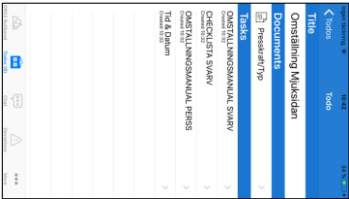


Del 2: Följande steg utförs för att göra en omställning med hjälp av manualer och checklistor.

4: Gå till maskinen där du skall genomföra omställningen. Starta upp appen och välj **Todo** enligt bilden till vänster. Välj sedan om du skall genomföra en omställning på **Hårdsidan** eller **Mjüksidan** enligt bilden till höger.

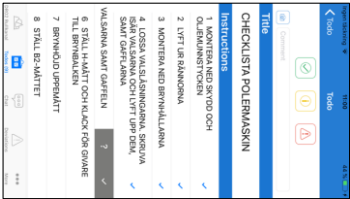


5. Välj nu vilken maskin och manual du vill använda dig av alltså **Checklista** eller **komplett omställningsmanual**.

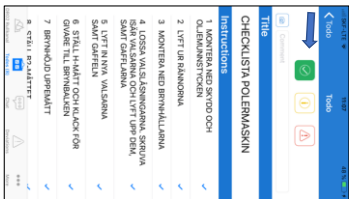


Vid val av Checklista

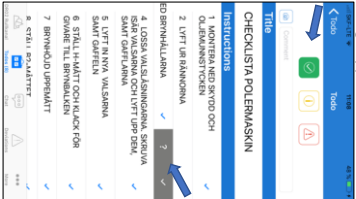
6. Vid val av **Checklista** (ex polemmaskin) checkar du av respektive steg när du har utfört steget genom att dra sektionen åt vänster enligt bild, steget är utfört när den blåa bocken kommer upp.



7. När du har bokat av samtliga steg och omställningen är klar trycker du på den **gröna ikonen** högst upp så den blir ifyllt, då är omställningen registrerad som klar och du kan stänga appen.



8. Här du upplevt något problem hos maskinen eller i manualen under din omställning så kan du lämna en kommentar om problemet på följande sätt. Antingen drar du sektionen till vänster och trycker på **frågetecknet** för att lämna en kommentar på ett specifikt steg. Eller så trycker du på **Comment** där du även kan ta en bild på problemet. Detta för att förbättra processen för framtida omställningar. Därefter trycker du på den **gröna ikonen** och du kan stänga appen.

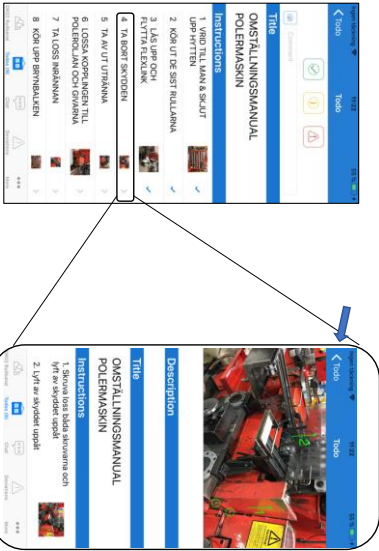


9: När du är klar med omställningen måste du även bocka av **Omställnings-manualen** och **Tid & Datum** till din maskin om du använt dig av Checklistan för att det ska registreras i systemet enligt bild till vänster. När allt är bockat är det registrerat i systemet och det skall se ut som bild till höger.



Vid val av Omställnings-manualer

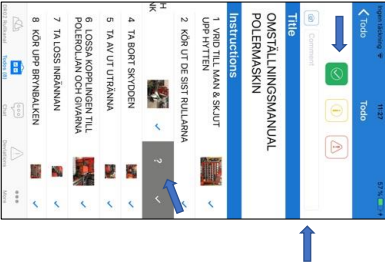
10: Vid val av **Omställnings-manual** (tex polermaskin), checkar du av respektive steg när du har utfört steget genom att dra sektionen åt vänster enligt bild, steget är utfört när den blåa boken kommer upp. Vill du ha en mer utförlig förklaring av steget med bild och samhörande text trycker du på sektionen i fråga. För att komma tillbaka till avdockningsläget trycker du på tillbaka pilen **Todo** högst upp i vänstra hörnet, (bild höger).



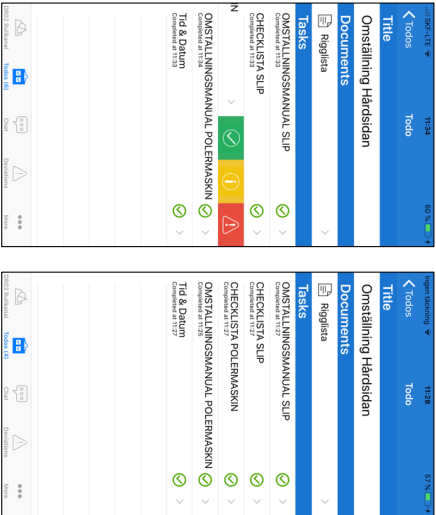
11: När du har bockat av samtliga steg och omställningen är klar trycker du på den **gröna ikonen** högst upp så den blir ifyllt, då är omställningen registrerad som klar och du kan stänga appen.



12: Har du upplevt något problem hos maskinen eller i manualen under din omställning så kan du lämna en kommentar om problemet på följande sätt. Antingen drar du sektionen till vänster och trycker på **frågetecknet** för att lämna en kommentar på ett specifikt steg. Eller så trycker du på **Comment** där du även kan ta en bild på problemet. Detta för att förbättra processen för framtida omställningar. Därefter trycker du på den **gröna ikonen** och du kan stänga appen.



13: När du är klar med omställningen måste du även boka av **Checklistan** och **Tid & Datum** till din maskin om du använt dig av Omställnings-manualen för att det ska registreras i systemet enligt bild till vänster. När allt är bokat är det registrerat i systemet och det skall se ut som bild till höger.

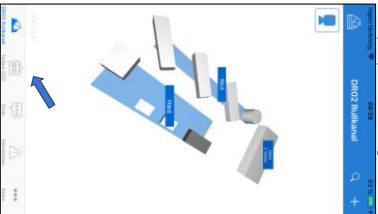


4 – Timmarsmätning hård

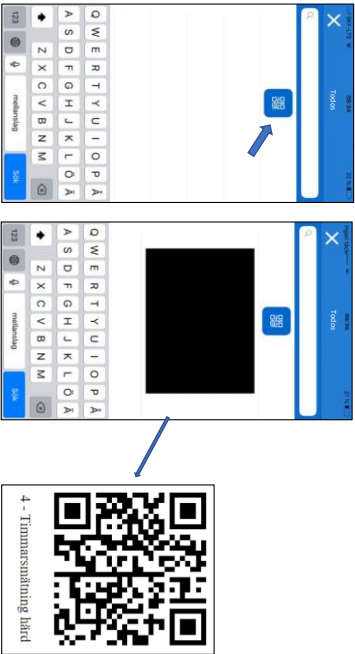
En 4 – Timmarsmätning av hårdens sker var fjärde timme i DR02-kanalen. Genom att detta sker digitalt i MOSI-appen bidrar du med mindre pappersarbete samt ett mer organiserat system.

Genomförande

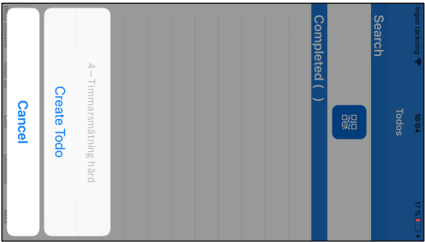
1: Tryck på **Todo** enligt bild



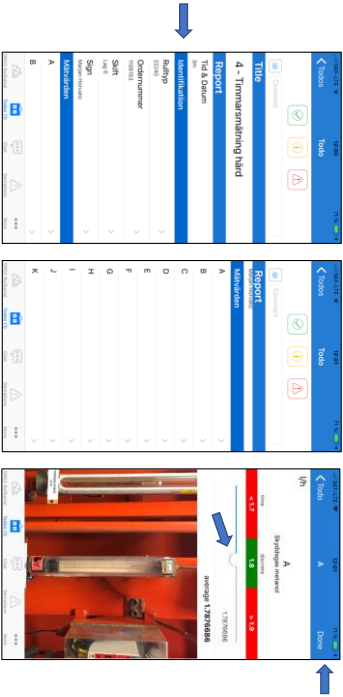
2: Tryck sedan på **QR-Symbolen** enligt bilden till vänster och scanna sedan in QR-koden 4 – Timmarsmätning hård.



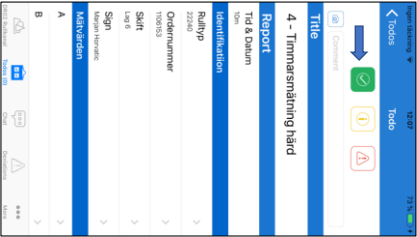
3. Vid scanning kommer följande ruta upp där du startar omställningen genom att trycka på **Create Todo**.



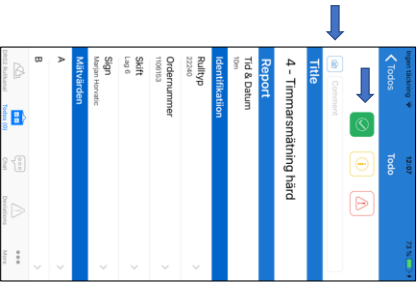
4. Fyll i alla flikar under **Identification** genom att trycka på **sektionerna** och gör dina val enligt bild till vänster, efter du fyllt i en sektionen måste du trycka på **Done** högst upp i högra hörnet för att det skall registreras. Skrola sedan ner för att fylla i alla mätvärden **A-K**. Tryck på **bokstaven** du ska mäta och dra pricken till det värdet som visas på mätaren ute i produktionen och tryck sedan på **Done** enligt bilden till höger. Under varje sektion **A-K** finns en bild som visar hur mätaren som skall avläsas ser ut.



5. När allt är ifyllt trycker du på den **gröna ikonen** som markerar att mätningen har registrerats.



6. Har du upplevt något problem under mätningen så kan du lämna en kommentar om problemet på följande sätt: Tryck på **Comment** där du även kan ta en bild på problemet. Detta för att förbättra processen för framtida mätningar. Därefter trycker du på den **gröna ikonen** och du kan stänga appen.

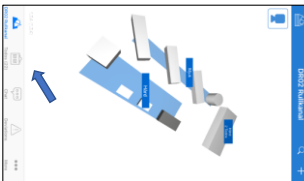


Urbrenningsinstruktioner

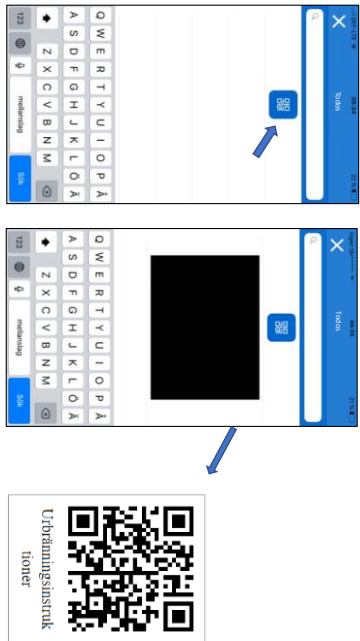
Följ stegen nedan för att genomföra processen.

Genomförande

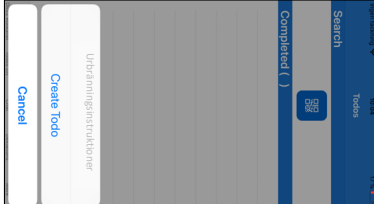
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



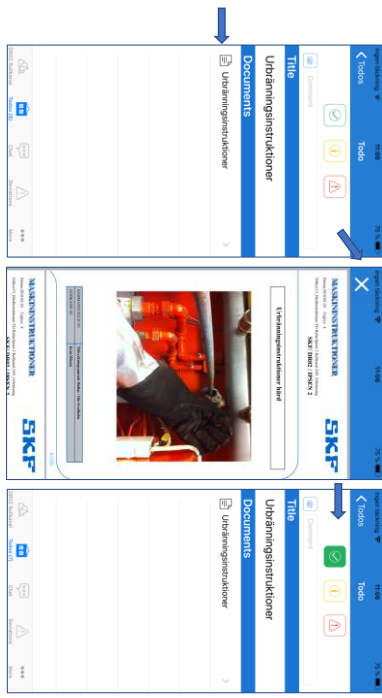
2: Tryck sedan på **QR-Symbolen** enligt bilden till vänster och scanna sedan in QR-koden i **Urbrenningsjournal**.



3: Vid scanning kommer följande ruta upp där du startar omställningen genom att trycka på **Create Todo**.



4: Efter att du har tryckt på **Create Todo** enligt bilden ovan kommer du till bilden till vänster där du ytterligare en gång trycker på **Urbrenningsinstruktioner** under **Documents**. Sedan utför du instruktionerna i manualen och därefter trycker på krysset högst upp i vänstra hörnet på bilden i mitten när du är klar. Avsluta med att trycka i den **gröna ikonen** för att registrera uppgifterna enligt bilden till höger.

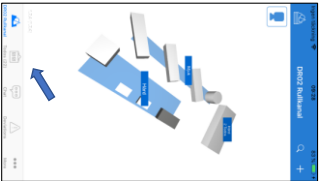


Urbärningsjournal

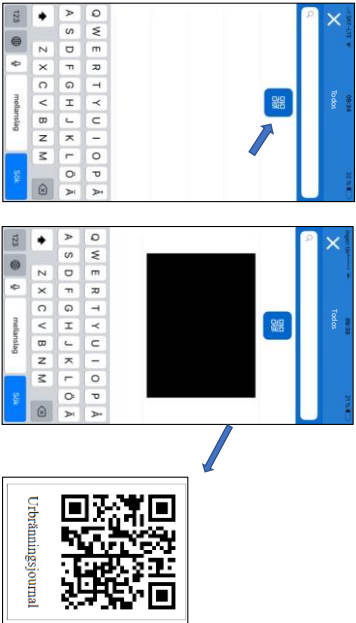
Genom att detta sker digitalt i MOST-appen bidrar du med mindre pappersarbete samt ett mer organiserat system.

Genomförande

1: Tryck på **Todo** enligt bild.



2: Tryck sedan på **QR-Symbolen** enligt bilden till vänster och scanna sedan in QR-koden **Urbärningsjournal**.



3: Vid scanning kommer följande ruta upp där du startar omställningen genom att trycka på **Create Todo**.



4: Fyll i alla flikar genom att trycka på **sektionerna** och anteckna enligt bild till vänster, efter du fyllt i en sektion måste du trycka på **Done** högst upp i högra hörnet för att det skall registreras.

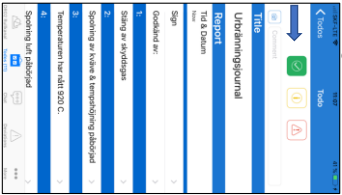
Under punkt 5 gör du mätningen med 10min mellanrum den första timmen. Efter den första timmen gör du mätningarna med 30min mellanrum tills urbränningen är genomförd. Viktigt att du antecknar rätt tidpunkt med rätt värden. Tryck ej på den **gröna ikonen** förens mätningen är fullständig.



5. För att fortsätta en ej avslutad mätning skannar du in **Urbärningsjournal** och trycker på **Show Todo**. Efter du tryckt på **Show Todo** kommer du komma till den redan påbörjade Urbärningsjournal mätningen likt bilden till mitten, där du sedan fortsätter fylla i mätningen, se beskrivning enligt föregående sida. Efter urbärningen är färdig fyller du i sektionerna under **Avslutning**.



6. När du har avslutat urbärningen rycker du på den gröna ikonen högst upp för att registrera mätningen till databasen.

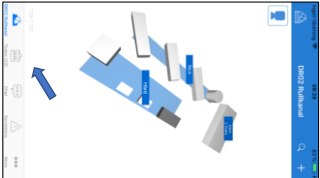


Urbärningsinstruktioner (Anlöpingsugn)

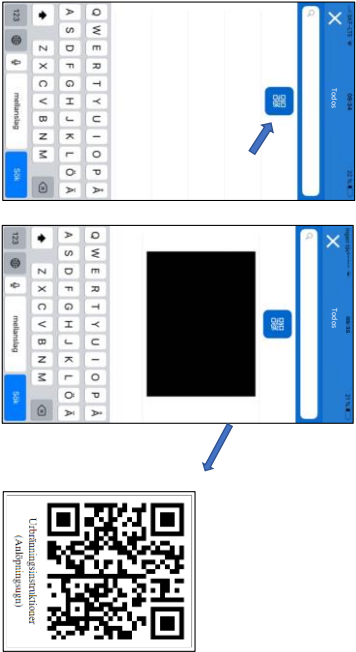
Följ stegen nedan för att genomföra processen.

Genomförande

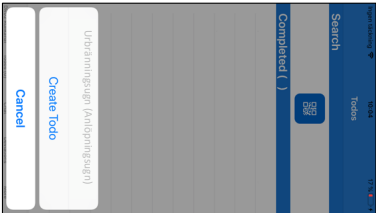
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



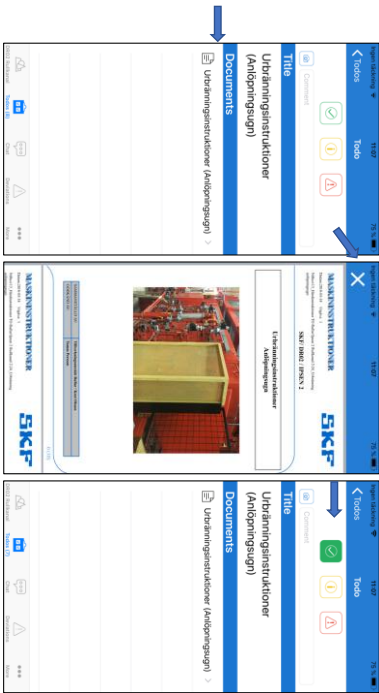
2: Tryck sedan på **QR-Symbolen** enligt bilden till vänster och scanna sedan in QR-koden **Urbärningsinstruktioner (Anlöpingsugn)**.



3: Vid scanning kommer följande ruta upp där du startar omställningen genom att trycka på **Create Todo**.



4: Efter att du har tryckt på **Create Todo** enligt bilden ovan kommer du till bilden till vänster där du ytterligare en gång trycker på **Urbärningsinstruktioner (Anläpningsugn)** under **Documents**. Sedan utför du instruktionerna i manualen och därefter trycker på krysset högst upp i vänstra hörnet på bilden i mitten när du är klar. Avsluta med att trycka i den gröna ikonen för att registrera uppgifterna enligt bilden till höger.

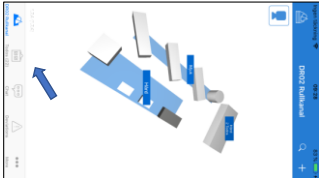


Urbärningsjournal (Anläpningsugn)

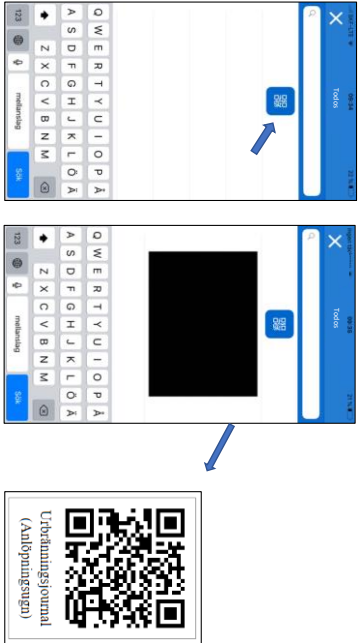
Genom att detta sker digitalt i MOST-appen bidrar du med mindre pappersarbete samt ett mer organiserat system.

Genomförande

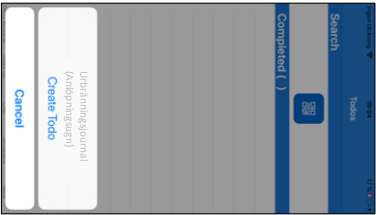
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



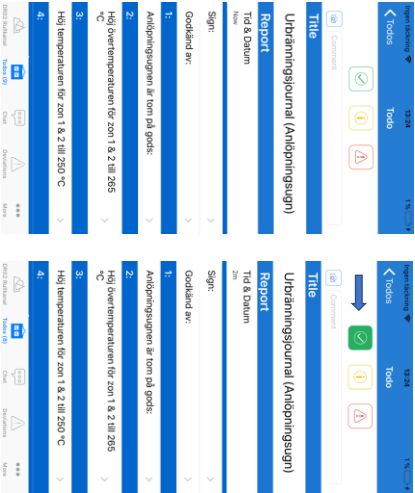
2: Tryck sedan på **QR-Symbolen** enligt bilden till vänster och scanna sedan in QR-koden **Urbärningsjournal**.



3. Vid scanning kommer följande ruta upp där du startar omställningen genom att trycka på **Create Todo**.



4. Fyll i alla flikar genom att trycka på **sektionerna** och anteckna enligt bild till vänster, efter du fyllt i en sektion måste du trycka på **Done** högst upp i högra hörnet för att det skall registreras. När du har avslutat urbänningen rycker du på den **gröna ikonen** högst upp för att registrera mätningen till databasen.

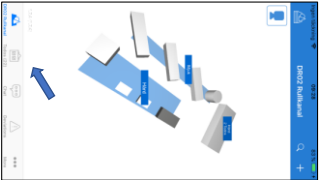


Mätning av Co2 vid urbränning, Instruktioner

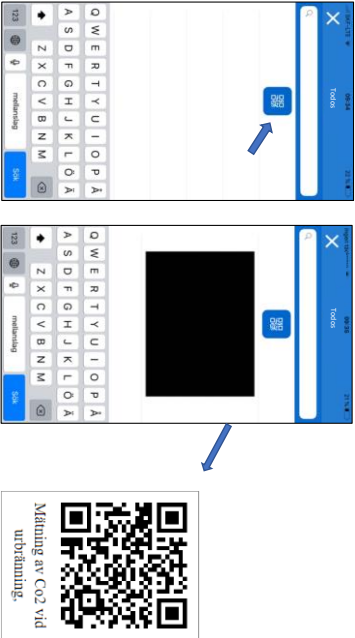
Genom att detta sker digitalt i MOST-appen bidrar du med mindre pappersarbete samt ett mer organiserat system.

Genomförande

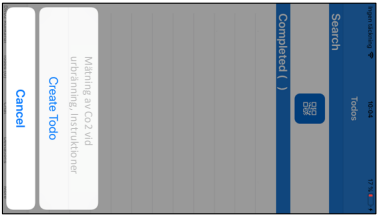
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



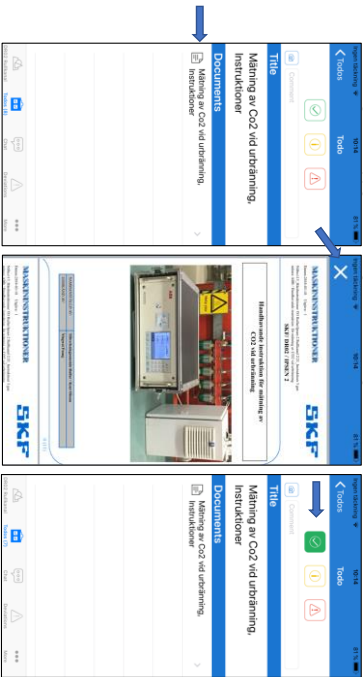
2: Tryck sedan på **QR-Symbolen** enligt bilden till vänster och scanna sedan in QR-koden **Urbänningssjournal**.



3: Vid scanning kommer följande ruta upp där du startar omställningen genom att trycka på **Create Todo**.



4: Efter att du har tryckt på **Create Todo** enligt bilden ovan kommer du till bilden till vänster där du ytterligare en gång trycker på **Mätning av CO2 vid urbränning, Instruktioner** under **Documents**. Sedan utför du instruktionerna i manualen och därefter trycker på kryssat högst upp i vänstra hörnet på bilden i mitten när du är klar. Avsluta med att trycka i den gröna ikonen för att registrera uppgifterna enligt bilden till höger.

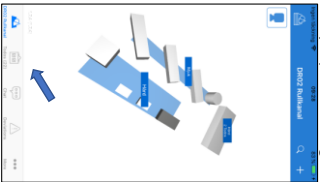


Start av skyddsgas

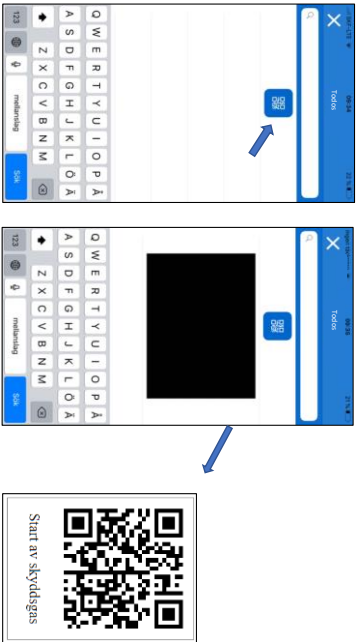
Genom att detta sker digitalt i MOST-appen bidrar du med mindre pappersarbete samt ett mer organiserat system.

Genomförande

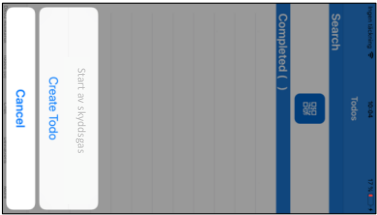
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



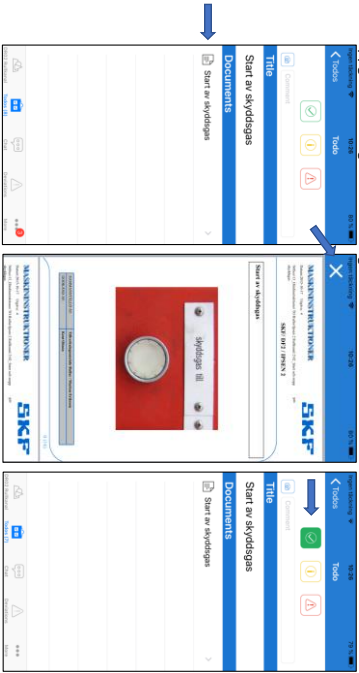
2: Tryck sedan på **QR-Symbolen** enligt bilden till vänster och scanna sedan in QR-koden **Start av skyddsgas**.



3. Vid scanning kommer följande ruta upp där du startar omställningen genom att trycka på **Create Todo**.



4. Efter att du har tryckt på **Create Todo** enligt bilden ovan kommer du till bilden till vänster där du ytterligare en gång trycker på **Start av skyddsgas** under **Documents**. Sedan utför du instruktionerna i manualen och därefter trycker på **Krysset** högst upp i vänstra hörnet på bilden i mitten när du är klar. Avsluta med att trycka i den gröna ikonen för att registrera uppgifterna enligt bilden till höger.

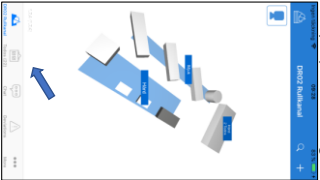


Avstängning av skyddsgas

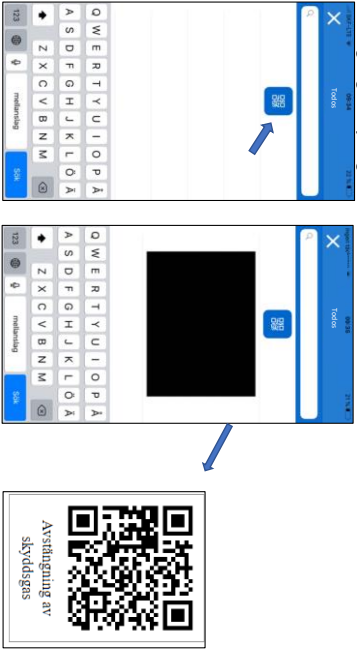
Genom att detta sker digitalt i MOST-appen bidrar du med mindre pappersarbete samt ett mer organiserat system.

Genomförande

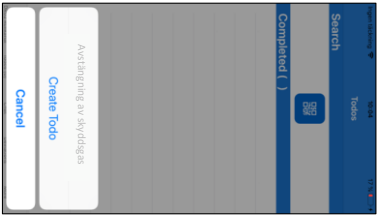
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



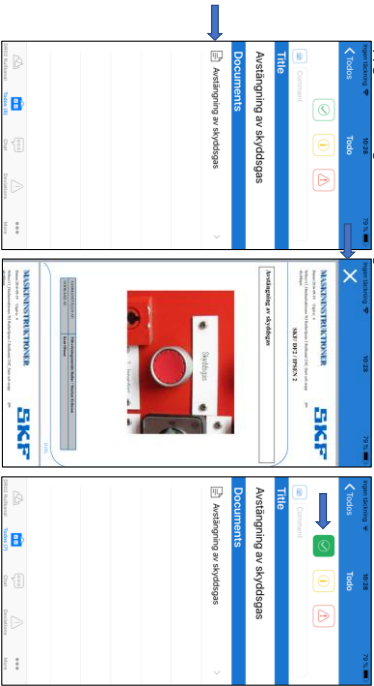
2: Tryck sedan på **QR-Symbolen** enligt bilden till vänster och scanna sedan in QR-koden **Avstängning av skyddsgas**.



3. Vid scanning kommer följande ruta upp där du startar omställningen genom att trycka på **Create Todo**.



4: Efter att du har tryckt på **Create Todo** enligt bilden ovan kommer du till bilden till vänster där du ytterligare en gång trycker på **Avstängning av skyddsgas** under **Documents**. Sedan utför du instruktionerna i manualen och därefter trycker på kryset högst upp i vänstra hörnet på bilden i mitten när du är klar. Avsluta med att trycka i den gröna ikonen för att registrera uppgifterna enligt bilden till höger.

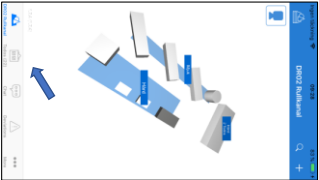


Förstastyckskontroll

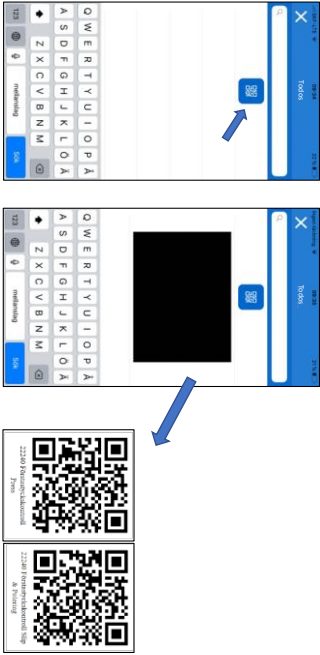
För att säkerställa att rullens parametrar stämmer utför man en förstastyckskontroll. Genom att utföra denna kontroll i MOST bidrar du med mindre pappersarbete samt ett mer organiserat system.

Genomförande

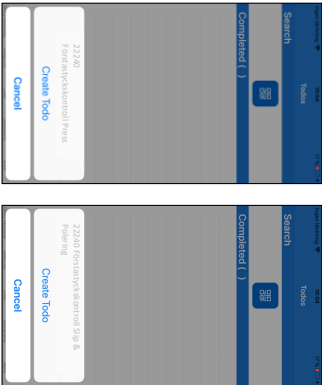
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



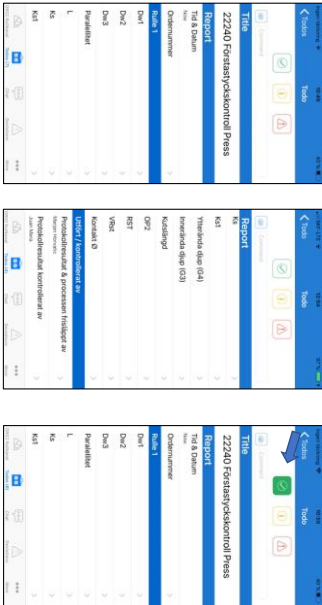
2: Tryck sedan på **QR-symbolen** enligt bilden till vänster och scanna sedan in tex QR-koden **XXXXX Förstastyckskontroll Press** eller **XXXXX Förstastyckskontroll Slip & Polering**, där **XXXXX** är den aktuella rullypen som skall kontrolleras, i detta fall 22240.



3. Vid scanning kommer följande ruta upp, där startar du Förstastyckskontrollen genom att trycka på **Create Todo**.



4. När du tryckt **Create Todo** kommer du till följande bilder där du fyller i alla **sektioner** för de tre rullarna och sektionen **utört/kontrollerat av**. Efter du fyllt i en sektion trycker du på **Done** högst upp i högra hörnet för att det skall registreras. Slutligen när allt är ifyllt trycker du på den **gröna ikonen** för att uppgifterna ska registreras till databasen.



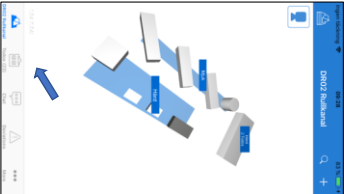
5. Förstastyckskontroll **Slip & Polering** utförs på likadant sätt men innehåller andra parametrar.

Produktionsuppföljning

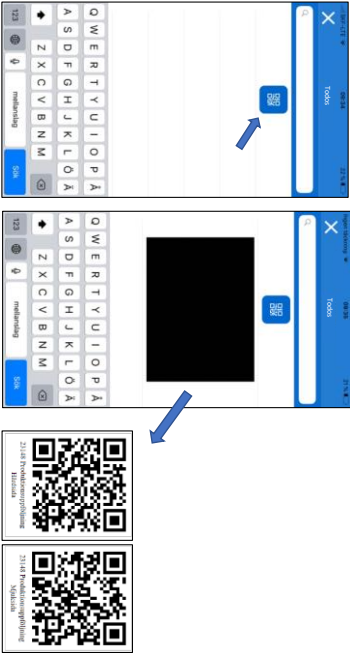
Produktionsuppföljningens funktion är att ge operatören en helhetsbild över produktionen. Genom att denna mätning sker i MOST kan alla i kanalen få en överblick av hur produktionen ligger till och det bidrar även med mindre pappersarbete samt ett mer organiserat system.

Genomförande

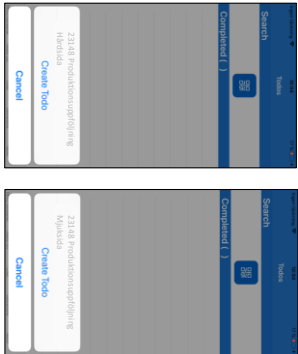
1: Tryck på **Todo** enligt bild



2: Tryck sedan på **QR-symbolen** enligt bilden till vänster och scanna sedan in tex QR-koden **XXXXX Produktionsuppföljning Hårdsida** eller **XXXXX Produktionsuppföljning Mjüksida**, där **XXXXX** är den aktuella rulltypen som skall kontrolleras, i detta fall 23148.



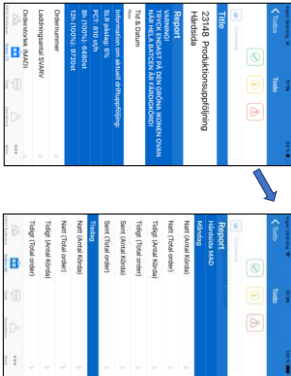
3: Vid scanning kommer följande ruta upp, där startar du **Produktionsuppföljningen** genom att trycka på **Create Todo**.



4: Efter du har tryckt på **Create Todo** kommer du till följande bild vänster där du fyller i alla **sektioner** under **Information om aktuell driftuppföljning**. Efter varje ifyllt sektion trycker du på **Done** högst upp i högra hörnet för att det skall registreras.

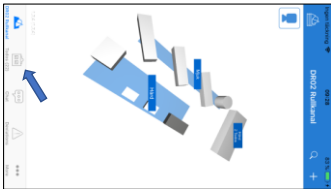
På bild (höger) fyller du i uppgifter löpande under skiftens gång tills rulltypen är färdig-körd, med aspekt på dag och skift. När ditt skift är slut summerar du antalet körda rullar och fyller i det under **(Antal körda)** för ditt skift. Efter du fyllt i den sektionen trycker du på **Done** högst upp i högra hörnet för att det skall registreras.

Sedan adderar du **(Antal körda)** i ditt skift med **(Total order)** från föregående skift och fyller i den totala summan i **(Total order)** i ditt skift. Efter du fyllt i sektionen trycker du på **Done** högst upp i högra hörnet för att det skall registreras. Sedan trycker du endast på tillbaka pilen **Todo** högst upp i vänstra hörnet (bild höger), (alltså ej den gröna ikonen, se varningstext).

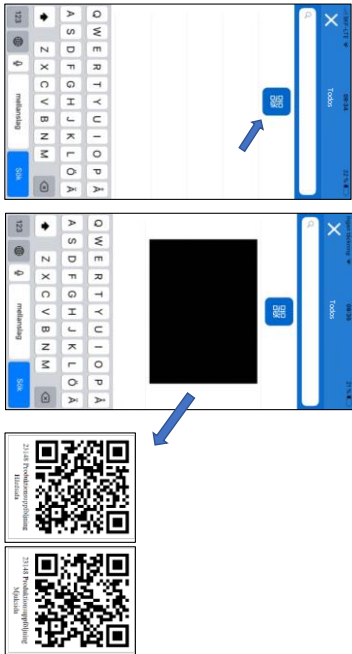


5: När det är nästkommande skifts tur att fylla i den redan påbörjade produktionsuppföljningen går man tillväga likt nedan.

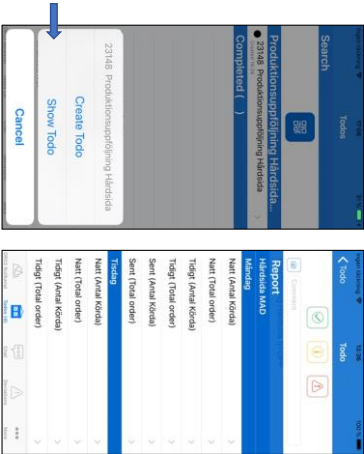
6: Tryck på **Todo** enligt bild.



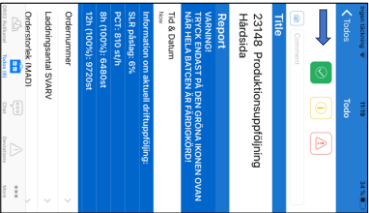
7: Tryck sedan på **QR-Symbolen** enligt bilden till vänster och scanna sedan in QR-koden XXXXX **Produktionsuppföljning Härstida** eller XXXXX **Produktionsuppföljning Mjukstida**, där XXXXX är den aktuella rulltypen som redan är påbörjad, i detta fall 23148.



8. När du scannat den aktuella rulltypen kommer denna bild visas där du trycker på **Show Todo**. Efter du tryckt på **Show Todo** kommer du komma till den redan påbörjade produktionsuppföljningen. Likt bilden till höger, där du sedan fortsätter fylla i produktionsuppföljningen för ditt skift, se beskrivning enligt föregående sida.



9. När batchen är färdig-körd och du fyllt i din produktionsuppföljning trycker du slutligen på den **gröna ikonen** för att uppgifterna ska registreras enligt bilden till höger. Detta är alltså ett levande schema som kontinuerligt fylls i tills rulltypen är färdig-körd likt det som gjordes på papper innan.

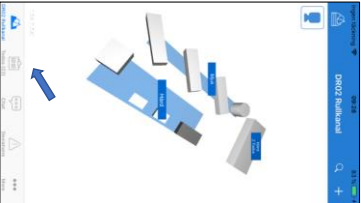


Processkontroll

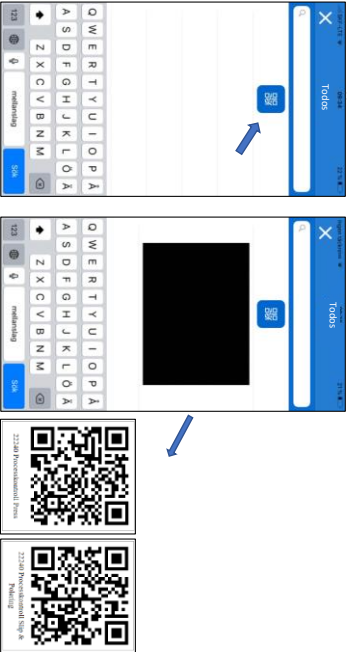
För att säkerställa att rullen är i rätta dimensioner utförs en processkontroll där man kontrollerar tre olika mått på tre olika rullar enligt följande.

Genomförande

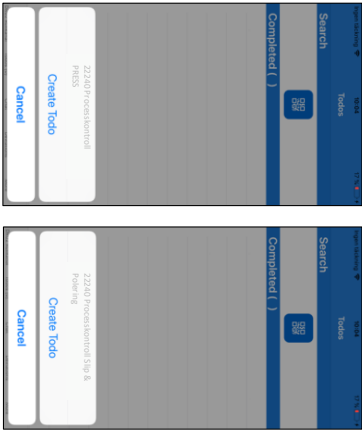
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



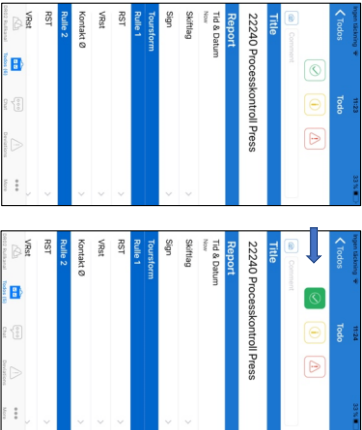
2: Tryck sedan på **QR-Symbolen** enligt bilden till vänster och skanna sedan in tex QR-koden **XXXXX Processkontroll Press** eller **XXXXX Processkontroll Slip & Polering**, där **XXXXX** är den aktuella rulltypen som skall kontrolleras, i detta fall 22240.



3: Vid scanning kommer följande ruta upp, där startar du **Processkontroll**en genom att trycka på **Create Todo**.



4: Trycker du på **Create Todo** kommer du till följande bild där du fyller i **Skiftlag** och **Sign** sedan även alla **sektioner** för de tre rutierna. Efter du fyllt i en sektion trycker du på **Done** högst upp i högra hörnet för att det skall registreras. Slutligen trycker du på den gröna ikonen för att uppgifterna ska registreras i databasen.



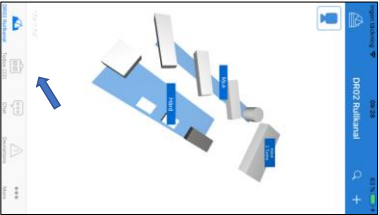
5: **Processkontroll Slip & Polering** utförs på likadant sätt men innehåller andra parametrar.

Hårdhetsmätning

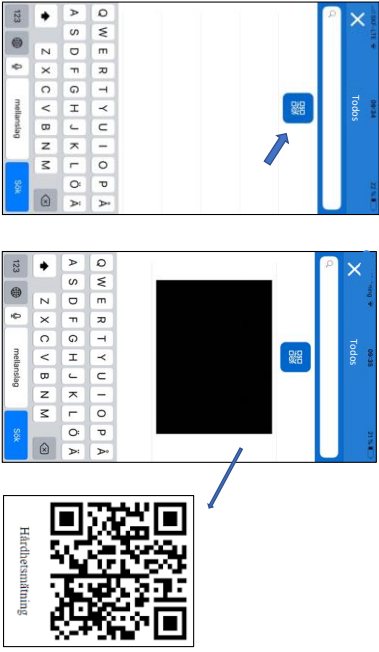
Mät hårdheten på rutierna genom att följa nedanstående steg.

Genomförande

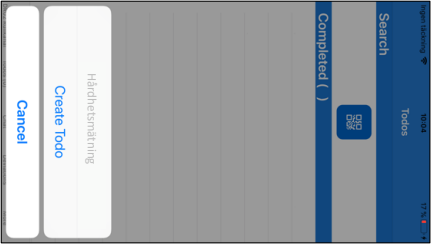
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



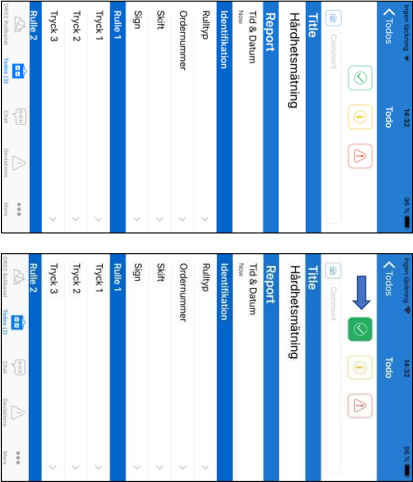
2: Tryck sedan på **QR-symbolen** enligt bilden till vänster och skanna sedan in QR-koden **Hårdhetsmätning**.



3. Vid scanning kommer följande ruta upp, där startar du **Hårdhetsmätningen** genom att trycka på **Create Todo**.



4. När du tryckt på **Create Todo** kommer du till bilden till vänster där du fyller i allt under **identifikation** och samtliga **sektioner** under respektive rulle. Efter du fyllt i en sektion trycker du på **Done** högst upp i högra hörnet för att det skall registreras. Avsluta med att trycka i den gröna ikonen för att registrera uppgifterna i databasen.

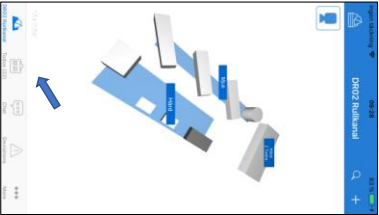


Hantering av larm på skrivaren

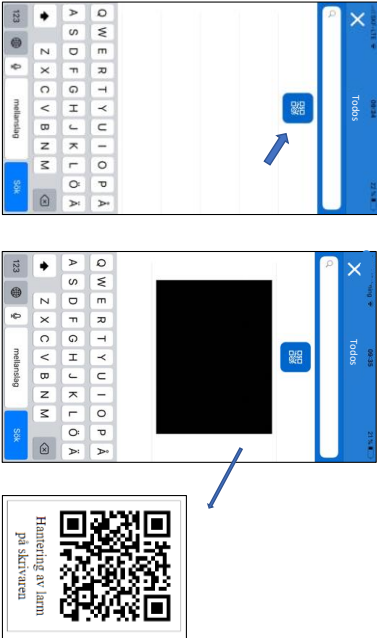
Här hanterar du larmet på skrivaren, följ instruktionerna nedan för att utföra momentet i MOST.

Genomförande

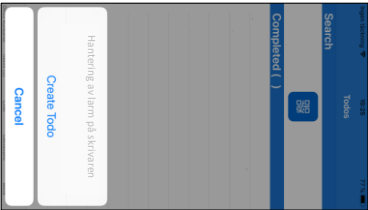
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



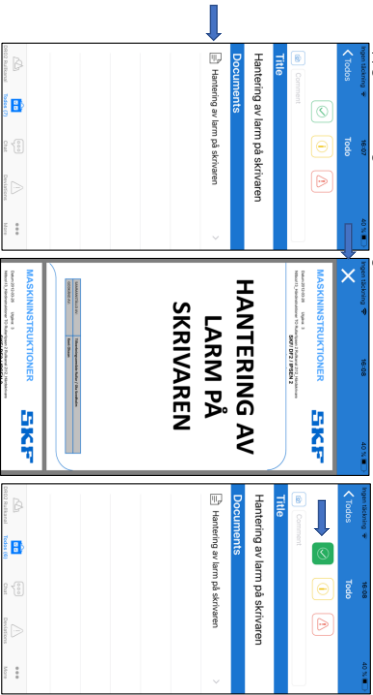
2: Tryck sedan på **QR-Symbolen** enligt bilden till vänster och skanna sedan in QR-koden **Hantering av larm på skrivaren**.



3. Vid scanning kommer följande ruta upp, där startar du **Hantering av larm på skrivaren** genom att trycka på **Create Todo**.



4. Efter att du har tryckt på **Create Todo** enligt bilden ovan kommer du till bilden till vänster där du ytterligare en gång trycker på **Hantering av larm på skrivaren** under **Documents**. Sedan utför du instruktionerna i manualen och därefter trycker på kryset högst upp i vänstra hörnet på bilden i mitten när du är klar. Avsluta med att trycka i den gröna ikonen för att registrera uppgifterna enligt bilden till höger.

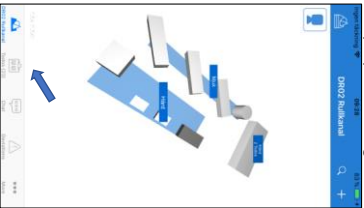


Ändra rulltyp i skrivaren vid omställning

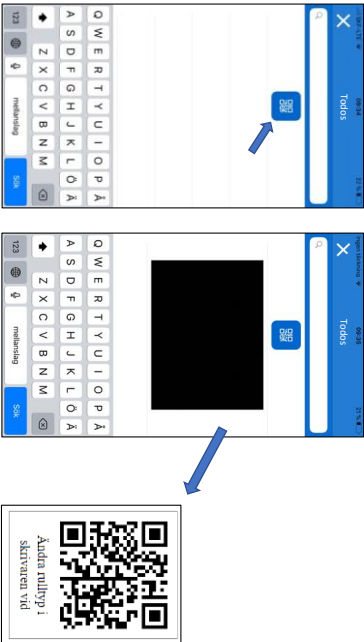
Följ instruktionerna nedan för att genomföra en rulltypsändring vid omställning.

Genomförande

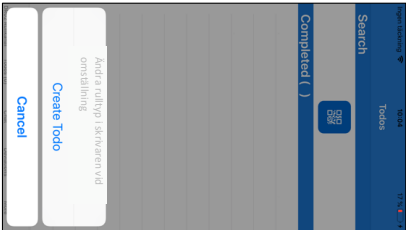
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



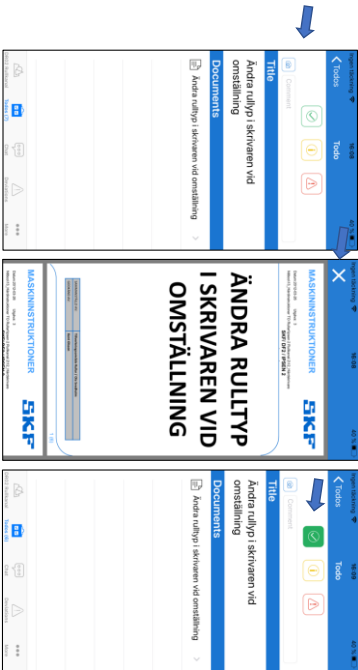
2: Tryck sedan på **QR-Symbolen** enligt bilden till vänster och scanna sedan in QR-koden **Ändra rulltyp i skrivaren vid omställning**.



3: Vid scanning kommer följande ruta upp, där startar du **Ändra rulltyp i skrivaren vid omställning** genom att trycka på **Create Todo**.



5: Efter att du har tryckt på **Create Todo** enligt bilden ovan kommer du till bilden till vänster där du ytterligare en gång trycker på **Ändra rulltyp i skrivaren vid omställning** under **Documents**. Sedan utför du instruktionerna i manualen och därefter trycker på kryset högst upp i vänstra hörnet på bilden i mitten när du är klar. Avsluta med att trycka i den gröna klonen för att registrera uppgifterna enligt bilden till höger.

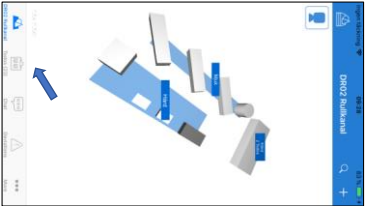


Avgående-skift, Förebyggande underhållsinstruktioner

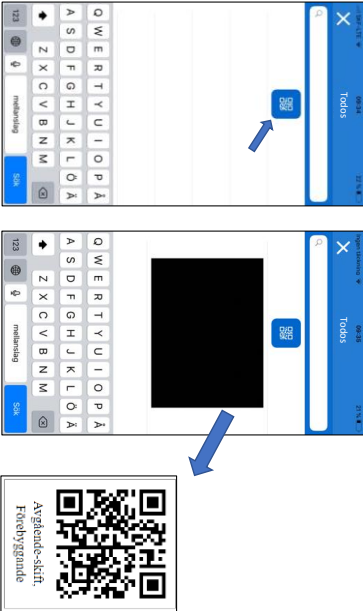
Följ nedanstående instruktioner för att genomföra avgående-skiftunderhållet.

Genomförande

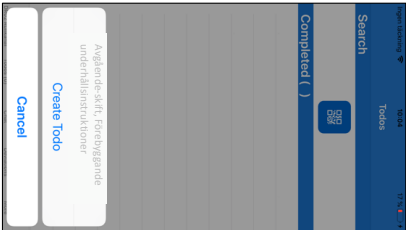
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



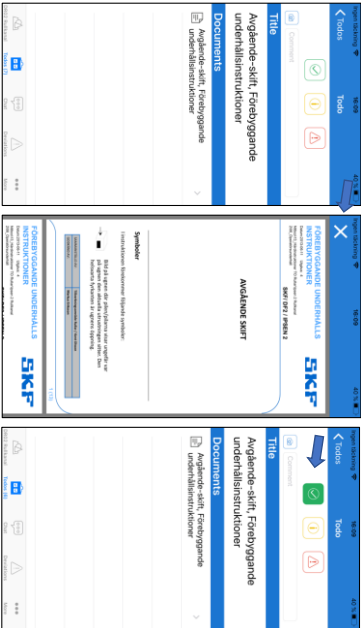
2: Tryck sedan på **QR-symbolen** enligt bilden till vänster och skanna sedan in QR-koden **Avgående-skift, Förebyggande underhållsinstruktioner**.



3: Vid scanning kommer följande ruta upp, där startar du **Avgående-skift, Förebyggande underhållsinstruktioner** genom att trycka på **Create Todo**.



5: Efter att du har tryckt på **Create Todo** enligt bilden ovan kommer du till bilden till vänster där du ytterligare en gång trycker på **Avgående-skift, Förebyggande underhållsinstruktioner** under **Documents**. Sedan utför du instruktionerna i manualen och därefter trycker på kryset högst upp i vänstra hörnet på bilden i mitten när du är klar. Avsluta med att trycka i den gröna ikonen för att registrera uppgifterna enligt bilden till höger.

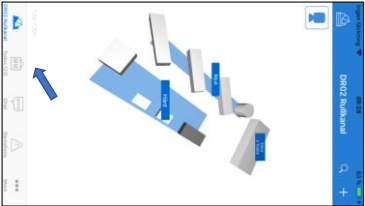


Veckounderhåll, Förebyggande underhållsinstruktioner

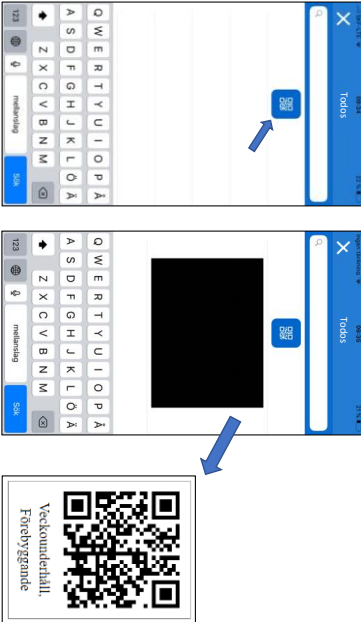
Följ nedanstående instruktioner för att genomföra veckounderhållet.

Genomförande

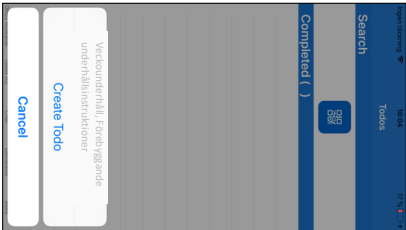
1: Tryck på **Todo** enligt bild.



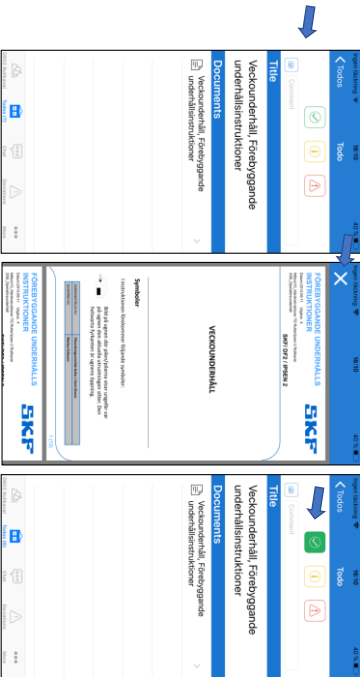
2: Tryck sedan på **QR-symbolen** enligt bilden till vänster och skanna sedan in QR-koden **Veckounderhåll, Förebyggande underhållsinstruktioner**.



3. Vid scanning kommer följande ruta upp, där startar du **Veckounderrhäll, Förebyggande underhållsinstruktioner** genom att trycka på **Create Todo**.



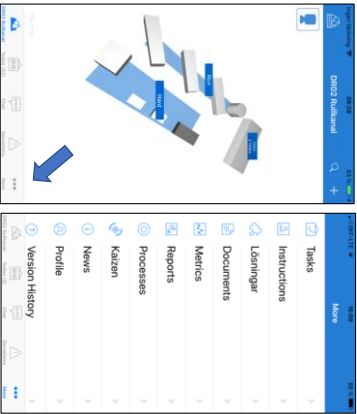
5. Efter att du har tryckt på **Create Todo** enligt bilden ovan kommer du till bilden till vänster där du ytterligare en gång trycker på **Veckounderrhäll, Förebyggande underhållsinstruktioner** under **Documents**. Sedan utför du instruktionerna i manualen och därefter trycker på krysset högst upp i vänstra hörnet på bilden i mitten när du är klar. Avsluta med att trycka i den gröna ikonen för att registrera uppgifterna enligt bilden till höger.



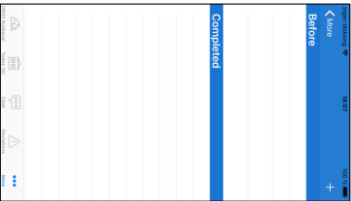
Kaizen

Genom att använda sig utav Kaizen kan man på ett smidigt sätt förbättra saker man stöter på i produktionen. I MOST kan du på ett effektivt sätt publicera och åtgärda dessa situationer. Nedan finns beskrivning hur man använder funktionen Kaizen.

1: Tryck på **More** och sedan **Kaizen** för att komma till funktionen.



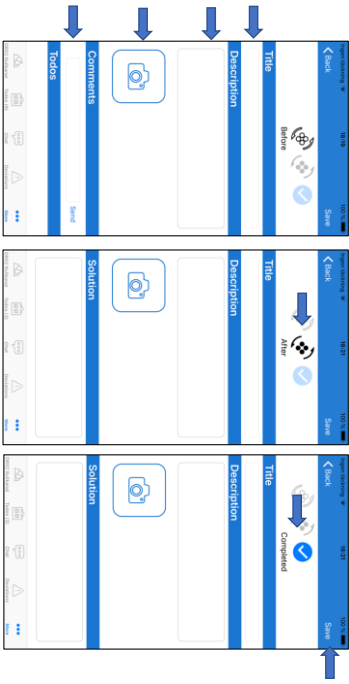
2: Tryck sedan på + uppe i högra hörnet för att påbörja din kaizen.



3. Efter du tryckt på + kommer du till den vänstra bilden. Där fyller du i en **titel** därefter en **beskrivning** av "förbättringen" och eventuellt tar en **bild** på det. Du lämnar även ditt **namn** i kommentarsfältet. Tryck på **Save** högst upp i högra hörnet.

Därefter trycker du på **After** på (bilden i mitten). Här kommer **titel**, **beskrivning** och **bild** från föregående steg automatiskt fyllas så du behöver endast fylla i **solutionsfältet** hur du utfört "förbättringen" och du kan även ta en **bild** på resultatet. Tryck på **Save** högst upp i högra hörnet.

Sedan trycker du på **Completed** (högra bilden) och **save**. Du behöver alltså inte fylla i några utav fälten under **Completed**.



Documents

Här hittar du samtliga dokument som kan tänkas tillhöra DR02-kanalen.

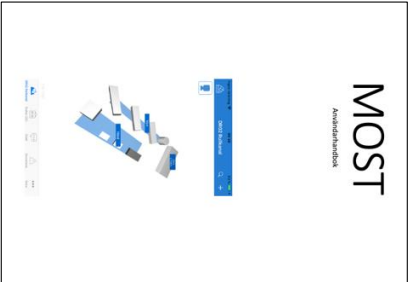
1: Tryck på **More** och sedan **Documents** för att komma till samtliga dokument.



Exempel på vad som finns.

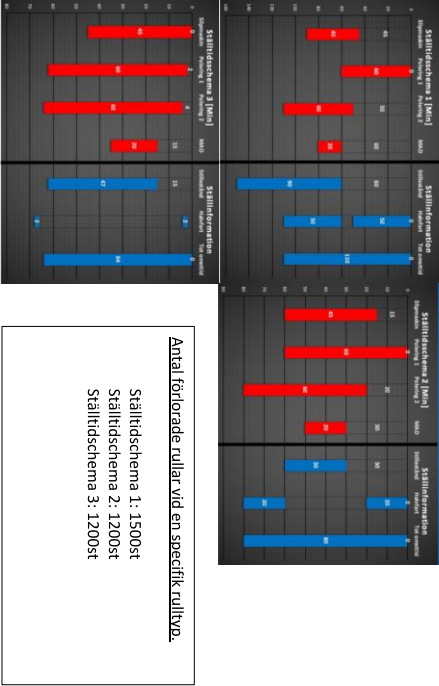
Användarhandbok MOST

Här finner du även användarhandboken i MOST



Omställningsscheman

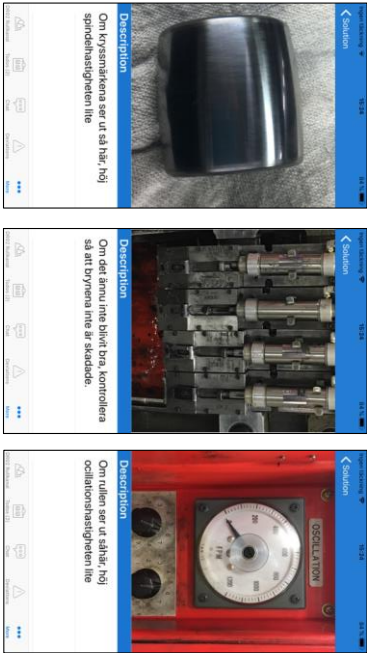
Nedan visas tre omställningsalternativ där man mät tid som en funktion av antalet förlojade rullar. Dessa är rekommenderade att följa för att utföra en effektiv omställning.



Rieglista

Rieglis	Reichweite	Reichweite
22238	39	144
22240	39	144
22244	21	165
22246	21	165
22248	87	106
22249	29	118
22253	59	125
22255	50	130
22257	40	135
22259	32	143
22260	33	160
2065	16	178
2066	15	177
2066	14	177
2118	45	143
2140	45	140
2144	32	160
2148	18	165
2150	18	165
2152	18	165
2154	18	165
2156	18	165
2158	18	165
2160	18	165
2162	18	165
2164	18	165
2166	18	165
2168	18	165
2170	18	165
2172	18	165
2174	18	165
2176	18	165
2178	18	165
2180	18	165
2182	18	165
2184	18	165
2186	18	165
2188	18	165
2190	18	165
2192	18	165
2194	18	165
2196	18	165
2198	18	165
2200	18	165
2202	18	165
2204	18	165
2206	18	165
2208	18	165
2210	18	165
2212	18	165
2214	18	165
2216	18	165
2218	18	165
2220	18	165
2222	18	165
2224	18	165
2226	18	165
2228	18	165
2230	18	165
2232	18	165
2234	18	165
2236	18	165
2238	18	165
2240	18	165
2242	18	165
2244	18	165
2246	18	165
2248	18	165
2250	18	165
2252	18	165
2254	18	165
2256	18	165
2258	18	165
2260	18	165
2262	18	165
2264	18	165
2266	18	165
2268	18	165
2270	18	165
2272	18	165
2274	18	165
2276	18	165
2278	18	165
2280	18	165
2282	18	165
2284	18	165
2286	18	165
2288	18	165
2290	18	165
2292	18	165
2294	18	165
2296	18	165
2298	18	165
2300	18	165
2302	18	165
2304	18	165
2306	18	165
2308	18	165
2310	18	165
2312	18	165
2314	18	165
2316	18	165
2318	18	165
2320	18	165
2322	18	165
2324	18	165
2326	18	165
2328	18	165
2330	18	165
2332	18	165
2334	18	165
2336	18	165
2338	18	165
2340	18	165
2342	18	165
2344	18	165
2346	18	165
2348	18	165
2350	18	165
2352	18	165
2354	18	165
2356	18	165
2358	18	165
2360	18	165
2362	18	165
2364	18	165
2366	18	165
2368	18	165
2370	18	165
2372	18	165
2374	18	165
2376	18	165
2378	18	165
2380	18	165
2382	18	165
2384	18	165
2386	18	165
2388	18	165
2390	18	165
2392	18	165
2394	18	165
2396	18	165
2398	18	165
2400	18	165
2402	18	165
2404	18	165
2406	18	165
2408	18	165
2410	18	165
2412	18	165
2414	18	165
2416	18	165
2418	18	165
2420	18	165
2422	18	165
2424	18	165
2426	18	165
2428	18	165
2430	18	165
2432	18	165
2434	18	165
2436	18	165
2438	18	165
2440	18	165
2442	18	165
2444	18	165
2446	18	165
2448	18	165
2450	18	165
2452	18	165
2454	18	165
2456	18	165
2458	18	165
2460	18	165
2462	18	165
2464	18	165
2466	18	165
2468	18	165
2470	18	165
2472	18	165
2474	18	165
2476	18	165
2478	18	165
2480	18	165
2482	18	165
2484	18	165
2486	18	165
2488	18	165
2490	18	165
2492	18	165
2494	18	165
2496	18	165
2498	18	165
2500	18	165
2502	18	165
2504	18	165
2506	18	165
2508	18	165
2510	18	165
2512	18	165
2514	18	165
2516	18	165
2518	18	165
2520	18	165
2522	18	165
2524	18	165
2526	18	165
2528	18	165
2530	18	165
2532	18	165
2534	18	165
2536	18	165
2538	18	165
2540	18	165
2542	18	165
2544	18	165
2546	18	165
2548	18	165
2550	18	165
2552	18	165
2554	18	165
2556	18	165
2558	18	165
2560	18	165
2562	18	165
2564	18	165
2566	18	165
2568	18	165
2570	18	165
2572	18	165
2574	18	165
2576	18	165
2578	18	165
2580	18	165
2582	18	165
2584	18	165
2586	18	165
2588	18	165
2590	18	165
2592	18	165
2594	18	165
2596	18	165
2598	18	165
2600	18	165
2602	18	165
2604	18	165
2606	18	165
2608	18	165
2610	18	165
2612	18	165
2614	18	165
2616	18	165
2618	18	165
2620	18	165
2622	18	165
2624	18	165
2626	18	165
2628	18	165
2630	18	165
2632	18	165
2634	18	165
2636	18	165
2638	18	165
2640	18	165
2642	18	165
2644	18	165
2646	18	165
2648	18	165
2650	18	165
2652	18	165
2654	18	165
2656	18	165
2658	18	165
2660	18	165
2662	18	165
2664	18	165
2666	18	165
2668	18	165
2670	18	165
2672	18	165
2674	18	165
2676	18	165
2678	18	165
2680	18	165
2682	18	165
2684	18	165
2686	18	165
2688	18	165
2690	18	165
2692	18	165
2694	18	165
2696	18	165
2698	18	165
2700	18	165
2702	18	165
2704	18	165
2706	18	165
2708	18	165
2710	18	165
2712	18	165
2714	18	165
2716	18	165
2718	18	165
2720	18	165
2722	18	165
2724	18	165
2726	18	165
2728	18	165
2730	18	165
2732	18	165
2734	18	165
2736	18	165
2738	18	165
2740	18	165
2742	18	165
2744	18	165
2746	18	165
2748	18	165
2750	18	165
2752	18	165
2754	18	165
2756	18	165
2758	18	165
2760	18	165
2762	18	165
2764	18	165
2766	18	165
2768	18	165
2770	18	165
2772	18	165
2774	18	165
2776	18	165
2778	18	165
2780	18	165
2782	18	165
2784	18	165
2786	18	165
2788	18	165
2790	18	165
2792	18	165
2794	18	165
2796	18	165
2798	18	165
2800	18	165
2802	18	165
2804	18	165
2806	18	165
2808	18	165
2810	18	165
2812	18	165
2814	18	165
2816	18	165
2818	18	165
2820	18	165
2822	18	165
2824	18	165
2826	18	165
2828	18	165
2830	18	165
2832	18	165
2834	18	165
2836	18	165
2838	18	165
2840	18	165
2842	18	165
2844	18	165
2846	18	165
2848	18	165
2850	18	165
2852	18	165
2854	18	165
2856	18	165
2858	18	165
2860	18	165
2862	18	165
2864	18	165
2866	18	165
2868	18	165
2870	18	165
2872	18	165
2874	18	165
2876	18	165
2878	18	165
2880	18	165
2882	18	165
2884	18	165
2886	18	165
2888	18	165
2890	18	165
2892	18	165
2894	18	165
2896	18	165
2898	18	165
2900	18	165
2902	18	165
2904	18	165
2906	18	165
2908	18	165
2910	18	165
2912	18	165
2914	18	165
2916	18	165
2918	18	165
2920	18	165
2922	18	165
2924	18	165
2926	18	165
2928	18	165
2930	18	165
2932	18	165
2934	18	165
2936	18	165
2938	18	165
2940	18	165
2942	18	165
2944	18	165
2946	18	165
2948	18	165
2950	18	165
2952	18	165
2954	18	165
2956	18	165
2958	18	165
2960	18	165
2962	18	165
2964	18	165
2966	18	165
2968	18	165
2970	18	165
2972	18	165
2974	18	165
2976	18	165
2978	18	165
2980	18	165
2982	18	165
2984	18	165
2986	18	165
2988	18	165
2990	18	165
2992	18	165
2994	18	165

3: Under de olika filkarna (spindeländring, kontrollera brynen och ocellationsändring) hittar du hur du ska gå till väga för att utföra ändringarna.

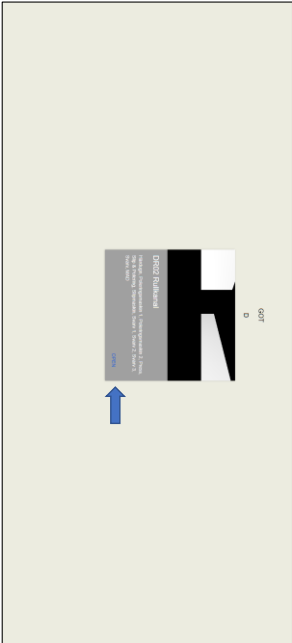


Utläsning av resultat

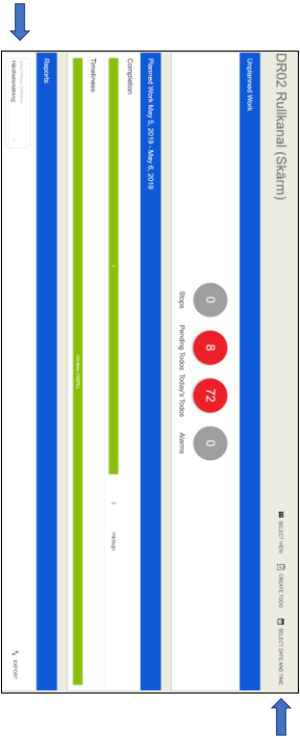
Resultatet av mätningarna som utförts i DR02-kanalen i MOST-appen kommer att dokumenteras i MOSIs-databas, såhär hittar du dokumentationen.

Genomförande

1: Välj DR02 Ruilkanal och tryck sedan på OPEN.



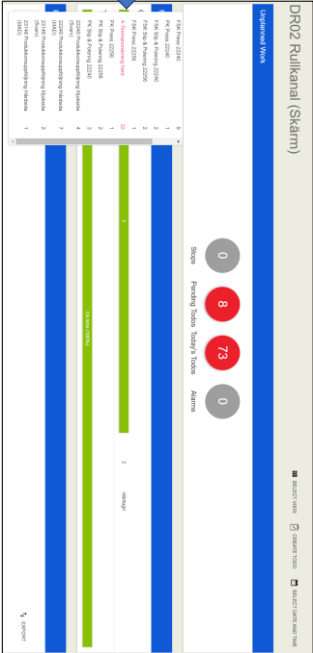
2: Efter att du tryckt på OPEN kommer du till följande vy där du har två alternativ för att utläsa resultat. Antingen väljer du SELECT DATE AND TIME eller Select Report Definition.



3. Väljer du **SELECT DATE AND TIME** får du upp denna rutan. Här har du valmöjlighet att trycka in det **datum** och **tid** du söker efter för att hitta ditt mätresultat. På ett enkelt sätt kan du gå tillbaka flera år i tiden för att hitta ett resultat som önskas.



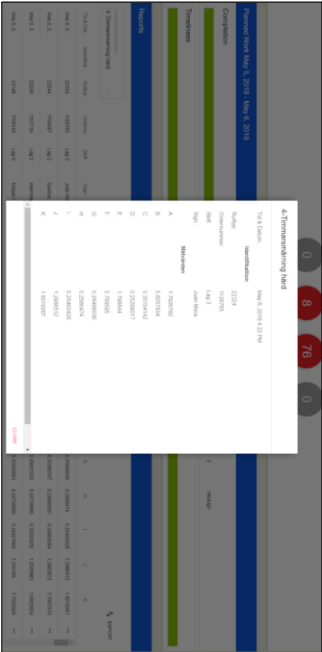
4. Väljer du **Select Report Definition** kommer följande scroll-meny upp där du kan välja vilket resultat du är ute efter. I detta fallet har **4 – Timmarsmätning hård valts**.



5. Nedan visas de senast gjorda **4 – Timmarsmätningarna**. Endast ett begränsat antal visas om du går denna vägen. Vill du gå ännu längre tillbaka i tiden behöver du navigera dig igenom **SELECT DATE AND TIME**.



6. Klickar du på **tex** den senast gjorda **4 – Timmarsmätningen** kommer resultatet visas enligt nedan.



På dessa två sätt kan du få fram resultatet från alla olika mätningar som utförts i MOST-appen på ett klart och tydligt sätt.

