Produktkoncept: lekhjälm i vintermiljö
- ett nytt produktsortiment

Examensarbete, produktutveckling
30 högskolepoäng, Avancerad nivå

Produkt- och processutveckling
Civilingenjörsprogrammet Innovation och produktdesign

Therése Flyktman

Presentationsdatum: 15 januari 2010
Uppdragsgivare: STIGA Sports AB
Handledare (företag): Per Andersson
Handledare (högskola): Ragnar Tengstrand
Examinator: Rolf Lövgren
Abstract

A protection helmet for young people (3-7 years) in winter environment has been developed in this thesis. The result is a concept proposal for development at STIGA Sports AB in Eskilstuna. This thesis work has been performed during 20 weeks, for a Master of Science in Product and Process development at Mälardalen University Eskilstuna Sweden in September 2009 to January 2010. The helmet is shown as a CAD model with detailed solutions to the outer shell, interior and adjustability (in sizes 50-56 cm) which are the three focused areas in the development. Also a physical model in scale 1:1 has been developed and is shown in this thesis work.

To achieve the best result possible the process started with an analysis of the market and the product. All decisions during the development process were made according to European Standard SS EN 1080 *Impact protection helmets for young people*, which are the requirements necessary for market interest, security and to be CE approved. In the product development process scientific methods have been used to guarantee quality. A function analysis and a product specification formed the basis of the QFD tool, which measured the concept in relation to the requirements and existing products on the market.

The analysis of current competitors on the market combined with a SWOT analysis showed that there is potential for STIGA Sports AB to develop a play helmet. That since there is only one direct competitor on the market today. Due to the fact that they do not have their own product development department it is, in a safety perspective, important for STIGA Sports AB to keep a continuous contact with the production. It will guarantee the product’s quality and meet all the requirements of SS EN 1080. A product decomposition was performed to understand the construction of a helmet.

Eight developed concepts led, through an evaluation of three concepts with the highest ranking score, to one final combined concept. The concept consists of a two-piece outer shell for the ability to adjust size and a three-piece interior to ensure comfort and safety regarding the essential parts of the head (forehead, rear, sides, temples and crown of the head). The shape and color have been chosen with the intention to appeal the user (children) and at the same time provide a feeling of safety to the purchaser (adults). Stiga Sports AB current product range and design profile has influenced the design throughout the project.

Product development, Concept development, play helmet
**Sammanfattning**


Besluten i arbetet har Europeiska Stanarden SS EN 1080 *Impact protection helmets for young people* legat till grund för få produkten i de riktlinjer och följa de krav som krävs för godkännande på marknaden i säkerhet och därmed vara CE-godkänd. I produktutvecklingsprocessen och konceptskapandet har vetenskapliga metoder använts för att säkerhetsställa att rätt arbete utförs. En Funktionsanalys har uppförts och en kravspecifikation på produkten, dessa verktøy har legat till grund för metodverktyget QFD, som använts för att mäta konceptet i förhållande till krav och befintliga produkter på marknaden.


Produktutveckling, konceptframtagning, lekhjälm
Förord

Jag vill tacka STIGA Sports AB i Eskilstuna och Per Andersson för möjligheten att göra detta examensarbete i Produktutveckling med inriktigt produktdesign och konceptframtagning.

På Mälardalens högskola vill jag tacka min handledare Ragnar Tengstrand för motivation och handledning i mitt idé- och konceptskapande. Jag vill tacka min examinator för Rolf Lövgren för metod och rapporthandledning inom produkt och processutveckling under åren på utbildningen.

Förutom det vill jag även tacka de personer, liksom jag, har arbetat med examensarbeten i datorsal L326 under höstterminen för att agerat bra bollplank och hållit arbetsandan i uppe.
Innehåll

ABSTRACT ............................................................................................................. I
SAMMANFATTNING .................................................................................................. II
FÖRORD ....................................................................................................................... III
INNEHÅLL .................................................................................................................... IV
FIGURFÖRTECKNING ................................................................................................. VI
1. INLEDNING ........................................................................................................... 1
   1.1 STIGA SPORTS AB ............................................................................................. 1
   1.2 ORDLISTA ......................................................................................................... 2
2. SYFTE OCH MÅL .................................................................................................... 4
   2.1 SYFTE ............................................................................................................... 4
   2.2 MÅL ..................................................................................................................... 4
3. PROJEKTDIREKTIV ............................................................................................... 4
4. PROBLEMFORMULERING ..................................................................................... 5
5. PROJEKTAVGRÄNSNINGAR ................................................................................... 6
6. TEORETISK BAKGRUND OCH LÖSNINGSMETODER ........................................... 7
   7.1 INFORMATIONSHÄMTNING ............................................................................. 7
      7.1.1 Litteraturstudier ......................................................................................... 7
      7.1.1.1 Europa Standard EN 1080 .................................................................. 7
      7.1.1.2 Ergonomi för barn ............................................................................. 7
      7.1.1.3 Materialet plast .................................................................................. 7
   7.2 NULÅGESANALYS ............................................................................................ 7
      7.2.1 STIGA Sports AB ..................................................................................... 7
      7.2.2 SWOT-analys .......................................................................................... 7
   7.3 HANDLEDNING .................................................................................................... 8
   7.4 PROJEKTPLANERING OCH ARBETSPROCESS .............................................. 8
      7.4.1 Gantt-schema ........................................................................................... 8
      7.4.2 Ideo, Human Centered Design process ................................................... 8
   7.5 INNOVATIONSPROCESSEN ......................................................................... 8
   7.6 PRODUKTUTVECKLINGSPROCESS .................................................................. 8
      7.6.1 Identifiera kundbehov ............................................................................... 9
      7.6.2 Produktnedbrytning ............................................................................... 9
      7.6.3 Funktionsanalys ......................................................................................... 9
      7.6.4 QFD ........................................................................................................... 10
      7.6.5 Kravspecifikation ..................................................................................... 10
      7.6.6 Konceptgenerering ............................................................................... 10
      7.6.6.1 Kreativa verktyg ............................................................................. 10
      7.6.8 Konceptval (Pugh) ................................................................................. 10
      7.6.9 FMEA ....................................................................................................... 11
   7.7 SIMULATIONER ................................................................................................. 11
      7.7.1 Beräkningar .............................................................................................. 11
8. TILLÄMPAD LÖSNINGSMETODIK ...................................................................... 12
   8.1 ARBETSPROCESS OCH PLANERING .............................................................. 12
   8.2 PROBLEMDEFINITION ................................................................................... 13
      8.2.1 Uppdragsbeskrivning .............................................................................. 13
      8.2.2 Kravspecifikation .................................................................................... 13
      8.2.3 Funktionsanalys ....................................................................................... 13
      8.2.4 QFD 1 ....................................................................................................... 14
      8.2.5 Riskbedömning system-FMEA ............................................................... 14
   8.3 PRODUKTANALYS ........................................................................................... 15
      8.3.1 Hjälmens uppbryggnad .......................................................................... 15
      8.3.1.1 Inre delar ............................................................................................ 16
8.3.1.2 Ytter skälet
8.3.1.3 Ställbarhet
8.4 Omvärldsanalyser
8.4.1 SWOT-analys
8.4.1 Konkurrenter
8.5 Konceptframtagning
8.5.1 Hjälmen och användaren
8.5.2 Idégenerering
8.5.2.1 Ytter skälet
8.5.2.2 Inre delar
8.5.2.3 Ställbarhet
8.5.2 Företagsmöte – idéer och koncept
8.5.3 Konceptförslag
8.6 Utvärdering
8.6.1 Konceptvärdering och konceptval
8.6.3 QFD 2
8.7 Förbättring
8.7.1 Detaljitutveckling av koncept
8.7.2 Materialdiskussion
8.7.2.1 Polykarbonat (PC)
8.7.2.2 Polystyren (PS)
8.7.2.3 Expanderat styrenplast (EPS)
8.7.2.3 Expanderat uretanplast (EPU)
8.7.3 Tillverkningsprocesser
8.7.3.1 Formsprutning
8.7.3.2 Gjutning
8.7.3.3 Expandering (Cellplast)
8.7.4 Materialval
8.7.5 Modellframtagning
9. Resultat
9.1 Färgval och formgivning
9.2 Ytter skälet
9.3 Inre delar
9.4 Ställbarhet och montering
9.5 Alternativa färgkombinationer
9.6 Modell skala 1:1
10. Analyser
10.1 Resultat
10.2 Planering och processarbete
11. Slutsatser och rekommendationer
12. Referenser
12.1 Litteraturförteckning
12.2 Internet
12.3 Kompendium
13. Bilagaförteckning
Produkten: Lekhjälm i vintermiljö

Figurförteckning

FIGUR 1 STIGA GAMES PRODUKTSORTMENT (HTTP://WWW.STIGAGAMES.COM/) .............................................................. 1
FIGUR 2 PRODUCT TYPE ULIRICH, K. T ET AL., 2008 ........................................................................................................ 9
FIGUR 3 ARBETSPROCESS- EXAMENSARBETE .................................................................................................................. 12
FIGUR 4 FUNKTIONSTRÄD ....................................................................................................................................................... 13
FIGUR 5 STÄLLBARHETSFUNKTIONEN PÅ REEBOK-JOFA ALLAROUND ........................................................................... 15
FIGUR 6 ENERGILAGEN OM ENERGIS BEVARANDE (TIDPERIODEN ÖKAD MED FAKTOR 2 ) .................................................. 15
FIGUR 7 UR PRODUKTNEDBRYTNING: INRE DELAR (INREDNING OCH SKYDDSILLER) ...................................................... 16
FIGUR 8 UR PRODUKTNEDBRYTNING: YTRE UNDRE SKAL .................................................................................................. 16
FIGUR 9 UR PRODUKTNEDBRYTNING: YTRE ÖVERE SKAL .................................................................................................. 16
FIGUR 10 UR PRODUKTNEDBRYTNING: STÄLLBARHETSPÅR OCH HÅL I ÖVERE OCH UNDRE YTTRE SKAL ................... 17
FIGUR 11 HÅKÅN MED GRÖNT SPÄNNE .................................................................................................................................. 17
FIGUR 12 SWOT-ANALYS, STIGA SPORTS AB INFÖR NY PRODUKTRLASERING ............................................................. 18
FIGUR 13. STÄLLBARHETSLÖSNING FRÅN JOFA-REEBOK ............................................................................................... 19
FIGUR 14. STÄLLBARHETSKRUV OCH GÅNGA ...................................................................................................................... 19
FIGUR 15 MOODBOARD ......................................................................................................................................................... 21
FIGUR 16 URVAL FRÅN FÖRSTA IDÉGENERERING ............................................................................................................ 22
FIGUR 17 PÅKSPÅNNING I BAK .................................................................................................................................................. 22
FIGUR 18 SPÅR SOM KRÄVER TVÄFINGERTRYCK ................................................................................................................ 22
FIGUR 19 KONCEPT 1 ............................................................................................................................................................. 24
FIGUR 20 KONCEPT 2 ............................................................................................................................................................. 24
FIGUR 21 KONCEPT 3 ............................................................................................................................................................. 25
FIGUR 22 KONCEPT 4 ............................................................................................................................................................. 25
FIGUR 23 KONCEPT 5 ............................................................................................................................................................. 26
FIGUR 24 KONCEPT 6 ............................................................................................................................................................. 26
FIGUR 25 KONCEPT 7 ............................................................................................................................................................. 27
FIGUR 26 PC- FÖRDELAR, BEGRÄNSNINGAR (KLASON & KUBÅT, 2001) ................................................................. 29
FIGUR 27 PS- FÖRDELAR OCH BEGRÄNSNINGAR ((KLASON & KUBÅT, 2001) ........................................................... 30
FIGUR 28 EPU - FÖRDELAR OCH BEGRÄNSNINGAR (KLASON & KUBÅT, 2001) ....................................................... 31
FIGUR 29 RESULTAT: LEKJÄLM STIGA SPORTS ................................................................................................................ 33
FIGUR 30 VENTILATIONSHÅL PÅ LÄNGS MED ÖVERE YTTRE SKALET ........................................................................... 34
FIGUR 31 VENTILATIONSHÅL BAK PÅ UNDER YTTRE SKALET .......................................................................................... 34
FIGUR 32 VENTILATIONSHÅL SIDA I ÖRHÖJD PÅ UNDER YTTRE SKALET ........................................................................... 34
FIGUR 33 SYNFLÄT I ÖVERKANT MED 25 GRADERS VINKEL ................................................................................................ 35
FIGUR 34 SYNFLÄT I SIDLED MED 120 GRADER I VÅR SIDA ............................................................................................... 35
FIGUR 35 LEKJÄLM TOPFVY ................................................................................................................................................... 36
FIGUR 36 LEKJÄLM BACKVY ............................................................................................................................................... 36
FIGUR 37 LEKJÄLM FRONTVY ............................................................................................................................................... 36
FIGUR 38 LEKJÄLM SIDOVY ................................................................................................................................................... 36
FIGUR 39 STIGA SNOWRACER CLASSIC (STIGA GAMES, 09) ..................................................................................... 36
FIGUR 40 YTTRE SKAL - ÖVERE DEL .................................................................................................................................. 37
FIGUR 41 YTTRE SKAL - NEDRE DEL .................................................................................................................................. 37
FIGUR 42 INREDNING- ÖVERE DEL (BAKVY) ..................................................................................................................... 38
FIGUR 43 INREDNING- NEDRE DEL (FRONTVY) .................................................................................................................. 38
FIGUR 44 STORLEKSJUSTERING: INZOOMNING HÖGER SIDA SAMT FRÅN VÄNSTER BAK ................................................. 39
FIGUR 45 LEKJÄLM (SVART-RÖD KOMBINATION) .................................................................................................................. 40
FIGUR 46 STIGA WALRUS (STIGA GAMES, 09) ................................................................................................................. 40
<table>
<thead>
<tr>
<th>FIGUR</th>
<th>Beskrivning</th>
<th>Sida</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>47</td>
<td>Stiga Mountain Ranger (Stiga Games, 09)</td>
<td>40</td>
</tr>
<tr>
<td>48</td>
<td>Lekhjälm (Vit-Turkos kombination)</td>
<td>40</td>
</tr>
<tr>
<td>49</td>
<td>Stiga Twin Tail (Stiga Games, 09)</td>
<td>40</td>
</tr>
<tr>
<td>50</td>
<td>Lekhjälm (Grön-beige kombination)</td>
<td>40</td>
</tr>
<tr>
<td>51</td>
<td>Isovy av modell skala 1:1</td>
<td>41</td>
</tr>
<tr>
<td>52</td>
<td>Profilvy av modell skala 1:1</td>
<td>41</td>
</tr>
<tr>
<td>53</td>
<td>Toppy av modell skala 1:1</td>
<td>41</td>
</tr>
<tr>
<td>54</td>
<td>Bakvy av modell skala 1:1</td>
<td>41</td>
</tr>
<tr>
<td>55</td>
<td>Sidovy av modell skala 1:1, för visning av storleksjustering och ventilation.</td>
<td>41</td>
</tr>
<tr>
<td>56</td>
<td>Toppy inredning vänster sida av modell skala 1:1</td>
<td>42</td>
</tr>
<tr>
<td>57</td>
<td>Sidovy inredning vänster sida av modell skala 1:1</td>
<td>42</td>
</tr>
<tr>
<td>58</td>
<td>Sidovy av modell skala 1:1, för visning av logotyp, storleksjustering och ventilationshål</td>
<td>42</td>
</tr>
</tbody>
</table>
1. Inledning

Per Andersson är nyligen tillsatt på tjänsten som Product Manager inom STIGA Games på huvudkontoret för STIGA Sports i Eskilstuna. Han har nu intresse av att se om ett nytt produktområde kan vara lönande. Det tilltänkta området är inom säkerhetsaccessoarer i det redan befintliga produktortementet vid vinterlek och därmed undersöka potential för produktgruppen *hjälmar vid vinterlek för barn*, 3år och uppåt. Detta utgör grunden för det examensarbete denna rapport behandlar.

1.1 STIGA Sports AB


Figur 1 STIGA Games produktortement (http://www.stigagames.com/)

¹ STIGA Games, 2009
1.2 Ordlista

Automatisk utlösningsanordning: Ett retentionssystem med mekanism som utlöses vid en viss kraft.

Basplanet av det mänskliga huvudet: Ett plan vid yttre örats öppningsnivå och nedre kanten av ögat.

CAD Computer-aided design, datorstödd konstruktion.  

Design: Är konstruktionen av produkten.

Ergonomi: Läran om anpassning av arbete och arbetsmiljö efter människans förutsättningar [här:] anpassad produkt efter människans huvudform.

Hakband: En del av retentionssystemet som består av en rem som passerar under användarens haka för att hålla hjälmen i position.

Hjälmtyp: Kategori av hjälmars som inte skiljer sig nämnvärt i material, dimensioner eller av konstruktion av hjälm, retentionssystem eller skyddsvadder.

Innovation (latin innova’tio, av i´nnovo 'förnya', 'åstadkomma något nytt', av in- och no´vus 'ny'), förlopp genom vilket nya idéer, beteenden och tillvägagångssätt vinner insteg i ett samhälle och sedan sprids där.  

Koncept: Användbara bearbetade idéer.

Konkurrent Produkter på marknaden som konkurrerar med det tilltänkta konceptet, indelas i direkta konkurrenter (samma produkt i samma segment) och indirekta konkurrentr (liknande produkt som kan appliceras inom samma segment).

Komfortvaddering: Det invändiga materialet (foder) för användarens komfort.

Lekhjälm Hjälm för barn vid lek.

Product Manager: Ansvarig för ett produktsortiment, svensk översättning: Produktchef.

Produktdesign: Indelas i två huvudområden; anpassa produkten ergonomiskt efter användaren och utforma produkten för att tilltala målgruppen.  

Produktutveckling: Utveckling av en produkt med givna metoder och teorier etablerade inom området Produktutvecklingsprocessen.

---

2 Nationalencyklopedin, 2009
3 Nationalencyklopedin, 2009
4 Österlin, 2003, s. 14
<table>
<thead>
<tr>
<th><strong>Referensplan:</strong></th>
<th>Ett konstruktionsplan, parallellt till basplanet på en distans som är funktion av storleken på huvudet.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Retentionssystem:</strong></td>
<td>Den kompletta anordningen som håller hjälmén i position på huvudet inklusive de anpassningsbara delarna av systemet eller de för användarens komfort.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Skyddsvadder:</strong></td>
<td>Det material som används för att absorbera kollisionsenergin.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Skyddshjälm:</strong></td>
<td>Ett objekt som bärs på huvudet och absorberar energi vid kollision för att minska huvudskaderisken.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Storleksvadder:</strong></td>
<td>Det invändiga material använt för att justera hjälmens storlek.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Testarea:</strong></td>
<td>Arean av hjälmén i vilken kollisionstester kan bli utförda som svarar till minsta skyddsareaen av det mänskliga huvudet.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Trade-off</strong></td>
<td>En viktning inom tre områdena vikt, komfort och skydd som är viktiga för resultatet, men som samtidigt inte kan vara jämnt balanserad.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
2. Syfte och mål

Syftet med arbetet beskrivs i detta avsnitt samt de mål som satts upp för examensarbetet.

2.1 Syfte


2.2 Mål

Mål med konceptframtagningen är att:

- Ta fram en ny konceptserie för eventuellt nytt produktområde.
- Produkten skall uppfylla högt ställda krav av säkerhet för användaren, SS EN 1080.
- Produkten skall ha en säljande design.
- Produkten skall vara funktionell med avseende på reglering av storlek och lätt hantering/användning.

3. Projektdirektiv


Rapporten ska visa det slutgiltiga resultatet i form av ett konceptförslag med framtagen modell för framtida val inom Stiga Sports verksamhet.
4. Problemformulering

Det finns en saknad på marknaden idag av lekhjälmar, det finns just nu enbart en direkt återförsäljare av just lekhjälm för vinterlek. Problemet som kommer att lösas i denna rapport är: skapa en lekhjälm för barn vid vinterlek.

För att lösa problemet i ett produktdesignsperspektiv krävs en grundlig genomgång av produkten hjälm för förståelse av konstruktionsgrunden och materialval för att kunna utveckla ett hållbart produktkoncept. Lekhjälmens ska vara funktionell i kyla såväl som fukt samt medge en ergonomisk känsla mot huvudet. Ur ett konstruktionsperspektiv så är uppbyggnaden av en hjälm en viktningsbalans inom trade-off- områdena: Vikt, komfort och skydd.

Förutom problem kring produktdesign bör även en omvärldsanalys kring företaget och befintliga konkurrenter utföras för att på så sätt identifiera de fördelar och utvecklingspotential som kan bidra till ett bättre resultat.

För att kunna slutföra detta arbete kommer arbetet kretsa kring att lösa de krav som finns i Bilaga 3-Kravspecifikation. Viktiga parametrar för att arbetet ska bli lyckat är att försöka lösa följande problem:

- Uppfylla krav enligt EU-standarden SS EN 1080
- Medge ställbarhet för olika storlekar
- Vara hygienisk och ergonomisk
- Inneha ett formspråk som tilltalar användaren

I Europa standarden (Bilaga 2- SS EN-1080) sida 5 beskrivs de viktigaste egenskaperna hos en lekhjälm som följande:

- Ha låg vikt
- Vara ventilerande
- Enkel att ta på och ta av
- Kan användas med glasögon
- Inte störa användarens förmåga att höra trafikljud
5. Projektavgränsningar

Examensarbetets tidsram är begränsad till att utföras under 20 veckor och under tidsramen kommer fokus ligga i att ta fram en konceptserie som ska visualiserad genom verktyget CAD med tillhörande bestämmelser kring materialval, funktionslösningar och färgval.

Det här är ett produktutvecklingsarbete med fokus på produktdesign och därför kommer en fysisk modell ska tas fram för att ge en bättre visuell förståelse. Den fysiska konceptmodellen kommer att tillverkas på Mälardalens högskolas verkstad med ett tillhörande informationsblad.

För dokumentation av examensarbetet kommer en forskningsrapport i form av en tekniskrapport att göras. Där kommer arbetsprocessen och utfallet av examensarbetet presenteras, som grund i val av lämplig teori och forskningsmetod för tillämpning i arbetet.

Om extra tid finns kommer även ett visuellt konceptförslag för passande accessoarer kring produkten tas fram, för att skapa ett övergripande produktseriekoncept för Stiga Sports.
7. Teoretisk bakgrund och lösningsmetoder

I examensarbetet har följande teoretiska bakgrund och lösningsmetoder använts för att få fram ett kvalitativt resultat.

7.1 Informationshämtning

Här följer den referensram som använts inför examensarbete, den utgör de verktyg och metoder som använt för att få fram resultatet av konceptgenereringen.

7.1.1 Litteraturstudier


7.1.1.1 Europa Standard EN 1080

Alla hjälmar inom EU måste genomgå tester hos ett ackrediterat laboratorium innan de säljs, i Sverige finns Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut i Borås. Alla sådana institutioner inom EU arbetar med enhetliga normer för hållfasthet och funktion, även tillverkning och fortlöpande kvalitetskontroller granskas, enligt SS EN-1080.

7.1.1.2 Ergonomi för barn


7.1.1.3 Materialet plast

För att kunna stödja val som görs behövs teorier och kunskap kring plastar eftersom det kommer att vara det konstruktionsmaterial som används till lekhjälmen. Den informationen kommer att hämtas från kompendier om plasters uppbyggnad och tillverkning samt litteratur. I stöd till prisuppskattningar av tillverkning kommer internetkällan *Custompart.net* att användas.

7.2 Nulägesanalys

För att få en ordentlig blick av Stigas förutsättningar ska en nulägesanalys genomföras. Mitt val av delar i denna del utgår från den information samt den tid jag har att tillgå.

7.2.1 STIGA Sports AB

Genom att samla och analysera given information om organisation och produktsortiment från STIGA Sports AB så kommer projektet få en bättre insyn i företag och dess design profil och befintliga arbetssätt.

7.2.2 SWOT-analys

För att upptäcka och ge en enkel visning av företagets egna styrkor och svagheter i kontrast med marknaden idag. Det är en metod som bygger på att ta fram konkreta Styrkor (Strenghts) och
svagheter (Weaknesses) inom företaget i förhållande till externa möjligheter (Opportunities) och hot (Threats). Det görs för att se möjligheter med den nya marknaden och konceptet som ska tas fram.  

7.3 Handledning

Under projektets gång kommer en kontinuerlig kontakt mellan examensarbetare och STIGA Sports AB handledare samt handledare på högskola att hållas. Kontakt med STIGA Sports AB kommer ske till större del via mail på grund av hög arbetsbelastning.

7.4 Projektplanering och arbetsprocess

7.2.1 Gantt-schema


7.2.2 Ideo, Human Centered Design process


7.5 Innovationsprocessen


7.6 Produktutvecklingsprocess


---

5 Ullman, 2010, s.102
6 Meredith & Mantel Jr, 2006, s.380
7 IDEO, 2009
 Identifiera kundbehov
För att få ut det rätta kraven och behov från slutanvändaren bör det samlas in data från dessa. De data som tas fram bör sedan tolkas och analyseras i prioritet för att få fram rätt fokus på rätt krav och behov i projektet. Eftersom produkten har höga säkerhetskrav i och med kravet på CE-märkning kommer de flesta marknadskrav utgå från SS EN-1080.

Produktnedbrytning
För att förstå en hjälm uppbyggnad och dess delar och de funktioner de utgör, så kommer en grundlig undersökning utföras, en så kallad produktnedbrytning. Detta är en metod likt benchmarking genom att den ger en ökad förståelse för produkten, då den tas isär för att beskriva dess uppbyggnad, delar och funktioner. Därför är den här metoden lämplig för detta projekt, eftersom STIGA Sports AB inte har denna produkt i sitt nuvarande sortiment.

Funktionsanalys
Funktionsanalysen fungerar så att den belyser funktionerna i produkten och även ger en objektivitet inför idé- och konceptgenereringen och på så sätt underlättar kreativitet och mångfald. När en ny produkt eller process skall tas. Arbetet sker utifrån att ta fram produktens huvudfunktion och dess delfungtioner samt stödfunktioner, på så sätt få fram lösningar på delfunktionerna för att uppnå en helhetslösning på huvudfunktionen. Stödfunktionens syfte är att ge produkten de funktioner som skapar värde för användaren. Funktionerna beskrivs lämpligast med hjälp av ett verb och ett

---

8 Ulrich, K. T et.al, 2008, s.55  
9 Ullman, 2010, s.41
substantiv, till exempel äga hållbarhet, bära last eller centrera tyngdpunkt. Slutligen organiserar man alla funktioner hierarkiskt i ett funktionsträd.\textsuperscript{10}

7.6.4 QFD
QFD står för \textit{Quality Function Deployment} och är ett verktyg som utvecklades i Japan på 70-talet. QFD är en metod där man identifierar kundens behov, krav, önskemål eller problem och i förhållande med produktegenskaper skapar en bra grund för en så optimal produkt som möjligt. Verktyget är en mall där viktade marknadskrav samt produktegenskaper fylls i. Verktyget används sedan för att se samband mellan de olika marknadskraven och produktegenskaperna, genom en skalvärdering (1,3 eller 9). Det ger vidare en möjlighet till att jämföra koncept med nuvarande produkter på marknaden utifrån viktiga de två områdena. Produktkraven som ställs upp bör vara mätbara och beroende till marknadskrav.\textsuperscript{11}

7.6.5 Kravspecifikation
En produktkravspecifikation kommer att uppföras i början av arbetet men det är ett levande dokument och som kommer att uppdateras under projektets gång. \textit{Identifiera kundbehov} (Avsnitt 7.6.1), \textit{Funktionsanalys} (Avsnitt 7.6.3) och \textit{QFD} (Avsnitt 7.6.4) är de verktyg som framför allt ligger till grund för upprättandet av kravspecifikationen. Kraven ska vara formulerade utan bestämd lösning, med hjälp av kravspecifikationen ska de krav och egenskaper med målvärden som är viktiga för kundens belåtenhet ses på ett strukturerat sätt.\textsuperscript{12}

7.6.6 Konceptgenerering
Efter satta krav, önskemål och behov i sambel med givna mål för projektet utförs sedan konceptgenereringsfasen som i sig är uppdelad i två huvuddelar. Först kommer en kreativ brainstorming att ske för att få fram spontana idéer. Vissa av dessa idéer tas sedan vidare till del två och bearbetas till koncept. I komplexa fall kan det även vara motiverat att dela in problemområden i mindre sub-problem för att förenkla idégenereringen.\textsuperscript{13}

7.6.6.1 Kreativa verktyg
Kreativt tänkande kräver både divergent och konvergent tänkande. Divergent, spretigt tänkande, går ut på att tänka anorlunda och att bryta mönster. Konvergent tänkande går ut på att samla tankarna till ett mönster. De kreativa övningarna är viktiga då de övar upp både det divergenta och det konvergenta tänkandet och tränar hjärnan till att göra nya kopplingar. Att använda kreativa övningar vid idé- och konceptgenerering kan hjälpa utvecklaren att inte låsa sig vid lösningar och inte fokusera på ställda krav och önskemål.\textsuperscript{14}

7.6.8 Konceptval (Pugh)
Ett användbart verktyg för att på ett strategiskt och logiskt sätt jämföra och bedöma koncept är Pugh-analysen. I denna matris ställs olika produktegenskaper upp och viktas. Ett referenskoncept, som kan vara en befintlig produkt, sätts in i matrisen och får värden 0 på alla egenskaper. Därefter värderas alla

\begin{thebibliography}{14}
\bibitem{otes} Österlin, 2003, s.36-39
\bibitem{ullma} Ullman, 2010, s.145-150
\bibitem{ulrich} Ulrich, K. T et.al, 2008, s.72
\bibitem{ulrich1} Ulrich, K. T et.al, 2008, s.101
\bibitem{dahl} Dahlén, 2006, s. 66
\end{thebibliography}
koncept utifrån hur väl de är anpassade efter egenskaperna, jämfört med referensen. Värderingen sker i en tregradig skala från -1 till +1. Det koncept som får den högsta viktade poängen är det som har störst potential att nå framgång.\textsuperscript{15}

7.6.9 FMEA
Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) används för att hjälpa utvecklare hitta och identifiera fel som kan uppstå med produkten eller processen. Vilka konsekvenser ett fel kan få, hur stor sannolikheten för detta är samt varför felet uppkommer reds ut. Felfrekvens och allvarlighetsgrad kan utläsas och på så vis får man reda på vilket fel som är viktigast att åtgärda. En system-FMEA i ett tidigt stadium av PU-processen undviker lätt uppkomna fel, en konstruktions-FMEA bör sedan upprättas då ett slutkoncept har utvecklats. Att istället rätta till fel i en långt gången PU-process blir en mycket större kostnad. Resultatet av en FMEA är en väldokumenterad beskrivning av eventuella brister hos produkten eller processen, utifrån dessa görs sedan förändringar på det valda konceptet.\textsuperscript{16}

7.7 Simulationer
I konstruktion av produkten kommer materialval att vara i fokus eftersom det i stor utsträckning påverkar hållbarheten och säkerheten i produkten. Utifrån valda material kommer eventuellt en simulationsprövning göras i CAD-verktyget. Resultatet kommer att ge en riktlinje för hur konstruktionen och materialvalet fungerar.

7.7.1 Beräkningar
En hjälm ska skydda huvudet och minska skaderisken vid olycka det görs enligt fysikens lag, genom att absorbera energi och fördela kraften vid kollision.

Energilagen om energins bevarande:

\[ F_m = ma = \frac{m(v-v_0)}{t} \]

\( F_m = \) medelstötkraft, \( m = \) massa, \( a = \) acceleration, \( v = \) hastighet, \( v_0 = \) ursprungshastighet, \( t = \) tid (vid kollision)

I detta arbete kommer inga direkta beräkningar att utföras utan denna formel är till för att visa ökad förståelse för vad en hjälm ska klara av. På så sätt används beräkningsformeln i syftet att förstå konstruktions- och materialval, eftersom det är för komplext att beräkna påverkningar av en kollision på ett koncept. I SS EN 1080 beskrivs de beräkningar som krävs för att få produkten godkänd.

\textsuperscript{15} Ulrich, K. T et.al, 2008, s.130-134
\textsuperscript{16} Ullman, 2010, s.350
8. Tillämpad lösningsmetodik

8.1 Arbetsprocess och planering

Figur 3 Arbetsprocess- examensarbete

För att kvalitetssäkra examensarbetet gjordes först en planering där arbetsprocessen delades upp i olika arbetsmoment och strukturerades den enligt följande faser samt tillhörande stödverktyg och metoder (Se figur 3). Arbetsprocessen är utvecklad efter HCD, se Avsnitt 7.2.2 Ideo, Human Centered Design process.

Den förstafasen, markerad med H, behandlade datainsamling genom olika metoder och verktyg beskrivna i Avsnitt 7 Teoretisk bakgrund och lösningsmetodser, det data bearbetades till kunskap för att kunna så som i Figur 3 Arbetsprocess - examensarbete beskrivs arbeta fram en grund till arbetet genom att Definiera problem genom olika PU-verktyg. För att få fram relevant information inför produktutvecklingen utfördes insamling av data samt analys kring Omvärlden och Produkten, genom undersökningar på Internet, kontakt med företaget och en grundlig undersökning av en befintlig produkt. Denna fas beräknades ta cirka 50 % av planerad projektid.

Andra fasen, markerad med C, i arbetsprocessen var att Idégenerera och ta fram koncept för diskussion med företaget. Idégenereringen utgår utifrån den kunskaps som erhållits från den första fasen. Olika kreativa övningar används i denna fas för att generera idéer kring de olika funktionerna på lekhjälmen och för att lösa problemet som definierats i fas ett som senare används sedan för att skapa flertalet koncept.

Den tredje och sista fasen, markerad med D, behandlar detaljutveckling av valt koncept för att kunna nå ställda krav. Där ingår diskussion med uppdragsgivare och tester i konstruktionsprogram. Därefter tas en modell i skala 1:1 fram för att visualisera det slutliga resultatet. För en mer detaljerad tidsplanering av de olika faserna och tillhörande aktiviteter se Bilaga 4 Ganttschema.
8.2 Problemdefinition
Viktigt i arbetet har varit att systematiskt arbeta fram en korrekt problemdefiniering genom följande arbetsmoment som beskrivs i avsnitt 8.2.1–8.2.5.

8.2.1 Uppdragsbeskrivning
En uppdragsbeskrivning arbetades fram för att skapa ömsesidig förståelse för vad som skulle utföras samt vilket resultat som skulle nås. Uppdragsbeskrivningen kan ses närmare i Bilaga 5 - Uppdragsbeskrivning.

8.2.2 Kravspecifikation
Efter gemensamma mål i uppdragsbeskrivning samt produktnedbrytning i samspel med gjord konkurrentanalys och analys av STIGA Sports nuvarande sortiment så uppfördes en kravspecifikation, Bilaga 3 - Kravspecifikation. Den är sedan kompletterad medhänvisningar till de EU-krav som finns i SS EN 1080.

8.2.3 Funktionsanalys
Utifrån den information som erhållits utfördes sedan en funktionsanalys en visualiserad bild kan ses i Bilaga 6 - Funktionsträd.

Huvudfunktionen *Skydda huvud* följs av delfunktionerna *Inneha säkerhet* och *Vara ergonomisk*. Som stödfunktion finns *Vara tilltalande* (Figur 4). Dessa funktioner är ledande i examensarbetets produktutveckling och i centrum för konceptgenereringen.

![Figur 4 Funktionsträd](image-url)
8.2.4 QFD 1
De marknadskrav som förts i ni verktyget QFD har utgått från tre kategorier, Funktion, Säkerhet och utformning, se bilaga 14 - QFD. Där störst viktning ligger i kategorin säkerhet därefter funktion. De produktegenskaper som förts in i verktyget utgår främst från resultatet i produktnedbrytningen och funktionsanalysen. Efter QFD har utförts i syftet att se samband mellan marknadskrav och produktegenskaper har de viktigaste produktegenskaperna visats vara:

- Antalet funktioner
- Materialvalet på inredningen och rem
- Formspråket på rem

Allra högst fick remmens egenskaper och det beror på de EU-krav enligt SS EN 1080, där funktionen på remmens automatiska utlösningssystem är centrale. Förutom remmen så visar sambanden i QFD att Materialvalen på de inre samt yttre skalen har betydelse sam deras formspråk, där har också säkerhet enligt SS EN 1080 stor roll. Att skalent ska ha en tilltalande utformning är också viktigt och då syftar det på att passa användaren barn och tilltala den primära kunden vuxna.

8.2.5 Riskbedömning system-FMEA
En system-FMEA utfördes för att överskådligt kunna se de viktigaste funktionernas (Passa in på huvudet samt Fastspänning) påverkan och möjliga feleffekt vid användning, utifrån resultatet togs åtgärder inför konceptframtagningen. (Bilaga 7 – System-FMEA)

- Informera om storleksjustering
- Enkel mekanisk funktion
- Färre antal delar i fastspänningsmekanismen
8.3 Produktanalys
Undersökning av marknaden och existerande produkt och för att se funktion och antal delar i konstruktion. Valet har varit att arbeta utifrån en lämplig hjälm som idag används vid vinterlek.

Produktanalysen utfördes på en lekhjälm av märket: Reebok-Jofa All around som finns på marknaden till ett pris av 349 SEK (091120). Produktnedbrytningen visade på att det finns tolv antal unika delar i produkten. För mer ingående produktnedbrytningsbeskrivning se Bilaga 8 – Produktnedbrytning. De mest essentiella för funktionen ställbarhet var fyra delar:

- Övre yttre skalet
- Nedre yttre skalet
- Ställbarhetsskruv och gänga.

8.3.1 Hjälmens uppbyggnad

I kombination med produktnedbrytningen som gjorts i samband med litteraturstudier har de viktiga delarna av en hjälm visats vara följande:

En hjälm ska skydda huvudet och minska skaderisken vid olycka vilket den gör genom att absorbera energi och fördela kraften vid kollision. Enligt Newtons andra lag, energilagen om energins bevarande, så försvinner inte energi utan förs vidare eller absorberas. 17

Kraften vid inbromsning är dessutom omvänt proportionell till tiden det tar för inbromsningen att ske. Alltså: Om hastighetsminskningen sker över en längre tidsperiod så ändras inbromsningen och kraffen reduceras. Till exempel: Om tidsperioden kan öka med faktor 2 genom användandet av en hjälm, så minskar kollisionskraffen med 50 %. Sambandet kan ses i Figur 6.

\[ F_m = ma = \frac{m(v-v_f)}{2t} \]

Figur 5 Ställbarhetsfunktionen på Reebok-Jofa Allaround

Figur 6 Energilagen om energins bevarande (tidperioden ökad med faktor 2 )

17 Sweetprotection Hardware technology - Helmet Technology, 2009
Krafter större än 400 G kan resultera i hjärnskakning och krafter större än 700 G kan resultera i permanenta hjärnskador. SS EN 1080 föreskriver därefter att en småbarnshjälm ska tillåta en kollisionskraft på max 200G.\textsuperscript{18}

8.3.1.1 Inre delar  
Genom att skyddsvadderingen i hjälmén är böjlig så minskas risken för skada på barnets huvud eftersom att den absorberar och hindrar energin att nå huvudet direkt. Valet av material på de inre delarna är viktigt eftersom att de bör absorbera energi vid en kollision men samtidigt vara elastiskt för att kunna fördela energi. På större kontakttätheten på huvudet bör det finnas tjockare vadding, det maximerar kontaktytan och därmed minskar energin som förs till huvudet.\textsuperscript{19} Dessa är panna, tinningar, bakhuvud och krona. Se Figur 7 för bild på de inre delarna i produktnedbrytning.

8.3.1.2 Yttre skalet  
Den yttre delen av hjälmen, Se Figur 8-9 för bild på de yttre delarna i produktnedbrytning. Skalet har ett mindre elastiskt material eftersom att det hjälper att fördela kollisionsenergin över ett större område. Förutom att minska kollisionsenergin skyddar även det yttre skalet barnet från att få yttre föremål genomtränga och på så sätt skada huvudet. Det skyddar även nacken från eventuell skadlig rotationsrörelse vid glidning på backen. Ett mindre elastiskt material har lättare att glida på grund av hårdheten och den jämnna ytan av materialet.\textsuperscript{20}

Därför används material som fiberglas eller termoplast beroende på användningsområde (temperatur).

\textsuperscript{18} Lueder & Berg Rice, 2008, s. 450  
\textsuperscript{19} Lueder & Berg Rice, 2008, s. 449  
\textsuperscript{20} Lueder & Berg Rice, 2008, s.450
8.3.1.3 Ställbarhet
En lekhjälm är till för barn i lek och därför är det önskvärt att produkten är ställbar och kan justeras mellan storlek 50 och 56 [cm]. Barn växer så att kunna justera storlek är en önskad funktion, ställbarheten möjliggör även en lägre kostnad för verktyg vid tillverkning. För att se möjliga lösningar och ge en grund inför idégenereringen utfördes en marknadsskoll på befintliga storleksjusteringsmekanismer.

I Bilaga 9 - Ställbarhetslösningar kan dessa se närmre. Figur 8 visar en vy av baksidan av hjälmen och ställbarhetsspår och tillhörande hål, det finns på vardera sidan av hjälmen ytterligare ett ställbarhetsspår med tillhörande hål. Det utgör en storleksjustering från fyra håll med ett justeringsspann på 40mm på de främre respektive 35 mm på de bakre.

Figur 10 visar en bild på Hakbandet med grönt spänne som är ett av de krav som finns på småbarnshjälmar godkända enligt SS EN-1080. Då bestämmelserna kring självutlösningssystemet är strikt bestämda (se Bilaga 2- SS EN-1080) kommer ingen ny variant av detta band att tas fram i arbetet.

Figur 11 Hakband med grönt spänne.
8.4 Omvärldsanalys

För att få en bra grund till att den potentiella produkten ska passa marknaden och STIGA Sports egna sortimentet har detta steg i arbetet koncentrerats kring nuvarande sortiment av direkta samt indirekta konkurrenter på marknaden samt Stiga Sports egna förutsättningar verksamhetsmässigt och ur produktutvecklingsperspektiv.

8.4.1 SWOT-analys


<table>
<thead>
<tr>
<th>Strengths (Styrkor)</th>
<th>Weaknesses (Svagheter)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>• Varumärke uppbyggt på kvalitet och säkerhet.</td>
<td>• Ingen egen produktutvecklingsavdelning och därmed expertis för att säkerhetsställa och följa upp krav på produkten.</td>
</tr>
<tr>
<td>• Bra kännedom kring material genom tidigare produkter.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>• Har redan befintliga potentiella tillverkare.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Opportunities (Möjligheter)</th>
<th>Threats (Hot)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>• Det finns endast en nuvarande direkt konkurant för lekhjälm.</td>
<td>• Det finns många olika och differentierade skidhjälm till liknande priser på marknaden</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Figur 12 SWOT-analys, STIGA Sports AB inför ny produktrealisering

Nya produktidéer tas idag fram av STIGA Games, deras tillverkare eller alternativt av utomstående enskilda personer. De utomstående enskilda personerna kan vara användare av redan befintliga produkter som skickar in egna idéförslag på nya produkter eller förändringar. Stiga Games är avdelningen för vinterlek och de har ingen egen intern produktutvecklingsavdelning utan det arbetet
sker hos deras leverantörer och tillverkare eftersom de sitter på produktionskunskapen om redan befintliga produkter.

8.4.1 Konkurrenter

Efter undersökning av marknaden kan det konstateras att det endast finns en direkt konkurrent, JOFA-Reebook som idag tillverkar en lekhjälm godkänd enligt SS EN 1080, se Bilaga 11- Konkurrenter.

Hjälmen kostar 349 SEK och är ett tvådelat yterskal i hård plast, en inredning i mjukare expanderad plast samt mjuka komfortvadderings kuddar i form av skumgummi. Ställbarheten justeras genom en funktion uppdelad på fyra spår som justeras genom att pressa ihop de yttre delarna (Figur 13) med skruv och gänga (Figur 14) som sitter i spåren. Lösningen är enkel och tar liten plats.

Figur 13. Ställbarhetslösning från JOFA-Reebook. (Spår och infästning för ställbarhetsskruv och gänga.)

Figur 14. Ställbarhetsskruv och gänga
8.5 Konceptframtagning
Efter att information kring produkten, företaget och omvärlden tagits fram påbörjades framtagningen av koncept, vilka kompletterar det framtagna fakta enligt 8.2 Problemformulering. I samband med de teorier som finns kring innovation så är det inkrementella förändringar som står i fokus, utefter de redan befintliga hjälmarna som finns på marknaden. Det beror på de strikt styrda standarder och lagar som finns på hjälmarna för säkerhet hos användaren.

För produktsortimentet hos STIGA Sports är det däremot ett nytt område och slutprodukten ska förutom att passa in i nuvarande sortiment också vara så pass tilltalande att de säljer.

8.5.1 Hjälm och användaren
En hjälm ska skydda huvudet och minska skaderisken vid olycka vilket den gör genom att absorbera energi och fördela kraften vid kollision. Genom att skyddsvadderingen På större kontaktoverlapp på huvudet bör det finnas tjockare vadder, det maximerar kontaktytan och därmed minskar energin som förs till huvudet, dessa är panna, tinningar, bakhuvudet och kronan.

Det yttre skalet skyddar från yttre föremål från att skada huvudet och dessutom underlättar att huvudet kan glida på marken och därmed undvika vridning av nacke.

Att hjälm sitter riktigt och bra är huvudsak för att den ska skydda därför är det viktigt att hjälmarna är lättförstått enligt hur den ska användas, spännas och sitta. Enkelhet eftersom användaren är barn och kan vara svårt för barn att själv förstå hur hjälmarna ska spännas fast.

Viktiga parametrar:

- Målgruppen är barn 3-7 år, juniorstorlek 50-56 [cm i omkrets på huvudet]
- Ergonomianpassad efter målgruppen
- Den primära konsumenten är inte målgruppen utan vuxna

För att hjälmen ska vara attraktiv på marknaden bör dessa parametrar vara grund till produktutvecklingen och i konceptutvecklingen. Det är viktigt att hitta användarens intressen och spela lekfullhet i kontrast till att den primära konsumenten söker säkerhet.
8.5.2 Idégenerering
För att inspiration inför idégenereringen uppfördes en moodboard som kan ses i Figur 15 Moodboard. Resultatet av detta arbete är begränsat av Standard SS EN 1080, bland annat av storlek och form på produkten. Därefter kan de resultat som arbetats fram i detta avsnitt anses vara mindre kreativa i förhållande till den runda huvudformen som finns på samtliga idéer. Det kreativa arbetet i denna aktivitet (idé- samt konceptframtagningen) har verkat kring att finna lösningar på de delfunktioner som ligger till grund för hela systemets huvudfunktion (Skydda huvud).

Figur 15 Moodboard
8.5.2.1 Yttre skalet
Idégenereringen som behandlade den yttre formen av produkten utfördes till störst del genom kreativ brainstorming kring teman. Dessa teman togs fram genom en associationsövning kring barn, lek och vinter. Slutresultatet av denna aktivitet kan ses i Bilaga 12 – Idéer.

![Figur 16 Urval från första idégenerering](image)

8.5.2.2 Inre delar
Den inre delen av produkten hade en egen idégenereringsprocess eftersom att den påverkas direkt av den yttre delens utseende och utvecklas därefter.

8.5.2.3 Ställbarhet
Ett viktigt krav för produkten är dess ställbarhet då den ska kunna passa samtliga storlekar inom Juniorstorlekarna 50-56. För att få fram givande lösningar på detta problem utfördes en extra marknadskoll för att få fram lämpliga mekanismer för denna funktion. Vid utvärderingen av mekanismerna så var det viktigt att de främst skulle vara diskreta, hållbara och enkla, för att förståelse av produkt och rätt användning.

![Figur 17 Pjäxspänning i bak](image)

![Figur 18 Spår som kräver tvåfingertryck](image)
8.5.2 Företagsmöte – idéer och koncept

Ett möte med Per Andersson på STIGA Sports hölls i november månad (091119) för att diskutera vad produkten skulle symbolisera utseendemässigt se bilaga 15 – Möte Stiga Sports 091119.

Yttre formgivning:

- Hjälmen ska utstråla och inge robusthet, genom att vara luftig och justerbar i material som är hållbart och känns böjligt.
- Luftighet kan skapas genom ventilationshål i ytterkonstruktionen.
- Justerbar genom materialval som gynnar ställbarhet, det vill säga är elastiskt.
- Huruvida antalet delar som hjälmens yttre konstruktion ska bestå av beror det på lösning av ställbarheten.

Inre formgivning:

- Monterad med ytterskal
- Vid användning av hjälmen ska tanken att använda vanlig mössa under finnas. Det vill säga att det inte behövs lägga någon större tyngd i att gör en mjuk inredning för kontakt med huvud. Utan fokus bör ligga i att skapa en stabil inredning för att stabilisera huvudet.

Produkten i sin helhet:

- Färg och form bör symbolisera kvalitet men att produkten samtidigt bör vara tilltalande och rolig i barns ögon.
- Ledord som bör tas i beaktning vid produktutvecklingen är bokstavskombinationen: RUSKA, Det ska vara Roligt, leken ska vara Utvecklande, Säkerheten är viktigt, produkten ska utstråla Kvalitet samt att den ska användas under Aktivitet.
8.5.3 Konceptförslag

För att sedan kombinera de olika idéerna så gjordes en kreativ övning för att få fram bra kombinationer. De sju koncept som utvecklades i verktyget CAD kan ses i figur 19-25.

1.  
   - Tvådelad yttre konstruktion
   - Heltäckande över öron

2.  
   - Tvådelad yttre konstruktion
   - Öppen vid öron

Figur 19 Koncept 1

Figur 20 Koncept 2
3.  
- En yttre konstruktion
- Halvtäckande över öron

Figur 21 Koncept 3

4.  
- Tvådelad yttre konstruktion
- Öppen över öron

Figur 22 Koncept 4
5. 
- En yttre konstruktion
- Öppen över öron

6. 
- En yttre konstruktion
- Täcker över öron med inredning
8.6 Utvärdering

8.6.1 Konceptvärdering och konceptval

För att värdera koncepten gentemot varandra så utfördes en värderingsanalys genom en Pughmatris se bilaga 13- *Pughmatris*. I utvärderingen så fick tre koncept mest poäng dessa var koncept 1, 3 och 7.

Utifrån resultatet av konceptvärderingen gjordes ett nytt koncept som innehöll de bästa delarna ur de tre koncepten. Koncept 1 var bra på grund av dess yttre skal i två delar och gav god kontroll till storleksjustering. Koncept 3 var bra i och med de halvtäckande öronsbydden som medger bättre hörsel än heltäckt och tillåter samtidigt bättre ventilation. Koncept 7 hade ett bra synfält i kombination med halvtäckande öronsbydd och bra ventilation.
8.6.3 QFD 2
Det sedan utvecklade konceptet sattes in i det redan gjorda QFD-verktyget för att jämföras med befintliga konkurrenter på marknaden. I jämförelsen av det nya konceptet i förhållande till de befintliga produkterna på marknaden Se Diagram Konkurrentjämförelse marknad samt teknik, kan det ses att det nya konceptet har en jämnare kurva och därmed har värden som är jämna med vad som krävs av produkten. För kravpunkter och egenskaper se Bilaga 14 - QFD.

8.7 Förbättring
8.7.1 Detaljutveckling av koncept
8.7.2 Materialdiskussion
Materialval till produkten utgick ifrån rekommenderade plastmaterial enligt litteratur och befintliga hjälmar, det som diskuterades och jämfördes var:

- Glatt ytbelagd plast till yttre skalet: för att glidning på mark för att undvika att vridning av nacke. Förslag: Polykarbonat(PC) eller Polystyren(PS)

- Frigolitliknande plast i inredning: för att inneha låg vikt. Förslag: Expanderat styrenplast(EPS) eller Expanderat uretanplast(EPU)

- Plasterna limmas ihop.

Samtliga material tål ställda krav, enligt QFD, på: kyla(-30˚C) och värme(37˚C) samt fukt och rengöring.

8.7.2.1 Polykarbonat (PC)
Karaktär: Relativt styv- seg - hög hållfasthet. Plasten har fjädrings och utmattningsegenskaper liknande metaller och god krypningsegenskaper och färgbarhet. De tål upp till 100˚C. Den används till Lampglas, ventiler, köksmaskindelar och skyddshjälmarn.\(^\text{21}\)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Fördelar</th>
<th>Begränsningar</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Extremt hög slagseghet, även vid låga temperaturer</td>
<td>Kan ej användas i varmvatten över 60˚C (kontinuerligt)</td>
</tr>
<tr>
<td>Dimensionsstabil material</td>
<td>Dåligt repmotstånd</td>
</tr>
<tr>
<td>Utmärkta dielektriska egenskaper</td>
<td>Angrips av oxiderande syror, baser, ammoniak, metanol, aromatiska och klorerade kolväten</td>
</tr>
<tr>
<td>God krypresistens i torr luft</td>
<td>Känslig för brottanvisningar och mikrosprickbildning</td>
</tr>
<tr>
<td>Kan armeras (ex. med glasfiber)</td>
<td>Svår att formaspruta (hög smått-viskositet)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Figur 26 PC- Fördelar, begränsningar (Klason & Kubát, 2001)

\(^\text{21}\) Klason & Kubát, 2001
8.7.2.2 Polystyren (PS)
Karaktär: Styv- spröd- hög hållfasthet.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Fördelar</th>
<th>Begränsningar</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Hårt och styvt material</td>
<td>Spröd</td>
</tr>
<tr>
<td>Obegränsade infärgnings-möjligheter</td>
<td>Låg mjukningstemperatur</td>
</tr>
<tr>
<td>Finns i varierande kvaliteter</td>
<td>Benägenhet att bilda mikro-spänningssprickor</td>
</tr>
<tr>
<td>Låg vattenabsorption</td>
<td>Låg resistens mot oljer och lösningsmedel</td>
</tr>
<tr>
<td>Goda elektriska isolations-tekniker</td>
<td>Gulnar och blir spröd utomhus (UV-strålning)</td>
</tr>
<tr>
<td>Låg formkrympning</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Lågt pris</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Figur 27 PS- fördelar och begränsningar (Klason & Kubát, 2001)

8.7.2.3 Expanderat styrenplast (EPS)
Frigolitliknande plast som lämpar sig för formasprutning, varmformning, formblåsning och extruder. Det kan limmas bearbetas skärande, präglas och vakuummetalliseras. Hur expanderingen fungerar se Avsnitt 8.7.3.3 Expandering (Cellplast). Polystyrenellerena i cellplasten innehåller 98% luft. EPS används inom byggnads- och förpackningsindustrin eftersom den skyddar mot stöt, slag, tryck och vibrationer samt isolerar mot luft, fukt, värme och kyla.

---

22 Askeland, 1996 Third SI Edition, s.151
23 Klason & Kubát, 2001
24 Askeland, 1996 Third SI Edition
25 Svensk EPS Återvinning AB, 2010
8.7.2.3 Expanderat uretanplast (EPU)
Uretanplast (PUR) är en inhomogen materialgrupp från plastmaterial till komfortskum.\textsuperscript{26} I detta arbete är EPU (skummad polyuretan) som är tänkt för användning. Cellmönstret hos skummad polyuretan är regelbundet med identiska, slutna mikroceller, fyllda med luft. EPU kan vara tunnare än EPS med samma stötupptagande egenskaper. EPU påverkas inte av solens strålar, ej heller av luftföroreningar, kemiska lösningsmedel, olja, vatten, hög värme eller sträv kyla.\textsuperscript{27}

<table>
<thead>
<tr>
<th>Fördelar</th>
<th>begränsningar</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Kompressibla</td>
<td>Vissa kvaliteter (estertyper) kan vara hydrolyskånsliga</td>
</tr>
<tr>
<td>Goda mekaniska egenskaper</td>
<td>Ertetyper mörkna i ljus</td>
</tr>
<tr>
<td>Vibrationsdämpande</td>
<td>Armering försvårar tillverkningsprocessen</td>
</tr>
<tr>
<td>Hög nötningshallfasthet</td>
<td>Utveckling av rök och giftiga gaser vid brand</td>
</tr>
<tr>
<td>God oljebeständighet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>God utmattningshallfasthet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>God slaghallfasthet</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>God beständighet mot ljus, syre, ozon (estertyper)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Låga formtryck = lämpligt för störvliga delar</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Medger stor frihet i konstruktionen</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kan armeras med mald eller hugga glasfiber och andra oorganiska fyllmedel</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Figur 28 EPU - fördelar och begränsningar (Klason & Kubát, 2001)

8.7.3 Tillverkningsprocesser
För att tillverka de olika delarna finns det olika metoder som beskrivs här nedan.

8.7.3.1 Formsprutning
Termoplaster uppvärmda ovanför sin småtttemperatur pressas in i en slutens gjutform för att producera en formpressning. Denna process liknar gütning av smält metall. En kolv eller speciell skruvmekanism ger tryck som tvingar den heta polymeren in i gjutformen. Ett brett utbud av produkter allt från koppar och kammar kan produceras genom denna metod.\textsuperscript{28}

8.7.3.2 Gjutning
Många polymerer gütts i formar där de stelnar. Formarna kan vara glasskivor för att producera enskilda tjock plast lager eller vara rörliga rostfria stålbånd för en kontinuerlig gütning av tunnare skivor. Rotationsgütning är en speciell gütningsprocess där småta polymer hölls i en form som

\textsuperscript{26} Klason & Kubát, 2001. S.153
\textsuperscript{27} Lockeroom.se, 2010
\textsuperscript{28} Askeland, 1996 Third SI Edition. S.537
roterar kring två axlar. Centrifugalkrafter tvingar polymeren mot väggarna av gjutformen, vilket producerar en tunn form. 29

8.7.3.3 Expanding (Cellplast)
Skummade produkter kan tillverkas i polistyren och andra polymer. Polymeren tillverkas i form av små pärlor, som ofta innehåller blåsmedel som sönderfaller till kväve, koldioxid, pentan, eller annan gas vid uppvärmning. Under denna för- expanderingsprocess, ökar pärlorna i diameter med 50 gånger och blir ihåliga. De för- expanderade pärlorna injiceras sedan i en gjutform, där de enskilda pärlorna smälter samman för att bilda extremt lätt produkter med densitet kanske bara 0.02 Mg.m⁻³. 30

8.7.4 Materialval
I valet av material för lekhjälmen diskuterades lämplighet och kostnad. De material som beskrivits i avsnitt 8.7.2 Materialdiskussion klarar de krav som ställs. Det som var avgörande var de egenskaper som gav ett mervärde för produktens slutgiltiga säkerhet. I båda materialvalen togs även tillverkning in som en avgörande faktor. Tillverkningen är en ytterligare faktor för det slutgiltiga priset, som i sin tur har räknats ut via Internet källan Custumpart.net.

För de yttre skalen valdes därför polstyren i den modifierade formen ABS-plast. Eftersom produkten har användaren barn 3-7år så ses färgning av materialet som en stor del av utformningen och detta material tillåter obegränsade infärgningsmöjligheter. För inredningen valdes expanderad polyuretan på grund av dess egenskaper som tillåter en bättre stötupptagning vid en mindre vik som en konsekvens av dess molekyl uppbyggnad.

8.7.5 Modellframtagning
Modell i skala 1:1 kommer att tas fram för att öka förståelse för utformningen. Efter uppbyggnad i konstruktionsprogrammet SolidWorks har delarna var för sig framtagits.


30 Askeland, 1996 Third SI Edition. 540
9. Resultat


- Möjliggör storleksjustering
- Designad för att passa produktsortiment hos STIGA Sports
- Fyra alternativ på färgval
- Dekal som visar produktens tillhörighet
- Materialval som står emot given kollisionskraft
I SS EN 1080 Bilaga 2 – SS EN 1080 sida 5 beskrivs de viktigaste egenskaperna hos en lekhjälm som följande:

- **Ha låg vikt**

  Vilket har lösts genom följande materialval: Inredningen föreslås lämpligen vara i EPU, det yttre skalet i lämpligs PS-material.

- **Vara ventilerande**

- **Inte märkvärt komma emellan användarens förmåga att höra trafikljud**

  Luftthål finns i inredning och ytterskal enligt figur 30-32.

Figur 30 Ventilationshål på längs med övre yttre skalet

Figur 31 Ventilationshål bak på under yttre skalet

Figur 32 Ventilationshål sida i öronhöjd på under yttre skalet
Produkten möjliggör ett synfält godkänt enligt SS EN 1080, se figur 33-34. Planen och vinklar är utsatta enligt de givna parametrarna i Europa standarden. Figurerna visar i all enkelhet att synfälten innehar rätt vinklar.

I och med den yttre och inre formgivningen som är öppen och har en huvudformad insida hjälmen är den:

- *Enkel att ta på och ta av*
Den släta runda yttre formen möjliggör även att den genom att fästa google-hållare på den bakre delen att den kan användas med glasögon.

9.1 Färgval och formgiving
Hjälmen har runda former med släta ytor. De släta ytorna har utformats för att tillåta glidning vid fall samt att de tillåter en enkel rengöring. Formgivningen av det yttre skalet är också ett skydd för oönskade objekt från utsidan som gör det svårt att ta sig in i hjälmen.

De två ränderna längs med det yttre skalet är skapade för att skapa stabilitet i materialet men också för att skapa ett intrynck och känsla av fart. Det går ventilations hål längs med de två ränderna, i rörelseriktningen kommer luften in i fronten men tillåter och ventilation upp och bakåt. Hålen är långt gående längs huvudet och tunna, det är för att de på så sätt inte skapar en risk för att en pinne eller liknande ska kunna tränga sig in i hjälmen.

Ventilationshålen i den nedre delen finns vid öronen samt i bakhuvudet. Hålförmerna indikerar på att luften strömmar ut vid användning i backen. Öronhålen är större för att de inte ska motverka hörseln vid användning.

Logotypen sitter längs med det övre yttre skalet vinklat parallellt med underkanten. Att ha logotypen synligt medger en förmedling av kvalitetskänsla, för hjälmen genom Stiga Sports.

Det framtagna konceptet som illustreras här är i två huvudfärger: gul och svart. De färgerna har valts för att förstärka kopplingen till Stiga och deras designprofil. I avsnitt 9.5 Alternativa färgkombinationer visas fler färgkoncept.

9.2 Yttre skalet

- Glatt ytbelagd plast till yttre skalet, polystyren, eventuellt blandningen ABS.

Två delar som är sammankopplade genom storleksjustering (se avsnitt 9.4 Ställbarhet och Montering). Delarna kommer att tillverkas genom formsprutning. De är gjorda med en godstjocklek på 3mm.

Den övre delen formsprutas i en omgång och enligt Custompart.net ger det följande kostnad:

Material: $7,820 ($0.782 per part)
Production: $5,789 ($0.579 per part)
Tooling: $28,783 ($2.878 per part)
Total: $42,392 ($4.239 per part)

Kostnaden ovan är en uträkning för 10 000 enheter och 42 392 USD uppskattas i dagsläget till 307 634 SEK (30,7 per enhet).

Total massa= 239.51 grams

Den undre delen bör förslagsvis formsprutas i två dela eftersom den har vinklar åt flera håll.

Material: $2,440 ($0.244 per part)
Production: $4,881 ($0.488 per part)
Tooling: $25,729 ($2.573 per part)
Total: $33,051 ($3.305 per part)

Uträkningen ovan är från Custompart.net och visar kostnaden för en del i 10 000 enheter. Så totalsumman bör ha på det dubbla, 66 102 USD vilket blir 479 695 SEK (47,9 per enhet).

Total massa= 130. 82 gram

Uppskattad totalkostnad på enhet: 80 SEK
Uppskattad totalvikt på enhet: 370 gram
9.3 Inre delar

- Expanderad polyuretan, EPU, frigolit till inredning


Inredningen kan inte beräknas eftersom det inte finns en applikation på Custompart.net som kan arbeta med gjutning av expanderade plaster.

Förutom inredningen ska komfortvaddering tillverkas i tyg. De skall fästas i inredning och skydda nyckelpunkterna som hjälmen skyddar: Panna, bakhuvud, sidorna, tinningar och huvudkronan.

Figur 42 Inredning- övre del (bakvy)

Figur 43 Inredning - nedre del (frontvy)
9.4 Ställbarhet och montering

Ställbarheten för att möjliggöra användningen av storlek 50-56 justeras genom en passning av de två yttre skalen. Grunden ligger i att ha fyra storlekslägen genom att stifthål och inträckbartstift möjliggör ställbarheten. Dessa stifthål och stift finns på fyra ställen av lekhjälmen, två bak (21 mm) och ett på vardera sidan (26mm). Stifthålen och stiften möjliggör en mer precis storleksjustering eftersom att det finns fasta punkter för de olika storlekarna, där den gula färgen indikerar vilket storleksläge.

![Figur 44 Storleksjustering: Inzoomning höger sida samt från vänster bak](image)

För att uppmåna enkel användning är stiften i figur 44 är gula, vilket markerar storleksjusteringen och ger en direkt återkoppling till vilken storlek som justeras i de fyra lägena, stöle 50, 52, 54 och 56.

Lim kommer att användas för sammanfogning av ytter och inner skal, förslagsvis ett lim som är kompatibelt med båda plastsorter.

Hakbandet med grönt spänne som är ett av de krav som finns på småbarnshjälmar godkända enligt SS EN-1080, på grund utav bestämmelserna kring självlösningssystemet är strikt har ingen ny variant av detta band utvecklas.
9.5 Alternativa färgkombinationer

Som tillägg till det redan visade resultatet har tre ytterligare färgkombinationer tagits fram, tanken är att i kombination med en liten vikt och en yta i glatt plast ska färgvalen sedan förstärka lekkänslor hos användaren. Det första har röd nedre del och en svart topp, färgkombinationen är påtagligt lik det huvudkoncept som tagits fram, se Figur 29 Resultat: Lekhjälm STIGA Sports. Det speglar STIGA Games redan befintliga produktsortiment och tanken ligger i att byta ut den undre delen i olika färger.


Det tredje är en färgkombination är ett förslag som stödjer trenden miljötänk, färgkombinationen grönt och beige ger en känsla av natur.
9.6 Modell Skala 1:1


Figur 51 Isovy av modell skala 1:1

Figur 52 Profilvy av modell skala 1:1

Figur 53 Toppvy av modell skala 1:1

Figur 54 Bakvy av modell skala 1:1

Figur 55 Sidovy av modell skala 1:1, för visning av storleksjustering och ventilation.
Produktkoncept: Lekhjälm i vintermiljö

Figur 56 Toppvy inredning vänster sida av modell skala 1:1

Figur 57 Sidovy inredning vänster sida av modell skala 1:1

Figur 58 Sidovy av modell skala 1:1, för visning av logotyp, storleksjustering och ventilationshål
10. Analys

Följande avsnitt diskuterar det framkomna resultatet utifrån den givna problemställningen.

10.1 Resultat

Enligt framtagna mål i början av projektet har följande mål tillgodosetts

- Ta fram en ny konceptserie för eventuellt nytt produktområde.
- Produkten skall ha en säljande design.
- Produkten skall vara funktionell med avseende på reglering av storlek och lätt hantering/användning.

I målen står även att:

- Produkten skall uppfylla högt ställda krav av säkerhet för användaren, SS EN 1080.


Kvaret att vara marknadsmässigt konkurrentkraftig i prissättning kan motiveras genom uträkningar på det yttre skalet som kan ses i avsnitt 9.2 Yttre skalet. Eftersom det är svårt att uppskatta priser på tillverkning och material ska uträkningarna som finns i det avsnittet endast ses som riktlinjer. Att det yttre skalet har ett totalpris på cirka 80 kr per enhet ska det inte vara omöjligt att få den totala kostnaden på hjälmarna samma nivå som redan befintliga producenter på marknaden. Det kan uppskattas att inredningsenheten bör ha en likvärdig kostnad då det är en plast i som gjuts. De uträkningar som gjorts har däremot hamnat på en argumenterbart bra nivå för att sätta konceptet i en ytterligare fas i produktutvecklingsprocessen, genom att arbeta vidare med för prototyp och tester.
Den totalvikt på yttre skalets enhet blev 370gram vilket kan anses vara i det yttersta laget då det ska räknas dit vikt för inredning, komfortvadder, hakband och nitar. Eftersom att vikten enbart är en uppskattningsvärde kan det ändå motiveras att vara en godtagbarvikt för vidareutveckling på konceptet.

Resultatet av rapporten är en lekhjälm ska kunna säljas på marknaden som en konkurrenskraftig produkt till de befintliga produkterna både i pris och ur estetisk synpunkt.

- Lekhjälmen ska vara funktionell i kyla såväl som fukt samt medge en ergonomisk känsla mot huvudet.

Materialvalen för lekhjälmen är anpassade för att tåla både kyla, värme och fukt till de värden som är uppsatta i det utarbetade verktyget QFD.

- Ur ett konstruktionsperspektiv så är uppbyggnaden av en hjälm en viktningsbalans inom trade-off-områdena: Vikt, komfort och skydd.

Arbetet har gett mest vikt åt komfort samt skydd, viken har avgjorts efter vilka material som valts men har inte varit en central del av arbetet, eftersom att det är ett koncept. Det mest centrala har varit formgivningen av de olika delarna för att få ner antalet funktioner för en enkel och därmed korrekt användning och förståelse av produkten. Materialvalet på yttre skalet och inredningen har i huvudsak utgått från redan existerande produkter på marknaden där redan gjorde tester och forskningar gjorde. Eftersom att det är ett koncept har det mest varit det mest centrala och formgivningen av de olika delarna för att få ner antalet funktioner för en enkel och därmed korrekt användning och förståelse av produkten. Materialvalet har i huvudsak utgått från redan existerande produkter på marknaden där redan gjorde tester och forskningar gjorde.

Avslutningsvis har omvärldsanalysen kring företaget och dess konkurrenter har gett riktning i arbetet kring vad som var viktigt i produktutvecklingen och speciellt konceptframtagningen av produkten. Eftersom att Stiga Sports inte har en egen produktutvecklingsavdelning har det här arbetet haft större fokus på utformning och materialval än beräkningar kring kostnader såsom verklig hållfasthet, stötabsorption.

Undersökningen av de befintliga konkurrenter som finns på marknaden har lett till att identifikation av fördelar och utvecklingspotential hos Stiga Sports tilltänkta produkt. Den kunskapen i kombination med undersökningen av företaget och dess egna produktsortiment har bidragit till följande vetskap: Stiga Sports har ett produktortsorment med kvalitetsmärke, de redan har en etablerad marknad inom vinterlek och tillverkar i dagsläget produkter inom plast. Därefter har lekhjälm och presenteras i denna rapport tilltalande formgivning i förhållande till vad som är attraktivt på marknaden så att konceptet även passar till nuvarande produktsortimentet hos Stiga Sports.

Efter möten med Per Andersson på Stiga Sports i Eskilstuna har det framkommit att följande områden är viktiga för den framtida produkten:

- Utseendets utformning bör vara i att skapa en känsla av robusthet och hållbarhet genom materialval.
Produktkoncept: Lekhjälm i vintermiljö 2010-01-15

- Färg och form bör symbolisera kvalitet men att produkten samtidigt bör vara tilltalande och rolig i barns ögon.


10.2 Planering och processarbete
Planeringen enligt Ganttschemat fungerat bra med vissa skillnader i planering och utfall på grund av yttre faktorer så som väntetid, och att arbetet skett enskilt. Ett enskilt arbete har inte samma möjlighet till parallellt arbete utan aktiviteterna har i största del skett seriellt. Sammanfattningsvis kan det noteras att samtliga inplanerade delar och aktiviteter i verktyget har avklarats. Dock ska det poängteras att Ganttschemats planering har använts som en styrning i arbetet för att nå ett mål mer än som fasta punkter och strikt tidshållning eftersom arbetet till har skett enskilt.

11. Slutsatser och rekommendationer

Resultatet stämmer överens med följande mål som sattes upp i början av projektet: Det som inte har gått att uppfylla är att kontrollera och testa produkten enligt SS EN 1080.

Vidareutveckling av detta arbete bör vara att ta fram prototyp för att undersöka passning, montering och så småningom för att testa hållbarheten enligt SS EN 1080 och få den godkänd. Ställbarheten är den funktion som kräver en ytterligare vidareutveckling för att kunna kombinera storleksjustering med fasthållning av de olika delarna.

Det skulle vara intressant att se möjligheter i att ändra konstruktionen av hjälmen och ställbarheten totalt och skapa en ny grundkonstruktion, vilket kanske kan öka ergonomi för huvudet och enkelheten i användning. En vidareutveckling av hjälmen som kräver innovationsnivå som kommer mot gå den Europastandard som finns idag.

Tillvägagångssättet i detta arbete har fungerat bra och produktutvecklingsprocessen har genomförts utifrån metoder och teorier. Ett arbete har en begränsad tid och budget vilket i detta fall har utmynnat i att det inte varit möjligt att testa produkten i endera; tillverkning, montering eller säkerhetssynpunkt. Den kreativa processen har varit utmanande på grund av de nämnare och begränsningen av att arbetet har utförts av en person, och då har vissa moment som är viktiga ej varit optimerade, såsom diskussioner och idégenerering i grupp kring val och möjligheter.
12. Referenser

12.1 Litteratutförteckning


12.2 Internet
*Nationalencyklopedin*. (den 18 12 09). Hämtat från www.ne.se: http://www.ne.se den 18 12 09

*STIGA*. (den 18 12 09). Hämtat från STIGA: http://www.stiga.se den 18 12 09

*STIGA Games*. (den 18 12 09). Hämtat från STIGA Games: http://www.stigagames.se den 18 12 09


12.3 Kompendium

13. Bilageförteckning

Bilaga 1 – *Organisationsschema STIGA Sports*

Bilaga 2 – *SS EN-1080.*

Bilaga 3 - *Kravspecifikation*

Bilaga 4 - *Ganttschema*

Bilaga 5 - *Uppdragsbeskrivning*

Bilaga 6 – *Funktionsträd*

Bilaga 7 – *System-FMEA*

Bilaga 8 - *Produktnedbrytning*

Bilaga 9 – *Ställbarhetslösningar*

Bilaga 10 – *Moodboard*

Bilaga 11 – *Konkurrenter*

Bilaga 11 – *Idéer*

Bilaga 13 – *Pughmatris*

Bilaga 14 – *QFD*

*Bilaga 15 – Möte Stiga Sports 091119*

*Bilaga 16- Ritningar*
Småbarnshjälmar

Impact protection helmets for young children

Impact protection helmets for young children

Casques de protection contre les chocs pour jeunes enfants
Stoßschutzhelm für Kleinkinder

This amendment A2 modifies the European Standard EN 1080:1997; it was approved by CEN on 4 November 2005.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for inclusion of this amendment into the relevant national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This amendment exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.
Foreword

This European Standard (EN 1080:1997/A2:2005) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 158 “Head Protection”, the secretariat of which is held by BSI.

This Amendment to the European Standard EN 1080:1997 shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by June 2006, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by June 2006.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.
Changed text:

DRAFT AMENDMENT TO EN 1080:1997

Delete clause 6 Marking and substitute:

“6 Marking

Each helmet shall be marked in such a way that the following information is easily legible by the user and is likely to remain legible throughout the life of the helmet:

a) number of this European Standard;
b) name or trademark of the manufacturer;
c) designation of the model;
d) designation – 'helmet for use by young children whilst cycling or pursuing other activities in environments which have proven risks of head injuries.'
e) size or size range of the helmet, quoted as the circumference (in centimetres) of the head which the helmet is intended to fit;
f) weight of the helmet (the average mass in grams determined according to 5.2);
g) year and quarter of manufacture;
h) following text:

Warning! This helmet is fitted with self-release retention system designed to release under certain loading conditions in order to avoid possible strangulation/hanging. It may come off in a severe crash.

In addition, if the helmet has components made of material which are known to be adversely affected by contact with hydrocarbons, cleaning fluids, paints, transfers or other extraneous additions, the helmet shall carry an appropriate warning.

If there is a consumer sales packaging, the information specified in a), b), d) and h) shall also be given on that package. The text shall be of minimum font size 12."
Impact protection helmets for young children


Swedish Standards corresponding to documents referred to in this Standard are listed in "Catalogue of Swedish Standards", issued by SIS. The Catalogue lists, with reference number and year of Swedish approval, International and European Standards approved as Swedish Standards as well as other Swedish Standards.
Impact protection helmets for young children

Casques de protection contre les chocs pour jeunes enfants

Stoßschutzhelm für Kleinkinder

This European Standard was approved by CEN on 1997-01-09. CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

The European Standards exist in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CEN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
Central Secretariat: rue de Stassart 36, B-1050 BRUSSELS
## Contents

<table>
<thead>
<tr>
<th>Section</th>
<th>Page</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Foreword</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Introduction</strong></td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>1 Scope</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>2 Normative references</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>3 Definitions</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>4 Requirements</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>5 Testing</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>6 Marking</td>
<td>17</td>
</tr>
<tr>
<td>7 Information supplied by the manufacturer</td>
<td>17</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Annex A** (informative) Alternative procedure for artificial ageing  19

**Annex ZA** (informative) Clauses of this European Standard addressing essential requirements or other provisions of EC Directives  20
Foreword

This European Standard has been prepared by Technical Committee CEN/TC 158 "Head protection", the secretariat of which is held by BSI.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by September 1997, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by September 1997.

This European Standard has been prepared under a Mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association and supports essential requirements of EU Directive(s).

For relationship with EU Directive(s), see informative Annex ZA which is an integral part of this standard.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

Introduction

This European Standard specifies requirements for helmets intended for use by children under the age seven while pursuing activities in motor vehicle free environments which have proven risks of head injuries.

The helmet itself is not intended to be worn at play in the playground or whilst using playground equipment, Head protection in these areas is covered by standards for design of playground equipment and surfaces. Since there is a foreseeable risk of being trapped by the helmet, these helmets are equipped with a self-release mechanism to minimize the risk.

Whilst these helmets offer equivalent shock absorption performance they do not meet all the requirements of helmets specifically produced for sports such as pedal cycling, ice hockey, skiing.

The protection given by a helmet depends on the circumstances of the accident and wearing a helmet cannot always prevent death or long term disability.

A proportion of the energy of an impact is absorbed by the helmet, thereby reducing the force of the blow sustained by the head. The structure of the helmet maybe damaged in absorbing this energy and any helmet that sustains a severe blow needs to be replaced even if damage is not apparent.

The technical committee which has prepared this standard realizes that it is of importance for the wearer’s comfort and psychrometric performance that a helmet is ventilated. At the time this European standard was prepared no method for measuring the ventilating capacity of a helmet was recognized. For that reason no requirements concerning ventilation or heat transmission have been introduced.
1 Scope

This European Standard specifies requirements and test methods for helmets intended for use by children under the age of seven while pursuing activities in motor vehicle free environments which have proven risks of head injuries.

Requirements and the corresponding methods of test are given for the following:

- construction including field of vision;
- shock absorbing properties;
- retention system properties, including chin strap, fastening devices and self-release system;
- marking and information.

2 Normative references

This European Standard incorporates, by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies.

EN 960 Headforms for use in the testing of protective helmets

ISO 6487:1987 Road vehicles - Measurement techniques in impact tests - Instrumentation,

3 Definitions

For the purpose of this standard, the following definitions apply:

3.1 protective helmet: An item to be worn on the head and intended to absorb the energy of an impact - thus reducing the risk of injury to the head.

3.2 helmet type: Category of helmets which does not differ in such essential respects as the materials or dimensions or construction of the helmet, of the retention system or of the protective padding.

3.3 padding:

3.3.1 protective padding: A material used to absorb impact energy;

3.3.2 comfort padding: A lining material provided for the wearer’s comfort;

3.3.3 sizing padding: A lining material used for adjustment of the helmet size.

3.4 retention system: The complete assembly by means of which the helmet is maintained in position on the head including any devices for adjustment of the system or to enhance the wearer’s comfort.

3.5 chin-strap: Part of the retention system consisting of a strap that passes under the wearer’s jaw to keep the helmet in position.
3.6 **self-release system:** A retention system with a mechanism which releases when loaded with a certain force.

3.7 **basic plane of the human head:** A plane at the level of the external ear opening (external auditory meatus) and the lower edge of the eye sockets (orbits).

3.8 **basic plane of a headform:** The plane relative to the headform that corresponds to the basic plane of the human head.

3.9 **reference plane:** A construction plane parallel to the basic plane of the headform at a distance from it which is a function of the size of the headform.

3.10 **test area:** The area of the helmet in which impact tests maybe conducted which corresponds to the minimum protected area of the human head.

4 **Requirements**

4.1 **Materials**

For those parts of the helmet coming into contact with the skin the material used should be known not to undergo appreciable alteration from contact with sweat or with substances likely to be found in toiletries. Materials shall not be used which are known to cause skin disorders.

4.2 **Construction**

The helmet normally consists of a means of absorbing impact energy and means of retaining the helmet on the head in an accident.

The helmet should be durable and withstand handling.

The helmet shall be so designed and shaped that parts of it (visor, rivets, ventilators, edges, fastening device and the like) are not likely to injure the user in normal use.

Note: Helmets should
- have low weight;
- be ventilating;
- be easy to put on and take off;
- be usable with spectacles;
- not significantly interfere with the ability of the user to hear traffic noise.
4.3 Field of vision

When tested according to 5.6 there shall be no occultation in the field of vision bounded by angles as follows (see figure 1):

- horizontally: min 105° from the longitudinal vertical median plane to the left and right hand sides
- upwards: min 25° from the reference plane
- downwards: min 45° from the basic plane

4.4 Shock absorbing capacity

The helmet shall give protection to the user’s forehead, rear, sides, temples and crown of the head.

When tested according to 5.3 and 5.4 the peak acceleration shall not, for each impact, exceed 250 g for the velocity of 5,42+0,1 m/s on the flat anvil, and 4,57+0,1 m/s on the kerbstone anvil.

Note: These are theoretically equivalent to 1497 mm and 1064 mm drop heights respectively.

4.5 Durability

After being tested the helmet shall not exhibit damage that could cause significant injury to the wearer (sharp edges, points.)
Linear dimensions in millimetres

Section of headform in longitudinal vertical plane

Longitudinal vertical median plane

Central transverse vertical plane

Figure 1: Field of vision
4.6 Retention system

4.6.1 General

Means shall be provided for retaining the helmet on the wearer’s head. All parts of the retention system fastened to the helmet shall be securely attached.

Buckles with adjustable opening force shall satisfy the requirements of 4.6.5 throughout the range of adjustments.

Note: The design of the self-release mechanism maybe such that part of the retention system is not fastened to the helmet.

4.6.2 Chin strap

The chin strap shall not include a chin cup. Any chin strap shall be not less than 15 mm wide. Chin straps may be fitted with means of enhancing comfort for the wearer.

4.6.3 Fastening device

Any retention system shall be fitted with a device to adjust and maintain tension in the system. The device shall be capable of adjustment so that the buckle does not sit on the jaw bone.

4.6.4 Colour

To identify helmets with self-release retention system all or some of the visible parts of the retention system shall be visibly and indelibly coloured green.

4.6.5 Release force

When tested according to 5.5 the headform shall be released from the helmet by a force exceeding 90 N but not exceeding 160 N.

Note: There may be a separate self-release mechanism. Then the release requirement applies to that mechanism.

5 Testing

5.1 Headforms

The headforms used shall comply with EN 960. The sizes in table 1 shall be used except for determination of shock absorbing capacity and for the self-release system opening force for which only sizes A, E, J, M and O are available.
For determination of self-release system opening force the headforms used shall comply with EN 960 at least down from the basic plane.

Table 1: Sizes of headforms

<table>
<thead>
<tr>
<th>Code letter</th>
<th>Inside circumference of helmet, mm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A</td>
<td>500</td>
</tr>
<tr>
<td>C</td>
<td>520</td>
</tr>
<tr>
<td>E</td>
<td>540</td>
</tr>
<tr>
<td>G</td>
<td>560</td>
</tr>
<tr>
<td>J</td>
<td>570</td>
</tr>
<tr>
<td>K</td>
<td>580</td>
</tr>
<tr>
<td>M</td>
<td>600</td>
</tr>
<tr>
<td>O</td>
<td>620</td>
</tr>
</tbody>
</table>

5.2 Inspection and determination of mass

Inspect the helmet to ascertain whether it is suitable for its intended purpose and fulfils the general requirements in 4.2.

Determine the mass of the helmets of the same size submitted for testing. Calculate and record the mean value in g rounded off to the nearest 10 g stating the size of the helmet.

5.3 Number of samples and sequence of tests

Four helmets for each headform size, that fits within the manufacturers claimed head size range, for each helmet type shall be submitted for testing.

The sequence of tests performed on each helmet size are given in table 2.

Table 2: Sequence of test and tests per sample

<table>
<thead>
<tr>
<th>Performance test</th>
<th>Sequence of test</th>
<th>Sample number</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Shock absorbing capacity</td>
<td>(5.4)</td>
<td>1st</td>
</tr>
<tr>
<td>Release force</td>
<td>(5.5)</td>
<td>2nd</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
The fourth sample is reserved as a reference sample, which can be used by the test house in case of doubt about any of the performance requirements.

5.4 Determination of shock absorbing capacity

5.4.1 Test area

See figure 2.

a) Mark on headform of the appropriate size a point B midway between point A’ (defined in EN 960) and F (see figure 1) points on the headform.

b) Place the helmet on the headform. Apply a vertical load of 50 N on the crown of the helmet in order to stabilize the helmet on the headform. Position the front edge of the helmet to meet the upwards field of vision specified in 4.3 or to the manufacturer’s normal wearing position, if this is detailed by the manufacturer and results in greater than the specified upwards vision.

c) Draw the AA” line (in the AA’ plane) on the helmet.

d) Draw a line on the helmet, parallel to and approximately 20 mm above the AA” line (for use as an angular measurement datum line.)

e) Mark the helmet at points B1 and B2. These points are the sideways horizontal projection of point B onto the outer surface of the helmet.

f) Draw a line RR’ on the helmet passing through B1 and B2, the line being angled 10° upwards towards the front of the helmet relative to the datum line drawn in d).

The area above the line RR’ is the test area for impacts onto the flat anvil. The area above the line RWA” is test area for impacts on to the kerbstone anvil, point W being the intersection of the lines marked in accordance with c) and f) above.
5.4.2 Conditioning

5.4.2.1 High temperature conditioning

The helmet shall be exposed to a temperature of (+50 ± 2)°C for not less than 4 h and not more than 6 h.

5.4.2.2 Low temperature conditioning

The helmet shall be exposed to a temperature of (-20 ± 2)°C for not less than 4 h and not more than 6 h.

5.4.2.3 Artificial ageing

The outer surface of the protective helmet shall be exposed successively to:

- ultraviolet irradiation by a 125 W xenon-filled quartz lamp for 48 h at a range of 250 mm.
- spraying for 4 h to 6 h with water at ambient temperature at the rate of 11/min.
Note: A method for artificial ageing is described in annex A. This method may be used as an alternative to the conditioning according to 5.4.2.3.

5.4.3 Apparatus

5.4.3.1 Description

The test apparatus shall comprise:

- an anvil rigidly fixed to a base;
- a free fall guidance system;
- a mobile system supporting the helmeted headform;
- a metal headform fitted with a tridirectional accelerometer;
- an accelerometer output recording and conditioning system;
- a system by which the point of impact can be brought into correspondence with the centre of the anvil.

The principle is shown in figure 3.
5.4.3.2 Base

The base shall be monolithic and made of steel or concrete or a combination of these materials and have a mass of at least 500 kg.

No part of the base or anvil shall have a resonance frequency liable to meet the measurements.

5.4.3.3 Anvils

A flat steel anvil having a circular impact face of (130 ± 3) mm diameter.

A steel anvil simulating a kerbstone and having two faces each inclined at (52.5 ± 2.5°) to the vertical and meeting along a striking edge with a radius of (15 ± 0.5) mm. The height shall be not less than 50 mm and the length not less than 125 mm.

5.4.3.4 Mobile system and guides

The mobile system supporting the headform shall be such that its characteristics do not affect the measurement of acceleration at the centre of gravity of the headform. It shall also be such that any point in the test area can be positioned vertically above the centre of the anvil.
5.4.3.5 Accelerometer and measuring assembly

The tridirectional accelerometer shall be capable of measuring and recording accelerations up to 2000 g and its maximum mass shall be 50 g.

The measuring system including the drop assembly, shall have a frequency response in accordance with channel frequency class (CFC) 1000 of ISO 6487:1987.

The measuring system shall include equipment to record the velocity of the headform.

5.4.3.6 Headforms

The headforms to be used shall comply with EN 960. See 5.1.

5.4.4 Procedure

The testing shall be carried out according to table 3.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sample number</th>
<th>Conditioning</th>
<th>Anvil</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>High temperature</td>
<td>Kerbstone</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>No reconditioning</td>
<td>Flat</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Low temperature</td>
<td>Flat</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>No reconditioning</td>
<td>Kerbstone</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Artificial ageing</td>
<td>Kerbstone</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>No reconditioning</td>
<td>Flat</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Make the first impact within 1 min and all further impacts within 3 min from removal of the helmet from the conditioning chamber.

Impact the helmets on sites selected by the test house to present worst case conditions. Use the kerbstone anvil without any restriction on its orientation. In each series of tests on a model, conduct impacts on each perceived weak area (i.e. ventilation features, retention anchorages or webbing supports) which fall within the test area.
The impact sites on each sample shall be separated by a minimum distance of 150 mm along the chord. The impact site shall be centred over the centre of the anvil. The headform shall never be turned so that the vertical axis comes below the horizontal plane even if the test area allows. See figure 3.

In the event of there being no helmet material in line with an anvil impact, then the adjacent material shall manage the energy of such an impact. In the case where anvil/leadform contact can be made at the setting up stage for an impact, the result shall be deemed a failure, without conducting the test.

Measure the velocity of the helmeted headform shall be measured at a distance not exceeding 60 mm prior to impact to an accuracy of 1 %.

5.5 Determination of self-release system opening force

5.5.1 Apparatus

The apparatus shall comprise:

- headforms according to EN 960 (See 5.1);
- a structure to support the headform;
- a chin strap stirrup with two metal bars, each with a diameter of (12,5 ± 0,5) mm that have a centre distance of (76 ± 1) mm;

Figure 4 shows the principle,

5.5.2 Procedure

For each type of helmet take two helmets of each size that have just undergone the shock absorption test. Position the helmet according to the manufacturer’s instructions. Adjust the chin strap so that there is about 25 mm free strap outside the adjusting devices. Place the chin strap under the stirrup bars as shown in figure 4. Apply the force gradually until the release mechanism opens. Record the force applied.
5.6 Determination of field of vision

To carry out the test, the test laboratory shall select the size it considers likely to yield the least favorable result for the helmet type.

Place the helmet on a headform of appropriate size. Apply a load of 50 N on the crown of the helmet in order to stabilize the helmet on the headform. Acertain that the vertical median plane of the helmet coincides with the vertical median plane of the headform.

Adjust the helmet on the headform according to the manufacturer’s instructions, if supplied. In that position, determine if the helmet complies with the requirements for field of vision in 4.3.

5.7 Test report

The test report shall contain at least the following information:

a) identification details of the helmets tested including range of sizes;

b) results of the tests according to 5.2 to 5.6;

c) date of testing;

d) name of the test laboratory
6 Marking

Each helmet shall be marked in such a way that the following information is easily legible by the user and is likely to remain legible throughout the life of the helmet:

- the number of this European standard;
- the name or trademark of the manufacturer;
- the designation - helmet for children under the age of seven while pursuing activities in motor vehicle free environments which have proven risk of head injuries..
- the size or size range of the helmet, quoted as the circumference (in centimetres) of the head which the helmet is intended to fit;
- the weight of the helmet (the average mass in grams determined according to 5.2);
- year and quarter of manufacture;
- a label carrying the text “This helmet is fitted with self-release retention system designed to release under certain loading conditions. It may come off in a car crash. Only use this helmet in traffic-free environments”.

In addition, if the helmet has components made of material which are known to be adversely affected by contact with hydrocarbons, cleaning fluids, paints, transfers or other extraneous additions, the helmet shall carry an appropriate warning.

7 Information supplied by the manufacturer

With every helmet clear information in the language of the country of sale should be given as follows:

- that the helmet can only protect if it fits well and the buyer should try different sizes and choose the size which feels secure and comfortable on the head;
- that the helmet shall be adjusted to fit the user, e.g. the straps positioned so that they do not cover the ears, the buckle positioned away from the jawbone and the straps and buckle adjusted to be both comfortable and firm;
how the helmet should be positioned on the head to ensure the intended protection is provided (e.g. that it should be placed so as to protect the forehead and not be pushed too far over the back of the head);

- that a helmet cannot always protect against injury and that it cannot substitute looking after the child;

- that a helmet subjected to a severe impact shall be discarded and destroyed;

- a statement of the danger of modifying or removing any of the original component parts of the helmet other than as recommended by the manufacturer, and that helmets should not be adapted for the purpose of fitting accessories in a way not recommended by the manufacturer.

- that the helmet is intended for use by young children while pursuing activities in motor vehicle free environments which have proven risks of head injuries and foreseeable risks of strangulation.
Annex A (Informative)

Alternative procedure for artificial ageing

The helmet submitted to artificial ageing should be exposed to the radiation of a xenon arc lamp. The radiant energy of the lamp should be filtered to provide a spectral power distribution that closely approximates that of terrestrial daylight.

The helmet should be fixed on a cylindrical holder concentric to the lamp and which rotates at a speed of 1 to 5 min⁻¹ around its axis.

Each helmet which will subsequently be tested for shock absorption should be orientated so that the area of test should be directed towards the lamp. The plane tangential to the shell at this point should be normal to a radius of the cylindrical holder.

The radiant energy incident in the plane of the test should be either measured or calculated from information provided by the manufacturer of the test apparatus. The exposure internal should be adjusted so that the exposed samples should receive a total energy of 1 GJ/m² over the wavelength range 280 nm to 800 nm.

The samples should be sprayed with distilled or demineralised water (having a conductivity below 5 µS/cm) intermittently with a cycle of 18 min of spraying and 102 min without spraying. During the latter periods the measured relative humidity should be (50 ± 5) %.

The temperature within the test chamber should be measured with a black standard thermometer placed at the same distance from the lamp as the exposed test areas of the helmets. The temperature should be maintained at (70 ± 3) °C.

All other test and calibration conditions for the apparatus shall be in accordance with ISO 4892-1 and ISO 4892-2, Method A,

Note 1: Not all available test apparatus, otherwise meeting the requirements of ISO4892, will incorporate sample holder frames of diameter sufficient to accommodate complete helmets.

Note 2: The position of the water sprays may require adjustment in order to avoid interference with the test samples.

Note 3: The energy output of the xenon arcs should be capable of being reduced below normal operational levels so as to maintain acceptable intensities in the sample surface plane required by this procedure.
Annex ZA (informative)

Clauses of this European Standard addressing essential requirements or other provisions of EU Directives

This European Standard has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association and supports essential requirements of EU Directives 89/686/EEC.

WARNING: Other requirements and other EU Directives maybe applicable to the product(s) falling within the scope of this standard.

The following clauses of this standard are likely to support requirements of Directive 89/686/EEC, Annex 11:

<table>
<thead>
<tr>
<th>EU - Directives 89/686/EEC. Annex 11</th>
<th>Clauses of this standard</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1.1 Design principles</td>
<td>4.1 to 4.6</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2 Innocuousness of PPE</td>
<td>4.1, 4.5</td>
</tr>
<tr>
<td>1.3 Comfort and efficiency</td>
<td>4.1, 4.2, 4.3</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4 Information supplied by the manufacturer</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>2.1 PPE incorporating adjustment systems</td>
<td>4.6</td>
</tr>
<tr>
<td>2.4 PPE subject to ageing</td>
<td>5.4.2.3</td>
</tr>
<tr>
<td>2.5 PPE which maybe caught up during use</td>
<td>4.6</td>
</tr>
<tr>
<td>2.9 PPE incorporating components which can be adjusted or removed by the user</td>
<td>4.6</td>
</tr>
<tr>
<td>2.12 PPE bearing one or more identification or recognition marks directly or indirectly relating to health and safety</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>3.1 Protection against mechanical impact</td>
<td>4.4, 4.5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Compliance with the clauses of this standard provides one means of conforming with the specific essential requirements of the Directives concerned and associated EFTA regulations.
Kravspecifikation

1. Marknadsbedömning
1.1 Produkten skall levereras som säkerhetsaccessoarer till nuvarande marknaden för vinterlek där Stiga Sports redan är etablerat som märke.

1.2 Produkten skall vara standardiserad och samtidigt anpassningsbar med avseende på storlek och utseende på ytterskaldelen.

1.3 Produkten skall vara motsvarande till redan befintliga konkurrenters sortiment på marknaden med avseende på funktion och prissättning. Fokus ska i denna produkt finnas i säkerhet och profilerings enligt Stiga Sports sortiment och designprofil.

2. Produktkrav
2.1 Marknadskrav omsatta till produktkrav
Produkten skall klara kalla utomhus miljöer och temperaturer från -30°C till 40°C.
Produkten skall klara av fukt i form av snö och svett.
Produkten skall inte störa användarens förmåga att höra trafikljud
Produkten skall innehå godkända synvinklar (Enligt SS EN-1080)
Produkten skall ha låg vikt, max 500 gram
Produkten skall tåla kollisionskraft på 250 G (enligt SS EN-1080)
Produkten skall vara ventilerande
Produkten skall vara enkel att ta på och ta av
Produkten skall tilltala barn
Produkten skall avspegla kvalitet och säkerhet
Produkten skall vara ergonomiskt utformad efter barns huvudform.

2.2 Lagstiftningskrav som skall beaktas är krav för CE-märkning genom standard enligt Europeiska Unionen översatt till svensk standard : SS EN 1080 Småbarnshjälm.

2.3 Standarder och normer som skall uppfyllas, se 2.2.

2.4 Krav på certifiering, typgodkännande, typprovning och liknande, se 2.2.

2.5 Kostnadramen för produkten bör fokuseras kring att vara konkurrenskraftig på den tilltänka marknaden samt göra produkten producerbar i serieproduktion.

3. Dokumentation
3.1 Tillverkningsunderlaget skall struktureras och dokumenteras enligt krav i CE-märkning.
3.2 Krav på skötsel- och serviceinstruktioner, bruksanvisning
3.3 Säkerhetsföreskrifter enligt 2.2.
3.4 Marknadsföringsdokumentation skall ske i form av broschyr för att förenkla förståelse för produktens uppbyggnad, funktion och användning.
# Ganttschema

## PROJEKTPLAN - September

<table>
<thead>
<tr>
<th>Projekt</th>
<th>Datum</th>
<th>Identitet</th>
<th>Upprättad av</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Examensarbete Civ.ing - PoP av Therése Flyktman för Stiga Sports AB</td>
<td>2009-09-08</td>
<td>Blad 1 (v.36-40)</td>
<td>Therése Flyktman</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Aktiviteter</th>
<th>v36</th>
<th>v37</th>
<th>v38</th>
<th>v39</th>
<th>v40</th>
<th>Not</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Uppstartsmöte med STIGA</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uppdragsgivarmöte</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Handledarmöte</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uppdragsbeskrivning</td>
<td>12,0</td>
<td>12,0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Projektplanering</td>
<td>41,0</td>
<td>38,0</td>
<td>28,0</td>
<td>39,0</td>
<td>48,0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kravspecifikation</td>
<td>35,0</td>
<td>36,0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Förstudie - företaget</td>
<td>48,0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Förstudie - existerande produkter</td>
<td>37,0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Summa mantid plan</td>
<td>166,0</td>
<td>164,0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Utfall</th>
<th>Mån</th>
<th>Tis</th>
<th>Ons</th>
<th>Tor</th>
<th>Fre</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Sida 1/4
### PROJEKTPLAN - Oktober

<table>
<thead>
<tr>
<th>Projekt</th>
<th>Beteckningar</th>
<th>Datum</th>
<th>Identitet</th>
<th>Upprättad av</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Examensarbete Civ.ing - PoP av Therése Flyktman för Stiga Sports AB</td>
<td>aktivitet</td>
<td>2009-09-08</td>
<td>Blad 2 (v.41-45)</td>
<td>Therése Flyktman</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Blad</th>
<th>P</th>
<th>Q</th>
<th>X</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2 (v.41-45)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Aktiviteter | Mån | Tis | Ons | Tor | Fre | Mån | Tis | Ons | Tor | Fre | Mån | Tis | Ons | Tor | Fre | Not |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Uppdragsgivarmöte | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0 |
| Handledarmöte | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1,0 |
| Funktionsanalys | 4 | 4 | 4 | 4 | X | | | | | | | | | | | 20,0 |
| Upprätta QFD | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | X | | | | | | | | | 24,0 |
| Inspirationsinsamling | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | X | 34,0 |
| Idé- och konceptgenerering | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 6 | 6 | 6 | 6 | X | | 98,0 |
| Rapportskrivning | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 44,0 |
| Summa mantid plan | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 8 | 387,0 |
| Utfall | 4 | 4 | 10 | 10 | 0 | 4 | 8 | 8 | 8 | 10 | 0 | 4 | 8 | 8 | 10 | 10 | 8 | 365,0 |

---

Sida 2/4
## PROJEKTPLAN - November/December

### Projektnamn
Examensarbete Civ.ing - PoP av Therése Flyktman för Stiga Sports AB

<table>
<thead>
<tr>
<th>Aktiviteter</th>
<th>Datum 2009-09-08</th>
<th>Identitet Blad 3 (v.46-50)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Beteckningar
- Planerat
- Utfall
- Ledigt
- X

### Notat
- Upprättad av Therése Flyktman

<table>
<thead>
<tr>
<th>Aktiviteter</th>
<th>Mån</th>
<th>Tis</th>
<th>Ons</th>
<th>Tor</th>
<th>Fre</th>
<th>Mån</th>
<th>Tis</th>
<th>Ons</th>
<th>Tor</th>
<th>Fre</th>
<th>Mån</th>
<th>Tis</th>
<th>Ons</th>
<th>Tor</th>
<th>Fre</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Uppdragsgivämöte</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Handledarmöte</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Konceptval/värdering</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>7</td>
<td></td>
<td>X</td>
<td>6</td>
<td>6</td>
<td>6</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>FMEA</td>
<td>1</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>4</td>
<td>2</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Detaljutveckling</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>CAD</td>
<td>7</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>7</td>
<td>7</td>
<td>7</td>
<td>8</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
<td>6</td>
<td>6</td>
<td>6</td>
<td>10</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Rapportskrivning</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Summa mantid plan</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>10</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>12</td>
<td>12</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Utfall</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>6</td>
<td>8</td>
<td>9</td>
<td>8</td>
<td>12</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>12</td>
<td>12</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### PROJEKTPLAN - December/Januari

<table>
<thead>
<tr>
<th>Projekt</th>
<th>Betänkningar</th>
<th>Datum</th>
<th>Identitet</th>
<th>Upprättad av</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Examensarbete Civ.ing - PoP av Therése Flyktman för Stiga Sports AB</td>
<td></td>
<td>2009-09-08</td>
<td>Blad 4 (v.51-02)</td>
<td>Therése Flyktman</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Aktivitet</th>
<th>v51</th>
<th>v52</th>
<th>v01</th>
<th>v02</th>
<th>v03</th>
<th>Not</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Uppdragsgivarmöte</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,0</td>
</tr>
<tr>
<td>Handledarmöte</td>
<td></td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td>Modellframtagning</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>8</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>Utformning av informationsblad</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
<td>20</td>
<td>10</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>CAD Detaljutveckling</td>
<td></td>
<td>4</td>
<td>8</td>
<td>12</td>
<td>10</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Rapportskrivning</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Presentation av examensarbete</td>
<td></td>
<td>4</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>Summa mantid plan</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Utfall</td>
<td>8</td>
<td>10</td>
<td>14</td>
<td>12</td>
<td>10</td>
<td>12</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Bilaga 2 – Uppdragsbeskrivning

1. Inledning


2. Syfte och mål


Mål med konceptframtagningen är att:
- Ta fram en ny konceptserie för eventuellt nytt produktområde.
- Produkten skall uppfylla högt ställda krav av säkerhet för användaren.
- Produkten skall ha en säljande design.
- Produkten skall vara funktionell med avseende på reglering av storlek och lätt hantering/användning.

3. Projektdirektiv

Examensarbetet kommer att utgå från Stiga Sports nuvarande produktsortiment och designprofil i integration av innovation och ur ett användarperspektiv. En fysisk modell ska även skapas för att ge en bättre visuell förståelse av resultatet i examensarbetet. Arbetet skall redovisas i form av en forskningsrapport där teori och metod för konceptframtagningen ska redovisas. Rapporten ska även visa det slutgiltiga resultatet i form av ett konceptförslag med framtagen modell för framtida val inom Stiga Sports verksamhet. En viktig del i projektet är att välja lämplig forskningsmetod och att tillämpa denna i projektet

4. Avgränsningar

Eftersom att examensarbetet kommer att utföras under 20 veckor kommer fokus ligga i att ta fram en konceptserie för hjälmar. Om extra tid finns kommer även ett konceptförslag för passande accessorier kring produkten även tas fram, för att skapa ett övergripande produktseriekoncept för Stiga Sports.

5. Leveranser
- Konceptförslag för hjälmar i vinter-lek. (Visuellt)
- Konceptmodell av konceptförslaget.(Fysisk)
- Forskningsrapport i form av en teknisk rapport.
- Om tid finns: Förslag till passande accessorier. (Visuellt)
6. Undertecknat

Följande personer undertecknar härmed att detta dokument behandlar examensarbetets omfattning korrekt.

Examensarbetare, Mälardalens högskola Eskilstuna

..........................

Therése Flyktman

Uppdragsgivare/Handledare, Stiga Sports Eskilstuna

..........................

Per Andersson, Produktchef Stiga Games AB

Handledare, Mälardalens högskola Eskilstuna

..........................

Ragnar Tengstrand

Examinator, Mälardalens högskola Eskilstuna

..........................

Rolf Lövgren
Skydda huvud

Inneha säkerhet
- Tillåta enkel användning
  - Lätt på- och avtagning
    - Tillåta synfält
    - Tillåta hörsel
  - Medge perception
- Vara hållbar
- Vara stöttålig
  - Tillåta storleksjustering
- Vara anpassningsbar
  - Medge fastspänningsanordning
  - Inneha automatiskt utlösningssystem

Stödfunktion
- Vara tilltalande
  - Identifierande med barn
  - Inge robusthet

Vara ergonomisk
- Inneha låg vikt
- Anpassad efter huvud
- Medge fastspänningsanordning
- Inneha automatiskt utlösningssystem
- Tåla fukt
- Tåla temperatur skillnad
**SYSTEM FMEA: Lekhjälm vid vinterlek**

<table>
<thead>
<tr>
<th>No</th>
<th>Funktion/ Komponent</th>
<th>Felart</th>
<th>Felorsak</th>
<th>Feleffekt</th>
<th>Riskanalys</th>
<th>Rekommenderad åtgärd</th>
<th>Ansvar</th>
<th>Vidtagen åtgärd</th>
<th>Ny riskanalys</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Frekv</td>
<td>Allv</td>
<td>Uptt</td>
<td>RPN</td>
<td>Frekv</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>Passa in på huvudet</td>
<td>slappar</td>
<td>ej storleksjusterad</td>
<td>Skyddar inte</td>
<td>7</td>
<td>10</td>
<td>3</td>
<td>210</td>
<td>Informera om storleksjustering</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Trycker och gör ont</td>
<td>ej storleksjusterad</td>
<td>Obekväm</td>
<td>6</td>
<td>8</td>
<td>5</td>
<td>240</td>
<td>Informera om storleksjustering</td>
<td>Produktutvecklare</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Fastspänning</td>
<td>för komplicerad</td>
<td>många delar</td>
<td>Sitter ej på plats</td>
<td>5</td>
<td>10</td>
<td>2</td>
<td>100</td>
<td>Fårre antal delar i fastspänningsmekanismen</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Kriterier för bedömning av felintensitet**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Värdering</th>
<th>Kriteri för bedömning av felintensitet</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Oigenlöst att fel kan uppståta</td>
</tr>
<tr>
<td>2 - 3</td>
<td>Mycket liten sannolikhet för fel</td>
</tr>
<tr>
<td>4 - 5</td>
<td>Låg sannolikhet för fel</td>
</tr>
<tr>
<td>6 - 7</td>
<td>Hög sannolikhet för fel</td>
</tr>
<tr>
<td>8 - 9</td>
<td>Mycket hög sannolikhet för fel</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Utan fel</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Kriterier för bedömning av allvarlighetsgrad**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Värdering</th>
<th>Kriteri för bedömning av allvarlighetsgrad</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Ingen olycksrisk och inverkan på produkten</td>
</tr>
<tr>
<td>2 - 3</td>
<td>Ingen olycksrisk och inverkan på produkten men inte fel i funktion</td>
</tr>
<tr>
<td>4 - 6</td>
<td>Mycket liten olycksrisk eller risiko för stördomsanvisningar</td>
</tr>
<tr>
<td>7 - 9</td>
<td>Olyckorisk under speciala omständigheter eller utomhusfunktion</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Alvarligt risiko för personskada</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Kriterier för bedömning av upptäcktsannolikhet**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Värdering</th>
<th>Kriteri för bedömning av upptäcktsannolikhet</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Fel som alltid upptäcks omissäkert</td>
</tr>
<tr>
<td>2 - 4</td>
<td>Normal sannolikhet för upptäckt</td>
</tr>
<tr>
<td>5 - 7</td>
<td>Viss sannolikhet för upptäckt</td>
</tr>
<tr>
<td>8 - 9</td>
<td>Liksom sannolikhet för upptäckt</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Oigenlöst att fel upptäcks</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Produktnedbrytning

| Datum: 2009-11-23 | Nedbruten produkt: Reebok (Jofa)315 - Lekhjälm |


Hjälmen skyddar huvudet vid fall eller annan kollisionsrisk, den har ett självutlösningsspänne för att undvika strypning/hängning.

![Reebok Lekhjälm](image1.png)

### Delar

<table>
<thead>
<tr>
<th>Del #</th>
<th>Delnamn</th>
<th># i produkt</th>
<th>Material</th>
<th>Tillv. Process</th>
<th>Bild</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Skyddsvaddering (panna och hjässa)</td>
<td>1</td>
<td>Tyginklädd vaddering</td>
<td>Tryckt tyg sydd med stoppning</td>
<td><img src="image2.png" alt="Skyddsvaddering" /></td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Skyddsvaddering (sidor, tinning och bakhuvud)</td>
<td>1</td>
<td>Tyginklädd vaddering</td>
<td>Tryckt tyg sydd med stoppning</td>
<td><img src="image3.png" alt="Skyddsvaddering" /></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Ställbarhetsskruv Gång</td>
<td>4</td>
<td>Stål</td>
<td>Eventuellt gjutning.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Kardborrefästen</td>
<td>5</td>
<td>Tyg (kardborre)</td>
<td>Urklipt och limmad</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Övre yttre skal</td>
<td>1</td>
<td>Plast</td>
<td>Formsprutning</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Övre inredning</td>
<td>1</td>
<td>Plast</td>
<td>Formsprutning</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Undre yttre skal</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td>Formsprutning</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Undre inredning</td>
<td>2</td>
<td>Formsprutning</td>
<td><img src="image1.png" alt="Image" /></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Nitar</td>
<td>6</td>
<td>Stål</td>
<td>Gjutna</td>
<td><img src="image2.png" alt="Image" /></td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Knäppfästen</td>
<td>2</td>
<td>Stål</td>
<td>Gjutna</td>
<td><img src="image3.png" alt="Image" /></td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>Gängade hålfästen</td>
<td>2</td>
<td>Stål</td>
<td>Gjutna</td>
<td><img src="image4.png" alt="Image" /></td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Hakband</td>
<td>1</td>
<td>Tyg, grön plastmekanism för ihopkoppling av två tygband</td>
<td>Plast detaljer: formblåsning</td>
<td>Tygdelar är urklippta och sydda</td>
</tr>
</tbody>
</table>
## Demontering

<table>
<thead>
<tr>
<th>Steg #</th>
<th>Procedur</th>
<th>#borttagna</th>
<th>Bild</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Skyddsvadderingen avlägsnas, de är fästa med kardborre.</td>
<td>Skyddsvaddering 1 och 2</td>
<td><img src="image1" alt="Image of helmet with removed pad" /></td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Skruvar loss ställbarhetsskruvar från yttre skalet.</td>
<td>Ställbarhetsskruvar.</td>
<td><img src="image2" alt="Image of removed screw" /></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Tar isär övre och undre yttre skalet</td>
<td>Fäste till ställbarhetsskruv</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>------------------------------------</td>
<td>-------------------------------</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Övre del: Tar loss nitning för att få isär inredningen från övre yttre skalet.</td>
<td>Övre inredning</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Undre del: Tar loss nitning för att få isär inredningen från undre yttre skalet.</td>
<td>Undre inredning, hakspänne</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Lossar kardborrefästen från inredning, som var limmade.</td>
<td>Karborre</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>---------------------------------------------------</td>
<td>----------</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Utförd av: Therése Flyktman
Ställbarhetslösningar

För att hitta lämplig lösning på funktionen *Tillåta storleksjustering* har en marknadsundersökning utförts för att se befintliga lösningar på detta. Här nedan redovisas några av dessa.

+ Enkel
+ Beprövad lösning
+ Kräver få komponenter
- Finns redan hos konkurrent

![Figur 1 Ställbarhetslösning på lekhjälm (JOFA-Rebook 315)](image)

+ Beprövad lösning
+ Nyhetsvärde

- Kräver böjbarplast
- Tar stor plats (skaderisk för andra i omgivningen.)

![Figur 2 Ställbarhetslösning på pjäxa (Solomon Falcon CS)](image)

+ Beprövad lösning
+ Nyhetsvärde
+ Kräver inga verktyg
- Kräver god fingermotorik

![Figur 3 Ställbarhetslösning på krycka](image)
**Konkurrenter**

De konkurrerande produkter som finns på marknaden just nu och kan ses som konkurrenter till den produkt som ska tas fram i denna konceptserie följer nedan. Produkterna finns i butik och på Internet, butikerna som har undersökt är Team Sportia och Stadium i centrala Eskilstuna inklusive deras nationella hemsidor. Det som har undersökt är pris samt produktegenskaper.

**Passning på kropp**

Det är viktigt att skydden kontrolleras så att de sitter bra innan du användning. Hjälmkanten ska vara ungefär en centimeter ovanför ögonbrynen, hjälmen ska inte kunna rotera på huvudet och längden på hakbandet ska anpassas så att inte hakbandet kan glida över hakan.

**Stadium**

Märkessortimentet på Internet: Jofa

**Jofa Allaround hjälm, 349kr**

![Jofa Allaround hjälm](http://stadium.se/is-bin/intershop.static/WFS/Stadium-SwedenB2C-Site/Stadium/sv_SE/Products/Medium/011942_002.jpg)

**Produktinformation**

- Lekhjälm
- Juniorstorlekar
- Grönt utlösningsspänne
- Justerbar storlek
- CE-godkänd

http://stadium.se/sport/lagsport/hockeyskydd/011942/jofa-allroundhjalm

**Figur 1 Jofahjälm Allaround** [http://stadium.se/is-bin/intershop.static/WFS/Stadium-SwedenB2C-Site/Stadium/sv_SE/Products/Medium/011942_002.jpg](http://stadium.se/is-bin/intershop.static/WFS/Stadium-SwedenB2C-Site/Stadium/sv_SE/Products/Medium/011942_002.jpg)
**Sportex**
Märkessortiment Internet: Jofa, Zolo

**Jofa Lekhjälm 215, 229 kr**

![Jofa Lekhjälm 215](http://www.sportex.se/ProductPopup.aspx?filename=400537_blE5_2208.jpg)

**Beskrivning**
En hjälm för barnen i pulkabacken eller på skridsko isen.


**Produktinformation**
Varmformad dubbel densitetsinredning - För skydd och komfort
CE - Godkänd lekhjälm
Storlek: 49-56

http://www.jofa.se/jofa/catalog/view_prod.php?d=3&p=3258&cat1=43&cat2=277&cat3=&s=0


**Jofa 315 Grönt spänne, 399kr**

![Jofa 315 Grönt spänne](http://www.sportex.se/ProductPopup.aspx?filename=401996_red_2272.jpg)

**Beskrivning:**
En hjälm med grönt spänne som löser ut om man fastnar i något. Lämpas till pulkabacken eller på skridsko isen.

http://www.sportex.se/

ALPINhjälm Zolo, 399kr

Beskrivning:


Alpinhjälm Ellips Cébe, 499kr

Cébéhjälmarna är en junior variant av alpinhjälmarna och mer konstruerad för skidsport. Den anses vara lämplig att ha med i jämförelse som en variant vilken anses vara bättre än det som ska utvecklas i detta examensarbete.

Produktbeskrivning:
En ny ställbar juniorhjälm från Cébé. Tjock ergonomisk stoppning och aktivt ventilationssystem. Genom att den är ställbar kan man justera till en tightare passform och perfekt stabilitet även under extrema aktiviteter.

http://www.sportex.se/
http://www.cebe.se/

Idékarta inför generering 2009-10-15
Första idégenerering kring –tema 2009-10-29

Idékoncept
Nedre raden från höger: Blå/turkos Istema, Beige/Gul – Smilytema, Beige/lila – Hårbandstema, Vit/röd – Lettland(landstema), Vit,Gul – Logotypfokustema
Urval av skisser:

Tankar:
Avbrytande former för ventilation

Skärm på fronten för häftigare intryck
Urval av skisser:

Cykelhjälm inspirationsbild

Motorcykelhjälm inspirationsbild
Urval av skisser:

Höger bild: Pjäxställbarhetslösning baktill
Nedre bild: Idéer på lösningar för fästen till googles
Nedre höger bild: Front med skärm
## KONCEPTVÄRDERING

### Examensarbete - Hjälm vid vinterlek

<table>
<thead>
<tr>
<th>Konceptvärdering</th>
<th>Upprättad av</th>
<th>Datum</th>
<th>Revision</th>
<th>Dokumentnamn</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Therése Flyktman</td>
<td>2009-11-22</td>
<td>1</td>
<td>Pughanalys</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Krav</th>
<th>Konceptvärdering</th>
<th>Ref</th>
<th>1</th>
<th>2</th>
<th>3</th>
<th>4</th>
<th>5</th>
<th>6</th>
<th>7</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Kompletta 나오운 도출상품</td>
<td>4</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>-1</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>-1</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
</tr>
<tr>
<td>Innehåll endel påskyddning</td>
<td>3</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Vara ställbar</td>
<td>4</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>+1</td>
</tr>
<tr>
<td>Täla kallt väder</td>
<td>5</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
<td>+1</td>
</tr>
<tr>
<td>Täla fukt</td>
<td>4</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Motstå tryck</td>
<td>5</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Autoges väder för hängning</td>
<td>5</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Lättanvänd</td>
<td>3</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Vara tilltalande</td>
<td>2</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Vara bekväm</td>
<td>3</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>-1</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>-1</td>
<td>+1</td>
</tr>
<tr>
<td>Vara hygieniskt</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Månguserig att identifiera sig med produkten</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Vara fästehanterlig</td>
<td>2</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Tillåta hörat</td>
<td>5</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>-1</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>-1</td>
<td>-1</td>
</tr>
<tr>
<td>Tillåta synfält</td>
<td>3</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>-1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Överallt tillverkning</td>
<td>4</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>+1</td>
<td>+1</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Vara prissäker</td>
<td>4</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Antal +</td>
<td>0</td>
<td>5</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
<td>6</td>
<td>6</td>
<td>0</td>
<td>5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Antal -</td>
<td>0</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
<td>6</td>
<td>0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Summa</td>
<td>0</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>7</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
<td>5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Viktsamsumma</td>
<td>0</td>
<td>20</td>
<td>14</td>
<td>22</td>
<td>1</td>
<td>4</td>
<td>-24</td>
<td>20</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Referens

Tvådelat yttre skal, konstruktionen går ner över öronen.

**Koncept 1:**
Tvådelat yttre skal, konstruktionen går ner över öronen.

**Koncept 2:**
Tvådelat yttre skal, konstruktionen sluter ovanför öronen.

**Koncept 3:**
Tvådelat yttre skal, konstruktionen går halvtäckande ner över öronen.

**Koncept 4:**
Ett yttre skal, konstruktionen sluter ovanför öronen.

**Koncept 5:**
Ett yttre skal, konstruktionen sluter ovanför öronen och kortare i bakhuvudet.

**Koncept 6:**
Ett yttre skal, konstruktionen sluter ovanför öronen och kortare i bakhuvudet. Innrdening täcker öron och nacke.

**Koncept 7:**
Ett yttre skal, konstruktionen täcker öronen.
## Ideal förändringsriktning

<table>
<thead>
<tr>
<th>Produktegenskaper (Hur?)</th>
<th>Styrkan på sambandet med siffror. Exempelvis 1, 3, 9.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Marknadskrav (Vad?)</td>
<td>Kravviken enligt skalan 1-5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Funktion

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Viktnings krav</th>
<th>Antal funktioner</th>
<th>Antal material</th>
<th>Hållbar</th>
<th>Materialval inredning</th>
<th>Materialval ytterkvl</th>
<th>Vikt</th>
<th>Formspråk Ytterkvl</th>
<th>Formspråk inredning</th>
<th>Konkurrentjämförelse</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Inneha enkel påspänning</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>9</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>9</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Vara ställbar</td>
<td>4</td>
<td>3</td>
<td>9</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Tåla kallt väder</td>
<td>4</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Tåla fukt</td>
<td>4</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Säkerhet

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Viktnings krav</th>
<th>Antal funktioner</th>
<th>Antal material</th>
<th>Hållbar</th>
<th>Materialval inredning</th>
<th>Materialval ytterkvl</th>
<th>Vikt</th>
<th>Formspråk Ytterkvl</th>
<th>Formspråk inredning</th>
<th>Konkurrentjämförelse</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Motstå tryck</td>
<td>5</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Avlossas vid risk för hängning</td>
<td>5</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Låttanvänd</td>
<td>4</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Vara CE-godkänd</td>
<td>5</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Utformning

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Viktnings krav</th>
<th>Antal funktioner</th>
<th>Antal material</th>
<th>Hållbar</th>
<th>Materialval inredning</th>
<th>Materialval ytterkvl</th>
<th>Vikt</th>
<th>Formspråk Ytterkvl</th>
<th>Formspråk inredning</th>
<th>Konkurrentjämförelse</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Vara tilltalande</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Vara bekväm</td>
<td>4</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Vara hyginskt</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
</tr>
<tr>
<td>Möjlighet att identifiera sig med produkten</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Vara låthanterlig</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
<td>9</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Teknisk Jämförelse

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Viktnings krav</th>
<th>Antal funktioner</th>
<th>Antal material</th>
<th>Hållbar</th>
<th>Materialval inredning</th>
<th>Materialval ytterkvl</th>
<th>Vikt</th>
<th>Formspråk Ytterkvl</th>
<th>Formspråk inredning</th>
<th>Konkurrentjämförelse</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Konkurrent Rebook-Jofa 315</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Konkurrent Cébe Ellips</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>5</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Konkurrent Zolo Z10</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>5</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Nytt produktion</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
<td>5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Egenskapsvikt

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Viktnings krav</th>
<th>Antal funktioner</th>
<th>Antal material</th>
<th>Hållbar</th>
<th>Materialval inredning</th>
<th>Materialval ytterkvl</th>
<th>Vikt</th>
<th>Formspråk Ytterkvl</th>
<th>Formspråk inredning</th>
<th>Konkurrentjämförelse</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Egenskapsvikt</td>
<td>78</td>
<td>147</td>
<td>84</td>
<td>114</td>
<td>192</td>
<td>131</td>
<td>178</td>
<td>99</td>
<td>115</td>
<td>141</td>
</tr>
<tr>
<td>Målvrude, egenskaper</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
<td>5</td>
<td>6</td>
<td>7</td>
<td>8</td>
<td>9</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>Produktegenskaper</td>
<td>Definition</td>
<td>Målvärde, egenskaper</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>----------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------------------</td>
<td>--------------------------------------------------------------------------------------</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Antal delar</td>
<td>Konceptet skall vara lättanvänt och hållbart och därmed innehålla så få delar som möjligt.</td>
<td>1 &lt; 6 (Ytterskal, inredning, spännananordning)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Antal funktion</td>
<td>Konceptet skall vara lättbegrifligt i syfte på användning och innehålla få funktioner.</td>
<td>2 &lt; 3 (Fastspänning, skydd, Justerbar)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Antal material</td>
<td>Konceptet skall vara hållbart och hygienisk, tillåta rengöring genom färre material.</td>
<td>3 &lt; 4</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hållbar</td>
<td>Konceptet skall täla de krav som finns i SS EN 1080</td>
<td>4 Enligt standard SS EN 1080</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Materialval Inredning</td>
<td>Konceptets inre material skall täla värme och fukt samt absorbera krafter vid stöt</td>
<td>5 &lt; +37°C, vätska svett (vara avtagbar)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Materialval Ytterskal</td>
<td>Konceptets yttre material skall täla kyla och fukt samt vara stötstabil</td>
<td>6 &gt; -30°C, vätska snö, stötddämpning 250 g (bakhuvud, hjässa och panna)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Materialval Rem</td>
<td>Remen ska vara sittstark</td>
<td>7 Täla krafter vid kollision enligt SS EN 1080</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vikt</td>
<td>Konceptet skall vara ergonomiskt och utan belastning på användarens huvud</td>
<td>8 &lt; 500 gram</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Formspråk Ytterskal</td>
<td>Konceptet skall tilltala användaren och vara fantasifull</td>
<td>9 Innehå färg och dekorativt mönster</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Formspråk Inredning</td>
<td>Konceptet skall känna ergonomiskt och säker</td>
<td>10 Efter det mänskliga huvudets konstruktion</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Formspråk Rem</td>
<td>Skall vara ergonomic mot hakan och innehåva mekanik för självtlösende fastspänning.</td>
<td>11 Enligt SS EN 1080</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Sammanfattning:
Efter QFD har utförts i syftet att se samband mellan marknadskrav och produktegenskaper har de viktigaste produktegenskaperna visats vara Antalet funktioner, Materialvalet på inredningen och remmen samt formspråket på remmen. Allra högst fick remmens egenskaper och det beror på de EU-krav enligt SS EN 1080, där funktionen på remmens automatiska utlösningssystem är centralt. Förutom remmen så visar QFD-sambanden. Att Materialvalen på de inre samt yttre skalen har betydelse sam deras formspråk, där har också säkerhet enligt SS EN 1080 stor roll. Att skalet ska ha en tilltalande utformning är också viktigt och då syftar det på att passa användaren barn och tilltala den primära kunden vuxna.

I jämförelsen av det nya konceptet i
Möte med Stiga Sports 091119

Plats: Stiga Sports, Eskilstuna
Närvarande: Therése Flyktman
Per Andersson

Agenda
Statusuppdatering i arbetsprocessen
Diskuterade koncept som utvecklats

Diskussioner

Ställbarhetsfunktion:
- Hjälmen ska kunna justeras storleksmässigt med 2 storlekar, förslagsvis: 50-52, 54-56.

Hakband:
- Hjälmen ska ha grönt hakband enligt Standard SS EN 1080, befintligt på marknad.

Yttre formgivning:
- Hjälmen ska utstråla och inge robusthet, genom att vara luftig och justerbar i material som är hållbart och känns böjligt.
- Luftighet kan skapas genom ventilationshål i ytterkonstruktionen.
- Justerbar genom materialval som gynnar ställbarhet, det vill säga är elastiskt.
- Huruvida antalet delar som hjälmens yttre konstruktion ska bestå av beror det på lösning av ställbarheten.

Inre formgivning:
- Monterad med ytterskal
- Vid användning av hjälmna ska tanken att använda vanlig mössa under finnas. Det vill säga att det inte behövs lägga någon större tyngd i att göra en mjuk inredning för kontakt med huvud. Utan fokus bör ligga i att skapa en stabil inredning för att stabilisera huvudet.

Då moodboard och idéer visades och diskuterades framkom vikten i att ta fram en lekhjälm och inte en skidhjälm. Samtidigt ska kvalitet genomsyra produkten eftersom STIGA bygger sitt märke.
Scale 1:5

R103

196.62

15.41

15°

50

R2.10 x8

25°

26

49.33

77.96

ISO 2768

Utgåva Blad

Skal_topp

Bilaga 16
Scale 1:5
Not: Mått enligt ritning: Inredning_nedre_left

Scale 1:5

Bilaga 16