

Automation av Hantering av Polbultkomplett

Av. Fredrik Hjalmarsson

Sammanfattning av Examensarbetet

Batteritillverkare Saft AB i Oskarshamn har under det senaste året börjat en resa mot ökad automation för att bli mer konkurrenskraftiga, men även reducera repetitiva arbetsuppgifter för att förbättra ergonomin. De har arbetat fram en tydlig industriell vision som sträcker sig till år 2040. Visionen går under arbetsnamnet "No Touch!" där målbilden är att ha en fullständigt automatiserad produktion år 2040.

Detta arbete är en viktig pusselbit för att SAFT AB ska kunna uppnå deras vision "No Touch!" år 2040.

Arbetet fokuserar på att automatisera hanteringen av SAFT AB:s polbultkomplett (polbult med en monterad skruv), vilket är en central beståndsdel i deras batterier.

Problemet har identifierats vid företagets två Stackningsstationer, där arbetet i dagsläget utförs manuellt av en operatör.

Operatören hanterar cirka 900 oorganiserade polbultar per arbetspass, fördelar dem jämnt mellan två parallella spår och monterar en skruv två till tre varv i varje polbult. Därefter matas polbultkompletten vidare till nästa del av produktionen.

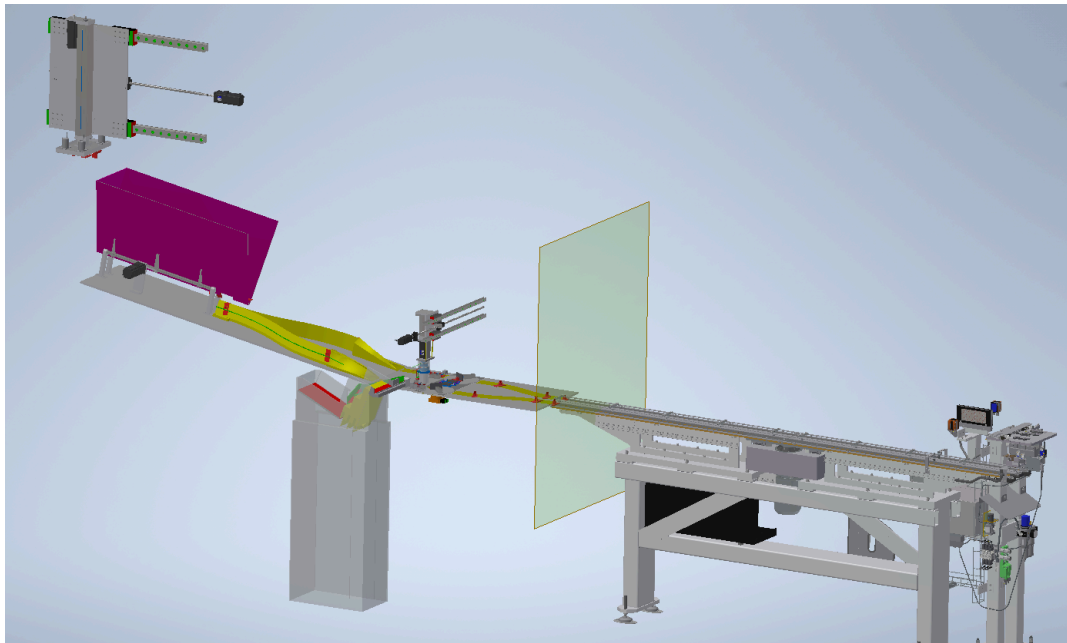
Den framtagna lösningen ska automatisera en så stor del av processen som möjligt och kunna hantera en variation av sju olika polbultssorter samt två olika skruvtyper. Samtidigt ska systemet bibehålla de befintliga kassetterna (behållarna) som polbultarna transporteras till stationen i.

Efter en noggrann undersökning, konceptgenerering, utvärdering av olika koncept, prototyputveckling och testning har en unik, kostnadseffektiv och innovativ automatiserad lösning tagits fram.

Den framtagna lösningen kan på ett automatiserat sätt, utan visionsystem, plocka upp polbultarna från SAFT AB:s befintliga behållare, fördela dem jämnt mellan två parallella spår med korrekt orientering och montera en skruv två till tre varv i respektive polbult. Därefter transporteras polbultkompletten vidare till nästa del av produktionen.

Slutgiltiga lösningen

Den framtagna lösningen ses i figur 1.



Figur 1: Hela lösningen (vänster sida av det orangea planet) tillsammans med den nästkommande stationen (höger sida av det orangea planet).

Sammanfattning

Den slutgiltiga lösningen, som visas i figur 1, är uppdelad i fyra delar:

- Upphämtning av polbult (**Prototyp**)
- Orientering av polbult (**Prototyp**)
- Montering av skruv (**Prototyp**)
- Upptagning av skruv

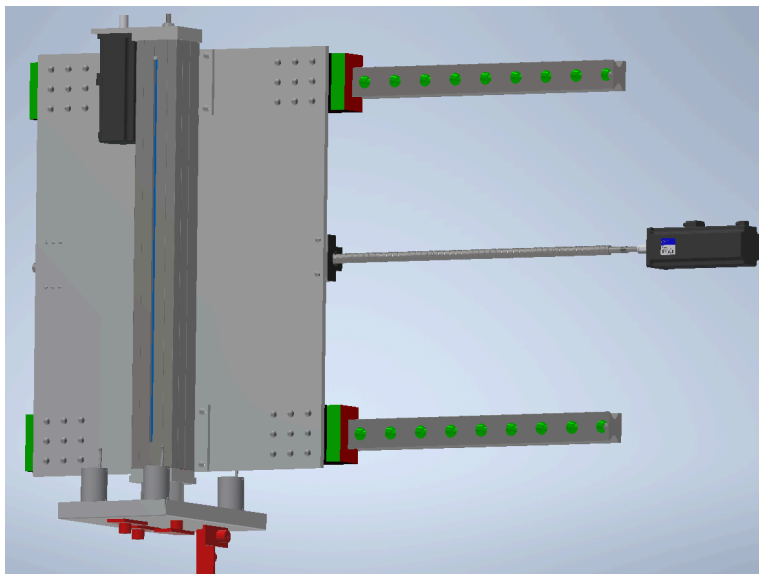
Lösningen är cirka 3000 mm lång och 500 mm bred.

För operatörens säkerhet behöver lösningen inhägnas och flyttas in cirka 2000 mm i den befintliga buren.

Detta är möjligt eftersom den nästkommande stationen kan förkorta sitt spår, då den nya slutlösningen eliminerar behovet av en buffertlängd.

Upptagning av polbult

I figur 2 visas resultatet av hur polbultarna plockas upp från SAFT AB:s befintliga kassetter.



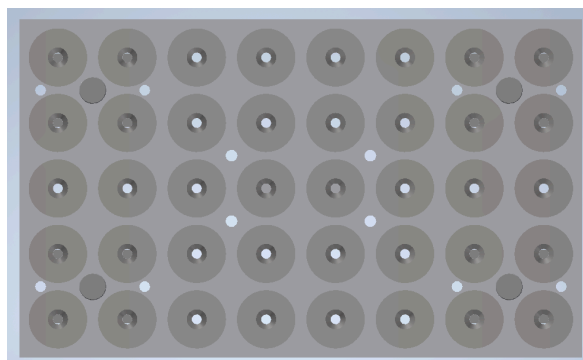
Figur 2: Magnetverket som plockar upp polbultarna och transporterar dem till "orientering av polbult".

Lösningen består av ett verktyg monterat på ett tvåaxligt linjärt system med rörelseriktning i både horisontell och vertikal riktning.

Verktyget innehåller 40 permanentmagneter monterade på undersidan (se figur 3). Magneterna är skyddade av en plåt som både förhindrar slitage och exponering av dammpartiklar. Plåten kan höjas och sänkas med hjälp av fyra solenoider, vilket möjliggör en släpp funktion av polbultarna.

De två linjära enheterna är elektriskt styrda och kan programmeras skräddarsytt för att uppfylla de specificerade kraven.

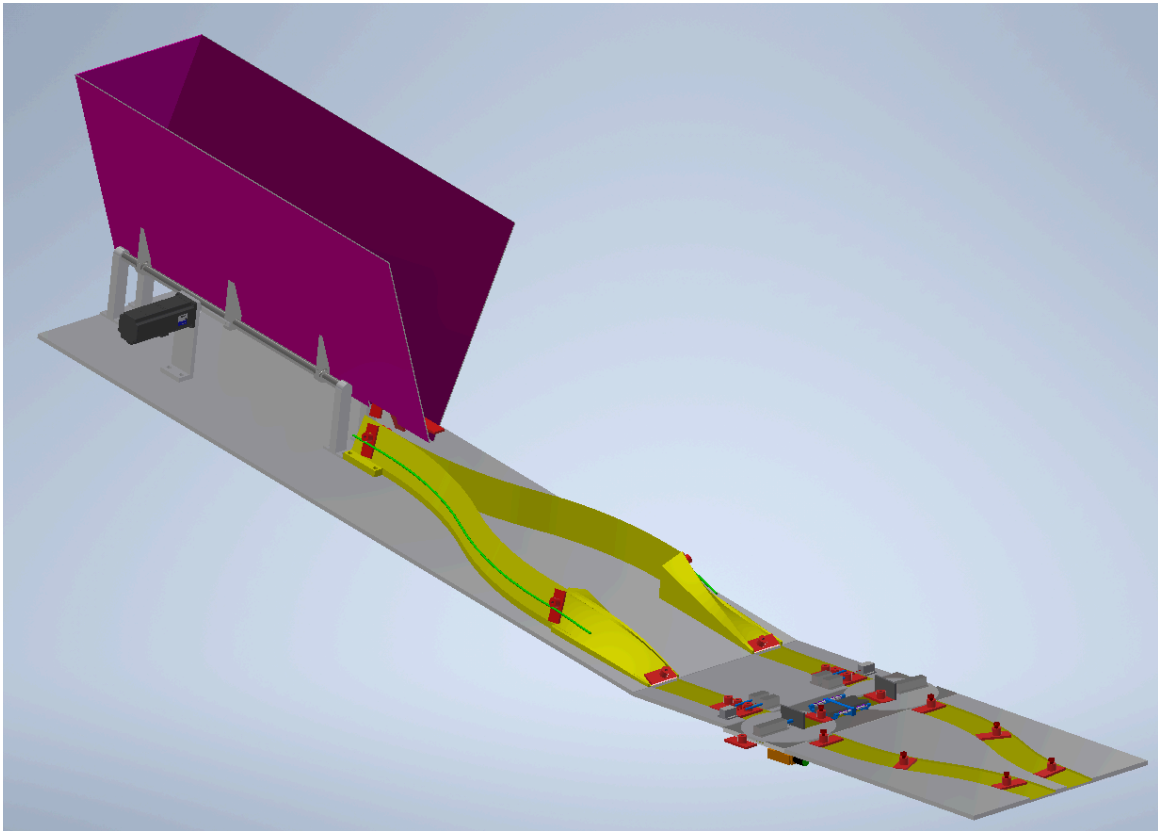
Det linjära systemet kan röra sig in och ut i vertikal riktning, medan det horisontella systemet färdas längs två spår.



Figur 3: Verktygets undersida, utan den skyddande plåten.

Orientering av polbult

Resultatet av polbultarnas orientering visas i figur 4, där lösningen består av "V":et (den rosa konstruktionen) och två rotationsbord.



Figur 4: Systemet som orienterar polbulten till önskad fixering.

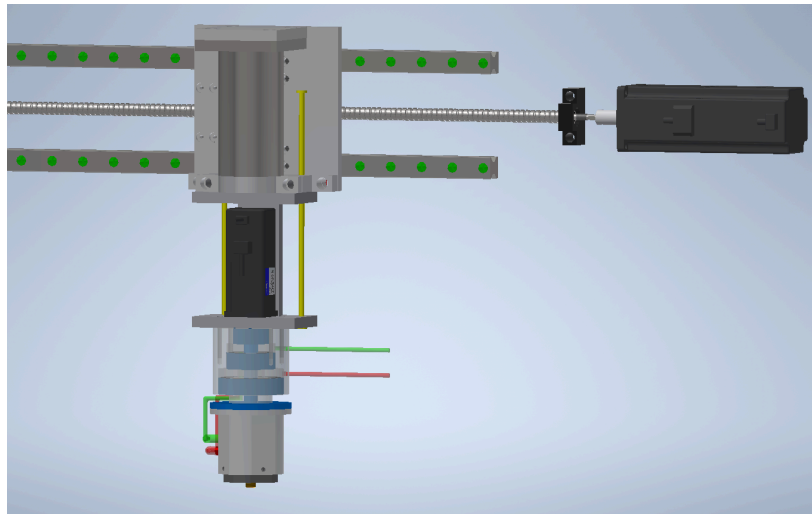
Polbultarna transporteras och släpps ner i "V":et, där de genom gravitation, gapet mellan plattorna, lutning och rörelse fram och tillbaka får en förutsägbar orientering. Polbryggan hamnar mot plattan i "V":et, med bulten uppåt och därefter fördelas polbultarna mellan två parallella spår enligt normalfördelning.

Den sista korrigeringen av polbultens position sker i ett av de två rotationsborden, där den fixeras och får en skruv monterad, cirka två till tre varv. Om spåren fylls ojämnt, transporteras differensen av polbultar mellan de två spåren i de två rotationsborden.

Efter montering av skruv slussas polbultkompletten ut ur rotationsbordet och vidare till nästa del i tillverkningen.

Montering av skruv

I figur 5 visas skruvverket som monterar skruven 2 till 3 varv ned i polbulten.



Figur 5: Skruvverket med alla komponenter.

Verktöget är kopplat till en roterande axel för skruvning, har en pneumatiskt styrd magnet för upptagning av skruv, med en egenutformad trycksvivel för att förse magneten med tryckluft, samt en passbit anpassad för respektive skruvtyp.

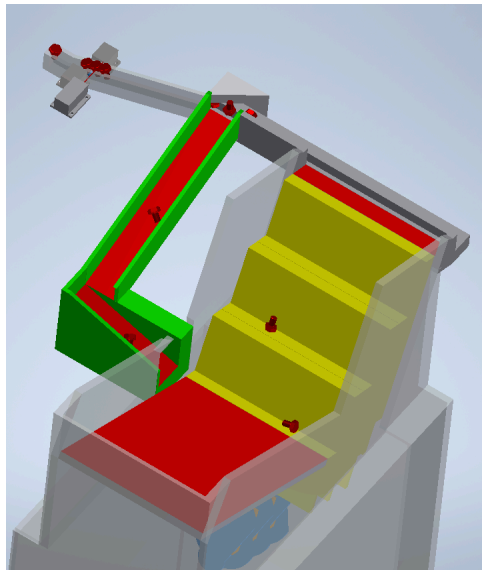
Verktöget är monterat på ett tvåaxligt linjärt system, där den vertikala enheten är tryckstyrd och kan röra sig in och ut, medan den horisontella enheten är elektriskt styrd och leds längs två spår.

Verktöget har designats så att programmeringen eliminerar omställningstiden vid byte mellan de olika polbultssorterna.

Endast passbiten behöver bytas vid ändring av skruvtyp, vilket minimerar det totala stilleståndet i produktionen.

Upptagning av skruv

I figur 6 ses lösningen som hanterar upptagningen av skruv.



Figur 6: Trappmataren med dess spår och slussystem.

Skruvorna placeras i en trappmatare, där de matas upp till ett drivande spår utformat för både M10- och M8-skravar.

De korrekt orienterade skruvarna passerar sorteringsstoppet och förs vidare till ett nedåtlutande spår, som leder skruvarna till ett slussystem, där skruvverket plockar upp skruvarna en i taget på ett driftsäkert sätt.