



## Konsekvenser av olika monteringsstrategier

### Hur påverkar olika åtdragningsstrategier kostnaden för produktion och eftermarknad?

Generellt kan man säga att ju snävare toleranser på förbandet desto dyrare åtdragningsutrustning, då kostnaden för en elektrisk dragare med givare som mäter åtdragningsmoment och vinkel sprider ungefär  $\pm 5-10\%$  är mycket högre än för en pneumatisk dragare utan givare som sprider  $\pm 15-30\%$ .

Vill vi även övervaka åtdragningen i produktion så krävs det att utrustningen har rätt förutsättningar vad det gäller givare, överordnade system och liknande, samt en hög utbildningsnivå på personalen, vilket också ökar kostnaden.

Olika åtdragningsstrategier kan vara:

- Momentdragning
- Momentdragning + vinkelövervakning
- Momentdragning + vinkelstyrning
- Sträckgränsdragning gradient
- Klämkraftstyrd Ultraljud

Det som också måste tas hänsyn till är installationskostnaderna som är högre för en avancerad utrustning som till exempel *klämkraftsmätning med ultraljud* där det är viktigt att utrustningen är linjerad och repeterbar i varje åtdragningsituation för att inte tappa signalen från ultraljudsgivaren. Det krävs även ett väl förebyggt underhåll för renlighet av givare och dylikt vilket ökar produktionskostnaden. Även kalibreringskostnaderna kan öka på dessa utrustningar.

Det är viktigt att tänka på upphängningen av utrustning som använder *moment + vinkel* eller *sträckgränsdragning* då det krävs att utrustningen har en stabil upphängning eller mothålls funktion, då det annars är svårt att mäta en korrekt vinkel eller gradient. Denna upphängning eller mothållsarm måste ofta anpassas för den unika förbands situationen vilket också ökar kostnaden.

Vanlig *momentdragning* är den minst kostsamma åtdragningsstrategin då utrustningen inte är lika avancerad och ofta ganska enkel att installera och använda. Exempel på utrustning kan vara en pneumatisk segdragande maskin med ett enkelt L-mothåll eller en mekanisk momentnyckel. Här måste man också ta hänsyn till att utrustningen inte är lika noggrann som givarförsedda utrustningar och därför har en högre spridning och variation på resultatet. En mekanisk momentnyckel är också mycket operatörsberoende och kan sprida upp till  $\pm 20-30\%$  beroende på handhavande.



**Eftermarknad och service** påverkas i allra högsta grad av vilka åtdragningsstrategier som ska användas.

Ett förband som kräver till exempel *sträckgränsdragning* skulle öka kostnaden för serviceverkstäderna då dom normalt inte har tillgång tillsådan utrustning.

Även åtkomsten av ett förband är begränsad i en serviceverkstad vilket också försvårar användandet av en avancerad åtdragningsutrustning som kanske kräver mothåll och liknande.

De förband som idag använder *sträckgränsdragning* i produktion har oftast en service åtdragningsstrategi som använder *moment + vinkel* metoden vilket kan utföras med en vanlig momentnyckel, men kanske inte alltid ergonomiskt optimalt för operatören.

Diagrammet visar förhållandet på kostnaden för inköp av utrustning samt kostnaden i produktion och eftermarknad.

