

IKOT 2010 – Steg 8

Luddborttagning i en torktumlare

2010-05-17

Eriksson, Jonathan
Krause, Sebastian
Kristoffersson, Carl
Magnusson, Rickard
Seebergs, Johanna

Innehåll

Steg 8.....	3
8.1 Prototyp tillverkning.....	3
8.2 Funktionellt test	4
8.3 Analys av måluppfyllnad.....	5

Steg 8

En modell i Autodesk Inventor gjordes, detta för att bestämma lämpliga mått på cyklonen, behållaren och den nya dörren. Eftersom våra detaljer i Inventor bestod av många komplexa delar, fanns det inte tillräcklig tid att bygga allting i prototypplabbet. Därför byggdes endast cyklonen.

8.1 Prototyp tillverkning

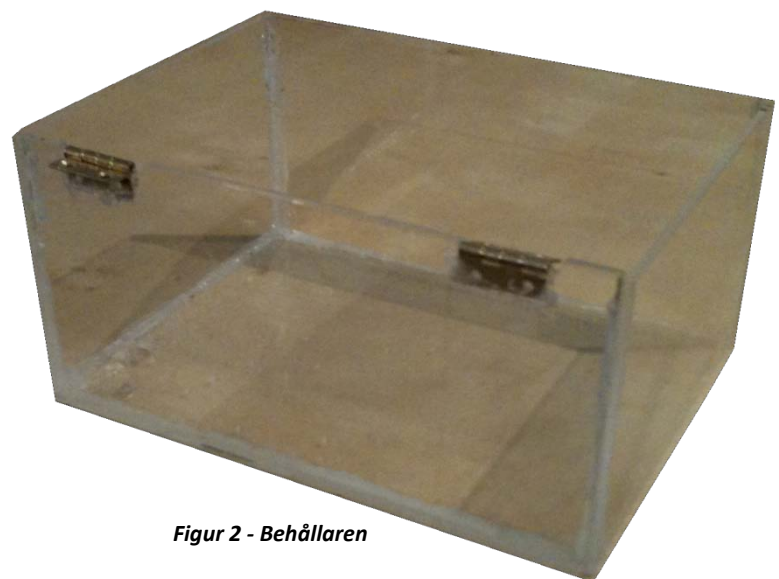
Målet med prototypbygget var att se hur de visualiserade måtten på produkten skulle se ut i verkligheten och därmed kan man få en sista utväg att göra någon förändring utan att det skulle kosta en förmögenhet.

Under de tidigare veckorna har vi progressivt letat efter rimliga förhållanden cyklonen måste ha för att fungera. Det visade sig svårare gjort än sagt och sökandet efter liknande mått lades ner, då brist på tid kombinerat med att förhoppningar kring standardmått egentligen existerade dalade skapade vi egna som vi tyckte relevanta mått. Detta återkom sedan vid prototyp tillverkningen och efter diskussion med verkstadsansvarig fick vi veta att de hade litteratur och information kring just dessa mått vi letat efter. De förändringar detta skulle leda fram till kom alldeles för tätt inpå för att vi skulle kunna göra förändring intill första byggdagen och vi valde därför att behålla de tidigare måtten eftersom tidbegränsning rådde. Dock är vi till fullo medvetna att det kommer råda begränsningar inom testområdet då cyklonen endast kommer bli föga fungerbar.



Figur 1 - Cyklonen

Redan innan första byggdagen insåg vi att det kommer bli svårt att göra några egentliga tester på hur pass bra ludduppsamlingen kommer fungera. Däremot valde vi att fokusera på att tillverka en prototyp där man kan testa dimensioner, vikt och dylikt. Detta för att se hur pass lämplig den är att integrera med torktumblaren.



Figur 2 - Behållaren



Figur 3 - Hela cyklonen med behållare

8.2 Funktionellt test

Prototypen tillverkades grovt, i en metall precis som den skall i verkligheten. Så att den skulle kunna testas och utvärderas framförallt genom att ge en visuell övergripande uppfattning om produkten och dess dimensioner, och om den uppnår kraven från kravspecifikationen.

I efterhand då prototypen är färdigkonstruerad kan man tveklöst se de bristande dimensionerna. Därpå besatt vi ej heller kunskap kombinerat med tid för att svetsa ihop alla kanter. Detta har lett till att prototypen som har tillverkats är svår att genomföra funktionella test på. Det som är speciellt svårt är att genomföra tester av huvudfunktionen, det vill säga luddupsamlingen. Tiden och utrustningen för att bygga en sådan prototyp är ansevärd. Det kräver också en del utrustning, vid eventuellt test som inte har funnits tillgängligt. Detta har därför inte ansetts nödvändigt då principen om hur en cyklon fungerar är välbeprövad och bevisligen fungerar i många andra sammanhang, så finns det ingen anledning att tro att den inte ska fungera här.

Det som har kunnats och behövt testats är däremot huruvida angivna mått- och viktkrav från kravspecifikationen uppnås och om dessa verkar gå att installera på torktumblaren utan problem. Det som gick att få ut av våra tester är dock att inloppsörret måste minskas i förhållande till resten av cyklonen för att öka farten på luftströmmen. Det bör även noteras att även om den klarar dimensionskraven så upplevs den ganska stor. Viktkravet på en 500 gram överskrids också med prototypen men då får man ha i bakhuvudet att vi ska använda annat material och ha lite annan utformning på den verkliga produkten.

Här har vi förövrigt också gjort en datorsimulering för att visa produktens huvudfunktion.

8.3 Analys av måluppfyllnad

Produkten ställs här gentemot kravspecifikationen och lämpliga funktionella tester av prototypen har gjorts. Sedan har vi även utvärderat om projektet har någon framtida potential hur projektet bör fortskridas eller motsatsen, läggs ner.

Efter tester med prototyp upptäcktes problem med storleken, nämligen att den upplevs stor och klumpig vilket påverkar kommer att påverka luckans utformning. Detta kan i sin tur leda till reducerad trumstorlek eller ökad dörrstorlek. Man lösa genom att bygga en mindre cyklon. Det finns inga hinder genom att bygga en mindre cyklon, det finns däremot påtagliga fördelar såsom reducerad materialåtgång minskad dimensioner och vikt.

Efter kostnadsberäkningar i steg 7.3 uppmärksammades den relativt höga tillverkningskostnaden. Vilken i sig beror på hur materialval men också på den ganska låga tillverkningsserien. Den låga tillverkningsserien baserades på ett pessimistiskt tänk och vid en serie på uppemot 100 000 cykloner skulle styckpriset reduceras drastiskt. Man skulle kunna dimensionera ner cyklonen för att på så sätt spara material vilket leder till billigare tillverkning.

Som nämnt i tidigare erhöles litteratur och experthjälp inom cyklonområdet under laborationstillfällena. Där erhöles konkreta förhållanden och inloppshastigheter. För en optimal cyklon skulle mer expertis inom området behövas och då skulle måttet kunna justeras ytterligare och därmed erhålla ännu bättre resultat. Exempel på konkret data kan vara att inloppshastigheten bör vara omkring femton meter i sekunden och detta i sig skulle kunna uppnås genom en motor som accelererar luftströmmen eller vid reducerad inloppsradie. Andra förhållanden som skulle råda var att inloppet skulle sitta på sidan av cyklonen och att huvuddelen på cyklonen bör ha en viss storlek i förhållande till inloppet.

Metallen i produkten kommer att bli 100 procent återvinnbar även om det kostar en viss energi att återvinna. Likaså är behållaren som är byggd av PMMA utmärkt att återvinna. Detta leder till en produkt som lämpar sig i framtidens miljötänk vilket i sig kommer att bli ett måste. Livslängden är också rejält mycket bättre än dagens filterlösning, vilket är positivt både ur kundens perspektiv såväl som miljöns.

I och med att cyklonen har en behållare där smuts samlas och påtagligt mer smuts kan samlas än på ett vanligt filter kommer tömningstillfällena att minska. Med detta ökar därför användarvänligheten och ergonomin förbättras eftersom man tömmer mer sällan. Ur underhållssynpunkt kommer cyklonen aldrig behöva bytas, däremot kommer specialfiltret eventuellt behöva bytas någon enstaka gång under cyklonens livslängd. Cyklonen är en stabilare lösning och påverkas inte av värme på samma sätt som det ordinära filtret gör, därmed reduceras inte upptagningsförmågan efter tiden.

Utveckling av konceptet?

Produkten är i sig innovativ och den har revolutionerat sig fram på en nystartad S-kurva. Precis som tidigare fastslagit är produkten ej helt färdigutvecklad, det finns småsaker att ändra och personifiera om så önskas. Det finns dock potential till ansenligt ökat kundvärde, därför är vår rekommendation att fortsätta arbetet med den. Redan tidigt i projektet avgränsade vi oss från att göra hållfasthetsberäkning och finita elementmetoden, därför kan en eventuell fortsättning mer inrikta sig på förändringar av inlopp och flödesberäkningar på luftströmmarna vara lämpliga. Vid låga seriestorlekar kan detta bli en dyr lösning därför bör man rikta in sig på lite större serier och se över

övriga kostnadsberäkningar ytterligare. Dock i slutlängden kan det mycket väl vara billigare att använda sig av en cyklon än de flertal filter man förväntas köpa för att hålla sig i samma livslängd.

Ett flertal kunder kan tänka sig köpa en innovativ lösning bara för att den är fräck, här rekommenderar vi också att utvärdera fördelarna med att lägga in en Sterlingmotor för att ytterligare öka innovationskänslan och nå ut till de teknikinriktade kunderna.