

CHALMERS



Scandinavia
- den perfekta långfärdsbilen

Scandinavia
- the perfect touring car

Examensarbete inom maskiningenjörsprogrammet

OSCAR KRISTIANSSON
DANIEL LUNDAHL

Institutionen för Produkt- och produktionsutveckling
Avdelning för produktutveckling
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2011

FÖRORD

Det här är en rapport som har utformats som ett examensarbete för Maskiningenjörsprogrammet på Chalmers tekniska högskola. Programmet omfattar 180 högskolepoäng. Rapporten bygger på ett projekt på Volvo Personvagnar i Torslanda, vilket genomfördes under vårterminen 2011. Examensarbetet innefattar 15 högskolepoäng.

Vi vill tacka de personer på Volvo Personvagnar som vi har varit i kontakt med och gjort detta möjligt, framför allt vår handledare Erja Olsson som har varit till stor hjälp. Vi vill även tacka Peter Jönsson och Martin Gottschalk vilka har gett oss många bra tips vad gäller byggnationen till riggvagnen. Sist men inte minst vill vi tacka vår handledare på skolan, Mats Alemyr, som har bistått med kunskap och råd för rapportskrivningen.

Oscar Kristiansson

Daniel Lundahl

Göteborg 2011-06-14

SAMMANFATTNING

Målet för projektet var att visa på nya innovativa idéer till en så kallad idé-demobil, vilken kom att kallas Scandinavia. Prototyper av utvalda idéer byggdes in i en Volvo XC90 och skulle först och främst vara till bilens interiör.

Första steget i projektet var att generera nya idéer och därför hölls en workshop på Volvo Personvagnar under tre dagar som gav cirka 400 idéer. Idéerna katalogiserades i Excel och sorterades efter respektive område i bilen samt efter dess egenskaper. Varje idé utvärderades med tre urvalskriterier; bra idé, genomförbarhet och nyckelord. Idéerna som genererades var de flesta till bilens interiör, där många var förslag på utökade förvaringsutrymmen.

Då listan över utvalda idéer var klar, började arbetet med att utveckla och konstruera verkliga prototyper som sedan byggdes in i bilen. Prototyperna som byggdes, skulle även visualiseras virtuellt med Autodesk Showcase och Adobe Photoshop.

Prototypframtagningen började med enkla skisser för att sedan ritas upp med Dassault Catia V5. Till hjälp för prototypframtagningen användes Volvo Personvagnars databas där alla komponenter av XC90:n finns samlade. Därefter togs ritningar fram som underlag för byggnationen i Volvo Personvagnars verkstäder.

Vid framtagning av prototyperna användes tillverkningstekniker så som friformning, termoformning, fräsning och svetsning. Alla prototyper tillverkades i Volvo Personvagnars verkstäder av utbildad personal till respektive område. Mycket av prototypframtagningen gick ut på att ta fram en fungerande lösning för respektive idé, designa den och diskutera tillvägagångssätt med verkstäderna.

Arbetet ledde till ett antal prototyper som både visualiserades virtuellt och fysiskt. De fysiska prototyperna byggdes in i bilen där de flesta är placerade i interiören. För Volvo Personvagnar finns alla de 400 idéerna dokumenterade och kan användas till fler innovativa projekt inom andra områden.

ABSTRACT

The aim of the project was to demonstrate new, innovative ideas and materials for a demo car at Volvo Cars Corporation. The car was a XC90 named Scandinavia. The ideas were mainly to the car's interior where the approach to the outcome consisted of a number of elements. The first step was to generate new ideas and therefore a workshop was held at Volvo Cars Corporation for three days which resulted in about 400 ideas. The ideas were catalogued in Excel and sorted for each area of the car and after its features. Each idea was evaluated by three criteria's, which was used to decide which ideas to develop.

After the list of selected ideas was finished, the process of developing and constructing real prototypes began which were built into the car. The prototypes will also be visualized virtual with Autodesk Showcase and Adobe Photoshop.

The development of the prototypes began with simple sketches which were drawn in Dassault Catia V5. To assist the development of the prototypes, Volvo Cars Corporations database was used in which all the components of the XC90. Thereafter, drawings were submitted in support of construction to the Volvo workshops.

In order to produce prototypes, different methods were used such as solid freeform fabrication, thermal forming, milling, welding etc. All prototypes were produced in Volvo Car Corporations workshops by trained personnel for each area. Much of the development of the prototypes was to develop a workable solution to each prototype, design it and discuss the approach with the workshops.

The work led to a number of prototypes that were visualized both virtually and physically. The prototypes, that have been built in to the car are mainly located in the interior. For Volvo Cars Corporation, all the 400 ideas were documented and can be used for other innovative project.

INNEHÅLL

1. INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	1
1.3 Avgränsningar	2
1.4 Precisering av frågeställning	2
2. TEORI	3
2.1 Friformning	3
2.1.1 Selective Laser Sintering	3
2.2. Nya trender inom bilindustrin	4
2.2.1 Hållbar utveckling	4
2.2.2 Human Machine Interface	5
2.3 Corian	5
2.3.1 Bearbetning	5
3. METOD	7
3.1 Idégenerering	7
3.2 Workshopen	8
3.3 Katalogisering och urvalskriterier	9
3.4 Prototyper	10
4. URVAL AV IDÉER	11
4.1 Resultat av workshop	11
4.2 Utvalda idéer	11
4.2.1 Bagage	11
4.2.2 Dörr	12
4.2.3 Exteriör	12
4.2.4 Förarmiljö	13
4.2.5 Interiör	13

4.2.6 Rutor	13
4.2.7 Tak.....	13
4.2.8 Säte	14
4.2.9 HMI	14
4.2.10 Nyckel	15
4.2.11 Navigator.....	15
5. NYTT MATERIAL INOM BILINDUSTRIN	16
5.1 Varför Corian i Scandinavia?	16
6. VIDAREUTVECKLING AV IDÉER	17
6.1 Multihållare, hon-del	17
6.2 Mugghållare	18
6.3 iPadhållare	22
6.4 Head-up display.....	23
6.5 Löstagbar lampa	24
6.6 Utdragbart lastgolv	25
6.7 Nödsituationslåda	27
6.8 Takfack.....	29
7. SLUTSATS	31
REFERENSERLISTA	32
BILAGA.....	33

TERMINOLOGI

Volvo PV - *Volvo Personvagnar*

Avdelning Vagn (Body and trim) - *Kaross, ytbehandling, exteriör och interiör*

Idé-demobil - *Intern konceptbil*

Interiör - *Insidan av bilen*

Exteriör - *Utsidan av bilen*

Tunnel - *Området mellan förar- och passagerarsätet. Sträcker sig från centerstacken till andra sätesraden.*

Centerstack - *Centerstacken är det område där vanligtvis radion och diverse knappar sitter.*

B-stolpe - *De stolpar, vilka de bakre dörrarna är upphängda i.*

HMI (human machine interface) - *Reglagen som används till kommunikationen mellan bilen och människan.*

Head-up display - *Projektion på en genomskinlig skärm framför användarens synfält*

Dual-view display - *Visar olika information, sedd från olika vinklar*

Option - *Extra utrustning som monteras i fabrik*

1. INLEDNING

Detta kapitel behandlar bakgrund, syfte, avgränsningar och precisering av frågeställning.

1.1 Bakgrund

Volvo PV är en biltillverkare med huvudkontoret placerat i Göteborg. Produktionen sker huvudsakligen i Göteborg, Belgien och även i Kina.

Volvo PV vill möta framtidens krav och behov inom bilindustrin i form av nya interiöra och i viss mån exteriöra lösningar. Stor efterfrågan görs på smarta lösningar och placeringar av förvaringsutrymmen till både vardagliga och specifika produkter.

Stefan Jacoby, Volvos VD, har sagt i en intervju för Headlineauto att Volvo PV inte riktigt är i harmoni med vad varumärket står för och måste därför definiera det. Företaget måste finna sin egen väg inom bilindustrin och hitta tillbaka till sina svenska rötter. Därför vill Volvo PV ta fram en bil, till vilken syftet är att utveckla nya lösningar och använda alternativa material för att sedan användas i kommande bilar. Inriktningen för projektet är att göra den bästa långfärdsbilen. Genom att göra den bästa långfärdsbilen kommer den även att bli lyckad inom andra användningsområden, till exempel att pendla med, använda på fritiden, frakta stora föremål med mera.

Projektet, vilket har fått namnet Scandinavia, skall utvecklas till det Volvo PV alltid har varit bra på, det vill säga praktiska herrgårdsvagnar med generösa lastutrymmen. Scandinavia skall ha tydliga drag av skandinavisk stil, vilket ska bidra till att göra en mer åtråvärd och lyxig långfärdsbil.

1.2 Syfte

Syftet är att visa en idé-demobil för avdelningen Vagn på Volvo PV. Bilen skall visa idéer med fokus på funktion och förvaring. Den skall även erbjuda kunden större möjligheter till att göra bilen mer personlig, samt att den skall kunna anpassas efter egna behov och önskemål i högre grad än vad som är möjligt idag. Volvo PV vill att stor vikt läggs på en mugghållare med önskemål om funktion och alternativa placeringsmöjligheter. Till bilen skall prototyper byggas för att lättare kunna sälja in nya idéer till företagsledningen, vilka beslutar om vad som ska vidareutvecklas till kommande bilmodeller.

1.3 Avgränsningar

Arbetet inriktas till bilens interiör, vilken innefattar insidan av bilen. Därför kommer inte bilens motor, chassi och kaross behandlas. Vid framtagning av prototyper kommer ingen hänsyn till krock- och hållfasthetsaspekter betraktas.

1.4 Precisering av frågeställning

- Vilka trender finns det inom bilbranschen?

Trenderna kan exempelvis sökas i motortidningar, på bilmässor, genom att studera andra bilar och genom att intervjua personal inom Volvo PV. Arbetet utgår dock i huvudsak från åtta nyckelord som formulerats av Volvo PV, vilka i någon mån speglar de trender som ses inom bilindustrin. Nyckelorden är funktionalitet, intuitivitet, skandinavisk lyx, smart förvaring, personlig, flexibilitet, åtråvärdhet samt smart funktion.

- Finns det nya material som kan bidra till fler funktioner och annorlunda design?

Materialets funktioner som beaktas är främst vikt och att det har ett nyhetsvärde inom bilindustrin. En annan viktig aspekt är att materialets egenskaper skall spegla nyckelorden. För att hitta nya material till bilindustrin kan andra branscher undersökas, till exempel flyg-, båt- och byggbranschen.

- Hur kan bilarna göras mer personliga och anpassas efter kundens önskemål?

Speciellt för en långfärdsbil eller bilar som används mycket kan det misstänkas att kundanpassade lösningar är särskilt viktiga för kundnöjdheten. Olika förvaringsutrymmen, kopplingar till elektronisk utrustning och mugghållare är exempel på funktionalitet som skall studeras.

- Hur kan en mugghållare konstrueras för att kunna placeras på flera ställen i bilen och vara hopfällbar?

Mugghållaren är just en sådan funktion där det finns många olika lösningar på marknaden och där kunden kan bli missnöjd om placering och funktion inte upplevs lika bra eller bättre än i andra bilar. Möjliga lösningar för mugghållarens funktion och alternativa placeringar skall därför särskilt studeras. Idag finns det många exempel på hopfällbara mugghållare men de flesta upplevs instabila. Det är därför viktigt att fokusera på stabiliteten.

2. TEORI

I detta kapitel tas den teori upp, vilken har varit nödvändig för att förstå helheten och begrepp i projektet. Friformning tas först upp för att sedan övergå mer djupgående i en specifik teknik, Selective Laser Sintering. Därefter tas nya trender inom bilindustrin upp. Teorikapitlet avslutas med materialet Corian.

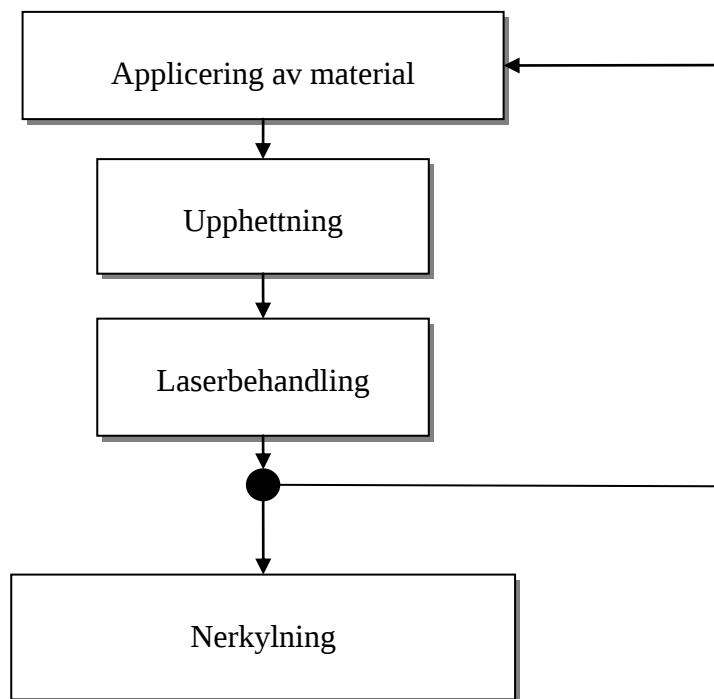
2.1 Friformning

Friformning är en tillverkningsprocess som bygger på att delarna byggs upp lager på lager. Det fungerar ungefär som en skrivare, fast att denna skriver flera gånger ytterligare på det redan skrivna materialet. Modellerna kan byggas upp av plaster, metaller och keramiker. 3D-ritningarna som används kommer från CAD-filer.

Tekniken möjliggör att tillverka geometriskt avancerade delar, vilket inte är mer krävande än att göra en kub eller cylinder. En stor fördel med friformningstekniken är möjligheten att erhålla god noggrannhet på geometriskt avancerade modeller i endast en operation, vilket skulle ha krävt flera eller varit omöjligt att tillverka med andra processtekniker. [1]

2.1.1 Selective Laser Sintering

En av de vanligaste friformningsteknikerna är Selective Laser Sintering (SLS). SLS är en teknik som använder en CO₂-laser som hettar upp materialet över dess smältpunkt och smälter på så vis ihop materialet till en solid. Innan dess måste dock materialet appliceras och förupphetas innan det att lasern ytterligare hettar upp materialet. Proceduren fortlöper till dess att hela modellen är uppbyggd. Därefter återstår nerkylning och borttagning av överflödigt material. Arbetsflödet ses i figur 2.1. [2]



Figur 2.1 - SLS arbetsflöde

2.2. Nya trender inom bilindustrin

På de stora bilmässorna runt om i världen visar de flesta bilmärkena upp sina senaste och närmast kommande modeller med sin senaste teknik. Att studera bilmässorna ger en bra uppfattning om vilka trender som kommer. Många konceptbilar visas också, vilka är intressanta eftersom de visar i viss mån på vad olika bilmärken skulle vilja åstadkomma, även om lösningarna inte lämpar sig för storskalig produktion. Därför kan konceptbilar ge en bra inblick i vad som kan komma inom några år framöver då tekniken utvecklats ytterligare. Till detta projekt har både bilmässan i Genève och Shanghai studerats.

2.2.1 Hållbar utveckling

Då stort fokus ligger på att minska bränsleförbrukningen kommer materialval i centrum. Om bilens vikt kan minska kommer också bränsleförbrukningen att sjunka. Därför är det också viktigt att tänka på om nya lösningar och idéer kommer att bidra till att öka eller minska vikten i bilen. Till år 2030 kommer det nya lagkrav för koldioxidutsläpp, vilka är satta långt under vad dagens bilar uppfyller. Bilindustrin jobbar för att möta dessa krav och där är vikten på materialen i stort fokus. [3]

2.2.2 Human Machine Interface

Ett annat område som sätts stort fokus på är Human Machine Interface (HMI). Saab Automobile visade upp sin nya konceptbil PhoeniX på Genève-mässan 2011. PhoeniX använder sig av en programvara, vilken kallas för IQon och är baserad på Googles operativsystem Android. Operativsystemet är uppbyggt som hos smartphone där det finns möjlighet att ladda ner applikationer. Fördelarna med systemet är att applikationerna kan utvecklas långt efter nybilsförsäljningen och möjligheten till att ge det en personlig utformning. [4]

På Genève-mässan 2011 visade Volkswagens upp sin konceptbil Bulli, vilken använder sig av en iPad som styrenhet för hela infotainmentsystemet (del av HMI). Med hjälp av iPaden styrs funktionerna så som så som fläkt, värme, navigation och internet. [5]

2.3 Corian

Corian uppfanns för drygt 40 år sedan av ett företag som heter DuPont. Corian är idag ett material som används mest till privata hem i badrum och köksinredning samt i offentlig inredning till receptionsdiskar. Det är ett kompositmaterial vilket innehåller naturliga mineraler, akryl och pigment. Materialet går att få i ca 100 olika färger och mönster och i tre tjocklekar. [6]

2.3.1 Bearbetning

Att skarva görs genom att limma ihop delarna med ett speciellt tvåkomponentslim som finns till Corian. För att skarven skall bli osynlig och tålig krävs det att:

- Limmet och Corianskiva är i samma färg
- De båda delarna har värmts i lika hög temperatur lika länge (Corian skiftar färg något vid uppvärmning/termoformning, vilket leder till att skarven kan bli synlig då de skarvade skivorna kan få olika färg).
- Fogen är 100 % tät och ren. Detta fås genom att fogen tvättas med exempelvis T-röd. Limmet kan inte fungera som spackel för då kommer skarven att synas och fogen bli svag.
- Inte applicera för hårt tryck eftersom limmet då trycks bort från fogen.

För att skapa ytterst skarpa radier i Corian måste bearbetaren skapa ett hörn och därefter fräsa radien med ett speciellt verktyg för radier. Möjliga radier minskar med ökad tjocklek av

Corian. En riktlinje kan vara att 12 mm Corian klarar ca 60 mm radie. 6 mm Corian klarar ungefär 30 mm radie och 4 mm Corian klarar ca 20 mm. [7]

3. METOD

Följande kapitel beskriver tillvägagångssättet för hur idéerna till Scandinavia genererades och valdes ut. En workshop hölls på Volvo PV för avdelningen Vagn, i syfte att generera idéer. Efter workshopen påbörjades prototypbyggandet, som har till syfte att visualisera idéernas funktion.

3.1 Idégenerering

För att generera nya idéer till Scandinavia bjöds de anställda på Vagn in till en workshop. Workshopen hade i syfte att generera nya idéer men även att samla in idéer som fanns inom företaget, vilka ej har varit redo att utvecklas. Detta kan vara ett problem då dessa idéer ofta försvinner och inte kommer till användning. Det kan röra sig om att tekniken inte fanns, att lösningen blev för dyr eller att tiden inte räckte till för diverse olika tester.

Inför en workshop bör deltagarna ha skapat sig en uppfattning om vad workshopen ska innehålla, för att ge bästa möjliga resultat. I detta syfte sattes inspirerande och tankeväckande bilder upp i Volvo PV:s pausutrymmen. Bilderna skulle spegla projektet och visade exempel på olika användningsområden som bilen var tänkt för. Bilderna skulle spegla egenskaper av en långfärdsbil.

Till workshopen användes den beprövade metoden Brainstorming för att generera flest antal idéer och skapa en kreativ miljö.

Brainstorming genomförs i grupp, där det är bra om gruppen består av personer med olika kompetenser och arbetsuppgifter. Mest lämplig är metoden för grupper av storleksordning 5 – 15 personer.

Enligt Hans Johannesson [8] blir resultatet av en brainstormingsession bäst om följande regler följs:

- *Ge varken positiva eller negativa kommentarer till idéer som kommer fram, varken till dina egna eller till andras idéer (granskning av idéer sker vid ett senare tillfälle).*
- *Genom att eftersträva kvantitet istället för kvalitet ökar chanserna att få fram några bra idéer. En mindre bra idé kan leda till en mycket bra idé genom att andra i gruppen kompletterar med sina tankar.*
- *Ta till vara på ovanliga idéer. Ibland kan en ovanlig idé med viss modifikation bli lösningen på ett problem som till en början inte verkade genomförbar.*
- *Försök att kombinera och komplettera olika idéer. På så vis kan olika egenskaper samverka och förbättra den slutliga lösningen*

3.2 Workshopen

Workshopen förbereddes för ca 100 personer vilka skulle komma under tre dagar. Dagarna delades upp sex tillfällen.

Workshopen inleddes med en presentation av Scandinavia. Syftet med presentationen var att förmedla tankarna om varför Volvo PV ville göra projektet Scandinavia, men även hur idéerna skulle utformas och vilka områden fokus låg på.

De områden fokus låg på, som kom att kallas för nyckelord, bestämdes av Volvo PV. Nyckelorden var funktionalitet, intuitivitet, skandinavisk lyx, smart förvaring, personlig, flexibilitet, åtråvärdhet samt smart funktion. En förklaring av de åtta nyckelorden gavs i presentationen med betoning på att detta var ett synsätt att se på dem.

- *Funktionalitet:* Olika delar i bilen och dess funktioner skall vara gjorda med riktigt bra kvalitet. Till exempel skall en hållare för matkassar hålla varorna på plats, samtidigt som den inger kvalitén av att den kommer göra det.
- *Intuitivitet:* Bilens funktioner skall vara lätta att förstå. Kunden skall varken behöva ta fram manualen eller behöva åka till en återförsäljare för att exempelvis flytta fram lastnätet då sätena fälls. Det skall konstruktionen visa.
- *Skandinavisk lyx:* Skandinavisk lyx kan förknippas med skandinaviska varumärken, till exempel Bang & Olufsen. Bilen Scandinavia skall ha tydliga drag av skandinavisk design, vilket anses lyxigt i stora delar av världen.
- *Smart förvaring:* Nya förvaringsutrymmen är efterfrågade i kupén. Det kan vara till specifika produkter eller till allmänna saker. Många gånger hamnar saker på golvet inne i kupén, inte minst under en långfärdsresa. Drickaflaskor, handväskor och skräp är exempel på saker som är svåra att förvara.
- *Personlig:* Volvo PV vill erbjuda kunden att göra bilen mer personlig. Bilen delas ofta inom familjen och inställningarna ändras. Tanken är de inställningar du lämnade bilen med skall vara kvar till nästa gång du kommer till bilen. Ett sätt kan vara att bilen känner igen din telefon eller bilnyckel där inställningarna finns lagrade.
- *Flexibilitet:* Det ska kunna gå att anpassa bilen efter egna behov. Bilen skall fungera till olika fritidsintressen, exempelvis cykling, golv och skidåkning. Lastutrymmet skall gå att anpassa efter hur många personer skall färdas i bilen.
- *Åtråvärdhet:* Skapa en åtråvärd bil genom annorlunda materialval, design och funktioner. Apple är ett företag som verkligen lyckats med sin iPhone. Hur ska Volvo PV ta samma steg inom bilbranschen?

- *Smart funktion:* Funktioner man inte vet om att man behöver, men som kommer att uppfattas mycket positiva. Exempelvis Volvo PV:s system, Pedestrian Detection som kan identifiera människor och automatiskt bromsa vilket fick mycket bra kritik.

Den inledande presentationen följdes av Brainstorming där deltagarna skrev ner sina idéer på ett papper, se bilaga B. På pappret, vilket även skickas ut i kallelsen till workshopen uppmanades deltagarna att beskriva respektive idé med ord och även illustrera med en skiss om möjligt. Till varje idé skulle deltagarna skriva ned sitt CDSID, vilket är unikt för varje Volvoanställd. Detta gjordes av flera anledningar. Om en idé skulle vidareutvecklas är det viktigt att rätt person får erkännande för sin idé vilket också skulle bidra till en mer kreativ miljö. Ett annat syfte med att uppge sitt CDSID, är att arrangörerna hade möjlighet att fråga idégivaren i efterhand om en mer detaljerad idébeskrivning och även inkludera idégivaren i en eventuell vidareutveckling av idén. Under den sista tiden av sessionen skulle deltagarna presentera sina idéer för den övriga gruppen. Tanken var att deltagarna hade möjlighet till att diskutera idéerna för att komma på nya lösningar.

3.3 Katalogisering och urvalskriterier

Till workshopen användes en mall i Excel, se bilaga A, för att katalogisera idéerna. Katalogiseringen baserades på de kategorier och områden respektive idé kom att hamna inom. Syftet med dokumentet var att kunna sortera kommande idéer och sortera fram en viss idé efter kategori och område i bilen. Kategorierna delades in i design, funktion, förvaring, IT, klimat, synpunkter och övrigt.

För att kunna utvärdera idéerna från dokumentet användes tre urvalskriterier som skulle underlätta att sortera fram de idéer som vidareutvecklades. Följande urvalskriterier nedan ansågs vara intressanta och relevanta för Scandinavia:

Bra idé: Bra idé baserades på magkänsla, som ansågs vara det viktigaste urvalskriteriet och tilldelades därför 10 poäng.

Genomförbarhet: Eftersom tiden för projektet var relativt kort fanns det inte tid för omfattande undersökningar och vidare forskning av tekniker, material med mera. Därför användes tre nivåer för genomförbarheten till respektive idé. I Excel-mallen tilldelades varje idé med low (L), medium (M) eller high (H). Low stod för att idén var genomförbar utan att behöva göra några vidare undersökningar samt att all teknik redan var känd. För medium krävdes viss undersökning men ändå att idén var genomförbar inom givna tidsramar för projektet. För High däremot var vidare forskning nödvändig och dessa idéer kom ej att byggas till Scandinavia. Däremot kom inte idéerna att försummas utan skickades vidare till andra avdelningar vilka tar hand om sådana mer radikala idéer. Urvalskriteriet *genomförbarhet* delades upp i tre delar, low, medium och high. Low, medium och high tilldelades respektive 5, 3 och 1 poäng vilket skulle främja de idéer som var lätta att genomföra.

Nyckelord: Nyckelorden (sammanlagt åtta stycken) skulle ge Scandinavia de bästa egenskaperna för en långfärdsbil, samtidigt som de skulle stämma överens med varumärkets riktlinjer om kommande bilar. Varje idé i Excel-mallen utvärderades gentemot nyckelorden och ju fler träffar en idé fick, desto bättre stämde den överens med Scandinavia. *Nyckelorden* gav vardera 0,5 poäng och summerades för varje idé.

Poängen för de tre urvalskriterierna summerades i kolumnen prio vilken sedan sorterades efter högsta poäng vilket då gav ett urval.

3.4 Prototyper

Syftet med att bygga prototyper är att visa på hur idéerna kommer att se ut i verkligheten för att lättare kunna sälja in dem till företagsledningen. Ett alternativ kunde ha varit att endast visualisera idéerna virtuellt men nackdelen är ofta att det är svårt att bilda sig en uppfattning om de fungerar i verkligheten. Vidare skall prototyperna visa på olika funktioner i bilen, men behöver inte hålla för de krafter som skulle påverka en färdig produkt eller detalj i en Volvobil. Det viktiga med detta projekt är att visa på möjliga lösningar och funktioner.

Arbetsgången för att ta fram prototyperna var att först rita dem med Dassault CatiaV5 och ta fram en ritning. De idéer som var tänkta att byggas prototyper av, diskuterades med Volvo PV:s verkstäder om vad de hade för möjligheter att konstruera. Till prototypstillverkningen arbetade tre personer vilka var experter inom friformning, plast och vakuumformning samt mekanik.

Materialet till byggnationen av prototyperna kommer antingen från Volvo PV:s verkstäder eller är inköpt med en budget som har tilldelats projektet.

Prototyperna skall byggas in i en XC90 som har tilldelats projektet och är en så kallad riggvagn. Vad gäller riggvagnen finns det inga restriktioner på hur den får modifieras förutom ett specialinbyggt panoramatak (stort glastak) som skall vara kvar. En riggvagn används till olika tester, under både långa och korta tidsperioder. En vanlig användning av riggvagnarna är att testa olika kombinationer av nya material och komponenter för att se hur de samverkar vad gäller ljud, vibrationer, hårdhet och missfärgningar.

4. URVAL AV IDÉER

Detta kapitel behandlar resultatet från workshopen som anordnades för avdelningen Vagn på Volvo PV. Kapitlet ger också en beskrivning av hur urvalskriterierna användes och vilka idéer som valdes från workshopen.

4.1 Resultat av workshop

Av de idéer som valdes ut till att vidareutvecklas kom de flesta från workshopen, vilken hölls under tre dagar mellan den 21-23 februari 2011. Workshopen blev mycket lyckad och genererade cirka 400 idéer. Grupperna varierade i storlek från 2-10 personer och vid 10 personer var tillfället fullbokat. Innan workshopen startade fanns det funderingar över hur upplägget av workshopen skulle fungera med få deltagare, men faktum var att det fungerade mycket bra oavsett gruppstorlek. Skillnaden med en mindre grupp var att diskussionen kom igång tidigare och arrangörerna kunde stimulera med nya formuleringar och vinklar.

Mellan sessionerna var det en kvarts paus för att arrangörerna skulle få tid att samla in anteckningar och förbereda nästa session. Detta visade sig i efterhand vara ett mycket bra upplägg, då intresset från deltagarna var mycket stort och det gärna ville dra ut på tiden. Av alla inbjudna personer på avdelningen Vagn, kom det ca 10 % vilket blev ca 50 personer. Detta var lite lägre än förhoppningarna men ändå en vanlig siffra till liknande evenemang inom företaget.

4.2 Utvalda idéer

Av de 400 idéerna som workshopen genererade, valdes ett antal ut vilka ansågs vara de som passade Scandinavia bäst.

Då idéerna valdes ut till Scandinavia sorterades kolumnen prio, vilken urvalskriterierna hade summerats i. Kolumnen prio fungerade mycket väl då idéerna kunde sorteras efter fallande poäng. Till de sorterade idéerna kunde urvalskriterierna utläsas för varje idé vilket var en viktig information för fortsatt arbete. Idéerna sorterades även efter områden i bilen där olika kombinationer av idéer analyserades för att se om helhetsbilden för bilen blev bra.

Nedan följer en lista över utvalda idéer, där en del kommer att byggas prototyper av och en del kommer endast att visualiseras virtuellt.

4.2.1 Bagage

- *Utdragbart lastgolv:* Ett utdragbart lastgolv skall underlätta i- och urlastning av bagageutrymmet, samt bidra till bättre ergonomi. Det skall också hindra användaren

från att bli smutsig om byxorna för att användaren kommer när den bakre stötfångaren.

- *Automatisk öppning av bagagelucka:* Bagageluckan skall öppnas automatiskt genom backsensorerna i den bakre stötfångaren. Dessa skall ge en signal till Volvo PV:s automatiska system för öppning av bagageluckan, Powered Operated Tailgate (POT). Idag kan användaren endast öppna bagageluckan via bilnyckeln eller genom att ta i handtaget. Problemet med detta är då du har båda händerna upptagna.
- *Takfack:* Taket är underutnyttjat och det finns behov av förvaringsfack.
- *Bagagelucka öppningsbar i både horisontal- och vertikalled:* Ökad flexibilitet.

4.2.2 Dörr

- *Bord i dörrpanel:* Dörrpanelen är idag outnyttjad och det finns möjligheter till att använda dess ytor på ett mer effektivt sett. Om bordet är placerat i dörrpanelen skulle alla passagerare ha tillgång till var sitt bord förutom mittensätet i andra sätesraden.
- *Dörr med parkeringssensorer:* Vid exempelvis parkering, ska det inte gå att öppna dörren så att den går emot bilen parkerad intill.
- *Ta bort B-stopplar och använd skjutdörrar:* Ger ökad flexibilitet, då in- och urstigning underlättas och dörrarna behöver mindre utrymme vid öppning.

4.2.3 Exteriör

- *Bakre stötfångare utdragbar:* En utdragbar stötfångare med utrymme för punkteringsspray, varningstriangel, startkablar, bogserlina med mera för lätt åtkomst vid eventuellt stopp vid vägbanan. Idag är dessa produkter placerade under lastgolvet vilket gör att de blir svåra att ta fram med packning i bagageutrymmet. Ett utrymme i den bakre stötfångaren skulle bidra till ökad säkerhet om något skulle inträffa längs vägen.
- *Kamera istället för sidospeglar:* Minska vindbrus och bränsleförbrukning och att öka framkomligheten i trånga utrymmen. Det finns redan rundstrålande kameror till Volvobilar idag som skulle kunna användas istället för sidospeglarna.
- *Steg i tröskeln, infällbart:* För att nå taket är det nödvändigt med ett steg i tröskeln. Med ett steg i tröskeln går det att komma åt exempelvis en takbox eller annan last på taket, vilket skulle bidra till ökad flexibilitet.

4.2.4 Förarmiljö

- *Backspegel med kombinerad spegel och skärm:* För att alltid ha fri sikt bakåt, även med fullastat bagageutrymme. Med en backspegel som har kombinerad spegel och skärm finns alternativet att alltid kunna använda backspegeln på ett traditionellt sätt.
- *Värme i ratten:* Värme i ratten skulle bidra till en lyxig bil och är användbart på marknader med kallt klimat.
- *Profilinställningar av stol, ratt, speglar och menyer:* Om de personer som använder bilen kunde göra en personlig profilinställning av bilen funktioner skulle detta bidra till att göra bilen mer personlig. För att systemen i bilen skall kunna känna igen vem det är som kommer till bilen, kan den funktionen vara kopplad till bilnyckeln eller användarens mobiltelefon.

4.2.5 Interiör

- *Generell hållare, hon-del:* Ökar flexibiliteten då flera tillbehör kan sitta i samma fäste.
- *Mugghållare med värme:* Lyxigt, praktiskt och åtråvärt.
- *Teaterbelysning:* Bidrar till en mer trivsamt kupé. För att göra miljön mer personlig skall belysningsfärgen kunna ändras.
- *Löstagbar lampa:* Praktiskt och bra ur säkerhetssynpunkt om en olycka skulle inträffa. Den ska vara integrerad i befintlig belysning i kupén och alltid vara laddad.

4.2.6 Rutor

- *Elektrokromatiska rutor:* Gör det möjligt att mörka rutorna efter behov. Rutorna kan användas istället för insynsskydd i bagageutrymme då de kan mörkas till den grad att de inte går att se igenom vilket i sin tur skulle bidra till viktreducering.

4.2.7 Tak

- *Takbox som är möjlig att öppnas inifrån:* Ger extra utrymme från kupén.
- *Integrerade takräcken i rails:* Gör det möjligt att alltid ha takräckena med sig och de behöver ej utrymme till förvaring. Bidrar till en mer praktisk och flexibel bil.

- *Panoramatak med elektrokromatiskt glas:* Ökar ljusinsläppet i kupén samtidigt som det kan begränsas med elektrokromatiskt glas. Panoramatak upplevs lyxigt.

4.2.8 Säte

- *Sovläge för baksäte:* Genom att luta ryggstödet i baksätet ska detta ge en bättre sovpotion. Detta anses idag tillhöra lyxiga bilar.
- *Roterbart främre passagerarsäte:* Fördelarna är att med roterbart säte är att den främre passageraren kan kommunicera lättare med passagerare i baksätet. In- och urstigning underlättas dessutom.
- *Plant golv:* Ett plant golv innergolv skulle underlätta lastning i bilen och ge ökad volym. Ett plant golv skulle också underlätta in- och urstigning i bilen då du slipper kliva över dagens trösklar.

4.2.9 HMI

- *4G möjlighet, wlan med modem:* Möjlighet till att koppla upp smartphones, datorer med mera till ett gemensamt nätverk. Tryggt att använda samma nätverk utomlands där taxan ofta är betydligt högre.
- *Uppdateringspaket:* Kunderna får möjlighet till att uppgradera olika moduler, exempelvis ljudanläggningen. Navigatören skulle kunna utformas som ett program och installeras i efterhand. Val av olika option skulle inte få samma konsekvenser för kunden och Volvo skulle sälja mer.
- *Head-up display i framruta med valbar information:* Bidrar till att göra bilen mer personlig och föraren undviker att släppa blicken från vägbanan.
- *Pekskärm som emulerar din spelare:* Underlättar för användaren att använda samma grafik som sin egen spelare.
- *Pekskärm i centerstacken:* Ger stora möjligheter till att designa menysystemet, förbättra menyerna och göra det mer intuitivt.
- *Dual-view display i instrumentbrädan:* Föraren kan använda navigatören och passageraren kan se på film etc. Funktionen bidrar till ökad säkerhet då föraren inte blir distraherad och ytan utnyttjas mer effektivt.

4.2.10 Nyckel

- *Individuell nyckel:* Gör nyckeln mer personlig genom att erbjuda olika färger och mönster. Det finns personliga funktioner lagrade i nyckeln och med två nycklar inom samma hushåll med olika utseende försvinner problemet att de förväxlas.

4.2.11 Navigator

- *Navigatorn ska kunnas synkronisera mot hemdatorn där man lättare planerar färdplanen:* Att planera resan i förväg kan i förväg kan vara lättare att göra från hemmet. Planeringen behöver inte göras när du sitter i bilen och det blir möjligt att lägga till eventuella stopp och övernattningar, allt eftersom planering för resan fortgår.
- *Länka bensinmätaren till navigatorn vilken planerar bästa tillfälle att tanka enligt inlagd färdplan:* Att behöva planera för att tanka kan vara ett stressmoment under färd vilket skulle försvinna om navigatorn kunde föreslå lämplig bränslestation.

5. NYTT MATERIAL INOM BILINDUSTRIN

Till Scandinavia har det funnits önskemål om att introducera och använda nya material. Kraven på ett nytt material till Scandinavia var att det skall stämma väl överens med bilens egenskaper och gärna ha ett visst nyhetsvärde inom bilbranschen. Detta kapitel beskriver materialet Corian, vilket kom att användas till Scandinavia.

5.1 Varför Corian i Scandinavia?

Till Scandinavia togs som tidigare nämnts åtta stycken nyckelord fram, vilka ska ge Scandinavia dess inriktning och egenskaper. Nyckelorden anses stämma väl överens med materialets egenskaper.

Argument för Corian kombinerat med nyckelord:

- *Funktionalitet:* Tunna Corianskivor har vissa transparanta egenskaper. Detta gör det möjligt att lysa igenom materialet vilket ger ökade designmöjligheter i form av ljussättning. Idéer kring dolda symboler har diskuterats och med ett transparent material blir detta genomförbart.
- *Skandinavisk lyx:* Corian har en jämn yta vilken upplevs behaglig att ta på. Materialet är mycket resistent mot fettfläckar vilket är bra då inga handavtryck syns.
- *Personlig:* Utbudet av färger och mönster är mycket stora (cirka 100 stycken). Detta ger kunden större möjlighet att ge en unik design för sin bil.
- *Åtråvärd:* Materialet Corian anses vara åtråvärt vilket är en bra egenskap till ökad försäljning. Corian är dock ett relativt dyrt material, men produkter av olika slag gjorda av Corian är eftertraktade.

Materialets egenskaper möjliggör tillverkning av komponenter med få delar, exempelvis skulle möjligheten finnas att helgjuta bilens centerstack, tunnelförvaringsmodul, interiöra dörrpaneler, dekorlister och ytor av olika slag.

Huruvida materialet är användbart för massproduktion av detaljer kvarstår. Tester som innefattar formbarhet, hållbarhet, reptålighet och materialets egenskaper i olika temperaturer och laster behöver undersökas.

6. VIDAREUTVECKLING AV IDÉER

Detta kapitel behandlar de idéer som valdes att vidareutvecklas och byggas prototyper av. För varje prototyp diskuteras syfte, möjliga lösningar och resultat.

6.1 Multihållare, hon-del

Syftet med en att tillverka en multihållare var för att göra bilen mer flexibel. Multihållaren skall finnas på flera ställen i interiören. Hållaren skall fungera som en hon-del till vilken en han-del kan kopplas, ungefär som en stickkontakt. Till hon-delen skall olika tillbehör kunna fästas, till exempel en mugghållare eller en iPadhållare.

Hållaren skall kunna ta upp krafter i olika riktningar, som från bilens accelerationskrafter, bromskrafter och sidokrafter samtidigt som den skall hålla för hanteringen av varje tillbehör. Det mest intressanta är formen på den del som skall sitta i hållaren samt i viss mån tillbehörets storlek. Former som togs upp var cirkulära, triangulära och rektangulära tvärsnitt. Ett annat intressant område är hur de olika tillbehören skall sitta fast i hållaren.

Prototypen av multihållaren kom att göras med friformning. Den friformade delen kom att placeras i panelen i höger fram- och bakdörr. Multihållaren sattes fast i redan befintlig panel i dörren och spacklades och sprayades med en svart färg för att smälta in i färgskalan med övrig panel, se figur 6.1. Placeringen i höger fram- och bakdörr är ett exempel på placering i bilen. Om Volvo PV skulle vidareutveckla idén av en multihållare, skulle vidare studier behöva göras vad gäller de bästa placeringarna.



Figur 6.1 – Multihållare, hon-del

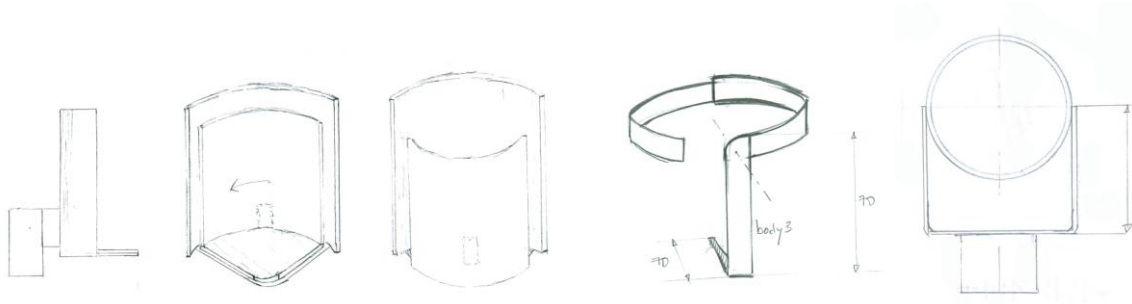
Multihållaren tillverkades med ett nästan rektangulärt tvärsnitt vilket ansågs vara det bästa. Det rektangulära tvärsnittet tar upp krafter bra i alla riktningar. Det cirkulära tvärsnittet valdes bort nästan direkt då det inte är bra vid rotationskrafter. Vid jämförelse av det triangulära och det rektangulära tvärsnittet, skulle även det triangulära tvärsnittet ha tagit upp krafter relativt bra, men varit svårare att placera. Efter att ha funderat på vilka ytor det finns i bilar och var multihållaren är tänkt att placeras, valdes det rektangulära tvärsnittet eftersom det har bättre form för en friare placering. Djupet på hon-delen är satt till 40 mm, vilket kommer att ge tillbehören tillräcklig stabilitet för dess ändamål. Ett ökat djup skulle möjligtvis ge bättre stabilitet men däremot ge minskade möjligheter till placering. Fastsättningen av de olika tillbehören sker genom att en metallbit som är utskuren och bockad till rätt form, spänner fast tillbehören, vilka i sin tur är formade mot metallbiten.

6.2 Mugghållare

Idag finns det två stycken mugghållare i förarmiljön vilka är placerade i tunnelområdet bakom växelspaken. Volvo PV har fått kundklagomål att mugghållarna är dåligt placerade, svåra att göra rent och att gummidetaljerna lätt går sönder. Det har från början av detta projekt ingått att ta fram en prototyp av en mugghållare med önskemål om att den skall vara hopfällbar och att den ska kunna ha flera placeringar i bilen. Tankar kring placering, funktion, design och utrymme är därför högst intressant. Eftersom mugghållaren skall visas i Scandinavia, skall den vara byggd med samma riktlinjer som bilen, det vill säga nyckelorden.

Då mugghållaren inte används skall den gå att göra mer kompakt och därför behöver den på något sätt vara hopfällbar. En tänkt placering av mugghållaren vid förvaring är i bilens dörrfack, vilket har ett begränsat utrymme. Det maximala måttet av vad mugghållaren ska kunna hålla är tagen från en McDonaldsmugg av storleken medel. Idéframtagningen bestod av Brainstormning varefter skisser togs fram. Dessa skisser vidareutvecklades till ett flertal CAD-modeller. För att få en verklig känsla över hur modellerna kommer att se ut, användes friformningsteknik för att tillverka prototypen.

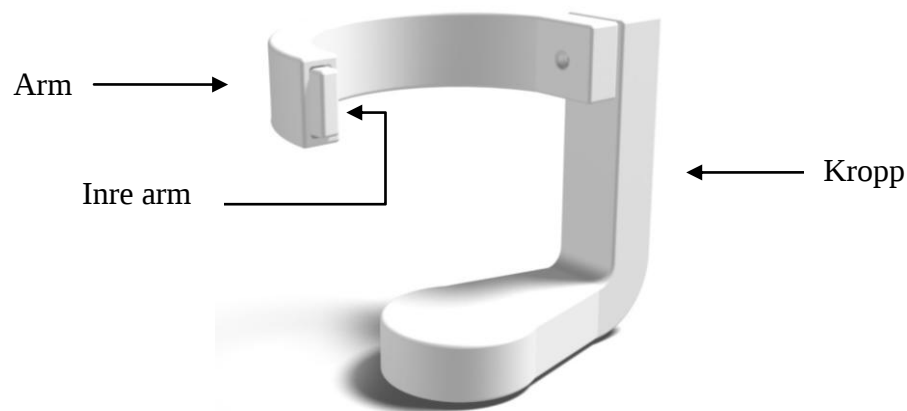
I startskedet låg fokus på funktion snarare än på design. Mugghållarens främsta egenskap, förutom att hålla en mugg, är att vara kompakt och kompatibel med multihållaren.



Figur 6.2 – Skisser

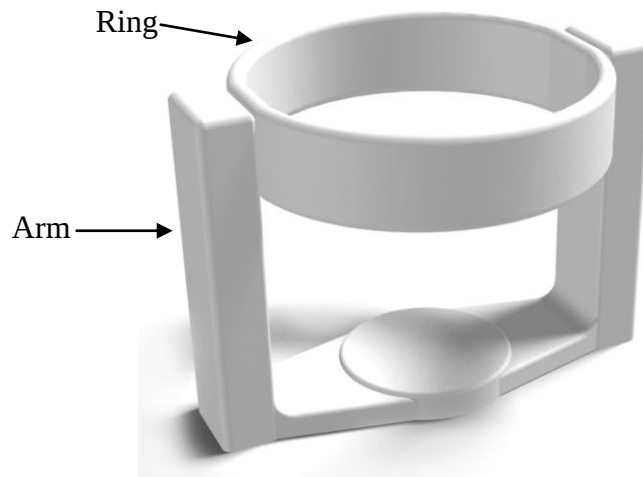
Av alla skisser, vilket några ses i figur 6.2, valdes de två bästa ut. Dessa utvecklades till fysiska prototyper genom att friformas med nylonmaterial i en SLS-maskin.

Prototyp 1, se figur 6.3, är en vidareutveckling av skissen andra från höger i figur 6.2. Den stora fördelen med denna modell är teleskopsarmen, vilken ger en mycket kompakt konstruktion. Dess kompakta läge fås genom att fälla in den inre armen och vrida den 90 grader. I dess hopfällda läge är den 45 mm bred 70 mm hög. I utfällt läge är den 80 mm bred. Teleskopsarmen kan fällas ut i en cirkel, vilken då omsluter hela muggen. Vid placering i förvaringsutrymmet skall armen dras ihop och vinklas nedåt för att ej ta upp onödigt mycket utrymme. Den kompakta konstruktionen har sina nackdelar. För att få den inre armen inte skall falla ut ur den yttre, har denna formats till en kil. För att sedan tillverka hela armen med friformning krävs dels relativt höga toleranser och dessutom möjlighet att kunna "blåsa ut" överflödigt material. Det blir därför svårt eller ej möjligt att göra hela armkonstruktionen i en del och samtidigt behålla funktionen. Alternativet är att ta loss övre skalet på armen och montera den inre armen i efterhand, vilket leder till en mer komplex tillverkning.



Figur 6.3 – Mugghållare prototyp 1

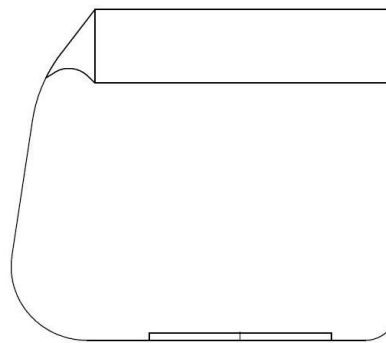
Den andra prototypen, som är en utveckling av skissen första från höger i figur 6.2, har mer robust och enkel konstruktion än föregående prototyp. Istället för att använda sig av en teleskopsarm används en solid ring, se figur 6.4. Denna är betydligt tunnare än föregående, utan att ge avkall på styrka. Då ringen har två infästningar blir tillverkning och montering mindre komplicerad än i föregående prototyp. Materialet har viss elasticitet och ringen kan lätt monteras genom att bända ut de båda armarna. För att få mugghållaren till sitt kompakta läge, roteras ringen 90 grader.



Figur 1.4 – Mugghållare prototyp 2

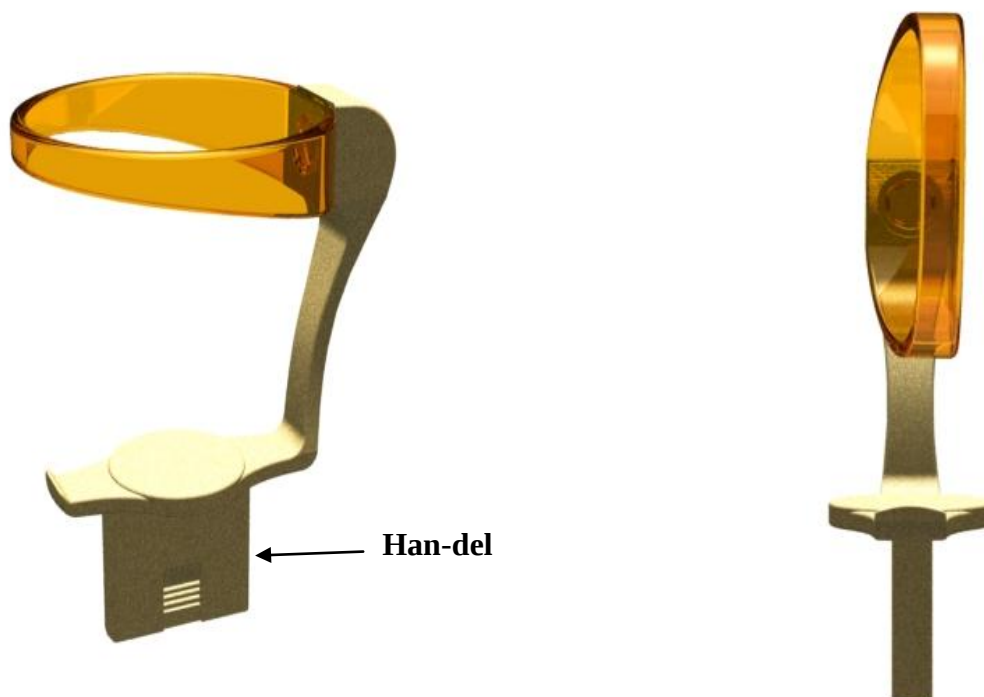
Prototyp två kan anses överdimensionerad då två stycken armar håller ringen i rätt position. Till skillnad från föregående prototyp bygger prototyp 2 mer på höjden i sitt kompakta läge och kräver därigenom mer höjd vid förvaring.

En kombination av prototyp 1 och 2 gav den slutliga prototypen. Till prototyp 3, se figur 6.6, användes kroppen från prototyp 1 och ringen från prototyp 2. Till prototyp 3 lades större vikt på designen, eftersom det var den slutgiltiga prototypen. Skiss på prototyp 3 ses i figur 6.5.



Figur 6.5 - Skiss på prototyp 3

Det som kvarstod från skissen var att öka tjockleken på prototypen men bibehålla en slank design. Den cirkulära ringen från prototyp 2, gjordes till en ellips, vilken hade som syfte att förbättra designen.



Figur 6.6 - Prototyp 3 i utfällt läge till vänster och i infällt läge till höger.

Prototyp 3 har resulterat i en snyggare och smalare design än föregående prototyper och använder sig av en roterbar ring. Prototypen består endast av två delar, vilket ger fördelar för tillverkning i form av montering. I hopfällt läge är prototyp tre 40 mm bred jämfört med 85 mm i utfällt läge. I det utfällda läget är den 80 mm hög, exklusive han-delen. Fästansordningen för ring och kropp använder sig av sex stycken clips för att monteras ihop, se figur 6.7.



Figur 6.7 - Fästansordning på ringen

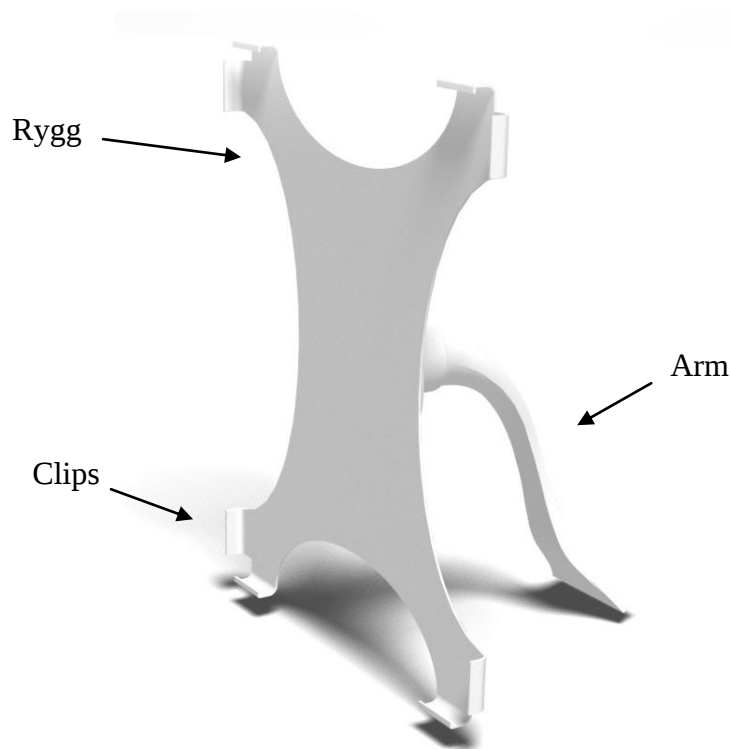
Återstående arbete av mugghållaren är att få ringen att fastna i de två lägen som ses i figur 6.6. Vissa tester av fästansordningar har prövats. Tyvärr har inte tiden räckt till för att vidareutveckla någon konstruktion för detta ändamål.

6.3 iPadhållare

Syftet var att erbjuda ett tillbehör som underlättar hanteringen av en iPad. Kraven på iPadhållaren var att den skulle vara roterbar så att det är möjligt att läsa på iPaden både horisontellt och vertikalt läge, samtidigt som den ska gå att tilta. iPadhållaren ska dessutom vara möjlig att packa ihop till en mer kompakt form i förvaringssyfte.

Idén att göra en iPadhållare kom från den stora försäljningssuccén av iPaden. iPaden har visats i en del konceptbilar från Genève-mässan, i exempelvis Volkswagens Bulli koncept. iPaden har även en bra storlek för att användas som läsplatta, att se på film med mera och kommer antagligen att bli ett användbart tillbehör i bilen. Framtagningsprocessen började med att undersöka vilka lösningar det finns idag.

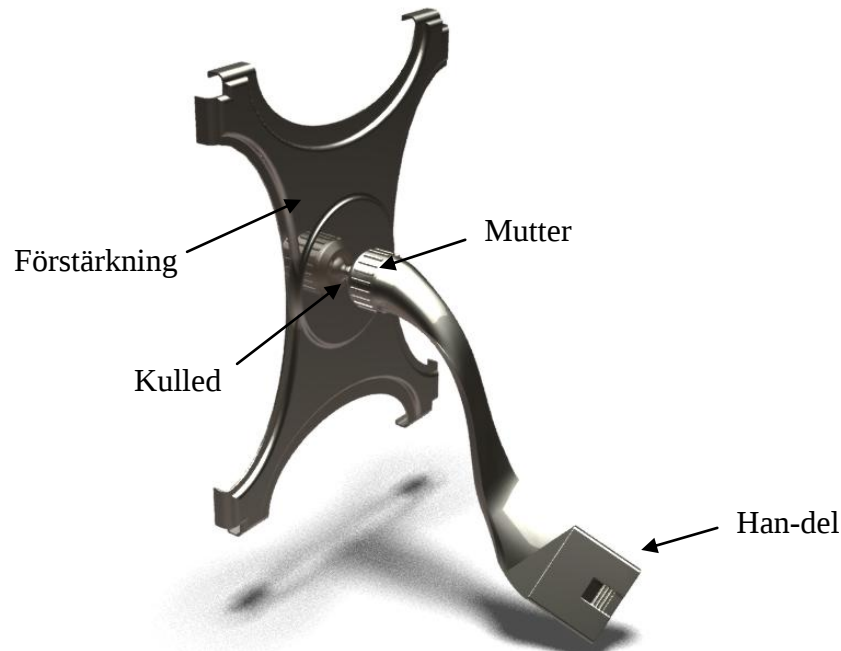
För att kunna fästa iPaden har två lösningar undersökts. Den ena lösningen är att iPaden förs in i en ram, vilken håller den på plats. Den andra lösningen är att iPaden snäpps fast med clips, se figur 6.8. Ryggen på iPadhållaren har skalats ner för att minimera materialåtgång och hålla ner vikten. Armen fästs i ryggen genom en kulle, se figur 6.9, vilken har i syfte att ge iPad-användaren möjlighet att tilta och rotera läsplattan.



Figur 6.8 – iPadhållare, prototyp 1

Efter att ha utvärderat prototyp 1, vilken friformades, upptäcktes att ryggen var väldigt tunn och behövdes förstärkas. Genom dialog med konstruktörer på avdelningen togs beslutet att

friktionen i kulleden måste kunna justeras, vilket inte gick i nuvarande prototyp. Argumenten för detta var att vid användning av en iPad får den inte röra sig, men när användaren skall rotera eller tilta läsplattan behöver friktionen varieras. Detta kan lösas genom att använda en mutter till kulleden som kan dras åt, vilket ökar friktionen i leden. Dock lades inte någon tid ned till att göra en sådan konstruktion till prototyp 2 utan visualiserades endast virtuellt.



Figur 6.9 – iPadhållare, prototyp 2

Resultatet från utvärderingen av prototyp 1 resulterade i prototyp 2, där ryggen har förstärkts och kulleden modifierats med en åtdragbar mutter. Dessutom har hållaren fått en han-del vilken är kompatibel med multihållaren.

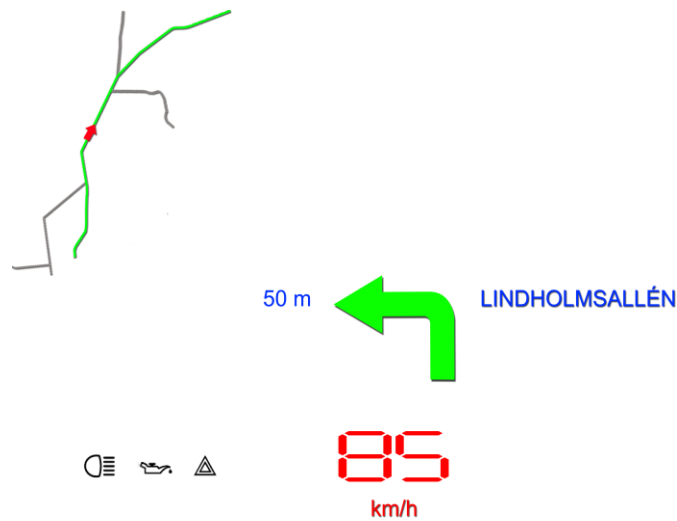
6.4 Head-up display

Syftet med en Head-up display är att föraren inte skall behöva ta bort blicken från körbanan för att se nödvändig information.

Head-up displayen ska visa olika information som föraren själv ska kunna välja och det är tänkt att göras via en pekskärm i centerstacken. Genom att informationen är valbar av föraren, bidrar det till att kunden i högre grad kan göra bilen mer personlig, vilket var ett av nyckelorden till Scandinavia. Informationen som är möjlig att visa genom head-up displayen är tänkt att vara alla symboler och funktioner som finns i menysystemet i centerstacken.

Detta problem löstes inte tekniskt till Scandinavia men de grafiska symbolerna visas på en transparent film, vilken fastsattes i vindrutan som visar tänkt funktion. De funktioner som

sattes på den transparanta filmen var hastighetsvisare, karta för GPS, körriktningsvisare med avstånd för GPS och diverse symboler för bland annat helljus, se figur 6.10.



Figur 6.10 - Exempel på layout för en Head-up display

6.5 Löstagbar lampa

Det finns två anledningar till att alltid ha tillgång till en laddad löstagbar lampa i bilen. Dels för praktiska tillämpningar och dels i säkerhetssyfte. Till exempel om något skulle inträffa längs vägen och du blir tvungen att stanna då det är mörkt.

Kraven på lampan är att den ska vara kompakt för att kunna placeras i interiören. Den skall vara batteridrivna och laddas då den är fastsatt i interiören. Vad gäller ljuset uppfyller LED-lampor kraven bäst då de har lång livslängd, är energieffektiva och kompakta.

Vad gäller olika placeringar finns det både för- och nackdelar. Vid placering i taket av kupén har krockkrav en stor inverkan, dock blir armaturen lättillgänglig. Bagageluckan har en hel del tomrum och det skulle därför vara lätt att placera lamparmaturen där. Nackdelen med placering i bagageluckan är att lampan blir svåråtkomlig. Om armaturen istället placeras i bagagets sidovägg blir den lättåtkomlig och får en minimal inverkan av krockkrav.

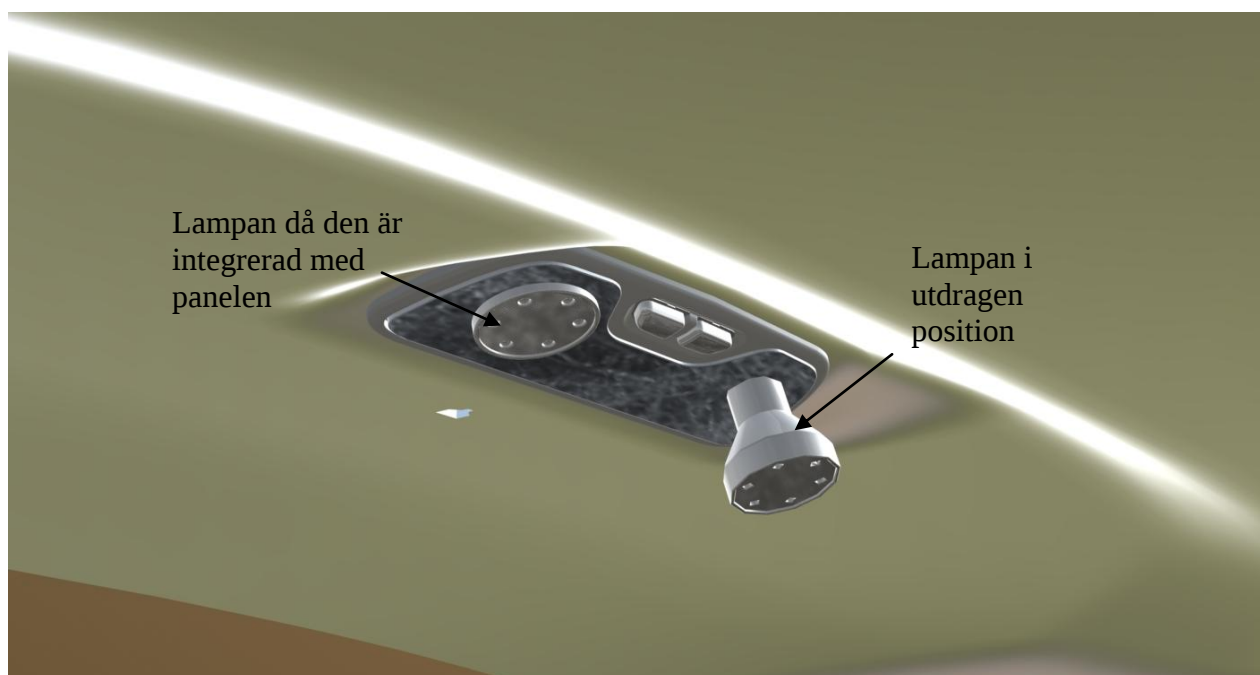
Tre fästansordningar har undersökts, bajonettkoppling, push-koppling och magnetkoppling. Bajonettkopplingens stora fördel är dess enkelhet. Nackdelen är att lampan måste sticka ut från bilens panel för att vara möjlig att ta loss. En push-koppling har den användbara egenskapen att den har två lägen, vilket skulle kunna ge en slät yta mellan lampan och interiören.

Av de alternativ till infästning som diskuterades är push-kopplingen det bästa och mest lyxiga alternativet. Denna infästning kom ej att byggas in i bilen på grund av tidsbrist, utan en snabb lösning kom att användas. En LED-lampa sattes fast provisoriskt med ett kardborrband för att

visa på tänk funktion, se figur 6.11. Lampan är tänkt att vara integrerad med belysningen för baksätet, vilken är placerad i taket. Eftersom det inte fanns tid till att bygga en färdig prototyp visualiseras lampan virtuell i bilens panel, se figur 6.12.



Figur 6.11 – Prototypen av lampan fastsatt i innertaket



Figur 6.12 – Löstagbar lampa i befintlig panel

6.6 Utdragbart lastgolv

Syftet med ett utdragbart lastgolv är att underlätta vid i- och urlastning av bilens bagageutrymme samtidigt som det bidrar till bättre ergonomi. Ett problem för användaren har varit att användaren blir smutsig då han/hon kommer när stötfångaren. Detta problem skulle också förbättras med ett utdragbart lastgolv.

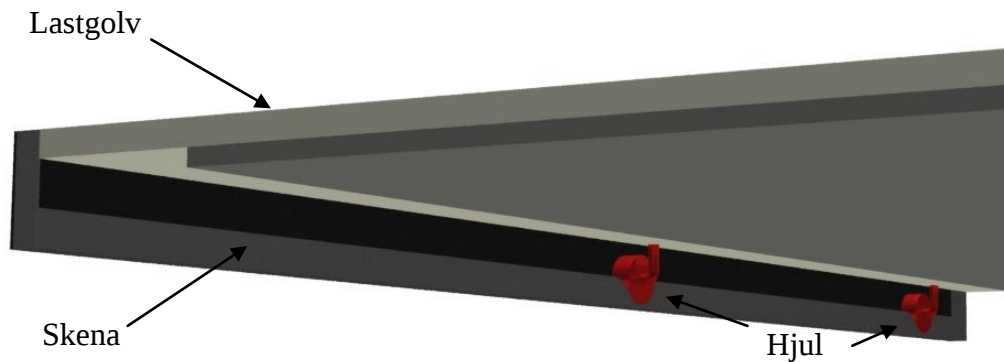
Vid konstruerandet av lastgolvet fanns funderingar över hur långt lastgolvet skulle behöva dras ut och hur konstruktionen skulle lösas. Lastgolvet får inte bygga för mycket i höjddled och stjäla utrymme från bagaget, och skall därför byggas väl integrerat i det befintliga lastgolvet. Då lastgolvet ska vara integrerat måste det höjas vid utdragning för att komma över stötfångarens något högre kant.

Det utdragbara lastgolvet utgörs av två skivor, en plywoodskiva som är åtta mm hög samt en Corianskiva som är fyra mm hög. Corianskivan kan inte ta upp några större laster och används mest som design, se figur 6.13. Därför används plywoodskivan under Corianskivan för att förstärka konstruktionen vilken i sin tur är fastsatt ovanpå två skenor. Corianskivan har låg friktion jämfört med dagens lastgolv och för att fixera lasten placerades fem friktionsdetaljer av gummi på Corianskivan för att fixera lasten.



Figur 6.13 - Lastgolvet i verklig modell i utdragen position

Då lastgolvet dras ut kommer det att höjas sju mm genom att skenorna har frästa spår som fyra hjul går i, vilka är förankrade i lastgolvet, se figur 6.14. Detta görs för att lastgolvet skall komma ovanför stötfångarens något högre kant och för att inte ta upp volym från bagaget.



Figur 6.14 – Lastgolvet, sett underifrån med den ena skenan och två av hjulen

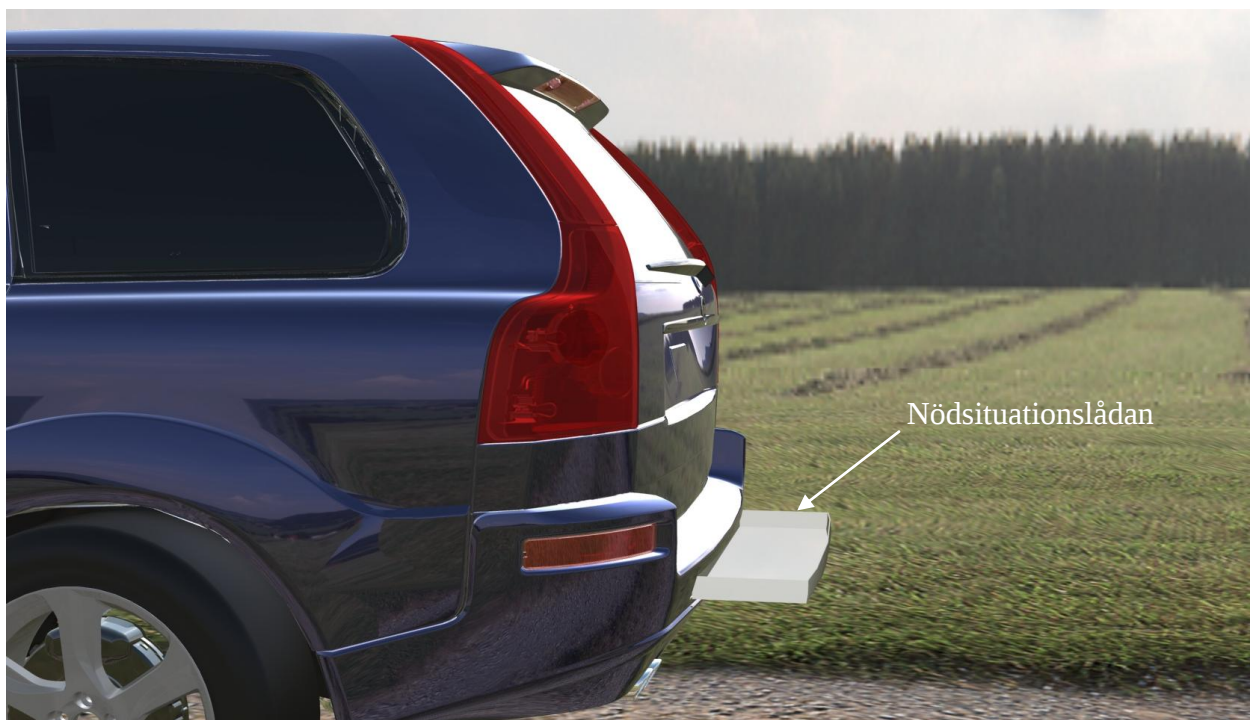
Från början användes en aluminiumskiva istället för plywoodskivan men det blev för stor utböjning i aluminiumskivan.

Den färdiga prototypen av lastgolvet blev aningen tung och det krävs för mycket kraft att dra ut lastgolvet om prototypen skulle in i produktion. Plywoodskivan hade behövt bytas ut mot något lättare material och friktionen i skenorna mot hjulen borde minskas. Däremot blev prototypen fullt godkänd för att visa på användbarheten av ett utdragbart lastgolv och därmed nåddes utsatt mål.

6.7 Nödsituationslåda

Idag finns säkerhetsutrustningen som bland annat består av varningstriangel, första hjälpen och punkteringsspray under lastgolvet i bagaget. Nackdelen med denna placering av säkerhetsutrustningen är att lasten måste tas bort för att öppna lastgolvet till säkerhetsutrustningen. Vid långfärdsresor består lasten ofta av stor volym och får jobbiga konsekvenser om säkerhetsutrustningen skulle behövas. Det är riskabelt att stå vid vägkanten och med en lättillgänglig placering av säkerhetsutrustningen kan tiden minimeras.

Lådans volym styrs av dess innehåll, i detta fall säkerhetsutrustningen. Två placeringar av lådan diskuterades. Ett alternativ var i den bakre stötfångaren, se figur 6.15, och ett annat alternativ var i bilens nedre del av dess delade bagagelucka, se figur 6.16. Placeringen av nödsituationslådan i stötfångaren ger möjlighet att snabbt komma åt lådans innehåll. Bagageluckan behöver ej öppnas och lasten behöver inte packas ur. Svårigheterna med placering i den bakre stötfångaren är att det finns väldigt dåligt med utrymme. En krockbalk är placerad i stötfångaren vilket är ett säkerhetskrav. Därmed skulle stora konstruktionsändringar behövas. Därför undersöktes också möjligheterna av en placering i den nedre bagageluckan på bilen.



Figur 6.15 – Placering i stötfångaren



Figur 6.16 – Placering i den nedre delen av bilens delade bagagelucka

Prototypen av nödsituationslådan kom att placeras i bilen delade bagagelucka där byggnationen var betydligt lättare. Det intressanta med den här placeringen, var att det inte fanns några direkta hinder i form av krockkrav ur ett realistiskt perspektiv. Den nedre delade luckan behöver inte modifieras i någon stor utsträckning för att fungera som ett extra utrymme, och ändå uppfylla dagens krav.

I verkstaden sågades den nedre luckan upp med en rektangulär öppning, vilken i stort sett består av bockad plåt och en låsmekanism. Som lock till lådan används en plastpanel från befintlig konstruktion, på vilken gångjärn och plastclips monterades, se figur 6.17.



Figur 6.17 - Nödsituationslådan med diverse utrustning

6.8 Takfack

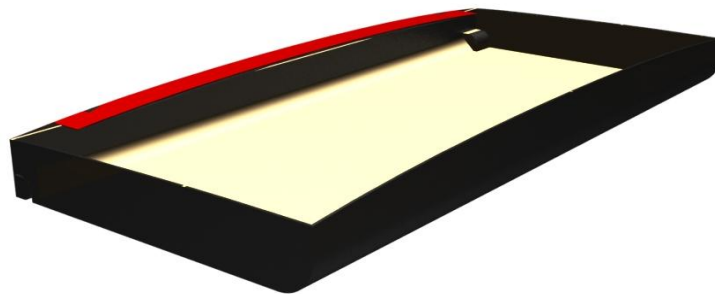
Anledningen till att konstruera ett extra förvaringsutrymme i form av ett takfack, var att det fanns ont om utrymmen i interiören. Denna idé stämde väl överens med inriktningen av en långfärdsbil samt nyckelordet *smart förvaring*.

Förslaget till att göra ett förvaringsutrymme placerat i bilens tak, kom från hur förvaringsutrymmena är placerade i flygplan. Ett starkt argument till placeringen i bilens tak är att taket är underutnyttjat. Möjligheter av placeringen för takfacket diskuterades och de alternativ som kom fram var längs sidorna, i mitten av kupén och i bagageutrymmet. Takfacket kom att placeras i taket mitt i bagageutrymmet. Alternativen med placering längs sidorna valdes bort då takfacket inte kunde integreras tillräckligt och den skulle synas från

utsidan bilen. Att placera takfacket i kupén var heller inget alternativ då trenden inom bilindustrin med panoramatak efterfrågas allt mer, vilket utesluter den placeringen.

Takfacket är utformat för att passa till innertaketets form i bilens bagageutrymme, dels för att vara integrerat med taket och dels för att inte minska sikten bakåt för föraren. Genom att kontrollera bilens mått, fick takfacket djupet 80 mm och längden 400 mm. Bredden är satt till 900 mm. Takfacket hängs upp i taket genom något som kan ses som ett vinkeljärn, se figur 6.18. Genom att den sitter ledad i infästningen kommer den att vinklas ned vid öppning.

Takfackets placering gör den något svåråtkomlig och den behöver komma ut en bit för att lättare kunna nås. Därför har två teleskopsskenor lagts till i infästningen, vilka kan förlängas 200 procent. Då takfacket öppnas, kommer det samtidigt att glida ut tack vare skenorna, vilket gör den mer lättåtkomlig, se figur 6.19.



Figur 6.18 - Tänkt form på taklådan

Vid montering av prototypen i bilen ändrades måtten på takfacket för att ett inbyggt panoramatak var monterat i bilen vilket ej fick modifieras.



Figur 6.19 – Takfacket monterat i bilen

7. SLUTSATS

Resultatet av idé-demobilen Scandinavia uppfyllde målen. Flera idéer förverkligades och bidrog till utökade förvaringsmöjligheter samt ökad flexibilitet. Av de idéer som prototyper byggdes till, bidrar de flesta till att göra Scandinavia till en bättre långfärdsbil där förvaringsmöjligheter och flexibilitet var av stor vikt.

Alternativa material i form av Corian användes vilket gav exempel på annorlunda design. En fördel med Corian var att materialet är transparent, vilket leder till ökade möjligheter i form av ljussättning.

Målen för mugghållaren uppfylldes väl då den kunde placeras på flera ställen och var hopfällbar. Genom att använda en hon-del och en han-del kommer den att kunna placeras på flera ställen. I bilen där prototyperna har byggts in, gick mugghållaren att placera i höger fram- och bakdörr. Genom en vridbar led i mugghållaren kunde den göras kompakt för bättre förvaring. Systemet med multihållaren ökade också bilens flexibilitet för olika tillbehör, vilka skulle använda sig av samma system. Multihållaren ligger också i linje med att kunden skall kunna anpassa bilen efter egna önskemål och göra den mer personlig.

Vad gäller trender användes de senaste två stora bilmässorna i Genève och Shanghai som underlag samt diskussioner med olika avdelningar inom Volvo PV. Underlaget därigenom gav en bra uppfattning om vad som efterfrågas och vilka trender som är på framgång. Detta gav också ett bra underlag för de idéer som valdes ut för vidare utvecklingsarbete som även kom att byggas prototyper till.

REFERENSERLISTA

- [1] Ronald A, W. (2005) *McGraw-Hill Machining and Metalworking Handbook*. Upplaga 3. McGraw-Hill Professional Publishing
- [2] Schmidt M, Pohle D. (2007) Selective Laser Sintering of PEEK. *CIRP Annals – Manufacturing Technology*, vol. 56, nr 1, ss. 205-208
- [3] Volvo Personvagnar, information från företaget
- [4] Brandt, P. (2011) Saab satsar på IQon – infotainment med Android. *auto motor & sport*. <http://www.automotorsport.se/> (2 Maj 2011)
- [5] Wedberg, E. (2011) Volkswagen Bulli Concept – den moderna folkabussen. *Teknikens värld*. <http://www.teknikensvarld.se/> (5 Maj 2011)
- [6] DuPont (2011) <http://corian.se> (30 Apr. 2011)
- [7] Daniel Bentzer (Teknisk chef, Treefurn AB, intervjuad av författarna den 20 april 2011)
- [8] Johannesson, H. (2005) Produktutveckling: *Effektiva metoder för konstruktion och design*. Stockholm: Liber

BILAGA

Bilaga A – Bilagan visar ett utdrag ur det Excel-blad där alla 400 idéerna är beskriva. Bilagan visar några utav idéerna som blev utvalda samt hur de delades in med kategori och område i bilen. De tre Urvalskriterierna finns också med i bilagan

Ideas	Prio	Bra ide?	Radikal R	Genomförbarhet	Nyckelord	Kategori	Område	CDS ID	Skiss
DESIGN									
Individuell nyckel med färg.mönster. Olika inom familj									
FUNKTION									
Roterbart baksäte						Design	Nyckel		
Sensor i dörr + stopp vid parkering	14	Y		M	F	Funktion	Baksäte	Nyckelord Points: 0.5 / hit Funktionalitet = F Intuitivt=I Skandinavisk lxx=SC Smart förvaring=sf Personlig=P Flexibilitet=FX Smart tankt=ST Åtråvärd=A	
Kamera istället för backspeglar	14	Y		M	F/ST	Funktion	Dörr		
Sovposition baksäte, vippas framåt	14	Y		M	F	Funktion	Exterior		
Integrerade takåcken i rails, uppfällbara	13	Y		M	FX	Funktion	Säte		
Ingen B-stolpe +komb sliding doors	12	Y		H	F/ST/SF	Funktion	Tak		
FORVARING									
Fack i taket. Öppnas från bagaget	14	Y		M	F	Funktion	Dörr		
IT									
Länka bensinmätare till GPS, "Nu måste du tanka"	16	Y		L	SF	Förvaring	Bagage		
Mirror/screen combo	15	Y		M	IT	IT	Navigator		
Dual-view display	13	Y		H	F/I/ST	IT	Förarniljö		
KLIMAT									
Automatisk mörkning av frammuta	13	Y		H	F/SCI	Klimat	Förarniljö		
TILLBEHÖR									
Generell hållare- hondei	18	Y		L	F/I/ST/FX/P/SC	Tillbehör	Interiör		
Takbox, möjlighet att öppnas inifrån bilen	15	Y		M	F/FX/SF/ST	Tillbehör	Tak		