



Xlight-Retro

En lampa för offentliga inomhusmiljöer

Hannes Hedenskog och Karl-Philip Swensson

Maskinteknik 7,5hp

Halmstad 2015-05-25

Sammanfattning

En lampa är inte bara en anordning för belysning utan den skall sprida ett behagligt ljus och samtidigt vara en snygg möbel som integreras väl ihop med den övriga inredningen. Det var de ledorden som följdes i designandet av Xlight-Retro. Xlight-Retro är en taklampa som skall marknadsföras mot offentliga inomhusmiljöer. Produkten är konstruerad av Karl-Philip Swensson och Hannes Hedenskog på uppdrag av Carl Ljungberg på Carl Ljungberg Bildproduktion HB. Konstruktionen är gjord i CATIA V5. Arbetsbänken Generative shape design har främst tillämpats för att konstruera en 3D modell av projektgruppens skisser.

Abstract

A lamp is not just a device for lighting but must spread a pleasant light and at the same time be a stylish piece of furniture that integrates well with the rest of the interior. These were the catchwords the project group strove for when designing Xlight-Retro. Xlight-Retro is a lamp to be marketed to public indoor environments. The product is designed by Karl Philip Swensson and Hannes Hedenskog on behalf of Carl Ljungberg at Carl Ljungberg Produktion HB. The construction is created in Catia V5 and the workbench Generative Shape design has mainly been applied to construct a 3D model of the project group's sketches.

Tillkännagivande

Denna rapport är gjord för att erhålla examen från CAD-teknikerprogrammet på Högskolan i Halmstad. Projektet är utfört i samarbete med Carl Ljungberg Bildproduktion HB. Vi vill tacka vår uppdragsgivare Carl Ljungberg som gett oss uppdraget att utveckla Xlight-Retro som har varit roligt och utvecklande. Vi vill tacka Daniel Sjöholm som har varit vår handledare under projektet. Det har varit ett intressant samarbete mellan konstruktion och formgivning. Ett stort tack till er båda för stöd och vägledning.

Halmstad, Maj 2015

Uppdragsgivare

Carl Ljungberg

Carl Ljungberg Bildproduktion HB

Formgivare

Karl-Philip Swensson, Hannes Hedenskog, Carl Ljungberg

Handledare

Daniel Sjöholm

Högskolan i Halmstad

Examinator

Johan Wretborn

Högskolan i Halmstad

Hannes Hedenskog

Karl-Philip Swensson

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problemformulering.....	1
1.3 Syfte och mål	2
1.4 Avgränsningar.....	2
2. Teoretisk referensram	3
2.1 Fredy Olssons metod.....	4
2.2 FMEA.....	4
2.3 GANTT	4
2.4 Plåtformning.....	5
2.5 Limning	5
2.6 CNC	6
3. Genomförande.....	6
3.1 Produktdefinition	6
3.1.1 Produkt	6
3.1.2 Omgivning.....	7
3.1.3 Människa.....	7
3.1.4 Ekonomi.....	7
3.2 Produktundersökning	7
3.3 Kriterieuppställning	7
3.3.1 Egenskaper	8
3.3.2 Produktdefinition	8
3.3.3 Produkt	8
3.3.4 Prototypframtagning.....	9
3.3.5 Tillverkningskostnad	9
3.4 Produktförslag	10
3.4.1 Primära produktförslag.....	10
3.4.2 Produktförslag ett	10
3.4.3 Produktförslag två	10
3.4.4 Produktförslag 3	11
3.4.5 Produktförslag 4	11
3.4.6 Utvärdering av produktförslag	12
3.5 Valt produktförslag.....	12

3.6 Funktionsbeskrivning	13
3.7 Komponentval	13
3.8 Detaljkonstruktion	13
3.8.1 FEM.....	13
3.8.2 FMEA	14
3.8.3 LCA	14
3.8.4 Plåt	14
3.8.5 Metall.....	14
3.8.6 Lättmetaller.....	15
3.8.7 Tungmetaller	15
3.8.8 Ädelmetaller	15
4 Tillverkning	16
4.1 Epoxy	17
4.2 Spännband.....	17
4.3 Resultat och analys.....	17
4.4 Materialval.....	17
4.5 Produktanalys	18
4.6 Förbättringar	18
5 Utvärdering.....	18
6 Avslutning.....	19
6.1 Diskussion, slutsatser samt återkoppling till frågeställning	19
6.2 Självvärdering och arbetsfördelning.....	19
7 Referenser.....	20
27 . Bilaga 1	21
27.1 Bilaga 2	22
29.Fmea	25

1. Inledning

Detta projekt är ett examensarbete på 7,5hp för att erhålla en högskoleexamen som CAD-tekniker. Projektet skall syfta till att påvisa kunskaper i CAD och ett maskintekniskt utvecklingsarbete.

1.1 Bakgrund

Carl Ljungberg driver företaget Carl Ljungberg Bildproduktion HB. Han arbetar som formgivare, fotograf professionellt och konsult. Gruppen har i samråd med Carl Ljungberg bestämt sig för att konstruera en designlampa för offentliga inomhusmiljöer som t.ex. foajéer, caféer, restauranger m.m. Hannes Hedenskog, Karl-Philip Swensson och Carl Ljungberg har tagit fram några olika skisser på en lampa som har döpts till Xlight-Retro. Utifrån dessa skisser skall en 3D-modell ritas upp som efterliknar den önskade formgivningen på lampan, samt hitta lösningar på hur lampan skall konstrueras med infästningar, montering m.m.

1.2 Problemformulering

Huvudområde

Gruppen skall i huvudsak presentera ett slutgiltigt produktförslag gällande:

1. Fästanordning
2. Ljusspridning
3. Design

Detta är de tre uppgifter gruppen i huvudsak skall koncentrera sig på och de högst prioriterade kraven i kravspecifikationen som skall viktas emot varandra. Att lösa fästanordningen på ett tillfredställande sätt men samtidigt få en homogen och klar ljusspridning som inte störs allt för mycket av densamme.

Gällande fästnanordningen så fanns det ett krav från uppdragsviraren. Det skulle inte finnas några visuellt synliga fästkomponenter på utsidan av den nedre sfären.

Metoder som nitning och skruvning sållades därmed bort redan i detta skede av produktutvecklingen. Gruppen fick inrikta sig mot andra fästmetoder gällande sfären så som t.ex. limning, svetsning, klamning, tejpning.

1.3 Syfte och mål

Målet är att designa och konstruera en taklampa med en estetiskt tilltalande form. Att även komma fram till lösning gällande fästnanordningen för den nedre sfären utan att ljusspridningen reduceras för mycket av fästnanordningen är en annan viktig faktor. Konstruktionen skall sträva efter att använda så mycket befintliga produkter som möjligt, något som resulterar i ett effektivare arbetsflöde och en lägre tillverkningskostnad vid produktion. Andra värderingar det skall arbetas efter är:

- Miljömedvetenhet
- Låg energiåtgång
- Dimbarhet
- Bra färgåtergivning
- Lång livslängd för utvalda material

1.4 Avgränsningar

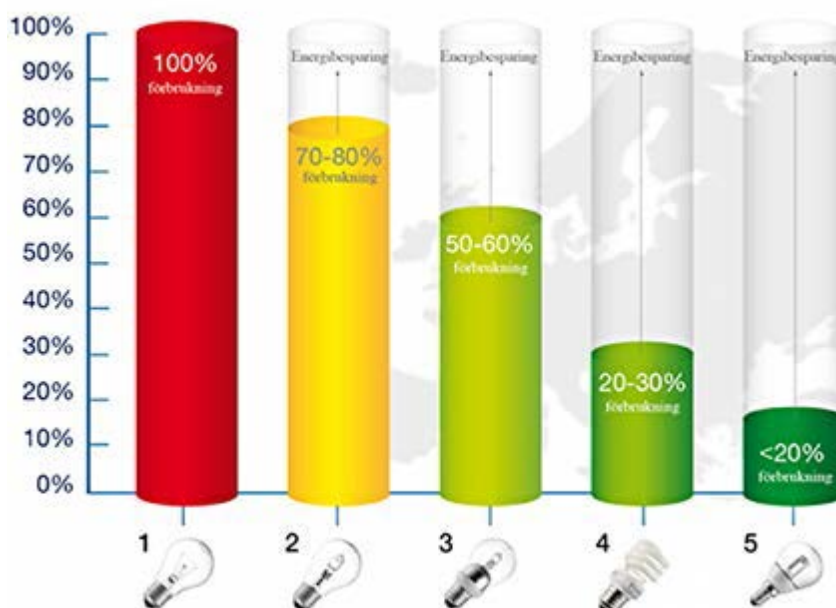
Examensarbetets mål sträcker sig till en 3D-modell i mindre skala som är utskrivnen på Halmstad Högskola som skall visas upp i samband med UTEXPO 2015.

2. Teoretisk referensram

Ljuskälla

Upplevelsen och karaktären i rummet påverkas olika beroende på vilken ljuskälla som används. Upplevelsen baseras på ljuskällans tekniska parametrar, visuella egenskaper och ljuskvaliet. Rummets ljuskälla eller ljuskällor har inverkan på hur man uppfattar rummet och hur sinnesstämningen varierar på grund ut av detta. (Annell, 2014).

Anledningen till att gruppen i samråd med uppdragsgivaren valt att använda LED-belysning i Xlight-Retro är många. LED-lampor har ca 4-5 gånger bättre ljusutbyte om man jämför med glöd och halogenlampor. En annan bidragande orsak är att livslängden är betydligt längre hos dessa lampor (ca 20000-50000 timmar) vilket bidrar till en mer hållbar lampa ur ett miljöperspektiv. LED-belysning är visserligen dyrare än traditionella ljuskällor sett till enbart inköpspris. Däremot är ljuskällans inköpspris en liten del av den totala kostnaden i det långa loppet. Löpande elförbrukning och underhåll av ljuskällan är en större post i det ekonomiska sammanhanget (Annell, 2014). Eftersom Xlight-Retro är tänkt att marknadsföras till offentliga inomhusmiljöer där lampan kan stå påslagen många av dygnets timmar eller dygnet runt, är det av största vikt att ljuskällan är driftsnål och har lång hållbarhet.



Energibesparing kontra energiförbrukning

1. Vanliga glödlampor
2. Halogenglödlampor energiklass C (fyllda med xenongas)
3. Halogenglödlampor energiklass B (med infraröd beläggning)
4. Lysrörslampor
5. Lysdioder (LED)

2.1 Fredy Olssons metod

Fredy Olssons metod är uppdelad i tre steg, dessa är Principkonstruktion, Primärkonstruktion samt Tillverkningskonstruktion. I den första delen Principkonstruktion så skall den tänkta produktens tekniska uppbyggnad tas fram i hänseende till produktens krav, önskemål och behov. I steg två konstrueras de unika delar som behövs och tittas på eventuella färdiga komponenter som kan köpas in till konstruktionens ändamål. Sista delen är att kritiskt granska sitt konstruktionsförslag, göra eventuella modifieringar, titta på lämpliga tillverkningsmetoder samt göra ritningar inför fullständig tillverkning. (Olsson, 1995)

2.2 FMEA

FMEA är en förkortning av Failure Modes and Effects Analysis. Det är en metodisk och förebyggande teknik för att granska en produkt och identifiera potentiella felaktigheter samt hur allvarliga felen är. Med hjälp av en FMEA-analys kan riskerna fås fram vilket gör att man kan förebygga felaktigheterna i ett så tidigt stadie som möjligt. De kan förhindras från att avancera i takt med produktutvecklingen. Denna teknik är effektiv vid utveckling av nya produkter. Stegen i FMEA är följande:

- Failure modes (Vad kan gå fel?)
- Failure causes (Varför uppstår felet?)
- Failure effects (Vad blir konsekvensen av felet?)

2.3 GANTT

Gantt-schema används för att få en överblick av tidsplanen och strukturera upp den över arbetets olika moment. Med hjälp av en grafisk planering över den förfogade tiden så kan man följa utvecklingsarbetet och lättare hålla sig i fas i projektets olika delmoment.

2.4 Plåtformning

En effektiv metod för att forma plåt är dragpressning. Den innebär att plåt formas med verktyg som pressar plåten mot en dyna. Det blir en plastisk deformation som följer verktyget. Verktyg kan skapas för att forma i flera steg och även utföra klippoperationer samtidigt. Dragpressning kan tillämpas på plåt med mycket varierande form. (Hågeryd, et al., 2002)

2.5 Limning

Limning används som metod för att förbinda två komponenter med varandra. Limning fungerar genom att det mellan två ytor läggs ett material som torkar och sammanför de två delarna till en. För att lim skall kunna få grepp på materialet måste de ha en lägre ytspänning än materialet. Rätt metod och rätt lim är idag en kompetent monteringsmetod likvärdig med till exempel nitning och svetsning. Limning är speciellt starkt emot drag och skjuvkrafter men mindre fördelaktigt vid fläkning.

Det finns många olika sorters lim och för att kunna välja rätt är det relevant att ställa sig några frågor innan:

- Vilka krafter kommer att påverka fogen
- Behöver materialen förbehandlas före limning
- Vilka härdningsförhållanden råder
- Inom vilka temperaturområden skall fogen fungera

Detta är ett exempel av frågor man behöver ställa sig innan man väljer lim, för att få ett så bra resultat som möjligt. (Epotex, 2015)

Epoxilim har en väldigt hög draghållfasthet och klarar drag och skjuvkrafter bra. Motståndet för klyvning och fläkning är dock mindre bra. Det är av största relevans att fogen utformas så att den inte utsätts för klyvning eller fläkning.

2.6 CNC

CSN-fräsning är en skärande bearbetningsmetod som tillämpas till de flesta material. Ett roterande skärande verktyg bearbetar bort material från arbetsstycket. CNC-fräsning innebär att maskinen är styrd av en dator som har beräknat hur verktyget och arbetsstycket skall förflyttas istället för en manuell styrning av CNC-fräsen. (Polonia, 2015)



3. Genomförande

I detta stycke redovisas produktens förutsättningar, vilka krav som har ställts på produkten samt hur projektet genomfördes.

3.1 Produktdefinition

Under produktdefinition definieras produktens funktioner, egenskaper samt användningsområde. Här redovisas även det ekonomiska perspektivet som innefattar bl. a. utvecklingskostnader, prototypframtagning och eventuella kostnader vid produktion.

3.1.1 Produkt

Xlight-Retro är en taklampa som är tänkt att användas i offentliga inomhusmiljöer som t.ex. receptioner, restauranger, caféer etc. Lampans ljuskälla skall vara en LED-belysning eftersom att det ger fördelaktiga ekonomiska och miljömässigt hållbara aspekterna jämfört med vanlig glödtråd eller halogenbelysning. Xlight är namnet på en serie lampor där Retro är seriens första lampa som gruppen har fått i uppdrag att konstruera av uppdragsgivaren Carl Ljungberg. Sockeln som kommer att köpas in är E27-LED. Exakt vilken belysningskälla som kommer sitta i armaturen är ännu inte bestämd förutom att det är LED belysning. När prototypen är i skala 1/1 så skall det beräknas på ljusspridningen.

3.1.2 Omgivning

Produkten är konstruerad för inomhusbruk. Då det är en taklampa skapad för offentliga inomhusmiljöer så är det tänkt att den enbart skall vara i en skyddad inomhusmiljö och ej utsättas för väder och vind.

3.1.3 Människa

Lampans målgrupp är offentliga inomhusmiljöer där många människor skall vistas. Montering och installation av lampan skall kunna skötas av gemene man och det skall inte krävas varken specialverktyg, specialkunskaper eller auktoriserade montörer.

3.1.4 Ekonomi

Uppdragsgivarens föreställning angående ett rimligt marknadsvärde är 3000-5000kr till slutkonsument vid fullskalig produktion. Detta baseras på liknande produkter inom belysningsbranschen.

3.2 Produktundersökning

Gruppen samt uppdragsgivaren finner det rimligt att Xlight-Retro har stor potential på marknaden inom belysning för offentliga inomhusmiljöer. Detta genom kombinationen med LED-belysning som ljuskälla, lampans estetiskt tilltalande design samt ett förhållandevis fördelaktigt pris.

3.3 Kriterieuppställning

Gruppen ställde i samråd med uppdragsgivaren upp vilka krav som var relevanta för produkten. Uppdragsgivaren la även till några punkter han ansåg var viktiga. Genom detta gavs krav- och önskemålsspecifikation som redovisas nedan.

3.3.1 Egenskaper

- Energisnål förbrukning (krav)
- Inga specialverktyg vid montering (krav)
- Anpassad för inomhusmiljöer (krav)
- Lång livslängd för utvalt material (krav)
- Klar ljusspridning i 360 grader (krav)
- LED-belysning som ljuskälla (krav)
- Inga synliga monteringskomponenter (krav)
- Kostnad för utveckling (önskemål)
- Tillverkad i Norden (önskemål)
- Dimbar (önskemål)
- Återvinningsmöjlighet (önskemål)
- Kostnad för produktion (önskemål)

3.3.2 Produktdefinition

Under produktdefinition definieras produktens funktioner, egenskaper samt användningsområde. Här redovisas även det ekonomiska perspektivet som innefattar b.la. utvecklingskostnader, prototypframtagning och eventuella kostnader vid produktion.

3.3.3 Produkt

Xlight-Retro är en taklampa som är tänkt att användas i offentliga inomhusmiljöer som t.ex. receptioner, restauranger, caféer etc. Lampans ljuskälla skall vara en LED-belysning eftersom att det ger fördelaktiga ekonomiska och miljömässigt hållbara aspekterna jämfört med vanlig glödtråd eller halogenbelysning. Xlight är namnet på en serie lampor där Retro är seriens första lampa som gruppen har fått i uppdrag att konstruera av uppdragsgivaren Carl Ljungberg.

Gruppen kommer att köpa in sockel anpassad för E27-LED som färdig komponent i takt med att en prototyp kommer att tas fram. Exakt vilken LED-lampa som kommer köpas in tar gruppen i samråd med uppdragsgivaren beslut om när en prototyp i skala 1/1 är tillverkad.

3.3.4 Prototypframtagning

Gruppen och uppdragsgivaren har gemensamt bestämt sig för att skriva fyra stycken modeller med hjälp av 3D-skrivaren MakerBot Replicator Mini som finns till förfogande på Halmstad Högskola. Till detta har det införskaffats ett kilo vit PLA 1,75mm filament som material. Gruppen kommer putsa upp och lacka de fyra olika modellerna i olika färger som skall visas upp i samband med UTEXPO som hålls i slutet av maj 2015.

Projektgruppen har varit på ett möte med Tinny Gidensköld som är produktionschef på Polonia i Halmstad som tillverkar det mesta inom plast för en eventuell prototyp framtagning i skala 1/1.

Eftersom det är billigare än att ta fram en prototyp i plast innan man investerar pengar i ett specialverktyg som tar fram en sfärisk form i tunnplåt. Projektgruppen fick med sig ett varuprov från Polonia på en liknande modell som är tillverkad i 3mm tjock akrylplast.

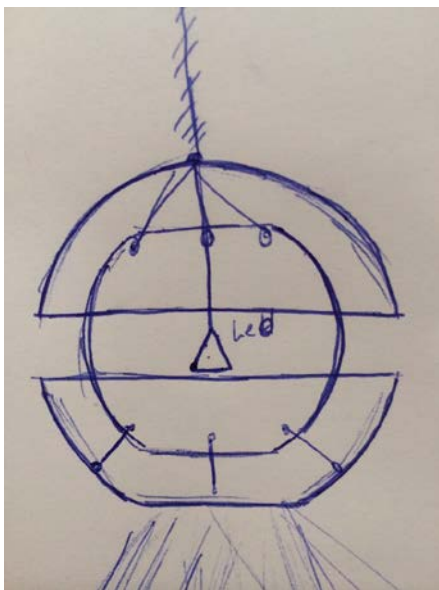
3.3.5 Tillverkningskostnad

Den stora investeringen är formverktygen för tunnplåten för den övre och undre globen samt ljusgloben. Vilket hade kunnat förklaras med en formell likt den här: verktyg/produktionsserie + materialkostnad = lönsamhet. Försäljningspriset kommer vara högre än produktionskostnaden vid masstillverkning av lampan, där av är det rimligt att anta att förtjänst kan göras på produkten.

3.4 Produktförslag

Som en del av Fredy Olssons metod genererades ett gäng olika förslag på hur produkten skall utformas. De olika produktförslagen har vi fått fritt skissat upp och sedan utvärderat.

3.4.1 Primära produktförslag

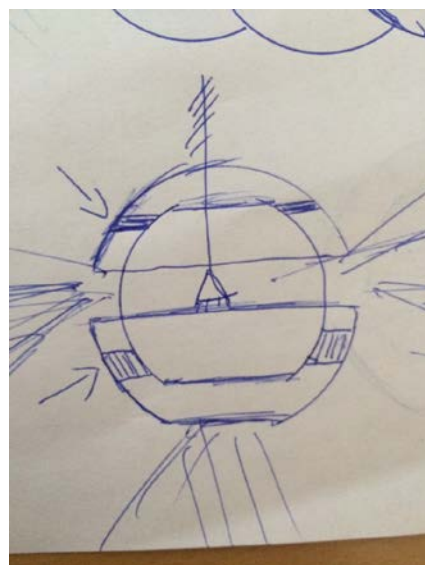


3.4.2 Produktförslag ett

Bygger på ett vajerkoncept mellan toppen och ljusgloben samt botten. Fyra infästningar i vardera topp och botten samt åtta håll i ljusgloben längs kanten som sedan har vajrar fastspända mellan hålen.

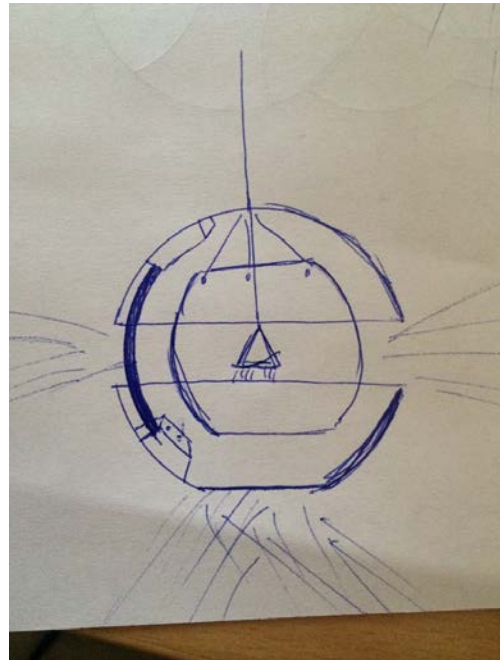
3.4.3 Produktförslag två

Produktförslag två bygger på att man monterar in en ring i den nedre globen som sedan fästsamman med ljusgloben, detta utgör infästningsanordningen.



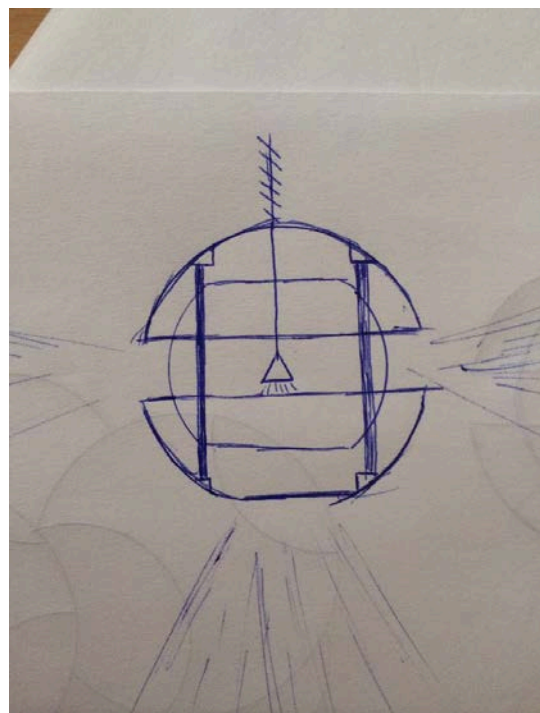
3.4.4 Produktförslag tre

Detta förslag är uppbyggt med ett stag som går längs med globen på ena sidan. Sedan fäster denna samman övre och nedre glob med hjälp av en platta som ligger jämnt med de två sfärerna.



3.4.5 Produktförslag fyra

Produktförslag fyra bygger på två stag som löper vertikalt på vardera sida om ljusgloben. Stagen fästs i de två ringar som utgör infästningsanordningen i vardera glob.



3.4.6 Utvärdering av produktförslag

I tabellen nedan redovisas de olika produktförslagen mot krav- och önskemålsspecifikationen.

	Förslag 1	Förslag 2	Förslag 3	Förslag 4
Krav				
Energisnål förbrukning	5	5	5	5
Inga specialverktyg vid montering	5	3	3	3
Anpassad för inomhusmiljöer	5	5	5	5
Lång livslängd för utvalt material	5	4	4	5
Klar ljusspridning i 360 grader	5	3	3	4
LED-belysning som ljuskälla	5	5	5	5
Inga synliga monteringskomponenter	5	4	4	4
Önskemål				
Kostnad för utveckling	5	3	3	3
Tilverkad i nordn	5	5	5	5
Dimbar	5	5	5	5
Återvinningsmöjlighet	5	3	3	3
Kostnad för produktion	5	3	2	2
Totalt	60	48	47	49

3.5 Valt produktförslag

Förslaget som gick vidare är "Produktförslag 1" förslaget som bygger på att en vajer håller lampan intakt mellan toppen och ljusgloben samt botten. Fyra infästningar i vardera topp och botten samt åtta håll i ljusgloben längs kanten som sedan har stålvajrar fast spända mellan hålen.

3.6 Funktionsbeskrivning

Gällande fästnanordningen har gruppen efter noga övervägande av fästmetoder kommit fram till att limning är det bästa alternativet för den nedre sfären.

Gruppen har varit i kontakt med Sabina Rebeggiani som är anställd på Halmstad Högskola för att få information samt inspiration till hur fästnanordningen skall lösas på ett smidigt sätt. Även om hur epoxylim reagerar mellan olika material i förhållande till tunnplåt. Sabina förslog användning av spännband till en eventuell prototyp. Det vill säga tyg som limmas mot plåt - en enkel, billig och effektiv lösning i prototypstadiet. För att få så stor fästytta som möjligt på fyra ställen i den undre komponenten har det framkommit att limning är ett mycket bra alternativ men först måste ytan på insidan av den nedre globen ruggas upp med hjälp av slippapper. Fyra stycken sönderklippta spännband som limmas mot tunnplåten invändigt med hjälp epoxylim. En ögla bildas av tygbandet som stålvejern skall kopplas ihop med hålen i innergloben. I globens övre del skall vajrar sitta i hålen som kopplas ihop med en knapp som träs genom hålet i mitten på den övre delen av lampan, där även elkabeln skall dras igenom.

3.7 Komponentval

Standardkomponenterna till en prototyp blir E27-LED sockel, LED-lampa, stålvejern.

3.8 Detaljkonstruktion

Xlight-Retro består av fyra unika delar. Ljusgloben, övre och undre sfären samt fästnanordningen för den övre sfären. Dessa delar skapades som 3D-modeller i CATIA V5 arbetsbänkar generative Shape design samt Part design. De befintliga produkter som skall användas är E27-LED sockel, LED-lampa, stålvejern samt spännbandet som skall limmas.

3.8.1 FEM

En FEM-analys gjordes på den övre fästningsanordningen som vajrarna skall träs in i, då detta är den komponent som skall utsättas för störst krafter.

Enligt CATIA V5 väger Xlight-Retro 4.4 kilo och beräkningar gjordes på 44 kilos tryck, dvs säkerhetsfaktor 10. Var god se bilagor för bilder över von Mises, displacement samt deformation.

3.8.2 FMEA

Produkten har analyserats teoretiskt med hjälp av en FMEA-analys. De resterande egenskaper och punkter i analysen kommer att testas på en prototyp.

3.8.3 LCA

Produkten är i skarpt läge uppbyggd av tunnplåt och vid tillverkning används ståltråd och limning som fästmetod. Till modellerna som har skrivits ut har PLA-plast använts som är en stärkelsebaserad plast (majs, växter, etc.). En prototypversion i fullskala i materialet akrylplast kommer också att tas fram.

3.8.4 Plåt

Plåt är ett utseende för metall (vanligtvis) som har en stor yta (bredd och längd) i relation till dess tjocklek (höjd). Plåten görs tunnare för varje genomgång genom valsparen, ungefär som när man kavlar ut en deg. (SSAB, 2015)

3.8.5 Metall

Metaller är en av de större grupperingarna i det periodiska systemet, som både leder elektricitet och värme bra. Man kan även urskilja dem på den typiska metallglansen och finns i en rad olika sammansmältningar, bland annat i mineraler. Om en bergart eller ett mineral innehåller metaller i en sådan hög grad att det lönar sig att bryta dem kallas de för malm.

3.8.6 Lättmetaller

Metaller med låg atomvikt har samlingsnamnet lättmetall, med densitet på högst 4 500 kg/m³. Lättviktsmetaller har väldigt bra hållfasthet i synnerhet till sin låga densitet. Det flesta varianter har också oftast bra korrosionsresistans. Inom den tekniska världen är aluminium, magnesium, och titan väldigt essentiella och har betytt mycket för att kunna framföra utvecklingen till där vi är idag.

3.8.7 Tungmetaller

Tungmetaller skiljer sig ifrån lättmetaller genom att det väger mer än 5 000 kilogram per kubikmeter (5 kilogram per liter). Tungmetaller - koppar, zink, kvicksilver, bly, kadmium och uran är bara några ut av det sextio tungmetallerna som finns runt om kring oss i världen. Tungmetaller är väldigt miljöfarliga metaller. De är ihopsatta med en kemisk förening som är giftig t.ex. bly, kadmium och kvicksilver (Elding 2014, Tungmetall).

3.8.8 Ädelmetaller

De vanligaste ädelmetallerna är guld, silver, platina och ett gäng andra sällsynta metaller. Oftast så används ädelmetall inom guldsmedskonsten, men inom kemin en vidare uppsättning metaller som utmärks av låg reaktivitet. Historiskt sett har ädelmetaller haft en stor innebörd som till exempel som betalningsmedel och handelsvara. Numera används det främst inom industrin och ses som investeringsobjekt för många personer och företag. Halten av guld i en guldlegering uppmäts i karat och silver stämplas oftast med finhalten uttryckt i tusendelar. Sterlingssilver får till exempel stämplingen 925 (CES EduPack 2014).

3.8.9 Polymetylmetakrylat

Polymetylmetakrylat (PMMA) går under handelsnamnen Bonoplex, Perspex, Plexiglas och tillhör gruppen akrylplast. PMMA är amorf och glasliknande som har bäst ljusgenomsläpp av samtliga plaster. Plasten kan tillverkas på två olika sätt och är indelade i två kvaliteter de är Akryl GS (gjuten akryl) och Akryl XT (extruderad akryl). Akrylskivor är väldigt lätta att limma, bocka, fräsa samt varmforma. Från början är akryl helt färglös, men materialet kan med lätthet färgas i oändligt många kulörer.

PMMA har många användningsområden som till exempelvis ljusskyltar, butiksinredningar, mässmontrar, möbler, skyddsglas med mera. (CES EduPack 2014)

4 Tillverkning

Fästmetoderna ovan analyserades noggrant genom att väga för och nackdelar för varje enskild metod. Vad som skulle vara bäst och effektivast för att få nedre komponenten att fästa.

Gruppen har tagit kontakt med Pierre Hansson som är ansvarig för Byggnadsplåtslageri hos Nya Plåt i Halmstad och diskuterat potentiella tillverkningsmetoder för gruppens projekt. Informationen som gavs var att tunnplåten dras ut från en rulle sedan används ett pressverktyg som är speciellt framtaget för gruppens produkt. Pressverktyget formar sedan tunnplåten till en sfärisk form enligt gruppens önskemål.

Fästanordning i toppen är först svarvad och sen borrar i Y och Z led.

Gruppen har även varit på ett möte med Tinny Gidensköld som är produktionschef på Polonia i Halmstad som tillverkar det mesta inom plast för en eventuell prototyp framtagning i skala 1/1. Eftersom det är billigare än att ta fram en prototyp i plast innan man investerar pengar i ett specialverktyg som tar fram en sfärisk form i tunnplåt. Projektgruppen fick med sig ett varuprov på en liknande modell som är tillverkad i 3mm tjock akrylplast.

4.1 Epoxy

Strong Epoxy Metal är extremt starkt och klarar av mycket tung belastning. Anpassad för limning av metall och hårda material. Det är ett 2-komponents starkt, hårt och fyllande epoxylim. Tål upp till 100C samt kemikalier och vatten. Härdar på ca 12 timmar. Köps in för 80:-/styck till prototypen.

4.2 Spännband

Spännbanden fäst i den nedre sfären på prototypen på varsin sida, köps in för 29,90:- för 4.5m från Jula. Som limmas med hjälp utav epoxy.

4.3 Resultat och analys

I följande stycke kommer resultatet redovisas och en fullständig utvärdering samt tankar om eventuell vidareutveckling av Xlight-Retro.

Resultat

Xlight-Retro är en vacker taklampa och gruppen har på ett tillfredställande sätt löst de huvudsakliga uppgifterna som var: Design, fästnanordning samt ljusspridning.

4.4 Materialval

Xlight-Retro är tänkt att vara i 1.5mm tunnplåt, detta gäller undre och övre sfären samt den inre globen. Efter formningen av plåten lackeras den. De färdiga komponenterna som köps in är i varierande material. En vit lampsladd i textil med lamphållare i porslin. LED-lampan är i helt giffri.

Gruppen har även föreslagit att en version i akrylplast (PMMA) skall tas fram, detta på grund av det ekonomiskt fördelaktiva aspekterna det ger att arbeta med plast istället för metall.

4.5 Produktanalys

Första produktutkastet av Xlight-Retro analyserades i teorin gällande dess egenskaper och funktioner. Olika typer av material och tillverkningsmetoder används och dess miljöpåverkan samt livscykel analyserades.

4.6 Förbättringar

Efter noga övervägande valde gruppen att öppna upp en cirkulär öppning i botten utav den nedre globen. För att få en punktbelysning rakt under lampan samtidigt som det fås en jämn ljusspridning i 360 grader i den offentliga inomhusmiljön.

5 Utvärdering

Xlight-Retro är uppbyggd efter de krav samt önskemål gruppen har kommit överens om i samförstånd med uppdragsgivaren. Lampan är estetiskt tilltalande och vi har förhållit oss till mottot "less is more" vid design av produkten, denna punkt är vi mycket nöjda med.

Gruppen har föreslagit att ta fram två olika modeller av lampan, en i plast och en i tunnplåt, vilket var uppdragsgivarens önskemål från början. Fördelarna med plast (PMMA) är många. Det är billigare att ta fram och plasten behöver ingen lack eller ytbehandling. Det är enklare att sortera då hela lampan skulle vara i plast förutom ljuskällan och sockeln/kabeln om man också hade använt sig av t.ex. plasttråd istället för en stålvajer.

6. Avslutning

Under avslutning diskuteras arbetets utförande samt gruppens prestation.

6.1 Diskussion, slutsatser samt återkoppling till frågeställning

Samtliga deltagare som har varit involverade i projektet är överens om att slutprodukten är tillfredställande. Arbetet har flutit på bra och vårt Gantt-schema har varit till stor hjälp vid deadlines och har generellt strukturerat upp projektet bra. När lampan är tillverkad kan den med enkelhet hängas upp av vem som helst.

6.2 Självvärdering och arbetsfördelning

Gruppen bestämde sig för att från början av projektet att ett Gantt-schema var nödvändigt för att få en tydlig struktur och översikt över samtliga moment i arbetet.

Genom hela projektet har ett gott samarbetet uppvisats mellan projektmedlemmarna, uppdragsgivaren och gruppens handledare där regelbunden kommunikation har varit nyckeln till att successivt kunna avancera framåt i arbetsflödet. Deltagarna i gruppen har strävat efter att båda ska arbeta gemensamt med samtliga delmoment i projektet i så stor mån som möjligt men viss uppdelning har skett för ett effektivare arbetsflöde. Gruppen har visat prov på goda maskintekniska kunskaper som krävs för att konstruera en produkt.

7. Referenser

Internet

<http://lampinfo.se/>

<https://www.jula.se/catalog/bil-och-garage/transport/lastsakring/spannband/spannband-388633/>

<http://verktygsboden.se/epoxylim/strong-epoxy-metal-2x12-ml>

<http://www.d5q.se/wp-content/uploads/2011/03/FMEA1.pdf>

<http://sv.wikipedia.org/wiki/Gantt-schema>

<http://www.jula.se/catalog/bil-och-garage/transport/lastsakring/vajrar/stallina-332003/>

<http://www.clasohlson.com/se/Normallampa-Osram-LED-Superstar-Classic-A-60-Dim/36-5433>

<http://www.lampsladdar.se/gra-detalj-pa-vit-lampsladd-i-textil/553-0>

<http://www.epotex.se/industri/limning/limning>

<http://www.ledochled.se/>

<http://www.ledbelysningsbutiken.se>

http://www.ledbelysningsbutiken.se/product.html/ledglodlampan-3w-2?category_id=7

http://media.schoenox.net/casco/docs/cascostrongepoxymetal_se_se_tds.pdf?1431422961

http://en.wikipedia.org/wiki/Poly%28methyl_methacrylate%29

<http://www.vink.se/sv-SE/Industri/Transparent-plast/PMMA.aspx>

<http://www.ne.se/>

Muntliga

Carl Ljungberg Carl Ljungberg Bildproduktion HB

Sabina Rebbeggiani Halmstad Högskola

Per-Johan Lööf Halmstad Högskola

Tinny Gidensköld Polonia Halmstad AB

Johnny Lindgren Polonia Halmstad AB

Litteratur

Karl Björk

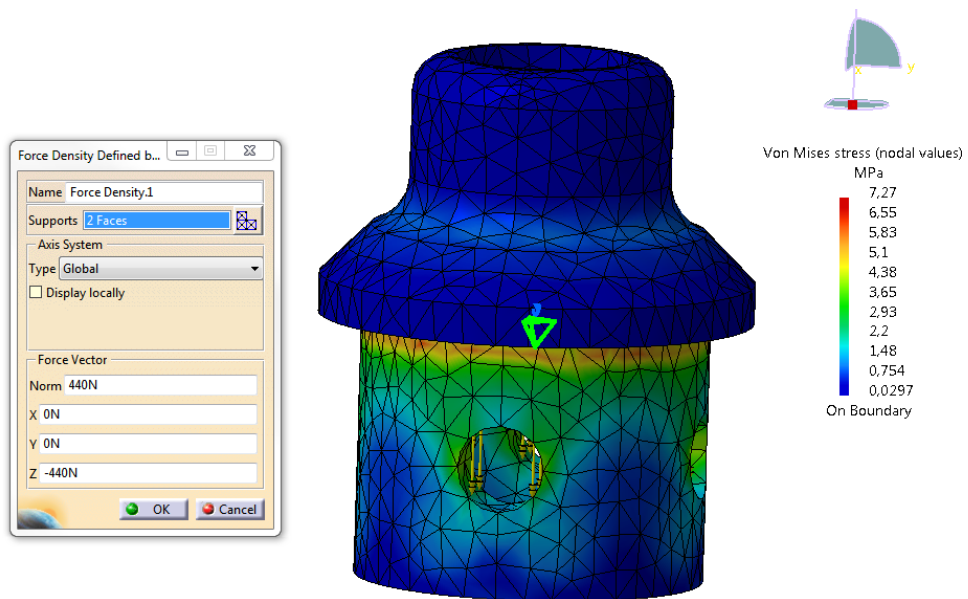
Bilaga 1.



Bilaga 2.

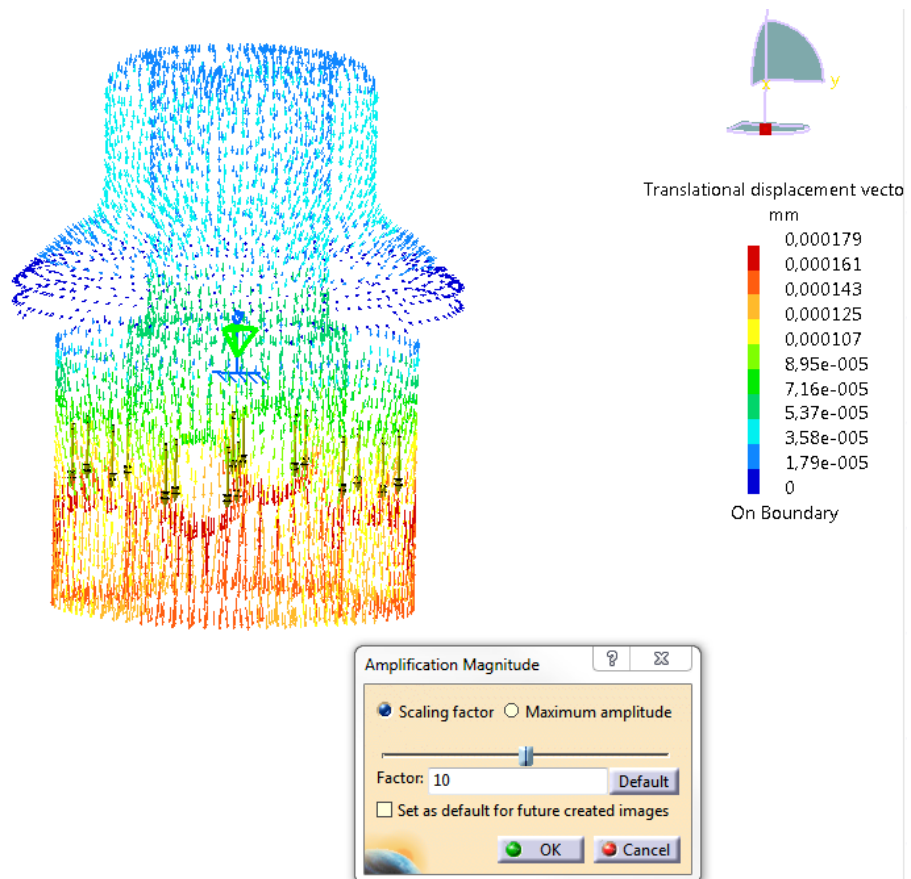


Bilaga 3.

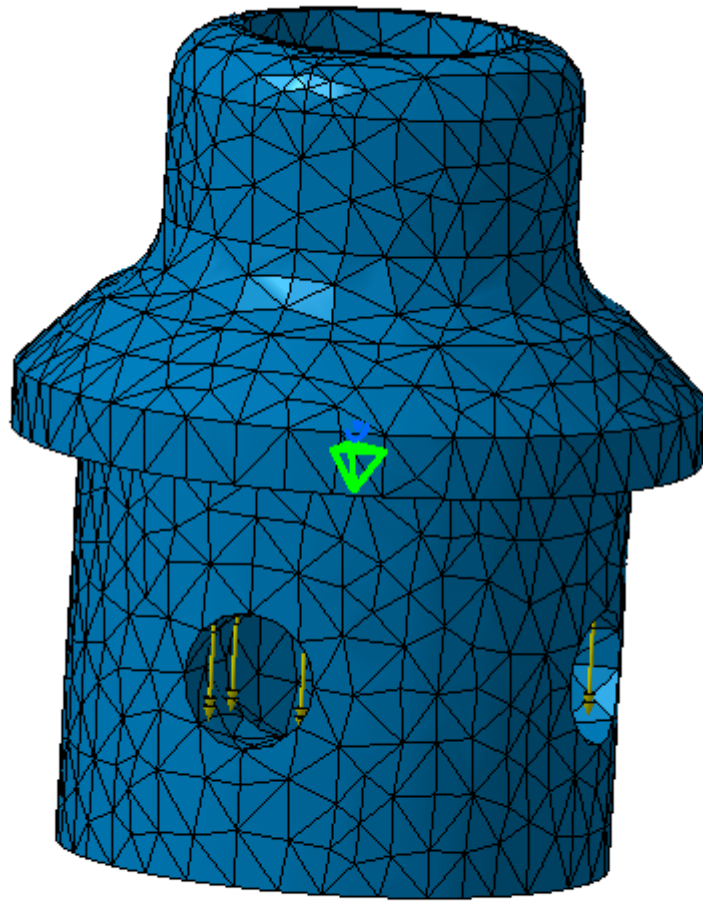


11.

Bilaga 4.



Bilaga 5.



Bilaga 6.

Plats för logga																	
FMEA - FELEFFEKTANALYS																	
© Frost Konsult																	
2009-12-14 GF																	
Risktal 1 - 100 Fel­möj­lig­het är motsatsen till önskad funktion 101 - 300 Felorsak måste elimineras för att felet inte ska kunna uppstå 301 - 1000 Feleffekt är hur felet uppfattas av slutanvändaren/kunden																	
Verksamhet/produkt		Utförd av och deltagare				Detaljnamn				Detaljnummer							
Xlight Retro																	
Projektledare		Datum				Uppföljningsdatum				Anmärkning							
Karl-Philip Swenson																	
Nr	Komponent/operation/huvud-funktion	Funktion	Felkaraktär			Nuvärnande tillstånd					Rekommenderade åtgärder	An-sva-rig	Ut-fört	Efter åtgärd			
			Fel­möj­lig­het	Feleffekt	Felorsak	Kontroll	Fels	Allv	Uppt	Risk-tal				Fels	Allv	Uppt	Risk-tal
1	Globen (up)	Skyddar ljusspridning	Spricker		Felaktig dragning	x	1	7	3	21							
2	Globen (nere)	Skyddar ljusspridning	Spricker		Felaktig dragning	x	1	7	3	21							
3	Fäste	Samman kopplar vajern och globerna	Limet släpper		Dålig kontakt mellan ytorna	x	2	6	3	36							
4	Ljusglob	Reflektera ljusspridningen	Spricker i sfären		Felaktig uppblåst	x	1	8	5	40							
5	LED-lampa	Belysning	Kortslutning		Tillverkningsfel	x	2	8	6	96							
6	Elkabbel och vajer	Tillföra el och hålla uppe lampan	Kortslutning i kabel		Dåligt isolerat mellan + och -	x	1	7	6	42							
7	E27-Sockel	Socket till LED	Kortslutning		Fel spänning	x	3	8	4	96							
8	Fäst­anordning	Hålla samman Lampan	Spricker i gods		Svarvad på felaktigt set	x	2	6	3	36							
9	Vajer mellan Globen	Hålla uppe nedre glob	Virkas upp		Skav i vajern	x	1	7	3	21							

Bilaga 7.

