Praktikrapport - Jensen DK

P7
Mads Vallentin
Maskin & Produktion
Aalborg Universitet
15. oktober 2019

AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

Naturvidenskabelige Fakultet
Maskin og produktion
Fibigerstræde 16
9000 Aalborg
http://www.tnb.aau.dk

Titel:

Praktikrapport - Jensen DK

Projekt:

P6&P7

Projektperiode:

1. maj 2019 - 11. oktober 2019

Studerende:

Mads Vallentin

AAU Vejleder:

Jan Schjødt-Thomsen

Oplagstal: 1
Sidetal: 44
Appendiks: 45
Afsluttet 15-10-2019

Synopsis:

Denne rapport vil omhandle den studerendes praktikophold hos Jensen DK, som et led i 6. og 7. semester i uddannelsen som diplomingeniør i maskinteknik på Aalborg Universitet.
Rapportens indhold vil beskrive Jensen DK som organisation og virksomhed. Endvidere vil rapporten belyse udvalgte opgaver i forbindelse med udviklingen af Fox 1200+. Gennem disse udvalgte sektioner, fra udviklingen af Fox 1200+, vil der blive udarbejdet problemanalyse, konceptudvikling, udvalg af komponenter samt afprøvning af de færdige koncepter og resultater heraf.
Afsluttende vil rapporten indeholde en refleksion over praktikforløbet som en helhed samt sammenhængen mellem uddannelsen som Diplomingeniør og de faglige opgaver præsenteret igennem praktikopholdet.

Rapportens indhold er frit tilgængeligt, men offentliggørelse (med kildeangivelse) må kun ske efter aftale med forfatteren. The content of the report is freely available, but publication (with source reference) may only take place in agreement with the author.

Forord

Følgende rapport er udfærdiget af Mads Vallentin i forbindelse med praktikperioden gennem 6. og 7. semester af diplomingeniøruddannelsen i maskinteknik ved Aalborg Universitet.

Rapporten anbefales printet i farver for korrekt aflæsning af billeder og figurer herpå, da forståelsen af visse koncepter afhænger heraf.

Læsevejledning

Referencemetoden er Harvard metoden. I teksten refereres en kilde med [Efternavn, År]. Referencerne ligger som en kildeliste bagerst i rapporten. En forklaring til Harvard metoden kan findes på dette link [Oxford University, 2018].

Industri begreber

Kort introduktion til de begreber der vil blive anvendt igennem rapporten:

- Flatwork
  - Lagner
  - Dynebetræk
  - Duge
  - Osv.
- Garment
  - Bukser
  - T-shirts
  - Overalls
  - Osv.
- Heavy garment
  - Badekåber
  - Kedeldragter
  - osv.
- Finishing
  - Slutbearbejdning af et emne - sammenlægning til færdig pakke

Logbogen

Logbogen vil blive ført alt efter behov. Med dette menes, at der ikke nødvendigvis vil blive skrevet om hver eneste dag, men derimod hvis det vurderes, at en ugebeskrivelse vil være

dækkende, vil dette anvendes.

Opbygningen af logbogen er udført i overenstemmelse med følgende model:

- Beskrivelse af arbejdsopgaver

  Indeholdende beskrivelse af dagens/ugens opgaver samt nye aftaler indgået eller nye opgaver stillet.
- Overvejelser

  Vægtning af dagens/ugens opgaver.
- Projektplanlægning

  Noter vedrørende materiale til et kommende projekt.

Logbogen vil være at finde i Appendiks A. I logbogen vil der kunne forekomme detaljer samt yderligere testopstillinger, som ikke nævnes i rapporten. Det vil derfor kunne være fordelagtigt for ens forståelse for projektet også at gennemlæse logbogen.

Indholdsfortegnelse

Kapitel 1 Jensen organisationen **2**
1.1 Jensen - Group . . . 2
1.2 Historie - Fra østersøen til verden . . . 3
1.3 Jensen Danmark . . . 5

Kapitel 2 Fox 1200+ - Problemanalyse & Kravspecifikation **7**
2.1 Jenfold Butterfly Fox - JBF . . . 7
2.2 Fox 1200+ - Kravsspecifikation . . . 12

Kapitel 3 Fox 1200+ - Konceptudvikling **14**
3.1 Koncept udvikling . . . 14
3.2 Første tværfoldssektion . . . 15
3.3 Anden tværfolds sektion . . . 19

Kapitel 4 Fox 1200+ - Udvalg af komponenter **21**
4.1 Første tværfolds sektion . . . 21
4.2 Anden tværfoldssektion . . . 26

Kapitel 5 Fox 1200+ - Testopstillinger **27**
5.1 Første tværfolds sektion - Ø61 . . . 27
5.2 Første tværfoldssektion - Ø80 . . . 32
5.3 Anden tværfoldssektion . . . 37
5.4 Konklusion - Testopstillinger . . . 39

Kapitel 6 Refleksion & analyse **41**
6.1 Reflekskion - praktikophold . . . 41
6.2 Analyse af sammenspil mellem uddannelse og praktikophold . . . 42

Litteratur **44**

Appendiks A Logbog **45**

Appendiks B Foldeoptioner & Testresultater **66**
B.1 Foldeoptioner - JBF . . . 66
B.2 Testresultater - Første tværfolds sektion Ø61 valse . . . 74
B.3 Testresultater - Første tværfolds sektion Ø80 valse . . . 76
B.4 Testresultater - Anden tværfolds sektion . . . 79

Appendiks C Datablad **83**

Appendiks D 2D tegninger **89**

Indledning

I forbindelse med uddannelsen som diplomingeniør i maskinteknik ved Aalborg Universitet, bruges 6. og 7. semester som praktikperiode for den studerende. Denne rapport vil omhandle praktik forløbet, som er afviklet hos Jensen Denmark A/S fra den 1. maj 2019 til den 11. oktober 2019.

Jensen er en verdensomspændende virksomhed, der beskæftiger sig med salg og udvikling af industrielt vaskeriudstyr indenfor alle grene af tekstiler. Jensen DK på Bornholm består af 3 fabrikker, hvor den studerende har været tilknyttet udviklingsafdelingen ved Jensen 1.

Under praktikperioden har den studerende hovedsageligt været med til udviklingsforløbet forbundet med Jensen's nye finishing garment maskine Fox 1200+. Igennem udviklingsforløbet har den studerende stået for udviklingen og test af forskellige koncepter til forskellige sektioner af Fox 1200+.

I rapporten vil der være en beskrivelse af Jensen som organistion og virksomhed samt af deres udvikling gennem tiden. Herefter vil der blive beskrevet udvalgte sektioner af Fox 1200+ maskinen, hvor der vil blive gennemgået konceptudvikling, komponentudvalg samt testopstilling og resultater heraf. Afsluttende vil der være en gennemgang af det faglige udbytte, erfaringer samt refleksioner over både uddannelsen og praktikophold.

Jensen organisationen 1

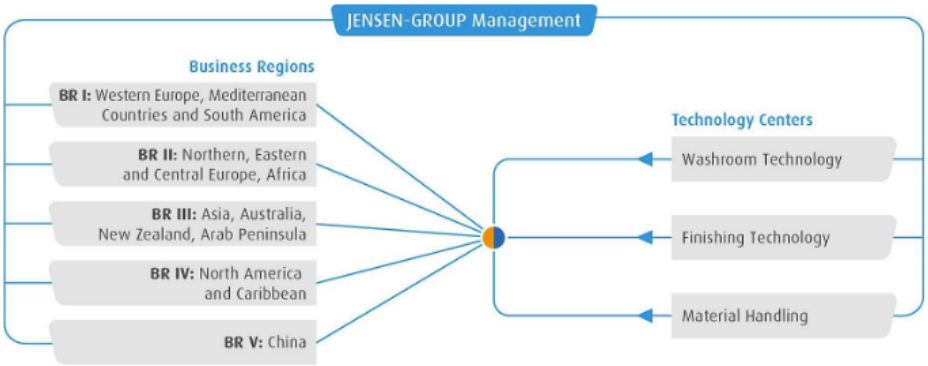
Kapitlet beskriver firmaet Jensen som verdensomspændende helhed, ligesom det indeholder en dybere beskrivelse af Jensen Denmark(JEDK). Jensens historie, værdier, organisation samt overordnede produktgrupper vil blive beskrevet igennem dette.

Igennem dette kapitel vil der være anvendt to kilder, [Jensen invest, 2010] og [Jentranet, 2019], hvis ikke andet er angivet.

1.1 Jensen - Group

Jensen-Group er en verdensomspændende organisation, der er markedsleder indenfor udvikling, produktion og salg af komplette serier til industrivaskerier over hele verden. Her spænder kundegruppen imellem kunder, som omsætter cirka 3 tons vasketøj om dagen til 10 tons i timen.

Jensen-Group er spredt ud over 24 lande og har et endnu større forhandlernet. I 2017 var omsætningen for firmaet omkring 2,5 milliarder kroner. På figur 1.1, ses den overordnede model for Jensen-Group. Endvidere ses Jensens kerneværdier nedenfor.



Figur 1.1: Jensen - Group

Jensen - Group kerneværdier

- - Customer comes first
- - We face the brutal facts
- - We are committed to quality and efficiency
- - We will grow the company
- - We are committed to CleanTech

- - We think globally and act locally
- - We want our company to be a healthy and challenging workplace

1.2 Historie - Fra østersøen til verden

I 1959 tog ideen omkring en foldemaskine form igennem Jørn Munch Jensen. I 1960 blev den første foldemaskine til lagner, combi folderen, installeret på Bornholms vaskeri, og grundlaget for Jensen som det kendes i dag var skabt. Bornholm udgjorde en rigtig god startplatform for Jensen, da hotellerne sørgede for, at efterspørgslen på Jensen-produkter var til stede for at gøre vaskeriarbejdet mere effektivt. Herfra tog firmaet hurtigt fart, og det tog ikke lang tid for Jensen at udvikle sig til verdens førende indenfor vaskeriudstyr til slutbearbejdning af vasketøj, strygning og foldning, og Jensen blev allerede i 1978 betraget som dette.

Igennem 1980'erne blev ligeledes mange nye produkter udviklet for at kunne dække et bredere spektrum af vaskeriindustrien. Heraf kan nævnes:

- Variant feeder - Flatwork folder
- Butterfly - Garment folder
- Team folder - Garment folder

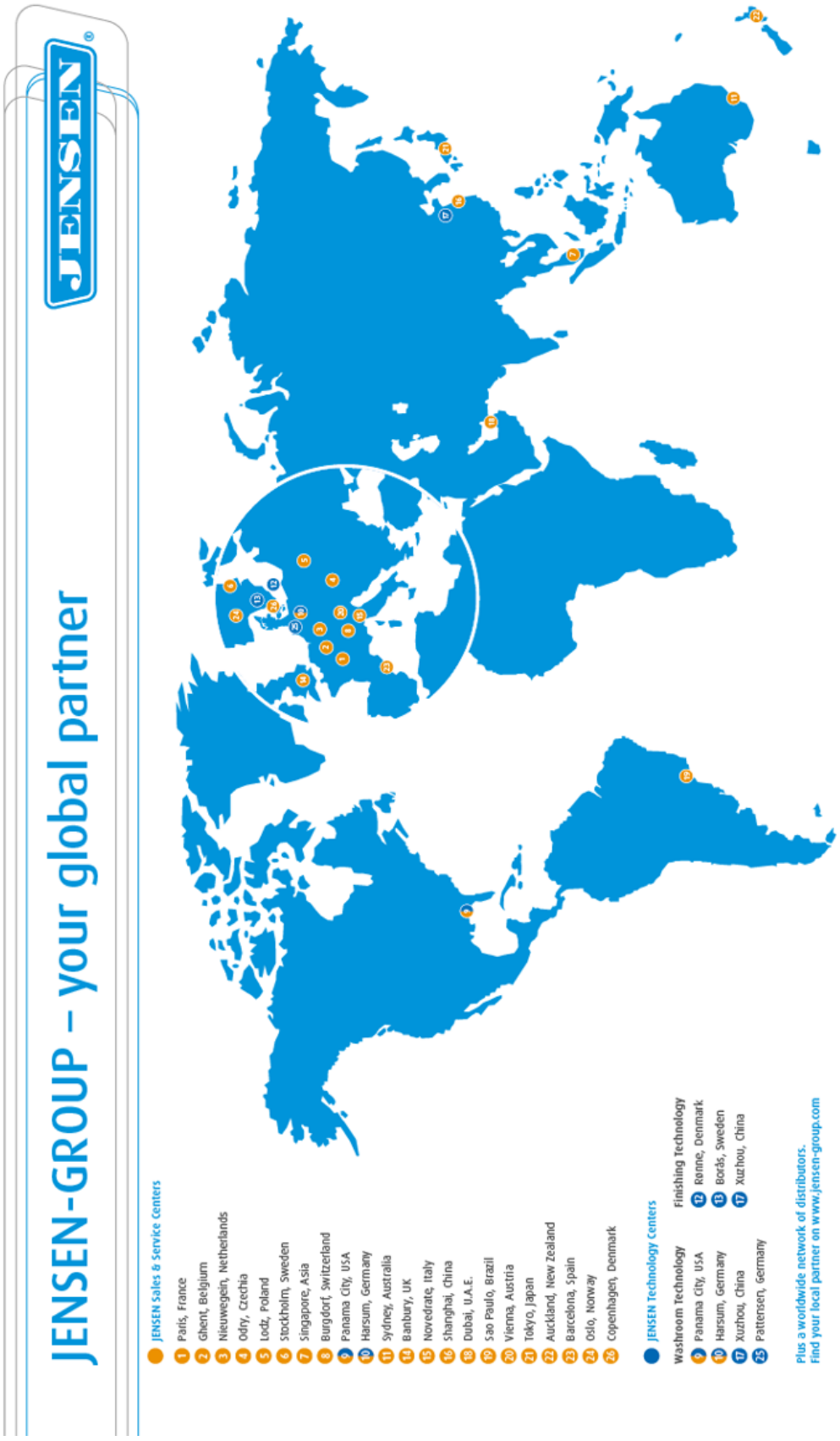
Igennem 1990'erne vækstede Jensen for alvor, da firmaet igennem en række opkøb af forskellige firmaer kunne skrive endnu flere produkter i sin portefølje. Af disse firmaer kan nævnes:

- 1994 - **AB Metric Interconveyor** - Svensk firma, der producerede systemer til at sortere tøj på bøjler
- 1998 - **Senkingwerk** - Tysk firma, der producerede vaskeritunnelsystemer
- 1999 - **Futurail** - Britisk firma, der producerede Monorail-systemer til transport af store mængder linned

Disse opkøb lagde grundlaget for det, Jensen i dag er kendt for, nemlig "one-stop-shop approach". Dermed kunne Jensen nu igennem disse opkøb dække områder indenfor alle tre stadier i vaskeriindustrien. **Håndtering** $->$ **Vaskning** $->$ **Finishing** Jensen kunne nu levere mere komplette serier til et vaskeri, både indenfor garment og flatwork. Gennem tider udvider Jensen over hele verden, og der oprettes produktionsfabrikker og salgsafdelinger verden over.

I 2018 opkøbte Jensen 30 procent af det danske firma **Inwatec ApS**, der specialiserer sig indenfor håndteringen af tung industrivask samt implementering af robotceller i vaskerilinjer.

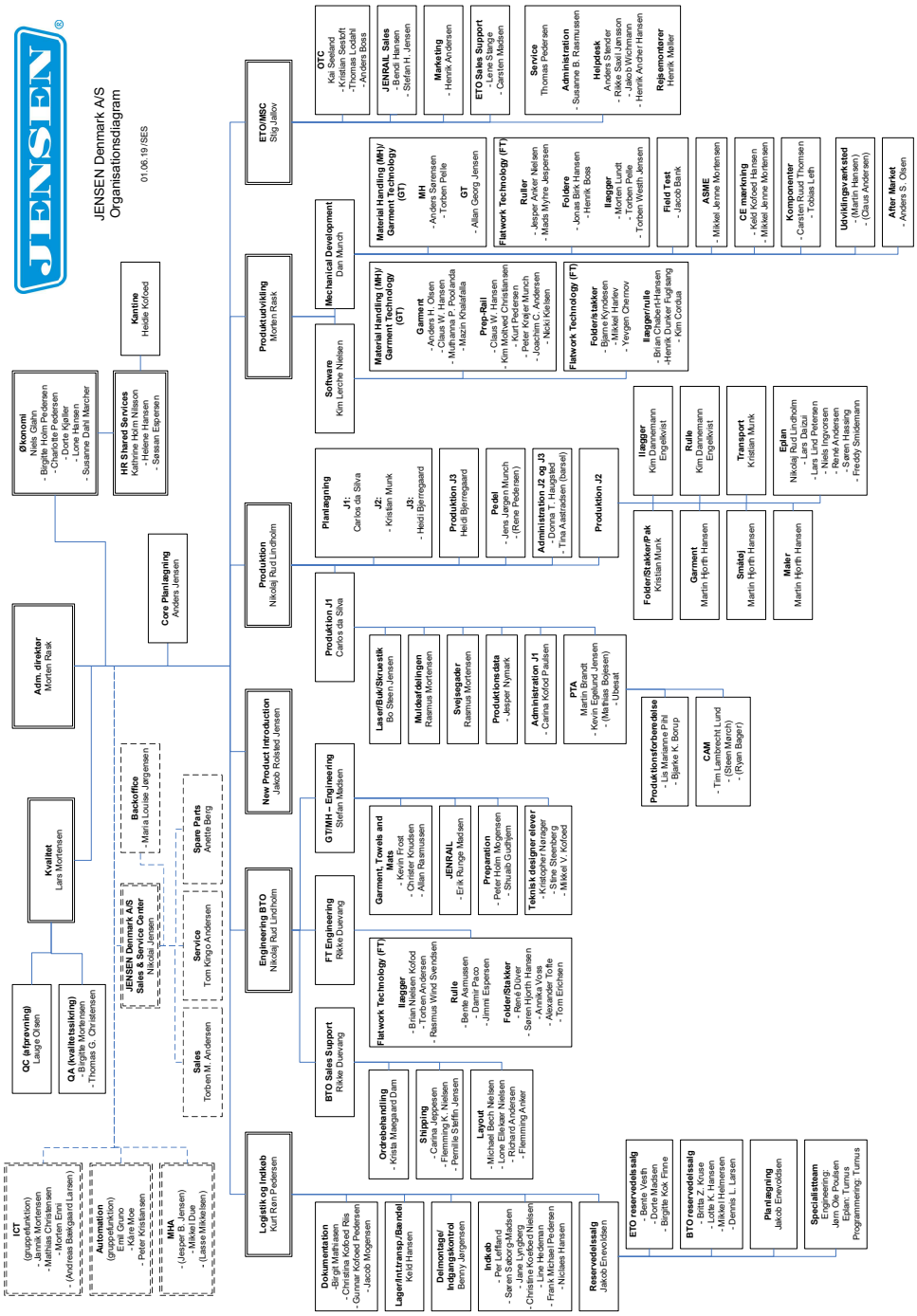
På figur 1.2. ses Jensen-group som den eksisterer i dag med afdelinger spredt udover hele verden.



Figur 1.2: Jensen - Group

1.3 Jensen Danmark

Jensen Danmark, nedenfor benævnt JEDK, har på nuværende tidspunkt omkring 600 ansatte. JEDK som organisation kan ses på figur 1.3. Figuren medtager alene de funktionæransatte, da den ellers vil blive for kompleks. JEDK's fysiske fabrikker er alle placeret i Rønne og er fordelt på 3 placeringer, der vil blive gennemgået senere i afsnittet. Udover de 3 fabrikker belliggende i Rønne, består JEDK også af en afdeling for service placeret i Høje Taastrup.



Figur 1.3: JEDK

1.3.1 Jensen 1 - 7000 m^2

Jensen 1 er den afdeling, der håndterer det "sorte"arbejde bestående af laserskæring, svejsning og buk. De står for produktionen af alle dele til de maskiner, der produceres af JEDK. Endvidere er Udviklingsafdelingen placeret hos Jensen 1.

Figur 1.4: Jensen 1

1.3.2 Jensen 2 - 11000 m^2

Jensen 2 varetager montage både indenfor det mekaniske og det elektriske. Endvidere foretages al programmering samt afprøvning af maskinerne ligeledes på denne fabrik. Indkøbsafdelingen, Engineering samt pakkeafdelingen er ligeledes placeret ved Jensen 2.

Figur 1.5: Jensen 2

1.3.3 Jensen 3 - 3000 m^2

Jensen 3 varetager ligesom Jensen 2 en del af den mekaniske samt elektrisk montage. Forskellen mellem Jensen 2 og Jensen 3 findes i den type maskiner, der samles på fabrikkerne. Projektafdelingen, salg og service, IT, Automation og yderligere Engineering har til huse på Jensen 3.

Figur 1.6: Jensen 3

Fox 1200+ - Problemanalyse & Kravspecifikation

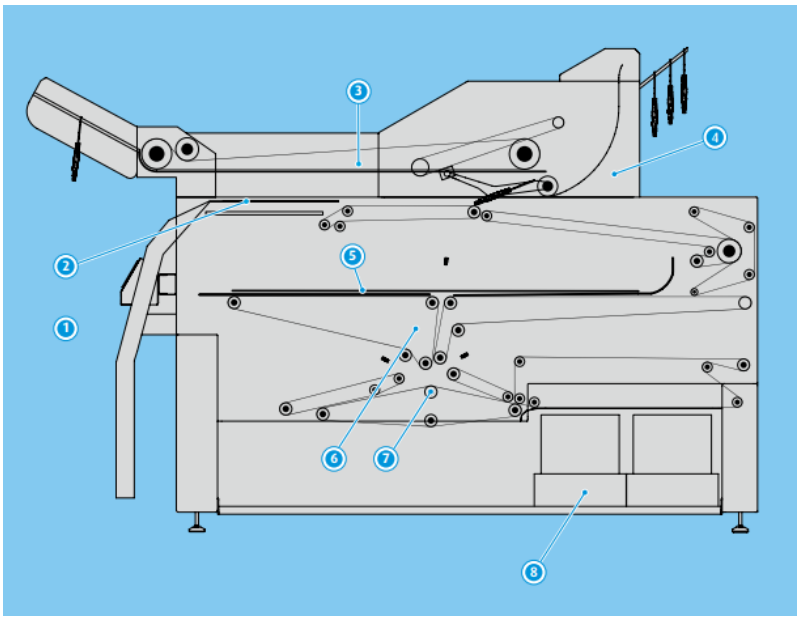
2

Kapitlet beskriver de krav, der er stillet til Fox 1200+, samt de optioner og systemer, der vil blive gennemgået fra tidligere maskine. Ud fra disse systemer vil der yderligere blive stillet krav til udviklingen af den nye Fox 1200+.

2.1 Jenfold Butterfly Fox - JBF

I denne sektion vil der blive givet en kort introduktion til den maskine, der erstattes af maskinen Fox 1200+. Maskinens foldeoptioner samt dens opbygning vil blive gennemgået. Igennem sektion vil Jenfold Butterfly Fox maskinen blive omtalt som JBF. Fox 1200+ maskinen er fokuseret på at optimere kapaciteten i forhold til dens forgænger, derfor vil kravene til Fox 1200+ egenskaber lægge sig op ad JBF's optioner. Der vil blive udskrevet en konkret kravspecifikation senere i dette kapitel.

2.1.1 Opbygning af JBF



Figur 2.1: JBF - opbygningen
[Jensen-group, 2019]

- **Fødesektion - 1**

  Maskinen fås enten med en manuel fødning af garment emner eller et automatisk bøjlesystem. Se figur 2.2 & 2.3 for forskellen på de to.
- **Ærme fold - 2**

  - Ærmerne foldes ind under tøjet selv ved hjælp af luftdyser og føringsbaner
- **Bøjle transport - 3**

  - Emnet transporteres på bøjlen til første station, hvor det fastholdes og bøjlen udtrækkes
- **Bøjle aflevering - 4**

  - Bøjlen sendes retur til railsystemet
- **Længde fold - 5**

  - Garmentemnerne længdefoldes
- **Første tværfold - 6**

  - Garmentemnerne tværfoldes første gang, enten et tredjedelsfold, halv- eller kvartfold
- **Andet tværfold - 7**

  - Andet tværfold giver den afsluttende pakkelængde. Hvordan dette gøres varieres alt efter valg af fold
- **Stakker - 8**

  - Færdigt emne afleveres ned til stakkeren.

Denne opbygning af maskinen skal ikke kopieres over og derefter forsøges optimeret. Det forventes, at koncepterne bygges op fra bunden. Dog skal/kan visse systemer videreføres fra den gamle JBF-maskine, alt efter hvilke systemer, der er oplagt at overføre, når det endelige design er fastlagt til Fox 1200+.

[Jensen-group, 2019]

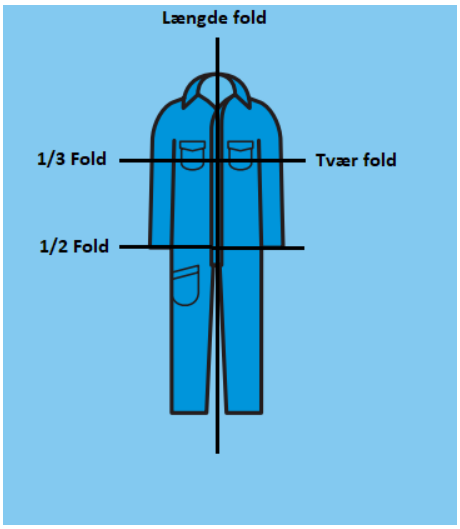
Figur 2.2: Automatisk bøjle system

[Jensen-group, 2019]

Figur 2.3: Manuel fødning af tøj

2.1.2 Foldeoptioner

Figur 2.4 viser de linjer garmentemnet vil blive foldet efter. Vedhæftet i B, ses forskellige emner i deres foldeoptioner. Det anbefales at gennemgå disse billeder for forståelsen af, hvordan foldene forløber. Figur 2.11 viser de foldeoptioner, der er at finde i JBF-maskinen, og som også vil være de foldeoptioner der vil blive anvendt til Fox 1200+ maskinen. Her er det vigtigt at understrege, at den rækkefølge emnet foldes i, er et foldemønster, der har altid har været anvendt i Jensens finishing garmentmaskiner. Derfor vil det forsøges ikke at afvige herfra, medmedmindre det ikke er muligt, eller det giver en markant forskel i kapacitet eller kvalitet



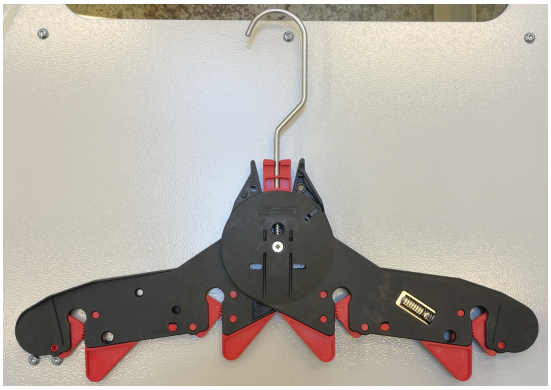
Figur 2.4: Foldemønstre - demonstreret på en kedeldragt

2.1.3 Rail systemet

Figur 2.5 & 2.6 viser den anvendte bøjle, kaldet lobster-bøjlen, der transporterer emnet rundet langs railen. Railen vil ikke blive beskrevet mere dybdegående, men simpelt beskrevet er det systemet, der anvendes til at transportere emnet rundt i fabrikshallen før og efter forskellige behandlinger. Bøjlen kan bære på informationer, indkorporeret igennem en stregkode på bøjlen, omkring hvilket emne der er hæftet i bøjlen. Dette system vil ligeledes blive anvendt i Fox 1200+.

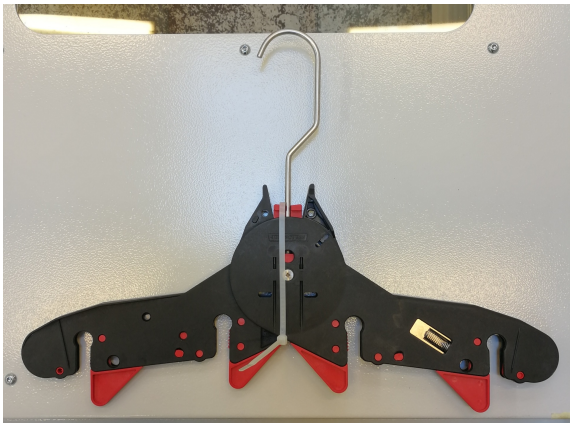
2.1.4 Lobster bøjlen

Lobsterbøjlen har forskellige muligheder for frigørelse af garmentemnet alt efter, hvilken form for garment, der behandles. Figur 2.5 & 2.6 viser den almindelige funktion, hvor bøjlen foldes sammen og trækkes ud af emnet. Figur 2.7 viser den tredje mulighed, hvor klemmefunktionen kan udløses separat af sammenklapningsfunktionen. Dette anvendes udelukkende ved håndtering af bukser eller shorts. Ved mixed garment(t-shirts, kedeldragter, kitler, skjorter o.s.v.) anvendes den almindelige sammenklappelige option, som figur 2.5 og 2.6 viser. Ved visse emner anvendes at udløse sammenfoldnings funktion forsinket i forhold til klemmeudløsningen for at sikre korrekt drift i maskinen.



Figur 2.5: Lobster bøjlen - udslået

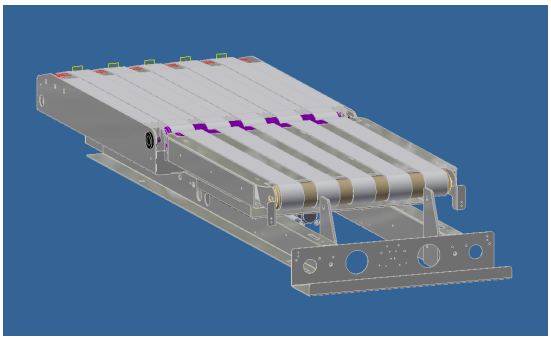
Figur 2.6: Lobster bøjlen - sammenklappet



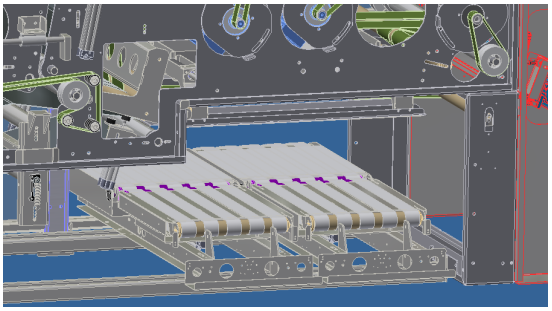
Figur 2.7: Lobster bøjlen - bukse option

2.1.5 Stakker system

Stakkerkonceptet, der anvendes i JBF-maskinen, skal delvist videreføres i den nye Fox 1200+. Stakkeren har til opgave at tage imod det færdige emne efter de forskellige fold. Alt efter hvilken udgave af JBF-maskinen, der købes gennem Jensen, vil stakkeren være med eller uden bevægelse af bordet i højden. Dette giver mulighed for for stakkeren at køre op og tage imod det færdigt foldede emne lige under afleveringspunktet. Dette sikrer en bedre kvalitet af det færdige produkt. På figur 2.8 & 2.9 ses stakkeren uden afhentningsoptionen samt implementeret i JBF-maskinen.

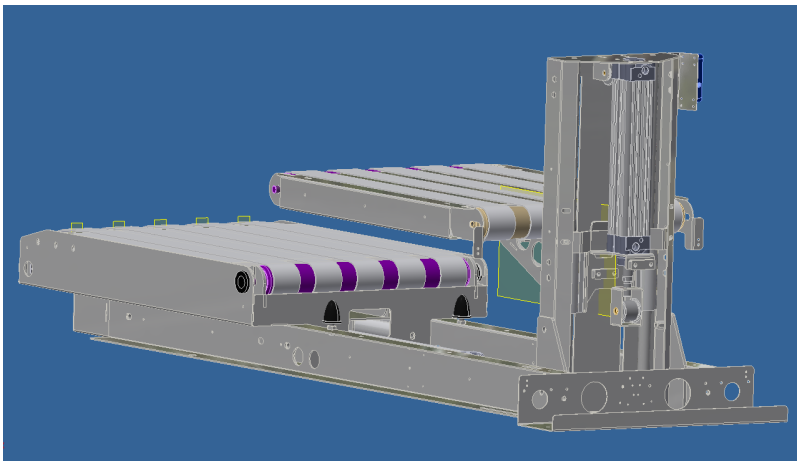


Figur 2.8: Stakkeren - JBF udgave



Figur 2.9: Stakkeren implementeret i JBF maskinen

Systemet skal inden genanvendelse redesignes. Baggrunden herfor er observationer under kørsel med JBF-maskinen, hvor det blev observeret, at anordningen, der gjorde det muligt at køre med bordet i højden, var en forhindring, hvis der forekom en fastkørsel med et garmentemne. Dette besværliggøre operatørens arbejde. Se figur 2.9, for 3D-model af stableren med afhentningsoption.



Figur 2.10: Stabler - med afhentningsoption

2.1.6 Observationer og informationer

Korte beskrivelser af egne og Jensens erfaringer gjort med JBF-maskinen.

Bøjle udtrækning - JBF

Under observation af kørsel med den automatiske udgave af JBF er det blevet noteret, at maskinen har sin største kapacitetsbegrænsning i det udtrækkersystem, der fjerner bøjlen fra garmentemnet. Hermed er dette et oplagt fokuspunkt for udviklingen af Fox 1200+ for at sikre, at der ikke opstår kapacitetsbegrænsninger.

Vibrationer og stabilitet - JBF

Som tidligere nævnt er begrænsningen i JBF-maskinen i maskinens kapacitet. Kvaliteten af det, der kommer ud af maskinen, er der ingen krav til forbedring af. Ligeledes har maskinen de foldeoptioner, der er tilstrækkelige til at dække kundeklientellet. Det er forsøgt at øge kapaciteten på JBF-maskinenved hurtigere kørsel med bændlerne/bånd, hvilket resulterede i utilfredsstillende kvalitet, og samtidig blev det observeret. at maskinen virkede meget ustabil og "rystede"fra tid til anden. På baggrund heraf er det konstateret, at stellet fra JBF-maskinen ikke vil være optimalt at bygge ud fra igen.

2.2 Fox 1200+ - Kravsspecifikation

Ud fra de informationer, der er blevet givet fra Jensen samt indsamlet igennem observationer, er der nu mulighed for at udvikle en kravsspecifikation til Fox 1200+. Nedenfor vil der blive listet de krav og ønsker, der er til maskinen:

2.2.1 Kravspecifikation

Til nyudviklingen af Fox 1200+ maskinen er der følgende krav og ønsker fra Jensen:

Krav

- Matchende kvalitet med JBF

  Dette krav vurderes rent visuelt og bekræftes af Jensen's medarbejdere.
- Matchende foldeoptioner med JBF

  Samme type fold som findes i JBF, skal anvendes i den nye Fox 1200+, se figur 2.11 for beskrivelse af disse.
- Matchende garmenttyper med JBF

  Ligeledes skal Fox 1200+ kunne håndtere samme garmenttyper som JBF. De forskellige garmentemner er ligeledes listet på figur 2.11
- 1200 pcs/h ved mix kørsel (Pieces per hour)

  Denne hastighed kan ikke omsættes til en direkte hastighed, da bændelhastigheden vil op og nedjusteres flere gange gennem maskinen for at opnå den krævede kvalitet. Derfor angives den forventede hastighed i antal garmentemner behandlet per time.
- 1300 pcs/h ved bukser og trøjer
- 1400 pcs/h ved t-shirts
- Anvendelse af lobsterbøjlen ved den automatiske udgave af Fox 1200+

  Fox 1200+ i den automatiske udgave,skal kunne håndtere lobsterbøjlen, set på figur 2.5.

		Bukser	t-shirts/kitler	coveralls	Badekåber	bib overalls
	Føderetning	bukseben	ryg/hals	ryg/hals	ryg/hals	foldet ved livet - forrrest
Half fold	1. tværfold	bypass	bypass			
	2. tværfold	bypass	flip			
	Længdefold	bypass				
	3. tværfold	1/2	1/2			
Third fold	1. tværfold	1/3	bypass	bypass	bypass	bypass
	2. tværfold	bypass	2/3	2/3	2/3	2/3
	Længdefold	bypass				
	3. tværfold	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
Quarter fold	1. tværfold	1/2	bypass	bypass	bypass	bypass
	2. tværfold	bypass	1/2	1/2	1/2	1/2
	Længdefold	bypass				
	3. tværfold	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
Fix dim. fold	1. tværfold	1/2 offset	bypass	bypass	bypass	bypass
	2. tværfold	bypass	1/2 offset	1/2 offset	1/2 offset	1/2 offset
	Længdefold	bypass				
	3. tværfold	1/2 offset	1/2 offset	1/2 offset	1/2 offset	1/2 offset

Figur 2.11: Fox 1200+ påkrævede foldeoptioner

Figur 2.11 viser de forskellige garmentemners foldeoptioner samt, hvordan deres fold vil forløbe ud fra deres option. Se figur 2.4 for forklaring af 1/3 og 1/2 tværfold samt længdefold.

Ønsker

- Ekstra option for heavy garment

  Fox 1200+ skal kunne håndtere heavy garment igennem en ekstra option eller direkte igennem selve konceptet
- Servicevenlige løsninger m.h.t. til fastkørsler

  Fastkørsler mellem bændler eller valser vil uundgåeligt forekomme. Der skal derfor tages hensyn til, at disse fastkørselspunkter er nemt tilgængelige, ligesom punkterne skal minimeres.
- Minimum vibrationer

  Ved højhastighedskørsel med Fox 1200+ skal maskinen fremstå stabil, såvel som være det.
- Minimum støj - Max 80 *Db*
- Mulighed for tilkobling af yderligere stackere

  Efter kundens ønske skal det være muligt at tilkoble yderligere stackere for en bredere mulighed indenfor sortering af garmenttyper.

Fox 1200+ - Konceptudvikling 3

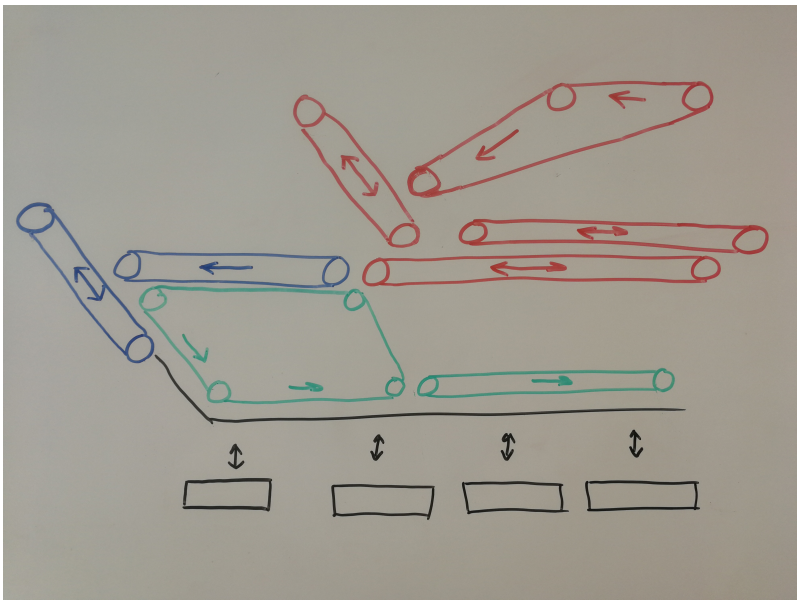
I dette kapitel vil konceptudviklingsfasen for design af Fox 1200+ blive gennemgået. Kapitlet vil beskrive et udvalg af forskellige sektioner af Fox 1200+, jeg har været involveret i igennem praktikken. Endvidere vil de overvejelser samt de givne informationer, der er blevet medtaget, blive gennemgået.

3.1 Koncept udvikling

Under opstartsperioden på projektet blev de nødvendige informationer samt krav indhentet til designet af maskinen. Det er tidligere beskrevet i afsnit 2. Da al nødvendig information var til stede kunne udviklingen af de nye koncepter starte. Designet af Fox 1200+ har andre muligheder for designet af bændelforløb end JBF maskinen havde, da et patent holdt af konkurrenten er udløbet. På baggrund heraf er det endnu ikke fastlagt, hvordan det overordnede bændelforløb skal være. Det første udkast til design af selve opbygningen af maskinens bændelforløb ses på figur 3.1. På figuren er det illustreret, hvilke retninger disse bændler skal kunne køre for at kunne lave de korrekte fold.

De færdige dimensioner samt hvilke metoder, der anvendes til at lave foldene, samt stable og aflevere tøjet til maskinen, er på dette stadie stadig uvist. De forskellige metoder vil for udvalgte sektioner af maskinen blive diskuteret og gennemgået senere i kapitlet.

Konceptet, der ses på figur 3.1, er fremkommet **efter**, efter, at alle valgene til de forskellige koncepter er blevet taget. Billede henvises til som reference for det overordnede konceptlayout for maskinen.



Figur 3.1: Det overordnede koncept

Følgende sektioner af maskinen vil blive gennemgået nærmere. Konceptvalg, komponentvalg og testopstillinger gennemgås nærmere igennem kapitlerne:

- Første tværfoldssektion - område indikeret med rød på figur 3.1
- Anden tværfoldssektion - område indikeret med blåt på figur 3.1

3.2 Første tværfoldssektion

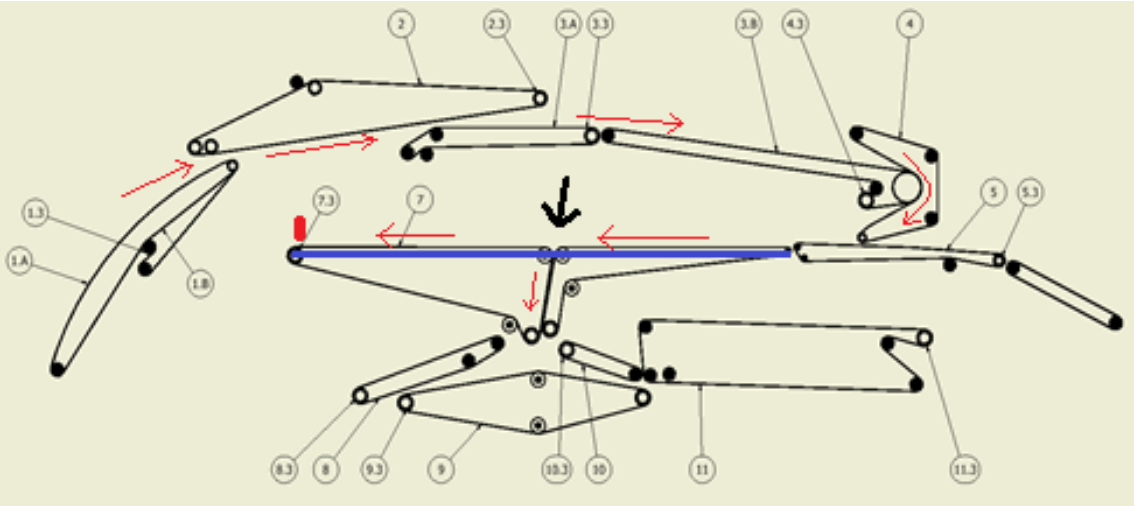
Denne sektion vil dække udviklingen af den første tværfoldssektion. Denne sektion i maskinen har der været lagt særskilt fokus på, da denne del er vurderet afgørende for hastighed samt foldekvaliteten.

3.2.1 Udvælgelse af overordnet koncept

Første skridt i designet af den første længdefolds sektion var at vælge det design, der skulle anvendes. Dette afhænger til dels af den kvalitet, der søges, men samtidig også af hvilken hastighed, der ønskes opnået, hvilket er en af hovedfokuspunkterne for Fox 1200+, som tidligere beskrevet i 2. Igennem denne sektion vil de forskellige koncepter blive præsenteret, og fordele og ulemper vil blive diskuteret.

Koncept 1

Første koncept bygger henholdsvis på JBF-maskinen, hvor det eksisterende system kunne genbruges og derved spare udviklingstiden til et nyt system. Systemet sidder i sektion 6 på figur 2.1. Det vises også på figur 3.2, hvor tøjets vej er indikeret med røde pile, og foldepunktet er indikeret med sort pil. Hvordan de forskellige foldeoptioner opnås, vil blive beskrevet efter evt. valg af konceptet.



Figur 3.2: Forløbet for tøjet igennem JBF-maskinen ned til første tværfold

Som det ses på figur 3.2, foregår tværfoldet ved at emnets center køres indtil midten mellem de to valser. Dette vises også på figur 3.3. Herefter aktiveres enten aluminiums-"kniven"eller et luftblæs for at guide center af emnet videre ned mellem de to valser samtidig med, at bændlerne også trækker emnet videre ned igennem maskinen. Herfra køres det videre ned gennem næste tværfoldssektion, som er markeret med nummer 7 på figur 2.1, ligesom det også er illustreret på figur 3.2. Hvordan systemet opnår de påkrævede foldeoptioner vil blive gennemgået i et senere kapitel, hvis konceptet vælges.

Figur 3.3: Aluminiums-"kniv"og luftdyser

Systemet, der vises på figur 3.4 & 3.5, aktiveres ved håndtering af heavy garment, hvor den ene sektion kan køres tilbage og give mere plads ned gennem de to valser, der anvendes ved første tværfold for at undgå en fastkørsel.

Figur 3.4: Option for heavy garment

Figur 3.5: Option for heavy garment

Fordelene ved dette system er som tidligere nævnt, at systemet er udviklet og klar til genanvendelse med lette modifikationer.

- Testet og færdigt system klar til implementering og optimering
- Sikret og ensartet kvalitet ved alle typer garment
- Økonomisk besparelse
- Tidsbesparelse

Opgaven vil her ligge i at koble systemet sammen med nye systemer, således alle systemerne vil fungere harmonisk sammen uden, at der vil opstå en flaskehals og dermed en kapacitetsbegrænsning.

Ulempen ved dette system er givet ud fra de erfaringer, Jensen har videregivet, samt de observationer der er gjort under kørslen med JBF-maskinen.

- Redesign af systemet
- Uønskede vibrationer under kørsel
- Risiko for kapacitetsbegrænsning
- Fuld længde af tøjet skal køres inden foldet kan foretages

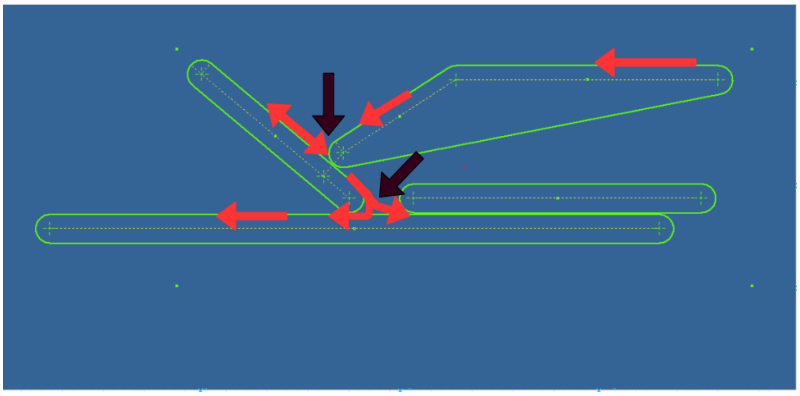
Jensen har under kørsel af tests samt via feedback fra kunder observeret, at JBF-maskinen havde mange uønskede vibrationer ved høj kapacitetskørsel. Dette menes til dels at komme fra både tværfoldsmekanismen, men også maskinens længdefold. Derfor vil dette være noget, der skal tages med i redesignet af konceptet. Endvidere er dette system designet til en lavere kapacitet end det krævede for Fox 1200+ maskinen. Dermed vil der kunne opstå uventede situationer, hvis den ønskede kapacitet opnås igennem resten af Fox 1200+.

Figur 3.2 viser markeret med blå den fulde længde af et stykke garment, hvor det ses, at tøjet har kørt to fulde længder, inden det er nået til første længdefold. Alt efter bændelhastighederne vil der som minimum gå et ekstra sekund for at køre denne længde.

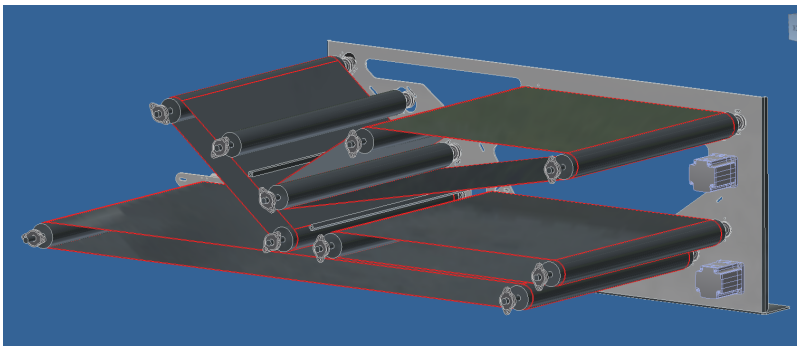
Koncept 2

Andet koncept til første tværfoldssektion bygger på en helt anden opbygning end den anvendt i JBF-maskinen. Denne form for foldeteknik har ikke været anvendt tidligere, da det har været beskyttet af et patent fra et konkurrerende firma til Jensen. Dette koncept vil lægge op til et design udviklet fra bunden, da foldeteknik er ny for Jensen.

Det anvendte bændelforløb vil ud fra designet af dette system forløbe som vist på figur 3.6. Indikeret med røde pile, ses tøjets vej, hvilket kan variere alt efter hvilket garment, der køres igennem, for at opnå de ønskede foldeoptioner. Foldepunkter er indikeret med sorte pile.



Figur 3.6: Koncept 2 - bændelforløb i 2D angivet med grønt - garment forløb vises med røde pile



Figur 3.7: Koncept 2 - bændelforløb i 3D med valser og sideplade

Konceptet er igennem den konkurrerende virksomhed til Jensen kendt til at kunne håndtere de nødvendige 1200 pcs/h, som er et af kravene til den nye Fox 1200+. Den nødvendige kvalitet, krævet af Jensen, er opgaven, som er forestående i designet af dette system.

Fordelene ved dette system vil være:

- Den nødvendige hastighed kan opnås gennem systemet med garanti

- Simpel og effektivt system, der vil kun håndtere heavy garment uden ekstra udstyr på grund af valseplaceringen

Ulemperne ved dette system er endnu ukendte med hensyn til vibrationer eller lignende uønsket opførsel, da systemet endnu ikke er afprøvet. Derfor kan ulemperne opsummeres til:

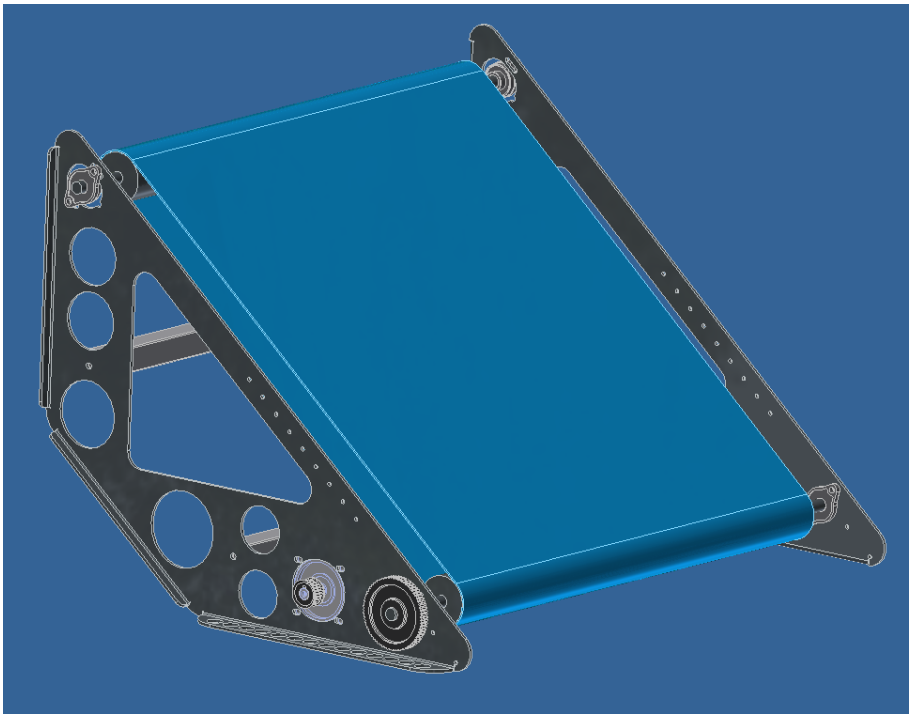
- Fuld udvikling af nyt system
- Ukendt kvalitet af foldene
- Ukendte "børnesygdomme"ved systemet

Valg af koncept til første tværfoldssektion

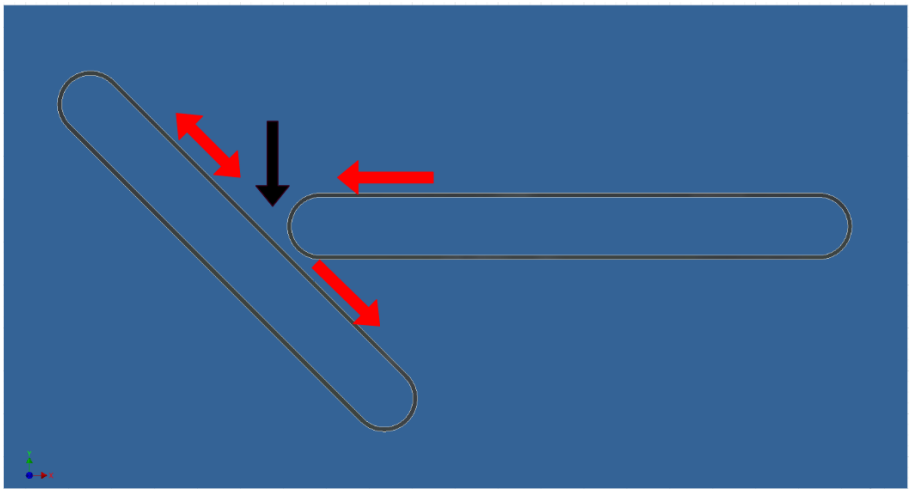
Ved afvejning af fordele og ulemper samt samtaler med forskellige Jensen-medarbejdere, der har erfaringer med JBF-maskinen, er det blevet afgjort, at valget falder på **koncept 2**. Valget er blevet taget på baggrund af kravet omkring højere kapacitet i den nye Fox 1200+, hvilket det er blevet vurderet, at koncept 2 egner sig bedst til, set ud fra de informationer, der er indhentet, samt erfaringer der er gjort hos Jensen.

3.3 Anden tværfolds sektion

Konceptet til denne sektion er dikteret af valget af konceptet til første tværfoldssektion. Dette valg er beskrevet i sektion 3.2. På baggrund dette valg er det koncept, som ses på figur 3.1, indeholdt i det blå område af figuren, blevet valgt. Det valgte koncept til anden tværfold ses henholdsvis på figur 3.8 & 3.9.



Figur 3.8: Koncept til anden tværfoldssektion



Figur 3.9: Koncept til anden tværfoldssektion - Garment forløb

Her ses tøjets vej igen med røde pile, og foldepunktet er indikeret med sort pil.

Konceptet for anden tværfoldssektion giver kombineret med konceptet for første tværfoldssektion mulighed for at opfylde alle de foldeoptioner, der er påkrævet igennem kravsspecifikationen for maskinen. Gennemgangen af dette vil være indeholdt i et senere kapitel.

Dette koncept vil ikke sætte begrænsninger i kapaciteten, da hastigheden på bændlerne vil overstige de fysiske begrænsninger, der er i tøjets dynamik. Hermed menes, at foldets kvalitet ikke vil være tilstrækkelig, hvis hastigheden overstiger et vist punkt. Dette problem vil ikke blive undersøgt yderligere, da fokus i disse opgaver ligger andetsteds.

Optionen for heavy garment vil igennem dette koncept heller ikke påkræve yderligere udvikling på grund af drivvalsernes placering. Dette kan bedst beskrives ved at betragte **koncept 1** i 3.2, hvor det er beskrevet ved figur 3.4 & 3.5, hvorledes det er nødvendigt at have et ekstra system, når valsernes placering er direkte overfor hinanden. Dette undgås igennem disse koncepter. Derved opnåes et simplere og mere effektivt design. Yderligere gennemgang af dette, for begge tværfold, vil findes i kapitel 4

Fox 1200+ - Udvalg af komponenter 4

Dette kapitel indeholder beskrivelser af de valgte koncepter og komponenter samt begrundelsen for valget heraf. Under udvælgelsen af komponenter vil der ikke blive gennemgået beregninger i forhold til valg af disse, da der er fokuseret på konstruktionsprocessen.

4.1 Første tværfolds sektion

Efter fastlæggelsen af konceptet til denne sektion begyndte næste etape i udviklingen. Som tidligere skrevet i kapitel 3, er særskilt fokus lagt i denne sektion, da den er afgørende for den ønskede kapacitet og kvalitet leveret fra maskinen.

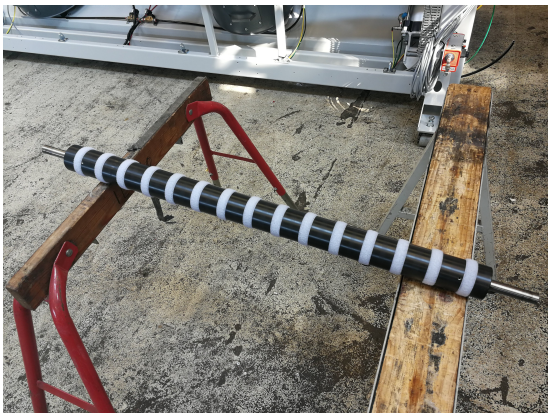
4.1.1 Valg af komponenter

Til dette design skal der udvælges flere typer af komponenter. Heraf vil følgende blive gennemgået:

- Drevmotor
- Bændeltype
- Valsetype
- Lejetype
- Kobling mellem valse og drevmotor

Dimensionering af valse

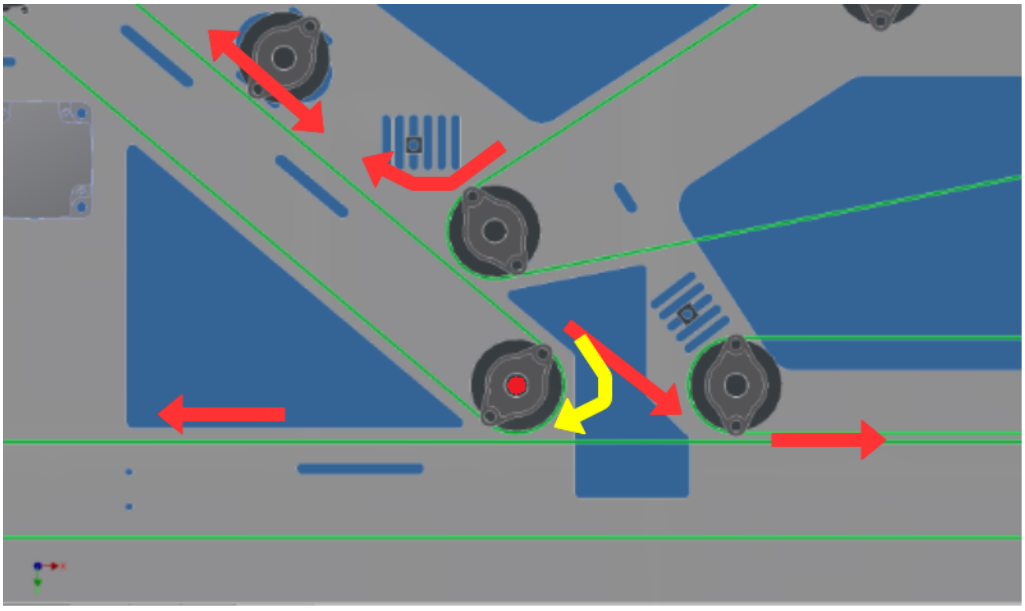
For at opnå den ønskede kvalitet på foldet igennem denne sektion vil der blive testet to typer af valser, Ø80 og Ø61 valser. Jensen anvender normalt Ø61 valser til andre garmentmaskiner, der laver finishingarbejde. Se figur 4.1, hvor Ø61 valsen ses med velcro tape påsat fungerende som bombering for bændelstyr. Som aksel er der blevet valgt en Ø20 centerless-aksel, der overholder de tolerancer som et evt. leje vil kræve. Den angivne tolerance på akslen er EN 10278/ISO 286-2/h6. Til montering af akslen i valsen er en klembøsning blevet valgt. Denne ses på figur 4.2, datablad findes i appendiks C.



Figur 4.1: Ø61 valse - med påsat bombering

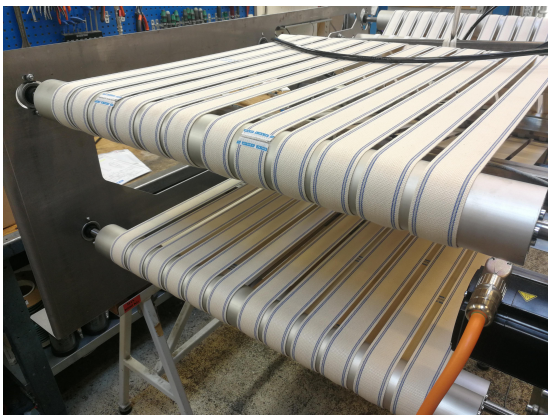
Figur 4.2: Klembøsning - Ø20 centerless-aksel

Endvidere vil en Ø80 valse blive testet, da denne form for foldeteknik ikke før har været anvendt af Jensen. Derfor fandt jeg det nødvendigt at teste en større dimension af valsen for at få et blødere fold igennem denne sektion. Den del af sektionen, der forventes at volde størst problemer, ses på figur 4.3, hvor det er indikeret med pile, hvilken vej foldene vil skulle forløbe. Det fold, som forventes at volde flest problemer, er pilen indikeret med gul. Forventningen ligger i det skarpe fold, der skal foretages direkte rundt om valsen markeret med rød center, her med tanke især på heavy garment.



Figur 4.3: Fokus område for testoptillingen

Til Ø80 valsen anvendes samme akseldiameter og samme type spændbøsning som brugt ved Ø61 valsen. Ligeledes vil der blive anvendt velcro-tape fungerende som bombering for bændlerne. Se figur 4.4 & 4.5 for billede af Ø80 valse med monteret klembøsning og bændler.



Figur 4.4: Ø80 valse - med påmonteret baendel

Figur 4.5: Ø80 valse med monteret klembøsning

Valg af drevmotor og kobling

Valget af motor blev bestemt fra Jensen's side af. Der blev valgt en 0.95 KW synkronmotor. Databladet for motoren findes i appendiks C. Denne motor var, på trods af fastlæggelsen, et oplagt valg på grund af motorens kompakte størrelse og drejningsmoment. Dette gjorde det muligt at vælge imellem forskellige typer koblinger samt gearinger.

Valget af kobling stod imellem et direkte drev eller en gearing. Vurderet ud fra det drejningsmoment., motoren kan levere, vil der blive anvendt en direkte kobling i den første testopstilling med Ø61 valsen. Den direkte kobling vil være en klokobling, se figur 4.6

Figur 4.6: Den anvendte klokobling mellem motor og valsen

Denne form for direkte kobling er valgt ud fra den betragtning, at den kan optage

de unøjagtigheder der vil kunne forekomme mellem motor og drevaksel, hvilket vil gøre montering samt design nemmere, da ingen tolerancer eller præcisionsfremstilling er påkrævet. Evnen til at optage unøjagtigheder ligger i den gummiindsats. der ligger mellem de to sæt kløer. Hvis denne form for kobling uden udveksling findes tilstrækkelig, vil den være billig og driftsikker at anvende.

Udvælgelse af lejetype

Til testopstillingen vil der blive anvendt et flangeleje. Valget er faldet på denne type af leje for at kunne omgå det præcisionsarbejde, der er forbundet med tolerancer krævet af et leje uden hus. Denne type leje giver mulighed for at kunne bolte det direkte på en sideplade uden ekstra styring og stadig opnå korrekt drift i maskinen. Se figur 4.7, for billede af lejetypen, datablad findes i appendiks C. Denne form for leje vil kunne optage den skævhed, der vil kunne forekomme mellem de to sideplader, da lejet er sfærisk.

Dette leje vil også egne sig godt til brug i selve Fox 1200+ maskinen, da det bringer mange gode egenskaber med sig uden behovet for højt præcisionsarbejde, hvilket Jensen generelt undgår, da det fordyrer produktion betragteligt. Endvidere er præcisionen ikke nødvendig for at opnå den ønskede kvalitet samt levetid for maskinen. +

Figur 4.7: Anvendt flangeleje

4.1.2 Bændeltype

Valg af bændel bliver vurderet på den nødvendige friktion, der skal anvendes til at drive tøjet igennem de forskellige fold. Men samtidig er det vigtigt at vurdere, hvilke problemstillinger der vil være i„ at have bændler frem for bånd på grund af risikoen for fastkørsel af snører/stropper eller lignende mellem bændlerne.

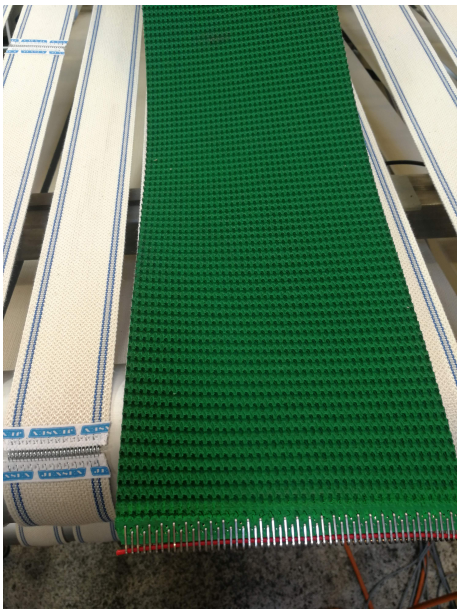
Derfor vil det til fremtidige overvejelser være værd at teste, hvorvidt anvendelsen af bånd frem for bændler vil kunne svare sig.

Til denne testopstilling vil der dog blive anvendt bændler, hovedsageligt på grund af de økonomiske omkostninger, der vil være i forbindelsen med indkøb af bånd samt fremstillingstiden.

Der vil blive anvendt et bændel med gummi indvævet for bedre friktion mellem tøj og bændel, se figur 4.8, for billede heraf. Det blå, der ses, er det indvævede gummi.

Figur 4.8: Anvendt bændeltype til de to tværfolds sektioner

Til senere test af længdefold samt stakkersektion vil der blive anvendt et special-bændel. På denne type bændel er kontaktsiden udelukkende lavet af gummi for at øge friktionen mellem bånd og tøj, da disse to sektioner vil modtage en mere kompakt og tungere garmentpakke, der vil kræve højere friktion for at blive drevet frem uden skrid mellem tøj og bændel. Se figur 4.9 for sammenligning mellem de to bændeltyper



Figur 4.9: Anvendt bændeltype til længdefoldssektionen samt stakker område

4.2 Anden tværfoldssektion

Til denne sektion vil der blive anvendt den samme type komponenter som første tværfoldssektion.

Derfor vil der ikke blive gennemgået yderligere udvalg i denne sektion.

Fox 1200+ - Testopstillinger

5

Kapitlet indeholder en beskrivelse af de testopstillinger der er blevet fremstillet samt erfaringer og resultater heraf. Endvidere vil de modifikationer, der vil blive foretaget undervejs, blive gennemgået.

Gennem sektion 5.1 & 5.2, som tidligere beskrevet i kapitel 4 sektion 4.1.1, vil der blive testet to dimensioner af valser, hvilket vil blive gjort i to separate opstillinger.

Afsluttende vil sektion 5.3, beskrive testen af anden tværfoldssektion, beskrevet i kapitel 3, sektion 3.3.

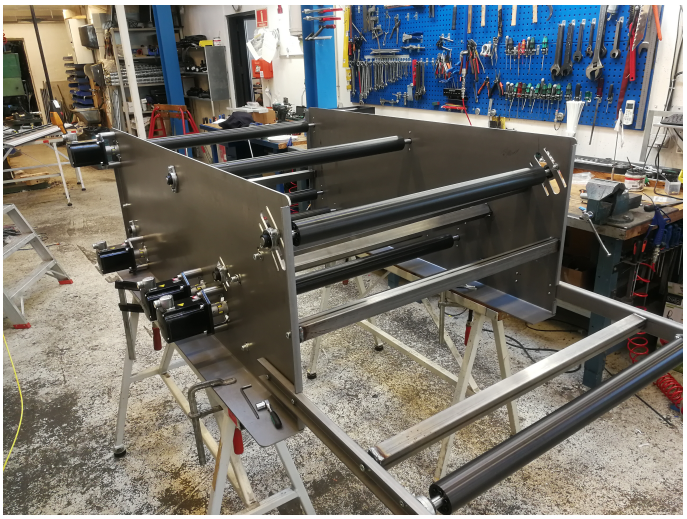
5.1 Første tværfolds sektion - Ø61

Den første opstilling vil være med en Ø61 aluminiumsvalse, opstillingen ses på figur 5.1 & 5.2. Relevante 2D tegninger over testopstillingen ses i appendiks D.

Hovedformålet med denne første testopstilling er at kortlægge, hvordan denne form for foldeteknik matcher de krav om kvalitet, der kræves af den nye Fox 1200+, specificeret i 2.2.1. Det er på nuværende tidspunkt i udviklingsfasen ikke en mulighed direkte at bekræfte eller afkræfte konceptets mulighed for at opnå den påkrævede kapacitet eller kvalitet, idet de korrekte omstændigheder ikke opnås igennem denne testopstilling.

Fokuspunkterne for denne testopstilling vil derfor være følgende:

- Test af overordnet foldekoncept
- Håndtering af heavy garment
- Valsediameter



Figur 5.1: Opstilling 1 - uden bændler eller bombering

Figur 5.2: Opstilling 1 - med bændler

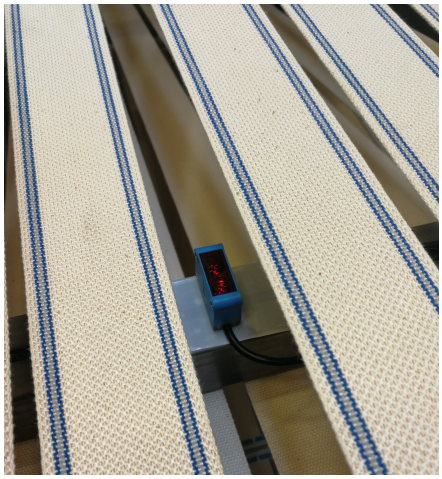
Ved denne opstilling, blev der ikke fokuseret på detaljerne i foldet, det vil sige optimering af foldets kvalitet. Denne opstilling var udelukkende fokuseret på at be-/afkræfte selve koncepts funktionalitet, da det som tidligere nævnt er en ny form for foldeteknik, der ikke før er blevet anvendt i Jensens garmentmaskiner.

5.1.1 Komponent implementering

Fotoceller

Til at udmåle længden vil der blive anvendt SICK fotoceller. Datablad er at finde i appendiks C. Udmålingen af længden har til formål at give det punkt, hvorpå valserne skal

vende rotationen for at kunne skabe foldet. Dette ses på figur 5.3 & 5.4. Deres placering i testopstillingen ses på figur 5.5.

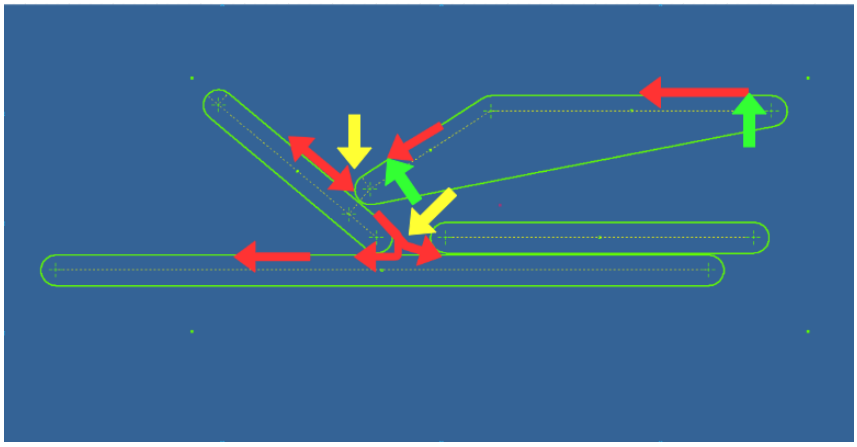


Figur 5.3: SICK fotocelle - til udmåling af tøjlængden

Figur 5.4: SICK fotocelle - til udmåling af tøjlængden

Dyserør

Endvidere er der placeret dyserør til at gøre foldet skarpere. Deres placering er vist på 5.5 med gule pile. Denne detalje er vurderet nødvendig for at give de korrekte forhold for foldet, således dette kan vurderes korrekt i forhold til, hvorvidt dette koncept fungerer. Dyserøret ses på figur 5.6. Dyserøret kommer færdiglavet og klar til implementering.



Figur 5.5: Fotocelle placering indikeret med grønne pile - Luftrørs placering indikeret med gule pile

Figur 5.6: Dyserør - for skarpere forhold

Drev motor & kobling

Som tidligere beskrevet i kapitel 4 sektion 4.1.1, vil der blive anvendt en 0.95 KW synkronmotor med direkte kobling i form af en klokobling. Dennes montering vises på billede 5.7.

Figur 5.7: Drevmotorophæng - montereret med klokobling

Motoren er centreret ved brug af de stag, som giver afstanden ind til selve sidepladen. Disse stag har en reces for enden, der styrer ind i et laserudskåret hul i sidepladen. Ligeledes styrer motorens reces ind i det øverste beslag, også set på figur 5.7. Tolerancen sat for disse huller ses på de vedlagte 2D tegninger i appendiks D.

Denne montering sikrer motorens centrering i forhold til valsens placering indenfor den angivne toleranceværdi. De skævheder, som ville kunne forekomme, vil blive optaget af den anvendte klokobling.

5.1.2 Test - Resultater & observationer - Ø61 valse

Som tidligere nævnt vil denne testopstilling fokusere på test af selve konceptet, hermed menes bændelforløb og den anvendte foldeteknik. Foldets kvalitet vil ikke være af den ønskede kvalitet, før de forskellige fold indkøres og finjusteres. Denne testopstilling vil derfor blive brugt som den første indikator for, om dette koncept kan anvendes i et videre udviklingsforløb for Fox 1200+.

Følgende vil blive testet for at kunne vurdere testen ud fra de krav og ønsker, der er til den nye Fox 1200+:

- Bukser
- T-shirts
- Kittel
- Kedeldragt
- Badekåbe

Igennem testen af de forskellige garmentemner vurderes konceptet med den nye foldeteknik overordnet at være en succes. Billederne af de forskellige garmentemners resultater vil være at finde i appendiks B. Ud fra opfyldelse af nedenstående punkter vurderes testen overordnet at være en succes.

- Konceptets evne til at håndtere de udvalgte garmentemner ses på de vedlagte testresultater
- Muligheden for håndtering af heavy garment uden ekstra option bevist igennem test med en badekåbe, der anses for heavy garment.

Muligheden for at opfylde kapacitets- og kvalitetskrav kan endnu ikke afklares tilstrækkeligt til at afgøre, hvorvidt dette kan dømmes som en succes. Dette forventes at kunne fastlægges efter næste testopstilling.

5.1.3 Problemstillinger

Set ud fra de tests, der er foretaget, er følgende emner kommet i fokus efter observationer af problematikker herved:

- Motormoment
- Valsediameter
- Bændelopstramning
- Lejemontering
- Visuel kontakt til foldeområder

Motormoment

Motorens moment blev vurderet værende for svag, da der ved kørsel med heavy garment blev observeret en nedgang i motorens omdrejninger på grund af modstand fra garmentemnet ved det første tværfold. Dette område er beskrevet i sektion 4.1.1.

Nedgangen i omdrejninger samt skred på bændlerne vil resultere i upræcise udmålinger af tøjlængden. Udmålingen vil derfor give et forkert center af tøjet, hvilket vil gøre foldet upræcist, og dermed gøre den færdige garmentpakke upræcis.

Derfor skal der foretages ændringer, for at gennemføre et sikkert og præcist fold, uafhængigt af garment typen. Denne ændring vil blive gennemgået i sammenhæng med den næste testopstilling indeholdende Ø80 valsen.

Valse diameter

Valsens diameter på Ø61 blev også i denne sammenhæng vurderet for lille, da den mindre radius gav yderligere udfordringer i det før omtalte område i sektion 4.1.1. Testen kunne uden problem gennemføres med de almindelige garmentemner, men det vurderes ud fra de udførte tests, at denne valse vil kunne skabe problemer ved stivere garment. Ved kørsels med heavy garment blev det observeret, at emnet havde tendens til at ville kile sig fast i det nævnte område. Dette problem forventes at kunne elimineres ved brug af Ø80 valsen.

Bændelopstramning

Ved samlingen af denne testopstilling blev der gjort den erfaring, at opstramning af bændlerne var påkrævet på trods af korrekt opmåling. Valget af de gummivævede bændler betød, at da denne bændelform har en høj elasticitet, er opstramningen af disse essentiel for at få den optimale friktion mellem bændel og garmentemnet.

Lejemontering

I denne opstilling var lejerne monteret direkte på sidepladen med 2 stk. M8 bolte. Dette ses på de vedlagte 2D tegninger i appendiks D. Denne form for montering viste sig at være krævende i forhold til montage, da frihullerne i lejerne var Ø9.8 og derfor gav mulighed for stor forskydelse. Dette skal forbedres for at lette montagen i den næste opstilling.

5.2 Første tværfoldssektion - Ø80

Testopstillingen med Ø80 valsen vil fokusere mere på at danne de omstændigheder, der vil kunne sikre en korrekt vurdering,af dette koncepts mulighed for at nå den krævede kvalitet. Dette involverer en bedre indkøring og justering af foldet som helhed, da det i den første opstilling blev vurderet, at konceptet havde potentiale for at nå de stillede krav. Indkøringen af foldet er opnået ved hjælp af Jensen's programmører.

Muligheden for at teste maskinens konkrete krav om kapacitet er igen ikke en mulighed, før alle sektioner er tilstede. Dog vurderes sektionen individuelle potentiale efter bedste evne. Opstillingen ses på figur 5.8.

Figur 5.8: Testopstilling - Ø80 valse med bændler monteret

Fokus punkterne for denne testopstilling vil derfor være følgende:

- Potentialet for den påkrævede foldekvalitet
- Potentialet for den påkrævede kapacitet
- Håndtering af heavy garment

Relevante 2D tegninger vil ligeledes være at finde i appendiks D. Testopstillingen vil ud fra de erfaringer, der er gjort igennem den tidligere testopstilling, yderligere udvikles indenfor de gennemgåede punkter i sektion 5.1.3.

Samme opsætning af dyserør, fotoceller samt bændeltype vil blive anvendt i denne opstilling.

5.2.1 Løsning af problemstillinger

Motormoment - gearing

Som tidligere beskrevet i 5.1.3 skal drevmotorens moment opjusteres for at kunne være tilstrækkelig til denne konstruktion. Da valget af motor er fastlagt, er muligheden for opjustering af momentet fastlagt til en gearing.

På baggrund af den industri, maskinen udvikles til, vil gearinger, der skal bruges smøring til, ikke fungere, da det vil kunne kontaminere de forskellige garmentemner. Derfor vil en form for remtræk være oplagt at anvende. Jensen anvender følgende former for remtræk, derfor ville alle disse former for remtræk kunne anvendes:

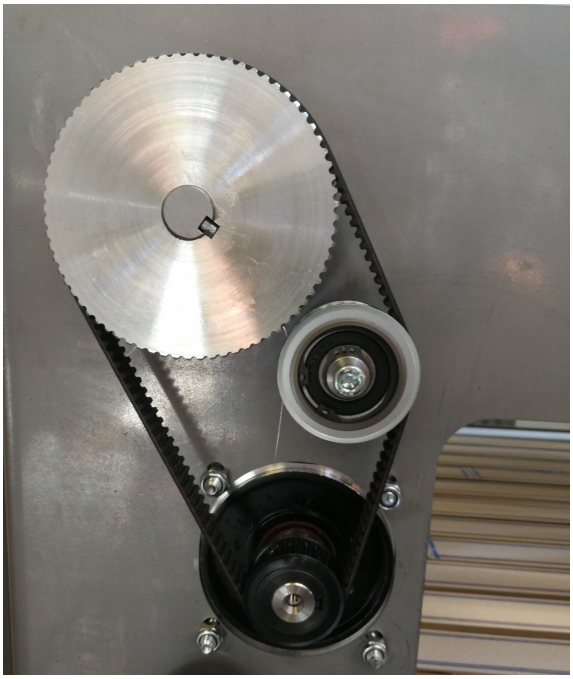
- Fladrem
- Kilerem
- Tandrem

Som tidligere beskrevet er det vigtigt, at ingen skred forekommer. Dette vil kunne sikres

gennem en anvendelse af tandrem. Endvidere vil styringen af remmen kunne ske igennem remhjulene, som vil sikre remmens sidevejs postion. Den gearing, der er blevet valgt, er blevet fastlagt indenfor det lager, Jensen havde af remhjul. Derfor er følgende gearing blevet valgt ud fra et ønske omkring en 1:3 gearingsforhold. Dette gearingsforhold vil give et sikkert overskud af moment og opnås uden problemer med den anvendte motor, da dennes moment er uafhængigt af omdrejningerne.

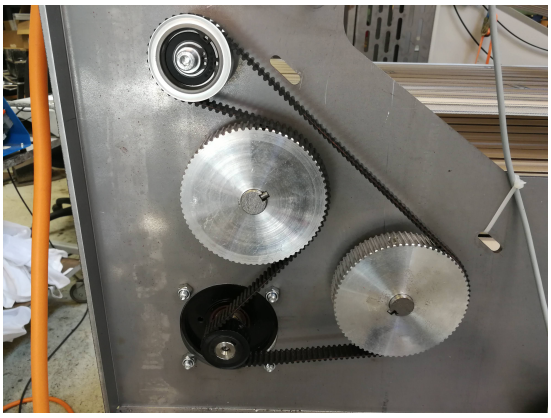
- Motordrev - 26 tands
- Drevaksel - 72 tands

Dette valg resulterer i et gearingsforhold på $72/26 = 2.77$. Denne gearing ses på figur 5.9 med et ekstra indsat remstrammerhjul. Valget til overførsel af momentet mellem aksel og remhjul faldt på en not. Denne ses ligeledes på den angivne figur.

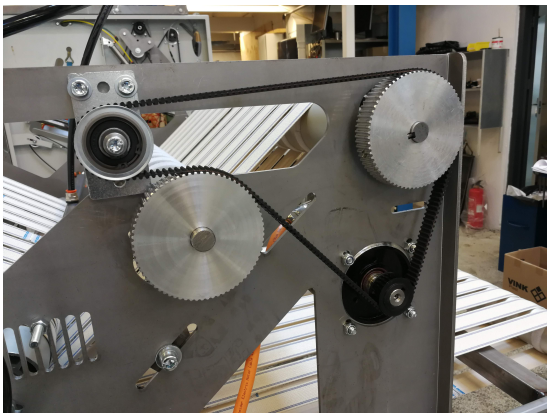


Figur 5.9: Den anvendte gearing - med mulighed for remopstramning

Gennem denne ændring kunne en motor undværes, da det blev vurderet, at visse bændelbaner kunne dele en motors moment. Denne løsning ses på figur 5.10 & 5.11. Ligeledes blev en ekstra valse indsat for at sikre tøjets position. Denne valses drev kunne løses på samme måde. Valsens funktion vil blive gennemgået yderligere senere i sektionen.



Figur 5.10: Drev af to bændelbaner



Figur 5.11: Drev af bændelbane og guidevalse

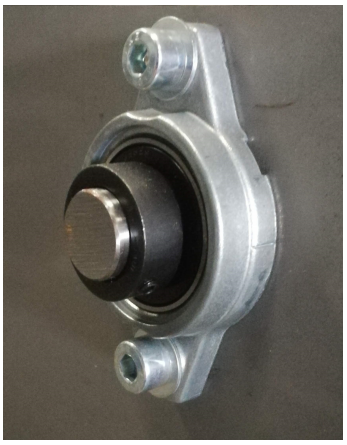
Bændelopstramning

Opstramningen af bændlet løses ved at gøre en valse for hver bændelbane justerbar i dens position. Hvis muligt vælges den valse med det største omslyng. Løsningen ses på figur 5.12 samt på de vedlagte 2D tegninger i appendiks D.

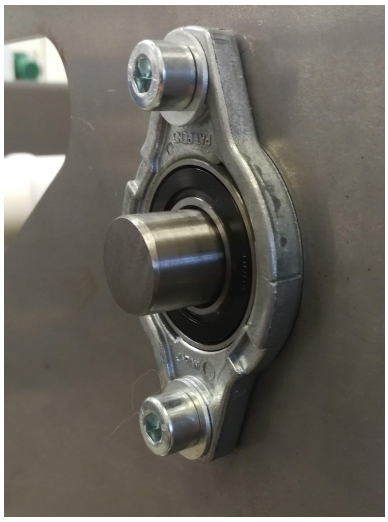
Figur 5.12: Mulighed for justering af valseposition for bændelopstramning

Lejemontering

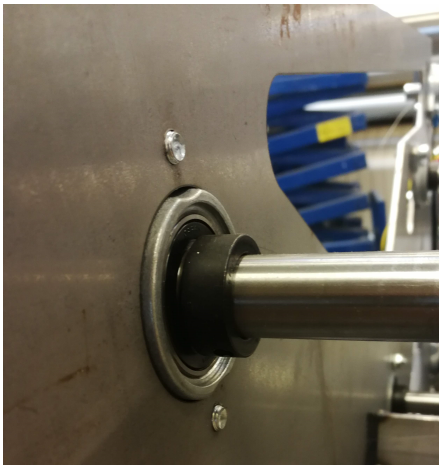
For at lette montage af lejet - lejetypen er beskrevet i sektion 4.1.1 - samt forbedre centreringen af lejet laves en udskæring i sidpladen tilpasset yderringen på flangen. På figur 5.13,5.14 & 5.15, ses de to typer af lejemontage. Tolerancer for denne montering ses på vedlagte 2D tegninger i appendiks D.



Figur 5.13: Leje - Testopstilling Ø61



Figur 5.14: Leje - Testopstilling Ø80



Figur 5.15: Leje - Testopstilling Ø80

5.2.2 Test - Resultater & observationer - Ø80 valse

De tidligere nævnte typer garmentemner vil igen blive testet for at sikre konceptets evne til at dække alle typer garment.

Billeder af testresultaterne er vedlagt i appendiks B. Ud fra billederne kan det være svært at se den direkte forskel på de to testresultater. Disse testresultater vurderes udelukkende visuelt og kan derfor ikke formidles videre i andre former end billeder.

Der var dog en markant forskel på garmenthåndteringen i disse to testopstillinger vurderet ud fra følgende punkter:

- Foldets skarphed og kvalitet
- Overskud af drevmoment
- Håndteringen af heavy garment
- Valsediameter

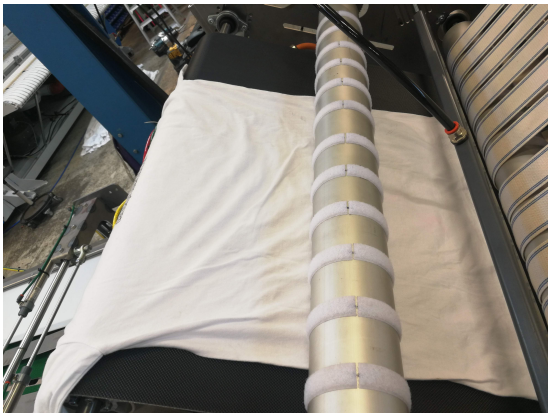
Testen anses igen for at være en succes, da det kunne bevises, at den ønskede kvalitet kan opnås igennem dette koncept. Kapaciteten på sektionen ses også som værende opnåelig.

Endvidere vurderes det, at Ø80 valsen vil være at foretrække. Dette vurderes ud fra dens evne til at håndtere heavy garment, som blev gennemført uden fastkørsler eller lignende i denne opstilling.

Drevmotoren leverede også tilstrækkeligt moment til kørsel med heavy garment, uden der blev observeret nedgang i omdrejninger.

5.2.3 Problemstillinger

Under testen blev et enkelt problem observeret, hvilket blev løst efterfølgende i samme testopstilling. Problemet lå i tøjets dynamik under kørsel. Problemet ses visuelt i figur 5.16 & 5.17, hvor der er indlagt et stykke tøj i testopstillingen, hvor problemstillingen er forekommet. Under reversering ville tøjet på den viste bændelbane gerne flippe op over sig selv, hvilket gav et forkert fold. Problemet blev løst ved at indsætte en ekstra drevvalse, hvorved tøjet ikke kunne lande på sig selv. Valsen ses også på figuren. Her ses det også, at valsen vil eliminere problemet, da tøjet skal under valsen for at kunne fortsætte.



Figur 5.16: Tøjet inden fold - Med drevvalse implementeret

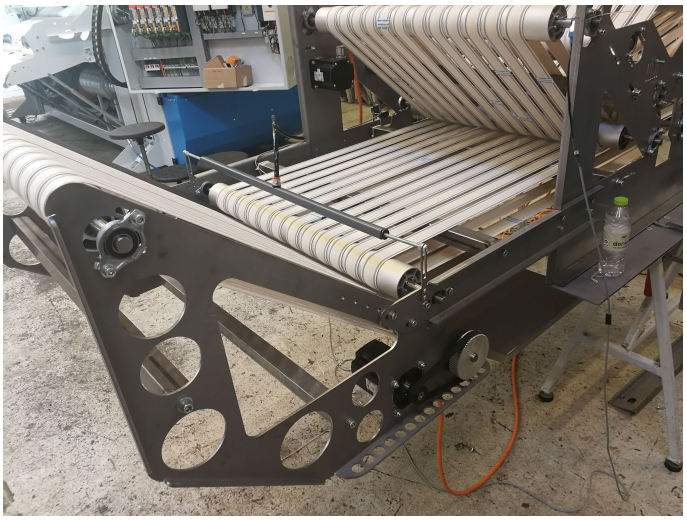
Figur 5.17: Tøjet efter reversering - Tøjet ses flippet op over drevvalsen i overdrevet form

5.3 Anden tværfoldssektion

Fokus for denne test er fortsat at undersøge, hvorvidt denne foldeteknik kan anvendes. Selve konceptet i foldemetoden fungerer på samme måde som første tværfoldssektion. Udfordringen med denne opstilling vil være i forbindelse med, hvor tykt garmentemnet er. Sektion vil modtage garmentemnet tværfoldet første gang og længdefoldet, hvilket resulterer i et tykkere garmentemne end tidligere kørt med i JBF-maskinens opsætning.

Relevante 2D tegninger vil være at finde i appendiks D. Opstillingen ses fysisk på figur 5.18 5.19.

Figur 5.18: Anden tværfoldssektion koblet med første tværfoldssektion



Figur 5.19: Anden tværfoldssektion koblet med første tværfoldssektion

Testopstillingen for anden tværfoldssektion vil derfor hovedsageligt fokusere på de tre nedenstående punkter:

- Foldets skarphed og kvalitet
- Overskud af drevmoment
- Håndteringen af heavy garment

Efter test af første tværfoldssektion med Ø61 og Ø80 blev det afgjort at forsætte med Ø80 valsen. Derfor vil denne opstilling kun blive testet med Ø80 valsen. Ligeledes vil drevmotoren blive gearet med den samme form for gearing, som er beskrevet ved sektion 5.2.1. Dyserør vil også blive anvendt. Dette ses placeret på figur 5.20.

Figur 5.20: Placering af dyserør

5.3.1 Test - Resultater & observationer

Samme garmentemner er blevet testet igennem denne sektion. Resultaterne vil være at finde i appendiks B. Testresultaterne ses som den færdige pakke vil se ud, da garmentemnet inden anden tværfoldssektion er blevet længdefoldet også. Dette er essentielt for at opnå den korrekte tykkelse af garmentemnet, således testen udføres under de korrekte omstændigheder.

Vurderet ud fra ovenstående punkter anses testen for at være en succes. Det ses tydeligt på testresultaterne, at skarpe fold opnås på alle garmentemner.

Opstillingen håndterede badekåben uden problemer. Badekøben anses for at være det tykkeste garmentemne, der vil kunne forekomme indenfor heavy garment.

Drevmomentet viste sig også tilstrækkeligt i denne sektion, da ingen former for nedgang i omdrejninger eller skred mellem bændlerne forekom på trods af den øgede garmenttykkelse.

5.4 Konklusion - Testopstillinger

Ud fra de tre testopstillinger har det været muligt at få bekræftet potentialet i de valgte koncepter til den nye Fox 1200+. De testede koncepter kan herfra videreudvikles og tilpasses til den endelige maskine.

Følgende punkter ud af kravspecifikationen er igennem forløbet blevet afprøvet og kan på nuværende punkt bekræftes:

- Matchende kvalitet med JBF
- Matchende foldeoptioner med JBF
- Håndtering af samme garmenttyper med JBF
- Mulighed for håndteringen af heavy garment
- Mulighed for tilkobling af yderligere stackere

Endvidere kan der konkluderes:

- Valsediameteren skal som minimum være Ø80 på grund af konceptets opbygning m.h.t. foldets skarphed og fastkørselspunkter
- Hvis den anvendte drevmotor fortsat benyttes, skal denne geares 1:3 for at minimere fejl ved udmålingen af garmentemnet.

Refleksion & analyse 6

Dette kapitel vil indeholde refleksion over praktikopholdet og analyse af sammenspillet mellem praktikpladsen og uddannelsen.

6.1 Reflekskion - praktikophold

Praktikopholdet hos Jensen DK har overordnet set været et udbytterigt ophold på flere punkter, både socialt og fagligt. Praktikkens opgaver har givet rigtig gode muligheder for at blande det praktiske med det teoretiske. Endvidere har der været mange oplagte opgaver, hvor jeg kunne kombinere min tidligere uddannelse som værktøjsmager med ingeniøruddannelsen og opnå et større udbytte rent fagligt.

Virksomheden har udvist rigtig god forståelse for formålet med praktikopholdet, hvor læring og forståelse har altid haft første prioritet. Der er blevet stillet gradvist mere og mere udfordrende opgaver i takt med praktikopholdets fremskred, og dette har skabt en naturlig udvikling og forståelse af projektet som helhed.

Igennem praktikken har jeg hovedsageligt fået lov til at stå på egne ben for derved at kunne udfordre mine egne evner, hvor jeg sideløbende har kunnet sparre med min virksomhedsvejleder. Dette gav et godt sammenspil mellem at afprøve egne ideer og blive udfordret på sine egne holdninger og vidensområder.

Jensen som virksomhed er ikke en virksomhed, der benytter sig af beregninger generelt. Med dette menes styrkeberegninger, komponentberegninger med hensyn til levetid, udmattelse eller lignende. Det betyder, at de stillede opgaver heller ikke bar præg af dette. Med tanke på uddannelsen kunne jeg godt have ønsket, at der kunne have været mere mulighed for komme dybere ind i nogle af de stillede opgaver. Dette var et klart oplagt område for virksomheden, at dygtiggøre sig indenfor, da deres udvikling er lagt meget an på ren erfaring. Hvis der blev opbygget en større viden indenfor materialernes muligheder, herunder styrke, ville der være klart potentiale for at spare meget på materialer eller lignende indenfor deres produktion. Ligeledes gælder dette indenfor komponenter, hvor der ville kunne vælges mindre eller billigere komponenter til at udføre det samme stykke arbejde uden problemer.

Med dette sagt kan man argumentere for, hvorvidt disse beregninger er nødvendige for firmaet, da det ikke vides, hvorvidt tiden brugt på beregninger og dygtiggørelse ville kunne vinde det sparede materiale ind ige.. Ikke desto mindre er dette et område der vil kunne sættes ind på.

Alt i alt har dette dog været en praktikplads, der har givet mulighed for en masse udvikling

indenfor mange vidensområder anvendt i ingeniøruddannelsen med fokus på konstruktioner og afprøvninger heraf.

6.2 Analyse af sammenspil mellem uddannelse og praktikophold

Igennem praktikken har der været rig mulighed for at benytte sig af de værktøjer, som er blevet givet igennem uddannelsen som diplomingeniør indenfor maskinteknik. Heraf kan følgende nævnes overordnet:

- Den problembaserede læring har givet en brugbar fremgangsmåde i løsningen af den stillede opgave, som i dette tilfælde var udviklingen af Fox 1200+, hvor det, at have kendskab til det at udvikle en kravspecifikation og stille relevante spørgsmål, kunne direkte anvendes.
- Kendskab til konstruktionsmetoder indenfor stålindsutrien, herunder svejsning og CNC bearbejdning, hvorved det er muligt at fremtænke realistiske konstruktioner, der kan anvendes og testes.
- Indblik i forskellige fremstillingsteknologier har gjort det muligt at kunne komme med forslag til alternative løsningsforslag på eksisterende løsninger.
- Kendskab til statik, faststofmekanik og FEM analyser har gjort det muligt at analysere og foretage vidensbaserede valg indenfor design og konstruktion.
- Kendskab til forskellige maskinkomponenter, som lejer, gear, pneumatik, hydraulik o.s.v. giver mulighed for at bruge korrekte komponenter til forskellige opgaver.
- Forståelse for de forskellige materialers svagheder og styrker giver indblik, i hvilke materiale der kan anvendes til et givent emne, hvor det er kritisk at tage det korrekte valg.
- Erfaringen med allerede at have arbejdet i et team igennem projektarbejdet på uddannelsen.

Ligeledes har der være områder, hvor jeg har været "fattig"på viden, hvor ønsket omkring udvidet undervisning ville have været til gavn:

- Dybere kendskab til elkomponenter, da disse ofte går i sammenspil med maskinkonstruktioner for at skabe en større helhed. Derfor ville det være relevant at have et bedre kendskab til disse.
- Mere øvelse indenfor 3D tegning samt 2D tegning, da det er et meget ofte anvendt værktøj indenfor ingeniørverdenen.
- Bedre kendskab til fremstillingsteknologier indenfor metalbearbejdning. Jeg har ingen problemer haft med dette på grund af min tidligere uddannelse som værktøjsmager, men det er min generelle opfattelse, at dette kendskab er en mangelvare på uddannelsen.
- Praktisk forståelse fremfor teoretisk viden ville i mange sammenhænge være at foretrække, da dette vil give et mere realistisk billede.

Via universitetsuddannelsen er det min generelle opfattelse, at universitetets verden ofte ligger langt fra virkeligheden. Dette skaber ofte et forvrænget billede for den studerende, i forhold til hvad der realistisk kan lade sig gøre, og hvad der kan lade sig gøre teoretisk. Den

teoretiske viden, der tilegnes på universitet, er selvfølgelig en nødvendighed for at kunne begå sig som ingeniør, men ofte ses det, at fremgangsmåden hos virksomheder i lige så høj grad er intuitivt baseret på praktisk forståelse samt erfaringer gjort. Denne form for viden kan ikke opnås alene igennem et teoretisk studie.

Derfor mener jeg, at det ville være fordelagtigt at få flettet flere praktiske opgaver ind i studiet, der derigennem kan give sammenspillet mellem praktikken i virkeligheden og den opnåede teoretiske viden. Dette vil give et bredere forståelse og viden for den studerende, der derfor ville være bedre rustet til at indgå i erhvervslivet.

Litteratur

Amibearings, **2019**. Amibearings. *Amibearings*. http://catalog.amibearings.com/item/cal-o-d-light-duty-eccentric-collar-bearing-inse-2/ccentric-collar-locking-bearing-insert-u000-series/u004, 2019. [Accessed: 29-08-2019].

Jensen-group, **2019**. Jensen-group. *Jenfold*. https://www.jensen-group.com/products/product-detail/butterfly-fox.html, 2019. [Accessed: 13-06-2019].

Jensen invest, **2010**. Jensen invest. *Fra østersøen til verden*. Jensen invest, 2010. ISBN 978-87-993930-2-2.

Jentranet, **2019**. Jentranet. *Jentranet*. http://jentranet/, 2019. [Accessed: 25-06-2019].

Klee, **2019**. Klee. *Klee*. https://www.klee.dk/produkter/transmission/spaendelementer/rotafix-type-k-selvcentrerende/435700020?q=k20x38, 2019. [Accessed: 29-08-2019].

Oxford University, **2018**. Oxford University. *Referencing*. https://www.ox.ac.uk/students/academic/guidance/skills/referencing?wssl=1, 2018. [Accessed: 12-06-2019].

Schneider, **2019**. Schneider. *Schneider*. https://www.se.com/dk/da/product/BMP1001F3NA2A/synkronmotor---bmp---480-vac---0.95-kw---ip65---iec-til-atv320/, 2019. [Accessed: 29-08-2019].

SICK, **2019**. SICK. *SICK*. https://www.sick.com/dk/da/fotoceller/fotoceller/g6/gtb6-p6211/p/p298249?ff_data=JmZmX2lkPXAyOTgyNDkmZmZfbWFzdGVySWQ9cDI5ODI0OSZmZl90aXRsZT1HVEI2LVA2MjExJmZmX3F1ZXJ5PUdUQ 2019. [Accessed: 26-09-2019].

Logbog A

A.0.1 Logbog - uge 1 (02.05-03.05)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Introduktion til firmaet, både selve arbejdspladsen som helhed, men også de personer, jeg skulle samarbejde med under forløbet, herunder Morten Lundt, som jeg skulle arbejde tættest sammen med. Morten sidder som produktansvarlig i udviklingsafdelingen og har været i firmaet i 25 år.

Under mit forløb skal jeg sidde i udviklingsafdelingen, hvor jeg vil være med ind over nyudviklingen og eventuelle optimeringer af nuværende maskiner. Efter min oplæringstid vil jeg blive tildelt til et projekt, der vil være passende alt efter ønske og kompetencer.

Introduktionen til firmaet og dets medarbejdere samt de programmer, der anvendes, udfyldte disse to dage.

Overvejelser

Mine indtryk af selve firmaet og medarbejderne er rigtig positive. Det virker som om, at der er plads til "fri leg"for mig, så længe jeg viser engagement og kompetence. Samtidig med dette vises der stor forståelse overfor de behov, jeg har som praktikant. Morten viser stor entusiasme omkring mit forløb og har gjort det tydeligt, at han ønsker at gøre mit forløb så godt som muligt efter mine ønsker.

De forberedelser, der er lavet før min ankomst, er også over al forventning, både for så vidt angår det udstyr, der er stillet til min rådighed, men også den behandling, der er blev givet i forbindelse med tilflytning til Bornholm.

Projektplanlægning

Indtil videre er der ingen overvejelser omkring et fremtidigt projekt.

A.0.2 Logbog - uge 2 (06.05-10.05)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Hele ugen er gået med introduktion til Autodesk Inventor samt Autodesk Vault. Dette involverede at blive fortrolig med selve Inventor og dets funktioner, både for så vidt angår 2D og 3D. Autodesk Vault er det system, firmaet anvender til lagring af dets filer til de forskellige maskiner. Herudover var der forklaring af det nummersystem firmaet anvender til deres tegninger, hvilket kræver en del indlæring.

Samtidig med dette har der været yderligere introduktion af firmaets medarbejdere samt opsætningen af den arbejdsstation, der er stillet til rådighed.

Overvejelser

Gentagelse af tidligere overvejelser. Generel følelse af at alle døre står åbne, så længe viljen udvises.

Projektplanlægning

Der er blevet givet en kort introduktion til, hvilke projekter der er tilgængelige indenfor den nærmeste fremtid, men intet konkret. Dermed ingen planlægning indtil videre, da intet er fastsat.

A.0.3 Logbog - uge 3 (13.05-16.05)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Ugens arbejdsdage har hovedsageligt bestået af at tegne i Inventor og blive bekendt med firmaets nummereringsystem til tegninger. Dette involverede både 2D og 3D, hvilket giver et fint indblik i designprocessen fra start til slut. Endvidere er der blevet stillet en 3D printer til min rådighed, hvilket også giver en god forståelse for 3D modellering.

For så vidt angår den opgave, jeg skulle tildeles, er det blevet indsnævret til to opgaver. Den ene er en direkte nyudvikling af en maskine kaldet en Fox 1200, mens den anden er en optimering af et eksisterende system. Fox 1200 skal designes til at være en maskine, der kan lægge flere forskellige typer af tøj sammen. Dette er ikke selve udfordringen i designet, men derimod den hastighed maskinen skal kunne levere sammenlægningen med. På nuværende tidspunkt ved jeg desværre ikke mere, men begge opgaver lyder interessante.

Overvejelser

Oplæringen i Inventor tager stille og rolig fart, dog tager oplæringen længere tid end jeg forventede. Oplæringen giver dog god mening, da jeg får indblik i mange forskellige teknikker og fremstillingsmuligheder, jeg ikke tidligere har haft kendskab til. Her tænker jeg blandt andet på mulighederne indenfor bukning samt laserskæring.

Projektplanlægning

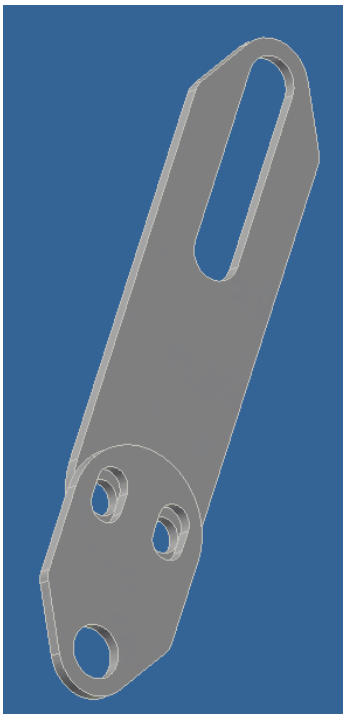
Ud fra de udlægninger, jeg er blevet præsenteret for omkring de to projekter, hælder jeg mest til nyudviklingen af en Fox 1200. Dette er en efter samtale med Morten Lundt, der fik forklaret mig, at denne udvikling nok vil indeholde en del mekanisk design, hvorimod det andet projekt kunne blive fokuseret mere på et termodynamisk problem. Med min baggrund som værktøjsmager ligger min interesse klart i det mekaniske design. Derfor vil jeg presse lidt på for, at mit projekt bliver udviklingen af en Fox 1200.

A.0.4 Logbog - uge 4 (20.05-24.05)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Ugen har gået med design af en højdejustering til en maskine kaldet Jenrail Express station. Dette skulle laves, da det var et ønske fra kundens side, ligesom salgsafdelingen hos Jensen ligeledes ønsker det lavet, da det vil give dem en fordel. Højdejustering skal foregå ved indlægningen af tøjet, så højden, det bliver indkørt ved, kan justeres op og ned alt efter operatørens ønsker.

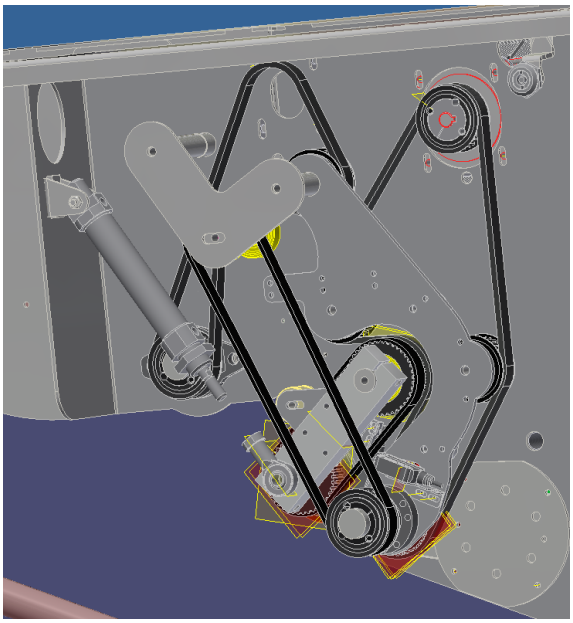
Morten og jeg har diskuteret lidt frem og tilbage med forskellige løsningsforslag. Dette mundede ud i en simpel ide, som ses på figur A.1.



Figur A.1: Prototype af justeringsbeslag

Dette viste sig dog i sidste ende ikke at kunne lade sig gøre på grund af begrænsninger andetsteds fra i maskinen.

Endvidere har jeg fået en smule indblik i designet af et testforsøg involverende dobbeltfremdrift af tøjet. Dette involverede indblik i tandremsdesign, der både involverede dobbeltsidede tandremme samt justeringsmulighederne i systemet.



Figur A.2: Tandremsdesign

På figur A.2 ses designet af de forskellige tandremme, dog mangler nogle enkelte elementer.

Møde omkring opstart af projektet omhandledende designet af Fox 1200 er fastsat til onsdag den 29/05, i den kommende uge.

Overvejelser

Begge opgaver har givet et godt indblik i forskellige løsningsmetoder af to typer opgaver. Samtidig har jeg fået mulighed for at sætte mit præg på noget af designet. Jeg ser frem til at starte projektet op i næste uge, da det vil give en bedre indgangsvinkel til projektet at være med fra start, da det i visse tilfælde kan give begrænset forståelse at komme med ind over et projekt, der er undervejs.

Projektplanlægning

Indtil videre afventer jeg stadig opstart af projektet omkring Fox 1200.

A.0.5 Logbog - uge 5 (27.05-29.05)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Denne korte uge er gået med de sidste tanker omkring det tidligere projekt med højdejustering på Jenrail Express stationen. Dog er vi ikke kommet frem til et nyt design, der enten kan lade sig gøre eller ikke bliver for kompliceret. Det er dog positivt, at vi har kunnet finde frem til en løsning på problemet. Dog skal højdejusteringen ikke indføres for en hver pris, ligesom løsningen skal være relativt simpel.

Jeg har endvidere brugt en del tid på at studere gamle billeder og videoer af en maskine, der meget ligner den, vi skal til at designe. Dette har selvfølgelig givet et godt indblik i, hvordan sammenlægningsprocessor kan forløbe, hvor udfordringerne kan være samt, hvilke tiltag og

forholdsregler man gør sig under en sådan designproces. Det har ledt op til onsdagens møde omkring designet af Fox 1200. Morten er ude af huset frem til næste onsdag, hvilket har stillet mig lidt mere på egen hånd. Dog er jeg blevet tildelt lidt småopgaver for at kunne beskæftige mig selv.

Overvejelser

Indtil videre ikke de store overvejelser, jeg ser meget frem til opstart på design af Fox 1200, da jeg føler behov for at være på en mere konkret opgave, hvor der både er lidt mere kød på, men også for at bibeholde fokus det samme sted.

Projektplanlægning

Indtil videre ikke de store overvejelser, da jeg har set de forløbne uger som oplæring op til opgaven med design af Fox 1200.

A.0.6 Logbog - uge 6 (3.06-07.06)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Ugen har gået med korte små opgaver, hvor i det meste af tiden dog er blevet lagt i at skrive omkring firmaets historie og sammensætning. Dog har ugen for mig desværre været plaget af sygdom, hvilket heldigvis har faldet sammen med den lave arbejdsbyrde.

Overvejelser

Arbejdet i denne uge har ikke været hægtet sammen med projektorienteret arbejde, da Morten har været ude af huset det meste af tiden.

Projektplanlægning

Afventer stadig en fast opgave på Fox 1200 projektet.

A.0.7 Logbog - uge 7 (10.06-14.06)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Ugen har gået med at indsamle information omkring de krav, der er til den nye maskine Fox 1200+. Indtil videre er fornemmelsen, at der ikke er helt klare linjer omkring, hvilke krav der er til maskinen, alt efter hvem vi snakker med omkring projektet. Dette stiller os i en svær situation, da kravene har stor indflydelse på maskinens design. Vi forventer dog at have en kravspecifikation klar i løbet af den kommende uge, så der kommer klarhed omkring det. Endvidere har vi gennemgået de systemer, der anvendes til at fragte tøjet hen til maskinen og de krav, det stiller at anvende systemet.

Overvejelser

Fremover vil det for Jensen være en klar fordel at have klarhed omkring, hvad de ønsker fra en maskine. Det er meget tidskrævende samt ineffektivt, da det kræver rigtig meget tid og kræfter at indsamle alle de nødvendige informationer, når det er et så stort firma.

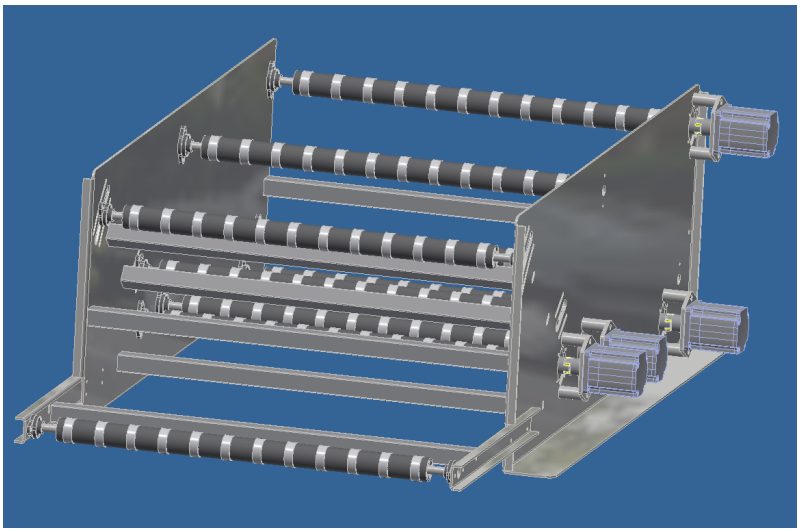
Projektplanlægning

Til det kommende projekt er der blevet indsamlet stort set alle de nødvendige informationer, der behøves for at kunne stille en kravsspecifikation op.

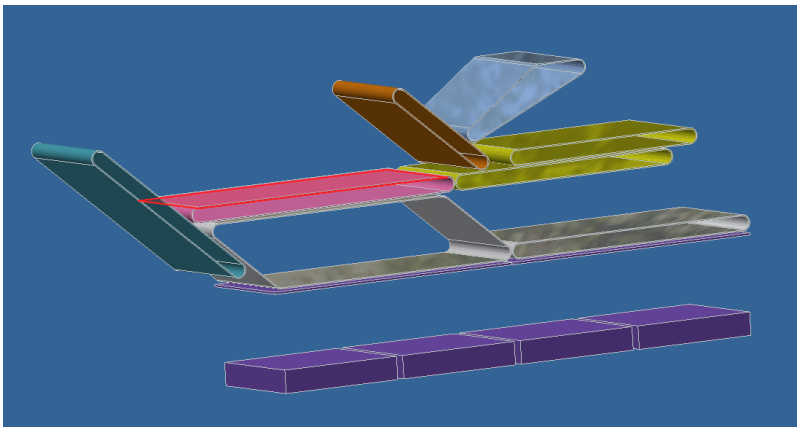
A.0.8 Logbog - uge 8 (17.06-21.06)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

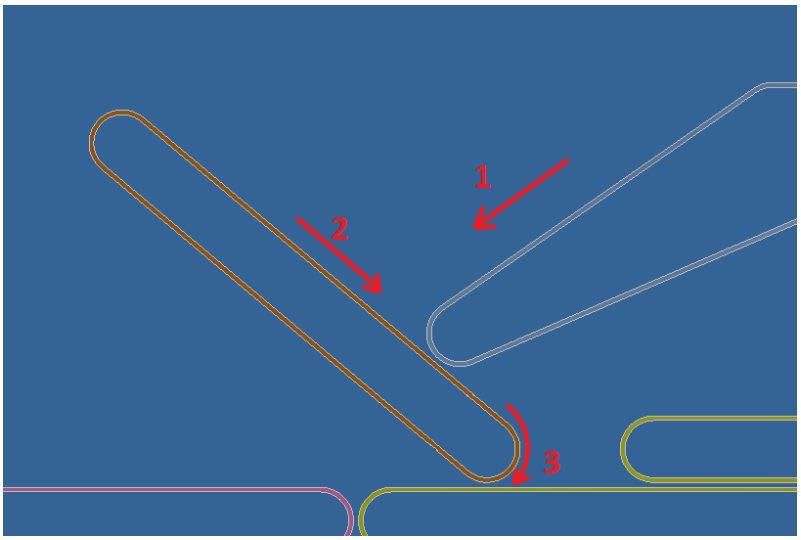
Igennem ugen har jeg hovedsageligt beskæftiget mig med at designe en testopstilling. Opstillingen skal teste, om det kan lade sig gøre at folde med et bestemt bændelforløb. Se figur A.3 og A.4, for illustration af testopstilling. Begrundelsen for bekymringen omkring dette fold ligger i det skarpe vrid, der vil komme rundt ved den ene valse i opstillingen. Dette er forsøgt illustreret på figur A.5, hvor der er tale om pil nummer 3 som er det problematiske område, der skal testes for at sikre, at foldet virker optimalt.



Figur A.3: Testopstillingen



Figur A.4: Første koncept - til bændelforløb



Figur A.5: Fokusområde for testopstillingen

Overvejelser

Opgaven er blevet løst rigtig godt. Alle delene til opstillingen er blevet bestilt, så opstillingen forhåbentlig kan påbegyndes samlet i løbet af næste uge, når de er blevet fremstillet. Generelt har vi set hurtig fremgang frem mod et endeligt koncept i løbet af denne uge.

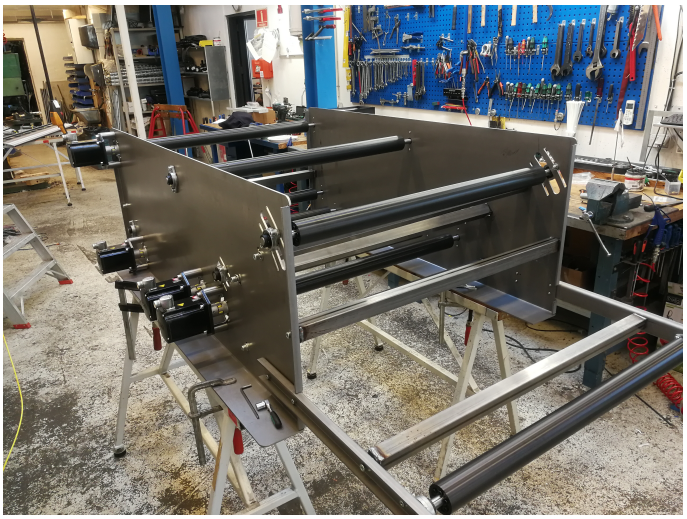
Projektplanlægning

Alle de nødvendige billeder samt dokumentation af de koncepter, der er blevet diskuteret, er blevet dokumenteret.

A.0.9 Logbog - uge 9 (24.06-27.06)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Igennem ugen har jeg arbejdet videre med designet af testopstillingen. Midt på ugen ankom sidepladerne som vist på figur A.3. Derefter gik jeg igang med at samle konstruktionen med alle lejer, valser og motorer. Dette arbejde varede resten af ugen, da jeg havde fri om fredagen. Slutresultatet for ugens arbejde kan ses på figur A.6 & A.7.



Figur A.6: Første forløb med tesopstillingen

Figur A.7: Første forløb med tesopstillingen

Overvejelser

Desværre var en af sidepladerne bukket forkert, men var dog stadig funktionel. Efter observationen af dette dobbeltjekkede jeg samtlige tegninger, dog uden at finde fejl. Derved kunne jeg konstatere, at fejlen lå ved værkstedet. Til en anden gang vil jeg forsøge at gøre mere opmærksom på bukkeretningen for at undgå lignende fejl.

Projektplanlægning

Jeg har aftalt med Morten at arbejde videre med konstruktionen i næste uge. Næste step i opstillingen vil blive at montere bændler samt evt. luftdyser og støtteplader til bændlerne over længere stræk.

I næste uge er der blevet arrangeret et besøg ved et tysk vaskeri, hvor der vil være mulighed for at kunne studere en maskine, der skal fungere som inspiration til udviklingen af Fox 1200+ maskinen. Turen vil strække sig fra 03.07-04.07. Endvidere skal vi besøge Inwatec,

som Jensen har opkøbt.

A.0.10 Logbog - uge 10 (01.07-05.07)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Mandag gik med at montere yderligere på testopstillingen, hvilket indebar montering af bombering til bændelstyr i form af noget specielt tape samt montering af bændler. Tirsdag gik med at besøge Inwatec, som fremviste mange nye former for løsninger på problemer i vaskeriindustrien, involverende 3D kameraer samt robotceller, et rigtigt givende besøg. Onsdag til torsdag besøgte vi et industrivaskeri nær Düsseldorf for at få yderligere indblik i de opgaver, Fox 1200+ skal kunne bestride. Dette besøg gav mange gode noter, der kunne tages med indover udviklingen af Fox 1200+. Fredag blev en kort dag, da vi ankom til Bornholm kl 23.00 om torsdagen. Dog blev der monteret lidt yderligere på testopstillingen, ligesom der er blevet tilsluttet el, mens vi har været i Tyskland.

Overvejelser

De noter, der er blevet gjort under turen til Tyskland, skal diskuteres med Morten og Allan, der begge er involveret i projektet for at se, hvilke overvejelser noterne kan give. Ellers har ugen ikke budt på så meget i denne retning.

Projektplanlægning

Det forventes, at testopstillingen står mere eller mindre klar mandag, hvorefter denne kan afprøves og bruges i løbet af ugen.

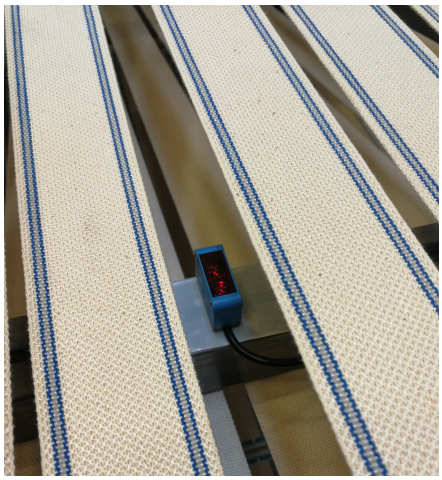
A.0.11 Logbog - uge 11 (08.07-12.07)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Som forventet stod testopstillingen færdig rent mekanisk mandag formiddag. Derfra begyndte indkøringen af opstillingen med hensyn til fotoceller til udmåling af tøjlængden, for at kunne folde korrekt. Yderligere blev der monteret luftrør til at hjælpe med at give et skarpere fold, se figur A.8, A.9, A.10, A.11 & A.12 for forståelse.

Figur A.8: Testopstilling - monteret med bændler og motor

Figur A.9: Testopstilling - monteret med bændler og motor



Figur A.10: Fotocelle

Figur A.11: Simpel montering af fotocelle

Figur A.12: Luftrør til skarpere buk

Testen viste sig at være en succes for så vidt angår det fold, vi ønskede at få testet. Opstillingen folder selvfølgelig ikke lige så pænt som en optimal maskine, men den har givet et godt indblik i det, vi ønskede.

Samtidig med dette har jeg været brugt i forbindelse med en anden maskine, kaldet en hybrid, hvor der skulle konstrueres isoleringsplader til enden af en valse, der bruges i forbindelse med strygning af lagner, dette var dog en kortvarig opgave, som var hurtigt afsluttet.

Sideløbende har jeg konstrueret en yderligere testopstilling med Ø80 valser fremfor de Ø61 valser, vi anvender nu. Dette testes, da det vil give en nemmere bane for tøjet i det skarpe fold, vi ønsker at teste.

Overvejelser

Forløbet med indkøring samt montering af opstillingen er gået rigtig fint. Det har givet et rigtig godt indblik i den proces, der har været imellem idegenerering til første produkt. Samtidig med dette har det givet en bedre forståelse for, hvorledes de forskellige foldemetoder forløber, når det fysisk udfolder sig igennem opstillingen.

Projektplanlægning

Jeg har aftalt med Allan, som er den anden ingeniør, der er koblet på projektet, at jeg skal begynde konstruktionen af de stackere, der skal anvendes på Fox 1200+ i løbet af næste uge.

A.0.12 Logbog - uge 12(15.07-19.07)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Ugen er gået med opsamling af diverse små opgaver til den næste testopstilling, herunder bestilling af lejer og færdigdesign af sideplader samt bestilling heraf. Der er blevet taget højde for de ændringer og de nye ting, vi ønsker at teste, på baggrund af erfaringerne fra

den tidligere testopstilling med Ø61 valser.

Dog har det været sværere at komme videre med projektet, da fabrikken helt generelt er præget af nærtstående sommerferie. Det gælder også for mig selv, at der er en masse projekter, der skal færdiggøres, så det er svært at komme igennem med noget.

Overvejelser

Som tidligere beskrevet er sommerferien nærtforestående, så de sidste afsluttende forberedelser gøres for at kunne være klar til, at den næste testopstilling kan opstilles efter sommerferien.

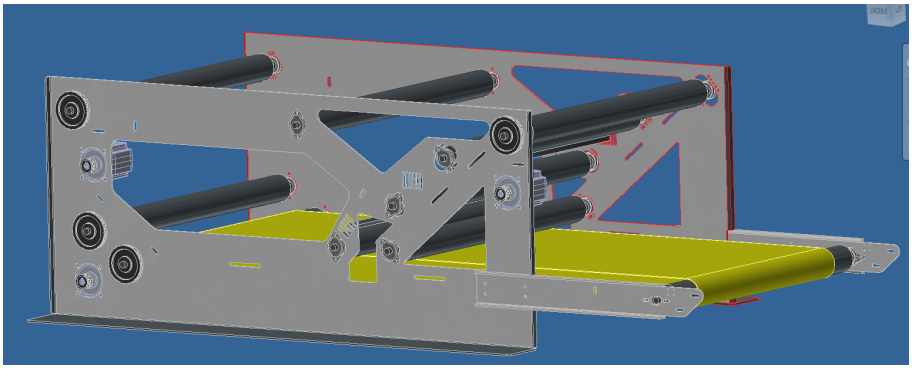
Projektplanlægning

Ingen planer pt. udover foreberedelse af den næste testopstilling.

A.0.13 Logbog - uge 13 (12.08-16.08)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

I løbet af ugen har der været flere små opsamlingsopgaver efter sommerferien er slut. Hovedsageligt er ugen dog gået med designet af den conveyor, jeg aftalte med Allan før sommerferien at starte op på. Der er blevet indhentet tilbud fra Metal works på den elektriske aktuator, vi ønsker at anvende til projektet. De vil vende tilbage så snart, de har fundet et passende produkt. Endvidere er ugen også gået med at samle den testopstilling, der blev bestilt i ugen før sommerferien. Der er monteret Ø80 valser fremfor Ø61, som den første testopstilling anvendte. Se figur A.13, for illustration heraf.



Figur A.13: Ø80 testopstilling

Overvejelser

I næste uge forventes det at et møde arrangeres med Metal works for at kunne klarlægge de egenskaber, vi søger. Ikke kun til dette projekt, men også til andre anvendelser af elektriske aktuatorer. Potentialet i anvendelsen af elektriske aktuatorer ligger i de positioneringsmuligheder, der kan anvendes.

Ligeledes forventes det, at testopstillingen med Ø80 valser kan indkøres og afprøves.

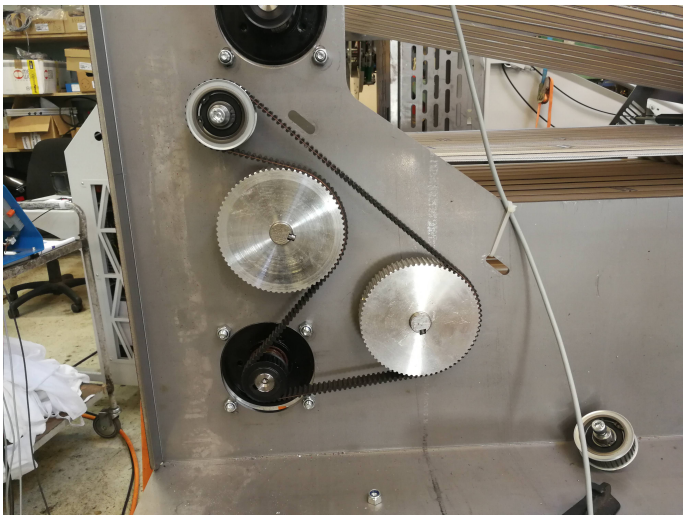
Projektplanlægning

Indenfor den nærmeste fremtid forventes det at starte på næste sektion af Fox 1200, hvilket bliver anden tværfolds sektion, da det ikke forventes, at designet af den påbegyndte conveyor vil strække sig ret langt.

A.0.14 Logbog - uge 14 (19.08-23.08)

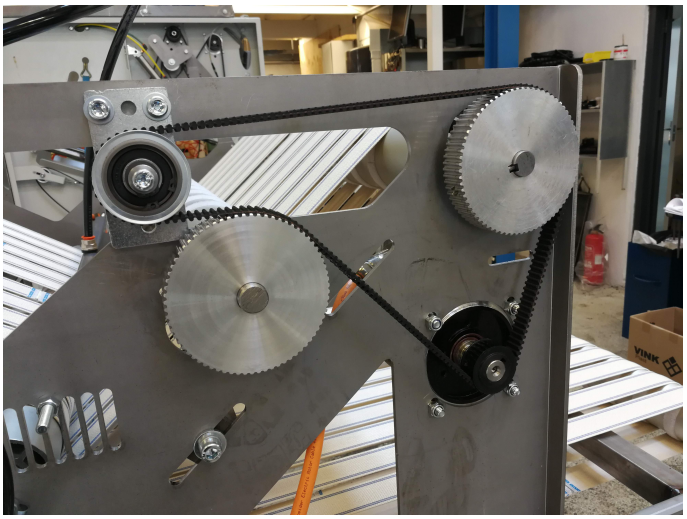
Beskrivelse af arbejdsopgaver

I løbet af ugen har der været flere små opgaver. Hovedsageligt er ugen dog gået med at få monteret de sidste små dele og lavet små modifikationer på Ø80 testopstillingen, herunder flytning af nogle remstrammer hjul samt ekstra drev til en medløbervalse, se figur A.14&A.15.



Figur A.14: Flytning af remstrammerhjul

Her ses, at der kun anvendes en enkelt remstrammerhjul i stedet for de planlagte to, som der ellers ses udskæringer til. Dette er blevet gjort for at ændre på omløbsretningen på grund af en designfejl.



Figur A.15: Ø80 testopstilling - ekstra remdrev ses til medløbervalse

Det ekstra remdrev ses her nederst til venstre, da man ønskede at denne valse skulle drives med for at opnå optimalt fold.

Udover dette har vi haft møde Metalworks, hvor vi har fået videregivet de informationer, der er nødvendige for at kunne vælge de rigtige komponenter. Selve conveyoren er designet færdig. For at kunne færdiggøre designet af stakkeren mangler således kun selve aktuatoren og styret.

Sidst på ugen er jeg også så småt gået igang med at designe næste tværfoldssektion.

Et sideprojekt startes snart op, da man ønsker en ny form for conveyorbånd, som jeg skal stå for at starte op.

Overvejelser

Ugen er gået rigtig fint. Der er blevet kørt mange gode tests igennem, og vi har set den nye testopstilling fungere fint efter hensigten.

Projektplanlægning

Næste uge forventer jeg, at den nye sektion til maskinen, som er andet tværfold, kan bestilles og med lidt held monteres, hvis den ankommer sidst på ugen.

A.0.15 Logbog - uge 15 (26.08-30.08)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Anden tværfoldssektion blev bestilt mandag eftermiddag og forventedes at ankomme sidst på ugen. Herudover er det meste af ugen gået med rapportskrivning. Sidst på ugen ankom sektionen med alt tilhørende. Derfor gik hele torsdag eftermiddag og hele fredag med at montere de bestilte dele. Samlingen gik helt smertefrit og fungerede som designet. Montagen manglede stadig nogle enkelte små dele, som ekstra fotoceller samt luftdyser.

Overvejelser

Rigtig positiv oplevelse at montere den næste sektion. Det mærkes klart, at niveauet for design og mine løsninger er steget i takt med, at jeg har fået produceret flere og flere stumper til mine testopstillinger. Jeg har gode forhåbninger til, hvordan denne testopstillinger kommer til at performe.

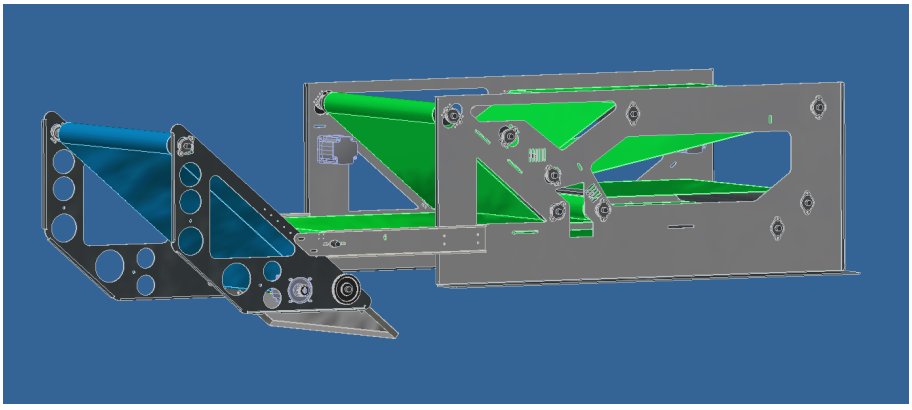
Projektplanlægning

Næste uge skal gå med at notere mere ned omkring, hvilke beslutninger der er blevet taget omkring de komponenter, jeg anvender til testopstillingen. Ligeledes skal jeg til at sætte mere fart på min rapportskrivning, da jeg føler den halter lidt bagefter, da produktionen af maskinen trækker mere.

A.0.16 Logbog - uge 16 (02.09-06.09)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Starten af ugen er gået med yderligere rapportskrivning, hvor jeg har fået beskrevet valg af komponenter til de to tværfoldssektioner. Midt på ugen ankom den anden tværfoldssektion, hvorefter jeg begyndte at montere sektionen. Denne sektion var forholdsvis simpel at montere, da det er designet således, at den kobles direkte på den nuværende opstilling for første tværfoldssektion. Se figur A.16 & Se figur A.17, for illustration af de to sektioner sammenkoblet.



Figur A.16: Sammenkobling af første og andet tværfoldssektion

Figur A.17: Sammenkobling af første og andet tværfoldssektion

Endvidere startede jeg fredag så småt op på den sektion, som kaldes stakkerområdet. Dette involverer den sektion, som modtager og afleverer den færdige pakke.

Overvejelser

Indtil videre er jeg godt tilfreds med design og konstruktionen af anden tværfoldssektion. Alting passede sammen og fungerede efter hensigten uden, der skulle tilpasses. Nu afventes programmørene, der skal køre de to sektioner ind, så vi kan opnå en korrekt testkørsel med de to sektioner koblet sammen.

Projektplanlægning

Næste uge forventes udelukkende at omhandle design og konstruktion af den nye stakkerkonstruktion.

A.0.17 Logbog - uge 17 (09.09-13.09)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Denne uge er som forventet hovedsageligt blevet brugt til at designe og konstruere den nye stakkersektion. Sideløbende har jeg dog været med til at teste de to nye tværfoldssektioner. De er blevet kørt ind, så de giver et realistisk scenarie af en reel tværfoldssektion.

Derfor har ugen hovedsageligt bestået af ren konstruktion og har derfor ikke budt på mange anderledes udfordringer.

Overvejelser

Denne sektion vil jeg ikke beskrive igennem rapporten, da den vil blive for omfattende at beskrive. Endvidere vil denne sektion, sammen med yderligere beskrivelse af conveyoren egne sig godt til et særskilt bachelorprojekt, da dens dynamik samt opbygning byder på mange gode udfordringer.

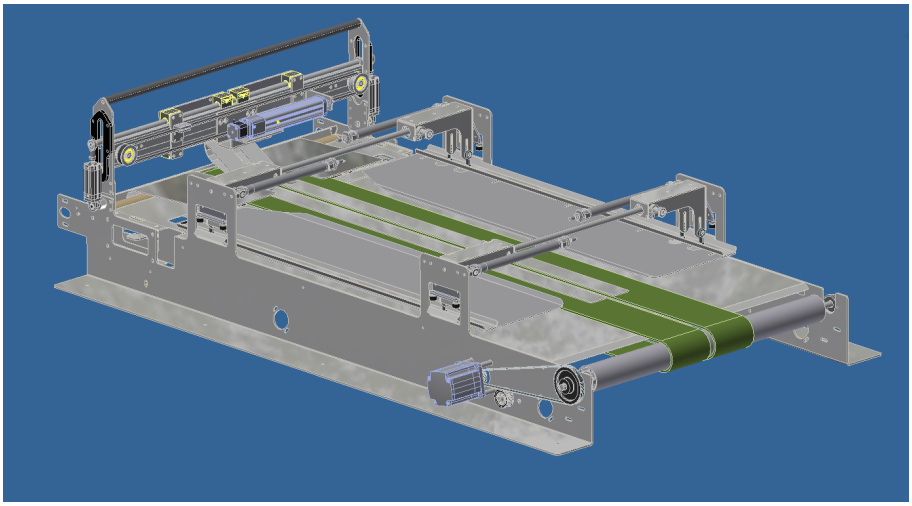
Projektplanlægning

Jeg forventer at kunne have konstruktionen færdig til start næste uge. Derefter laves 2D tegninger, så de forskellige dele kan bestilles. Eftersom vores projekt er sat som prioritet fra afdelingens ledelse, forventedes delen allerede klar i løbet af ugen.

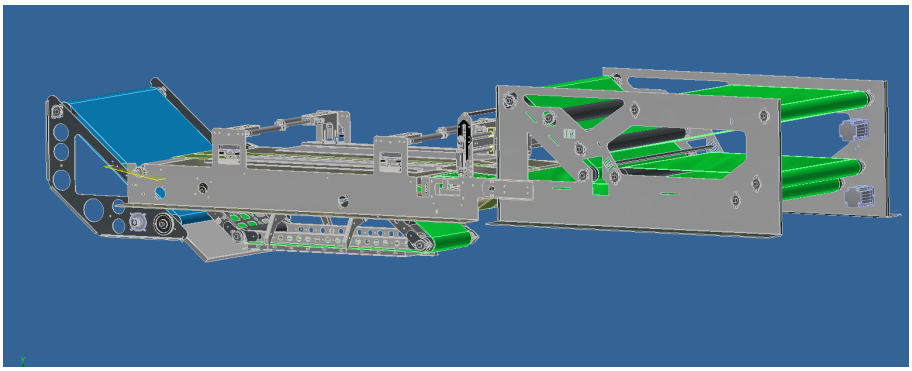
A.0.18 Logbog - uge 18 (16.09-20.09)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Stakkerkonstruktionen var færdig mandag morgen, derfra blev der lavet 2D tegninge for at kunne bestille de forskellige komponenter hos fremstillingen. Derefter begyndte adskillelsen af de to tværfoldssektioner, da vi skulle have indkorporeret en længdefoldssektion designet af Allan, som også arbejder på projektet, se billede A.18 & A.19, for illustration af de forskellige sektioner sammensat. Inden denne adskillelse begyndte, har jeg videofilmet de to tværfoldssektioner folde forskellige typer af garment for at kunne dokumentere, at vi kan håndtere de forskellige tøjoptioner for at kunne opfylde kravsspecifikationen.



Figur A.18: Laengdefoldssektionen



Figur A.19: Sammenkobling af samtlige sektioner

Torsdag ankom de fleste af delene til stakkersektionen, hvorpå samlingen af denne begyndte. Da alle delene ikke ankom torsdag, blev de sidste to dage i ugen en blanding mellem rapportskrivning og samling af stakkersektionen.

Overvejelser

Rapporten skal snarest sættes i højsædet for at kunne afrunde den ordentligt. Samtidig med dette er det vigtigt at få færdiggjort stakkersektionen, da denne skal testes, inden min praktik slutter. Dette på baggrund af min interesse i at skrive bachelor om denne sektion.

Projektplanlægning

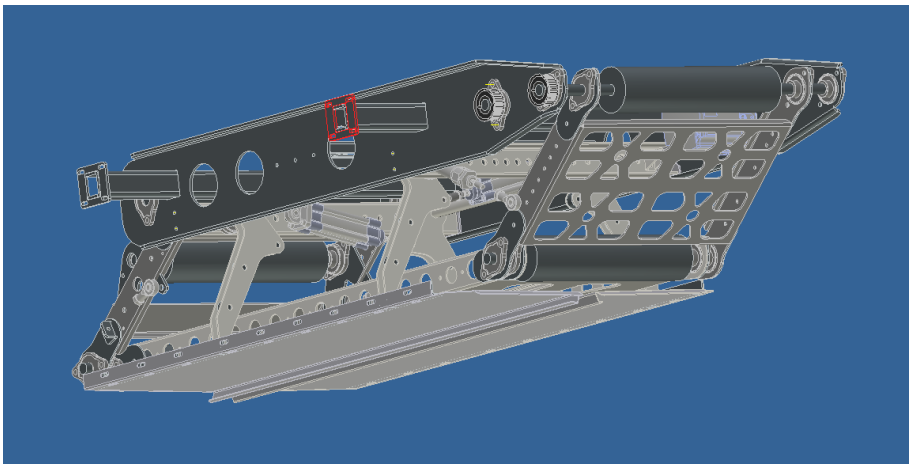
Husk at dokumentere alt omkring de to tværfoldssektioner, m.h.t. til eksamen.

A.0.19 Logbog - uge 19 (23.09-27.09)

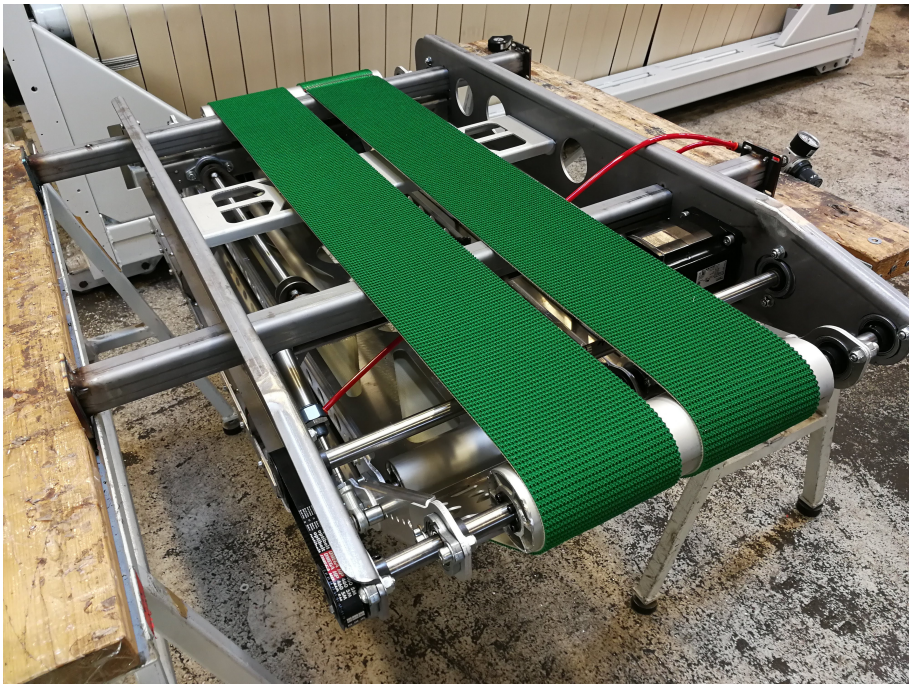
Beskrivelse af arbejdsopgaver

Mandag morgen ankom de sidste dele til stakkersektionen. Herefter kunne samlingen af stakkeren færdiggøres. Samlingen af denne var dog først færdig onsdag, da der kom afbrydelser fra andre opgaver indover. I disse pauser for mig gik tiden med rapporten.

Efter stakkeren stod færdig onsdag, forekom en problemstilling. Mellemrum mellem stakkerpladerne og bændlerne kunne ikke øges nok til at kunne køre heavy garment på grund af sammenstød mellem svingarmen og mellemarmen i svingkonstruktionen. Dette blev løst ved konstruktion af en ny svingarm. Den færdige samling ses på figur A.21 & A.20. De nye dele blev bestilt og forventes klar mandag næste uge. Dette gik resten af ugen med kombineret med rapportskrivning.



Figur A.20: Stakkersektionen 3D model uden bændler



Figur A.21: Stakkersektionen fysisk samlet med bændler

Overvejelser

Konstruktionen af stakkeren har været en rigtig god udfordring, da der har været en del komplekse sammenhænge. Udfordringen med pladsen viste sig også at give ekstra udfordringer, som dog blev løst. Mine forventninger til konstruktionens performance er indtil videre positive.

Projektplanlægning

Dokumenter stakkersektionen med billeder samt noter omkring ændringer.

A.0.20 Logbog - uge 20 (30.09-04.10)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Mandag morgen ankom de nye svingarme, hvorpå resten af mandag gik med samlingen af disse. Det viste sig at have den ønskede virkning, hvilket var den ønskede frigang mellem stakkerpladerne og bændlerne. Dette vil blive gennemgået yderligere i mit afgangsprojekt.

Resten af ugen gik med samlingen af de forskellige sektioner, samlingen ses fysisk på figur. A.22

Figur A.22: Sektionerne sammenkoblet

Hvor det var muligt, blev der skrevet rapport.

Overvejelser

Sammenkoblingen samt de tiltænkte funktioner har vist sig at gå rigtig godt. Derfor er jeg meget positiv indstillet overfor, hvordan det som en helhed kommer til at fungere.

Projektplanlægning

Næste uge skal udelukkende gå med at dokumentere samt teste de forskellige sektioner samt yderligere rapportskrivning.

A.0.21 Logbog - uge 21 (07.10-11.10)

Beskrivelse af arbejdsopgaver

Ugen er gået med at dokumentere de sidste ting angående testopstillingen samt med at få taget billeder af opstillingen. Yderligere har jeg lavet en del 2D tegninger. Herudiver er tiden gået med at skrive rapport.

Overvejelser

Jeg har været meget tilfreds med opholdet, både fagligt men også socialt. Fagligt har opholdet givet mange lærerige oplevelser på trods af, at det ikke har været teoretisk præget. Især fordelen ved at kunne tegne og få det fremstillet efterfølgende har givet et godt udbytte for forståelsen.

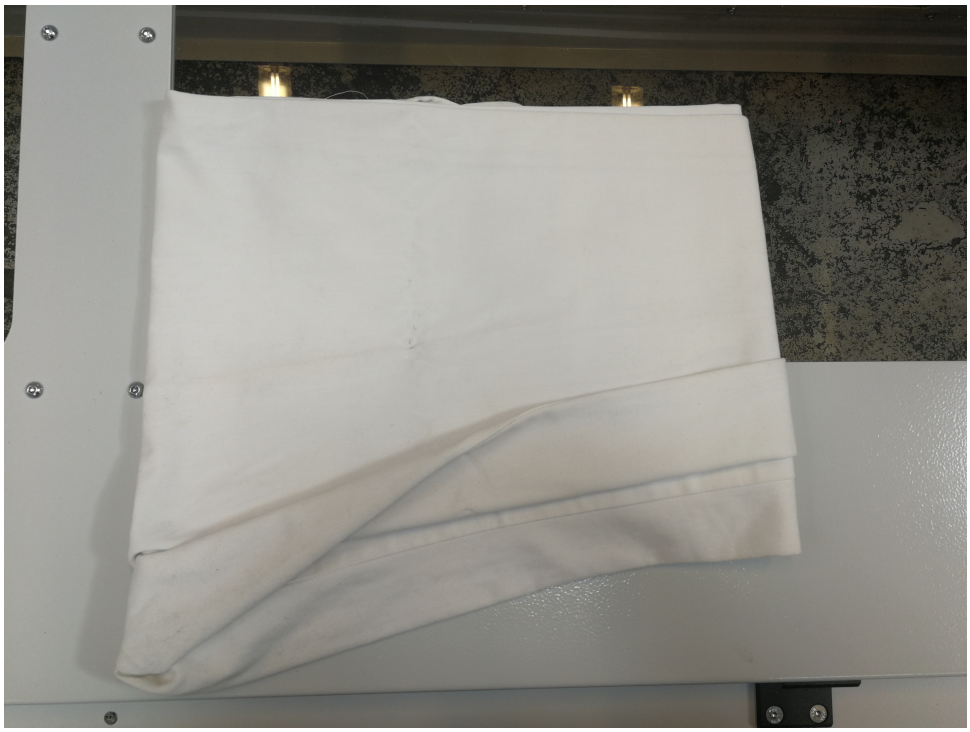
Projektplanlægning

Rapporten skal færdiggøres og afleveres.

Foldeoptioner & Testresultater

B

B.1 Foldeoptioner - JBF



Figur B.1: Foldeoption - Bukser

Figur B.2: Foldeoption - Bukser

Figur B.3: Foldeoption - Bukser

Figur B.4: Foldeoption - Kedeldragt

Figur B.5: Foldeoption - Kedeldragt

Figur B.6: Foldeoption - Kedeldragt

Figur B.7: Foldeoption - Kedeldragt

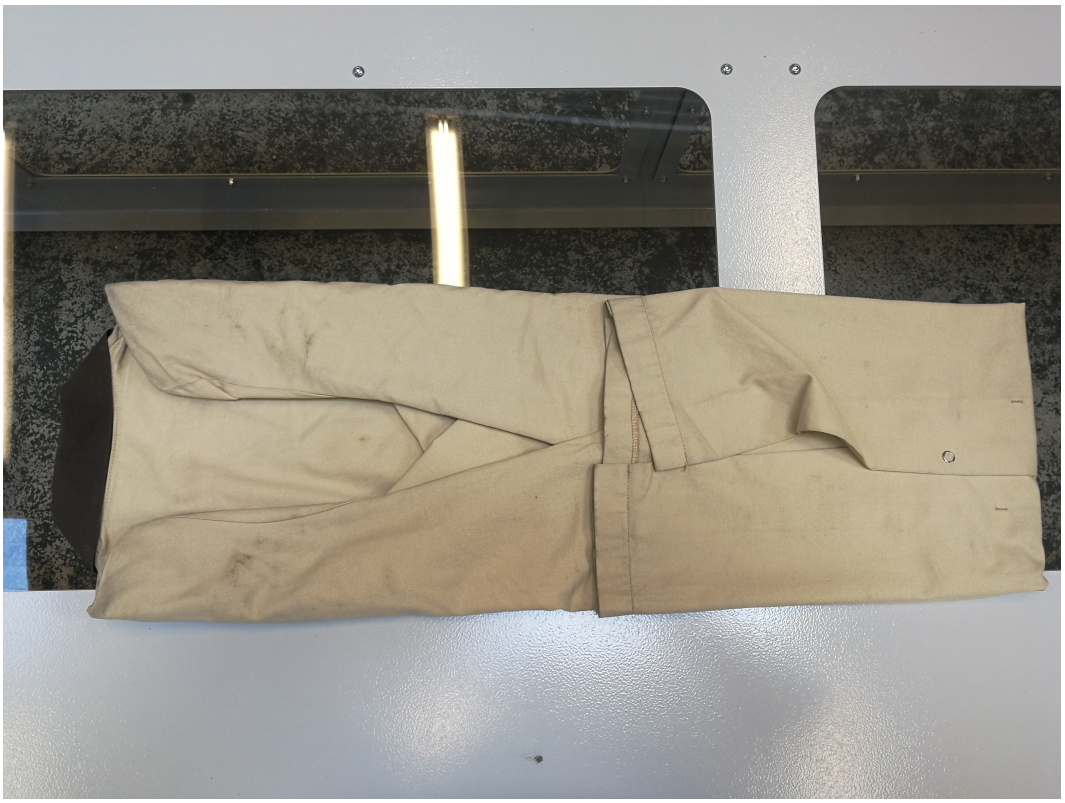
Figur B.8: Foldeoption - Kedeldragt

Figur B.9: Foldeoption - T-shirt

Figur B.10: Foldeoption - T-shirt

Figur B.11: Foldeoption - T-shirt

Figur B.12: Foldeoption - Kittel



Figur B.13: Foldeoption - Kittel

Figur B.14: Foldeoption - Kittel

B.2 Testresultater - Første tværfolds sektion Ø61 valse

Figur B.15: Testresultat Ø61 - T-shirt

Figur B.16: Testresultat Ø61 - Kittel

Figur B.17: Testresultat Ø61 - Kedeldragt

Figur B.18: Testresultat Ø61 - Badekåbe

Figur B.19: Testresultat Ø61 - Bukser

B.3 Testresultater - Første tværfolds sektion Ø80 valse

Figur B.20: Testresultat Ø80 - T-shirt

Figur B.21: Testresultat Ø80 - Kittel

Figur B.22: Testresultat Ø80 - Kedeldragt

Figur B.23: Testresultat Ø80 - Badekåbe

Figur B.24: Testresultat Ø80 - Bukser

B.4 Testresultater - Anden tværfolds sektion

Figur B.25: Testresultat Anden tværfolds sektion - T-shirt

Figur B.26: Testresultat Anden tværfolds sektion - Kittel

Figur B.27: Testresultat Anden tværfolds sektion - Kedeldragt

Figur B.28: Testresultat Anden tværfolds sektion - Badekåbe

Figur B.29: Testresultat Anden tværfolds sektion - Bukser

Datablad C

Datablad

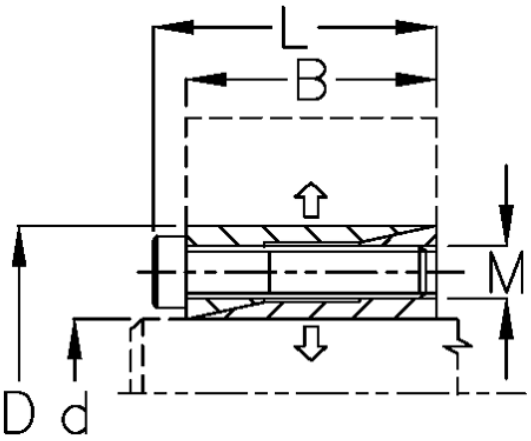
Rotafix type K selvcentrerende

Transmission > Spændelementer > Rotafix type K selvcentrerende

Vare: 435700020
Beskrivelse: Rota-fix spændelement K 20x38

https://www.klee.dk/produkter/435700020

Mål



B mm	=	21
d mm	=	20.00
D mm	=	38
L mm	=	26.0
M mm	=	M5

F kN aksialkraft: 15.0
P N/mm2 fladetryk på aksel/nav: 75
T Nm drejningsmoment: 150
Ts Nm boltetilspændingsmoment: 9.7

Dokumenter, målskitser og brochurer af enhver slags kan indeholde fejl for hvilke Brd. Klee A/S ikke hæfter.

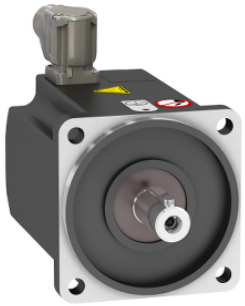
BRD. KLEE INGENIØR- & HANDELSAKTIESELSKAB
Tlf. 4386 8333 · Fax 4386 8388 · e-mail: klee@klee.dk · www.klee.dk

[Klee, 2019]

Produktdatablad
Produkt specifikationer

BMP1001F3NA2A
Synkronmotor - BMP - 480 VAC - 0.95 kW - IP65 - IEC til ATV320

El-nr. : 7565809600
EAN-nr : 3606480564420



Egenskaber

Produkttype	Synkron motor
Enhedens korte navn	BMP
Maks. Mekanisk hastighed	3600 rpm
Nominel udgangseffekt	750 W med drev ATV32 ved 0,75 kW 400 V tre faset 750 W med drev ATV32 ved 1,1 kW 400 V tre faset 750 W med drev ATV320 ved 0,75 kW 400 V tre faset 750 W med drev ATV320 ved 1,1 kW 400 V tre faset
Nominel drejningsmoment	2,39 N.m med drev ATV32 ved 0,75 kW 400 V tre faset 2,39 N.m med drev ATV32 ved 1,1 kW 400 V tre faset 2,39 N.m med drev ATV320 ved 0,75 kW 400 V tre faset 2,39 N.m med drev ATV320 ved 1,1 kW 400 V tre faset
Nominel hastighed	3000 rpm med drev ATV32 ved 0,75 kW 400 V tre faset 3000 rpm med drev ATV32 ved 1,1 kW 400 V tre faset 3000 rpm med drev ATV320 ved 0,75 kW 400 V tre faset 3000 rpm med drev ATV320 ved 1,1 kW 400 V tre faset
Kompatibilitet	Variable hastighed drive ATV32 ved 0,75 kW 400 V tre faset Variable hastighed drive ATV32 ved 1,1 kW 400 V tre faset Variable hastighed drive ATV320 ved 0,75 kW 380...500 V tre faset Variable hastighed drive ATV320 ved 1,1 kW 380...500 V tre faset
Akselende	Keyed
IP kapslingsklasse	IP65 standard IP67 med IP67 sæt
Holdebremse	Uden
Montagevejledning	International standard flange
Elektrisk tilslutning	Rotatable højre-angled konnektor

Produktinformationer

Reguleringskompatibilitet	Altivar 32 Altivar Machine ATV320
[Us] forsyningsspænding	480 V
Faseantal	Tre faset
Maks. Irms strøm	3,5 A med drev ATV32 ved 0,75 kW 400 V tre faset 4,5 A med drev ATV32 ved 1,1 kW 400 V tre faset 3,5 A med drev ATV320 ved 0,75 kW 400 V tre faset 4,5 A med drev ATV320 ved 1,1 kW 400 V tre faset

Ansvarsfraskrivelse: Denne dokumentation er ikke tænkt som en erstatning for og kan ikke anvendes til at afgøre egnetheden eller pålidelgheden for disse produkter til bestemte anvendelsesformål.

[Schneider, 2019]

Nominal drifts frekvens	250 Hz med drev ATV32 ved 0,75 kW 400 V tre faset 250 Hz med drev ATV32 ved 1,1 kW 400 V tre faset 250 Hz med drev ATV320 ved 0,75 kW 400 V tre faset 250 Hz med drev ATV320 ved 1,1 kW 400 V tre faset
Minimum driftsfrekvens	25 Hz med drev ATV32 ved 0,75 kW 400 V tre faset 25 Hz med drev ATV32 ved 1,1 kW 400 V tre faset 25 Hz med drev ATV320 ved 0,75 kW 400 V tre faset 25 Hz med drev ATV320 ved 1,1 kW 400 V tre faset
Maks. driftsfrekvens	300 Hz med drev ATV32 ved 0,75 kW 400 V tre faset 300 Hz med drev ATV32 ved 1,1 kW 400 V tre faset 300 Hz med drev ATV320 ved 0,75 kW 400 V tre faset 300 Hz med drev ATV320 ved 1,1 kW 400 V tre faset
Akseldiameter	19 mm
Aksellængde	40 mm
Key width	6 mm
Motor flange størrelse	100 mm
Konstant moment	1,71 N.m/A ved 40 °C
Antal af motorpoler	5
Antal af motorblokke	1
Rotor inerti	3,19 kg.cm²
Stator modstand	4,54 Ohm ved 40 °C
Stator inductance	15,3 mH til q-axis winding ved 40 °C 13,28 mH til d-axis winding ved 40 °C
Maks. Radial kraft Fr	900 N ved 1000 rpm 720 N ved 2000 rpm 630 N ved 3000 rpm 570 N ved 4000 rpm
Maks. axial belastning Fa	0.2 x Fr
Afkølingsmåde	Naturlig køling
Længde	128,6 mm
Centreret kravediameter	95 mm
Centreret kravedybde	3,5 mm
Antal af montagehuller	4
Montagehul diameter	9 mm
Diameter af montage huller	115 mm
Vægt	3,34 kg

Bæredygtighed

EU RoHS-direktiv	Proaktiv overensstemmelse (produkt ikke omfattet af EU RoHS) EU RoHS-erklæring
Kviksølvfri	Ja
Oplysninger om RoHS-undtagelse	Ja
Kina RoHS-regulering	Kina RoHS-erklæring
WEEE	Produktet skal bortskaffes på et marked i den europæiske union i henhold til specifik affaldsindsamling og må aldrig bortskaffes sammen med husholdningsaffald.

Garanti

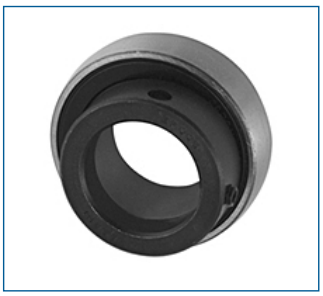
Garanti	18 months

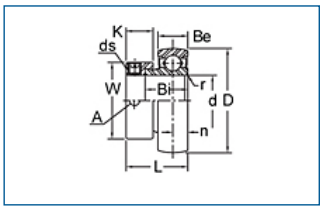
[Schneider, 2019]

AMI Bearings, Inc.
570 North Wheeling Road
Mount Prospect, IL 60056
Phone: 800.882.8642 or 847.759.0620
Fax: 847.759.0630
Email: amiorders@amibearings.com
Website: www.amibearings.com

Item # U004, Eccentric Collar Locking Bearing Insert, U000 Series

- Eccentric Collar Locking
- Light Duty
- Extra Narrow Inner Ring
- Steel Retainer
- AISI 52100 Steel
- 0°F - 212°F
- Contact Seal
- Spherical O.D.
- Prelubricated / Non-relubricatable





Specifications | Dimensions

Specifications

Shaft Diameter	20 mm
Dynamic Load Rating	955 kgf

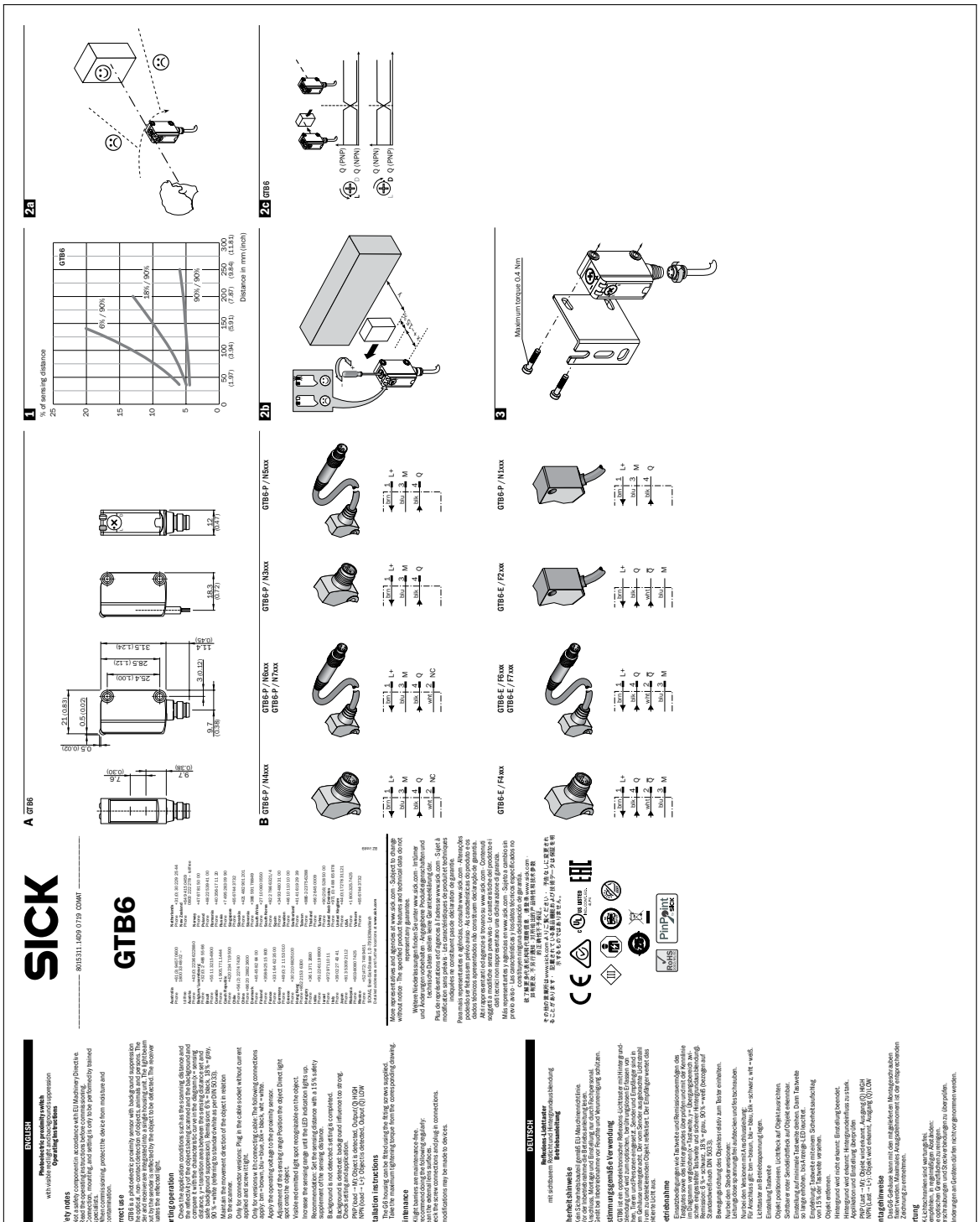
[Amibearings, 2019]

Static Load Rating	515 kgf
Weight	0.23 lb

Dimensions

D	42 mm
L	24.5 mm
Bi	16.5 mm
Be	12 mm
r	1 mm
n	6 mm
K	11 mm
W	30 mm
A	5 mm
ds	M5x0.8 mm

[Amibearings, 2019]


SICK
GTB6
ENGLISH
DEUTSCH
A GTB6
B GTB6-P / N4xxx
GTB6-P / N6xxx
GTB6-P / N7xxx
GTB6-P / N3xxx
GTB6-P / N5xxx
GTB6-E / F4xxx
GTB6-E / F6xxx
GTB6-E / F7xxx
GTB6-E / F2xxx
GTB6-P / N1xxx
1
2a
2b
2c
3
% of sensing distance
Distance in mm (inch)
Maximum torque 0.4 Nm

[SICK, 2019]

2D tegninger D