

CHALMERS



Innovativa lösningar för nedfällning av nackstöd i bil

Ett konceptutvecklingsarbete på nackstödet i baksätet på Volvo V40

Examensarbete inom högskoleingenjörprogrammet Designingenjör

ENGSTRÖM LINA
LINDÉN IDA

Institutionen för Produkt- och Produktionsutveckling
Avdelningen för Design & Human Factors
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2014
Examensarbete 2014:05

EXAMENSARBETE 2014:05

Innovativa lösningar för nedfällning av nackstöd i bil

Ett konceptutvecklingsarbete på nackstödet i baksätet på Volvo V40

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Designingenjör

ENGSTRÖM LINA

LINDÉN IDA

Institutionen för Produkt- och Produktionsutveckling
Avdelningen för Design & Human Factors
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2014

Innovativa lösningar för nedfällning av nackstöd i bil
Ett konceptutvecklingsarbete på nackstödet i baksätet på Volvo V40
Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Designingenjör
ENGSTRÖM LINA, LINDÉN IDA

© Engström Lina, Lindén Ida, Sverige 2014

Examensarbete 2014:06 ISSN 1652-9901
Institutionen för Produkt- och Produktionsutveckling
Avdelningen för Design & Human Factors
Chalmers Tekniska Högskola
SE-412 96 Göteborg
Sverige
Telefon: + 46 (0)31-772 1000

Omslag: Nackstödslösning renderad av författarna

Institutionen för Produkt- och produktionsutveckling
Göteborg, Sverige 2014

Förord

Den här rapporten är resultatet av ett examensarbete på 15 hp på Designingenjörsprogrammet på Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg. Projektet har utförts vid institutionen för Produkt- och Produktionsutveckling i samarbete med Johnson Controls och handledare från Chalmers.

Vi vill särskilt tacka vår handledare från JCI, Pelle Söderberg, Product Engineer, som varit ett stort stöd och bollplank under examensarbetet och hjälpt oss nå ett bra resultat. Vi vill också tacka vår handledare och examinator vid Chalmers, Håkan Almius, för bra vägledning under processens gång och snabb hjälp. Vi vill även rikta ett tack till Lennart Svensson, Engineering Manager på JCI, för input under utvecklingsarbetet samt Sven Ekered, lektor på Chalmers, för hjälp med CAD-frågor. Ett stort tack till alla som ställde upp och svarade på vår enkät i det första skedet av vårt utvecklingsarbete. Till slut vill vi tacka Bengt Börjesson som var vår första kontakt på JCI och som såg till att vi fick möjlighet att utföra det här projektet.



Lina Engström



Ida Lindén

Sammanfattning

I samarbete med Johnson Controls har ett konceptutvecklingsarbete genomförts på nackstödet på det yttre baksätet i Volvo V40. Syftet var att generera nya nackstödskoncept som kunde avlägsnas eller fällas ner, med hänsyn till lag-, funktions-, utrymmes- och bekvämlighetskrav. Frågeställningen som togs fram var att undersöka dagens marknad samt ta reda på vilka krav som begränsar framtagningen av ett nytt nackstödskoncept.

Genom att undersöka vilka lösningar som fanns på marknaden idag och genom att gå igenom lagar och krav för nackstöd i bil, togs riktlinjer fram för det nya konceptet. Det var viktigt att sätet inte var sittbart när nackstödet var nedfällt eller borttaget, att ryggstödet kunde fällas med enkelhet samt att alla lagkrav för det berörda området följdes. En viktig avgränsning som sattes var att inga hållfasthets- eller ekonomiska beräkningar skulle göras.

I idégenereringsstadiet togs lösningar fram med hjälp av olika idégenereringsmetoder. Efter att ha sållat bland idéerna fanns sju välutvecklade koncept att välja mellan. Med hjälp av matriser för konceptval kunde det bästa konceptet urskiljas och i samråd med Johnson Controls sedan väljas ut och vidareutvecklas.

Det slutgiltiga konceptet fyller alla uppsatta kriterier, varav de viktigaste är att det är osittbart. En stor fördel med nackstödslösningen är att det i nedfällt läge utnyttjar kaviteten under ryggstödet, och blir därmed också skyddat mot stötar och slitage. Konceptet vidareutvecklades till tre olika varianter med samma lösning men med olika utformning. Dessa modellerades upp i CATIA V5 och resultatet visualiserades i Showcase med hjälp av renderingar.

Abstract

A concept development project regarding the headrests in the outer rear seats in Volvo V40 has been performed in cooperation with Johnson Controls. The purpose was to generate new headrest concepts that could be removed or folded down, with respect to law, function, space and comfort requirements. The questions at issue required an examination of today's market and to find the legal requirements that restricted the development of a new headrest concept.

By examining the solutions available on the market today and by going through the laws and requirements for head restraints in cars, guidelines for the new concept were established. It was important that the headrest when folded or removed provided a no use seating position, that the backrest could be easily folded and that all legal requirements for the concerned areas was followed. An important limitation of scope that was stated was that no abrasion resistance or financial calculations would be made.

In the idea generating phase different solutions were developed. After sifting through the ideas seven well-defined concepts remained to choose from. Using concept selection matrices the best concept was distinguished, and then selected for further development in consultation with Johnson Controls.

The final concept meets all the established criteria, the most important one being that it provides a no use seating position when the headrest is folded. A great advantage is that the headrest in its folded position utilizes the cavity under the backrest, making it protected against shock and wear. The concept was further developed into three concept variations with different designs. For visualization the concepts were modeled in CATIA V5 and the result was rendered in Showcase.

1. BETECKNINGAR.....	1
2. INLEDNING	4
2.1 Bakgrund	4
2.2 Syfte	4
2.3 Avgränsningar	4
2.4 Precisering av frågeställning	5
2.5 Rapportens disposition	5
3. METOD.....	6
3.1 Förundersökning.....	6
3.1.1 Dokumentation	6
3.1.2 Webbenkät	6
3.1.3 Lagar och krav	6
3.2 Idégenereringsmetoder	6
3.2.1 Slumpordlista	7
3.2.2 Osborns idésporrar	7
3.2.3 Idéassociation	7
3.2.4 Idéskiftesmetoden	7
3.3 Konceptvalsmetoder.....	7
3.3.1 Relativ beslutsmatris enligt Pugh	7
3.3.2 Kriteriebedömning	8
3.3.3 Jämförelsemetoden.....	8
3.4 Visualiseringsmetoder	8
3.4.1 Skissering.....	8
3.4.2 CAD-modellering.....	9
4. HÅLLBARHETSANALYS	10
5. FÖRUNDERSÖKNING	11
5.1 Dokumentation	11
5.1.1 Besök i Johnson Controls produktion	11
5.1.2 Dokumentation av befintliga nackstöd.....	11
5.2 Webbenkät	13
5.2.1 Enkät till bilförsäljare	13
5.2.2 Enkät till privatpersoner.....	14
5.3 Lagar och krav.....	14

6. IDÉGENERERINGSPROCESSEN	16
7. BESKRIVNING AV KONCEPT	17
7.1 Koncept A	17
7.2 Koncept B	18
7.3 Koncept C	19
7.4 Koncept D	20
7.5 Koncept E	21
7.6 Koncept F	22
7.7 Koncept G	23
8. KONCEPTVALSPROCESSEN	24
8.1 Relativ beslutsmatris enligt Pugh.....	24
8.2 Kriteriebedömning	25
8.3 Jämförelsemetoden	25
8.4 Konceptval.....	26
9. KONCEPT C	27
9.1 Koncept C I.....	27
9.2 Koncept C II.....	28
9.3 Koncept C III.....	29
9.4 Val av slutgiltigt koncept.....	29
10. VISUALISERINGAR	30
10.1 Rederingar av koncept C III.....	30
10.2 Renderingar av koncept CI.....	32
10.3 Renderingar av koncept C II.....	33
11. DISKUSSION OCH SLUTSATS	34
REFERENSER	35
BILAGOR.....	1
Bilaga 1 – Besök hos bilförsäljare	2
Bilaga 2 - Sammanställning av enkät till bilförsäljare.....	8
Bilaga 3 – Sammanställning av enkät till privatpersoner	11

1. BETECKNINGAR

Här förklaras de uttryck, förkortningar och symboler som används i rapporten på ett tydligt sätt för att underlätta förståelsen under läsning.

Nackstöd (se figur 1.1 och figur 1.2) innebär den del i fordonet vars uppgift är att hindra en sittande vuxen passagerares huvud från att felplacerats i bakåtläge i förhållande till dess torso (United Nations Economic Commission for Europe, 2013, s. 10), samt att förhindra att nackskada uppstår vid eventuell olycka (National Highway Traffic Safety Administration, 2011, s. 2). Ibland används *H/R* som är en förkortning av headrest, det engelska ordet för nackstöd.

H-punkt (se figur 1.1) innebär en centerpivotpunkt av torso och lår som mäts av en H-punktsmaskin som installeras i bilens säte (United Nations Economic Commission for Europe, 2013, s. 10). H-punkten är fast i förhållande till säteskuddens struktur och gjord för att följa med i rörelsen då sätet justeras.

R-punkt (se figur 1.1) innebär en referenspunkt, definierad av tillverkarna, för varje sätesposition i förhållande till ett tredimensionellt referenssystem som används för att fastställa den bakersta normala kör- eller passagerarpositionen i fordonet (United Nations Economic Commission for Europe, 2013, s. 10). R-punktens koordinater är fastställda relativt fordonets struktur och simulerar centerpivotpunkten av passagerarens torso och lår.

Verklig torsovinkel (se ”torsovinkel” i figur 1.1 och figur 1.2) innebär en uppmätt vinkel mellan en vertikal linje genom H-punkten och torsolinjen (United Nations Economic Commission for Europe, 2002, s. 34). Den motsvarar teoretiskt sett designtorsovinkeln.

Designtorsovinkel (se ”torsovinkel” i figur 1.1 och figur 1.2) innebär en uppmätt vinkel mellan en vertikal linje genom R-punkten och torsolinjen i en position som svarar mot designpositionen av sätesryggen som har fastsällts av tillverkaren (United Nations Economic Commission for Europe, 2013, s. 9).

Designposition är den justerade position i vilken en manlig ockupant i den femtionde percentilen kan sitta i bekväm körställning. Den här positionen bestäms av tillverkaren (United Nations Economic Commission for Europe, 2002, s. 34).

Höjden på nackstödet (se figur 1) innebär avståndet från R-punkten, mätt parallellt med torsolinjen, till den effektiva toppen av nackstödet på ett plan normalt mot torsolinjen (National Highway Traffic Safety Administration, 2011, s. 9).

Avtagbart nackstöd innebär ett nackstöd som är avsett för att vara avtagbart och möjliggöra isärtagning på det sätt att det går att separera från sätets ryggstöd.

Justerbart nackstöd innebär ett nackstöd som går att justera mellan minst två positioner avsedda för användning, oberoende av sätets ryggstöd (United Nations Economic Commission for Europe, 2013, s. 9).

Backset (se figur 1.2) innebär det minsta horisontella avståndet mellan den bakre delen av huvudet på en manlig ockupant i den femtionde percentilen och den främre delen av nackstödet (National Highway Traffic Safety Administration, 2011, s. 9).

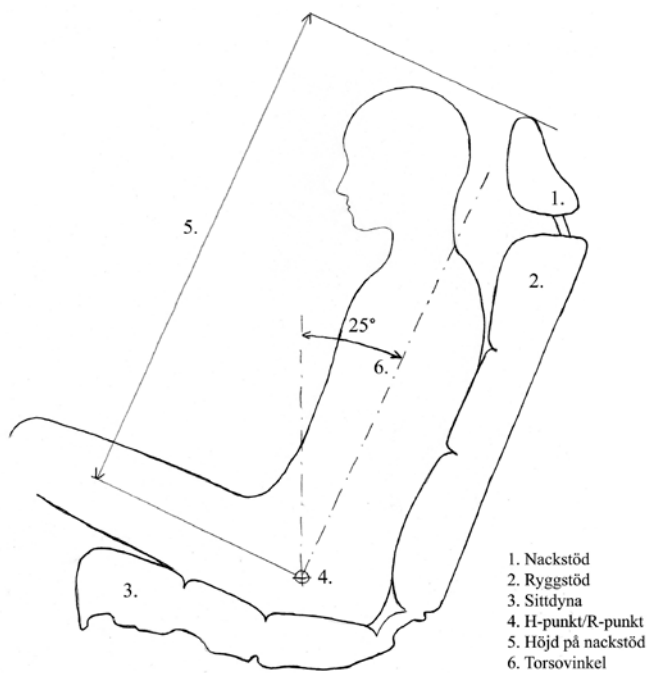
Spärssystem innebär en anordning som håller fast nackstödet i användningsläge (United Nations Economic Commission for Europe, 2002, s. 6).

Osittbar betyder att torsions vinkel är 10° närmare vertikallinjen än designpositionens torsionsvinkel (se figur 1.1) (United Nations Economic Commission for Europe, 2007, s. 11).

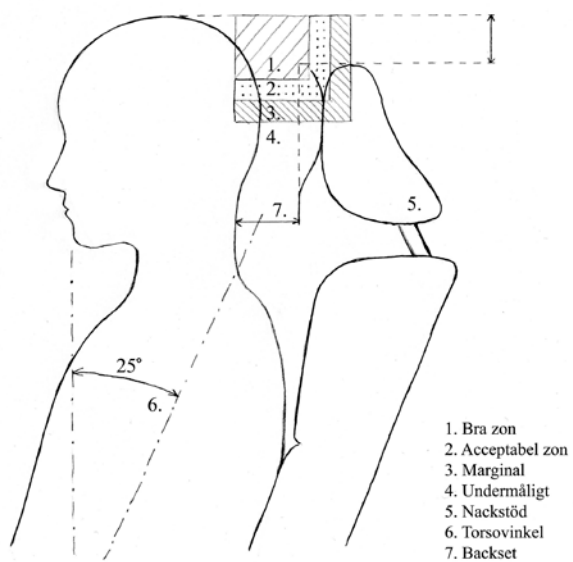
IIHS rating (se figur 1. 2) – Insurance Institute for Highway Safety har publicerat säkerhetsklassificeringar av nackstöd baserat på dess längd och avståndet från baksidan av en genomsnittlig vuxen manlig passagerarens huvud till framsidan av nackstödet (Farmer, Zuby, Wells och Hellinga, 2008, s. 2). För bra betyg ska horisontellt backset vara < 70 mm och i höjd < 60 mm (den streckade linjen ska hamna i den bra zonen för bra betyg).

Trimmet på stolen är stoppningen och det dekorativa ytskiktet i bilens interiör, till exempel på sätet.

Meat to metal innebär måttet mellan ryggen och de hårda delarna i en konstruktion.



Figur 1.1



Figur 1.2

2. INLEDNING

Det här projektet behandlar lösningar för nedfällningen av nackstöd på det yttre baksätet i personbilar. Bakgrunden till projektet tas upp för att beskriva varför det genomförs och med vilket företag samarbetet äger rum. Syftet med projektet kommer att tydliggöras och även de begränsningar som ramar in det. Slutligen kommer frågeställningen beskrivas samt dispositionen av rapporten för enklare orientering.

2.1 Bakgrund

Johnson Controls (JCI) är ett företag som till största del ägnar sig åt "Automotive Experience". De är den största leverantören av kompletta säten globalt och har stor skicklighet inom säkerhet, komfort, kvalitet, innovation och design (Johnson Controls, 2014a). JCI levererar sätesystem och komponenter till bland andra Volvo Personvagnar AB (Volvo).

I nuläget har Volvo automatiskt fällbara nackstöd på det yttre baksätet i många av sina bilmodeller. Det finns förslag på att dessa ska bytas ut på grund av att de är komplicerade och dyra att tillverka. Nackstöden tar i sätesdynan vid framfällning av ryggstödet, vilket gör att packytan inte blir plan. Nackstödet måste därför justeras manuellt så att ryggstödet kan fällas ner fullständigt, och det automatiserade systemet fyller alltså inte sitt syfte till fullo.

2.2 Syfte

Syftet med examensarbetet är att ta fram nya koncept för hur nackstödet på det yttre baksätet i Volvo V40 kan avlägsnas eller fällas ner, med hänsyn till lag-, funktions-, utrymmes- och bekvämlighetskrav. De resulterande konceptförslagen modelleras i CATIA V5.

2.3 Avgränsningar

Projektet kommer inte att innefatta

- hållfasthetsberäkningar
- val av klädsel och sömmar
- val av material
- ekonomiska beräkningar
- tillverkningsunderlag

2.4 Precisering av frågeställning

De frågeställningar som kommer besvaras är:

- Vilka lösningar finns på marknaden idag?
- Vilka krav begränsar framtagningen av ett nytt koncept?

Med grund i dessa två frågeställningar ska nya koncept för nackstöd tas fram.

2.5 Rapportens disposition

Rapportens inledande del behandlar alla de metoder som använts under processen och redovisas noggrant för att läsaren ska förstå varifrån de gjorda valen kommer och hur det har lett fram till resultatet. Kapitlet *Förundersökning* behandlar de resultat som förundersökningen lett fram till och redovisas med hjälp av texter och bilder.

I huvuddelen kan man läsa om genomförandet. Idéstadiet behandlas i *Idégenererings-*kapitlet. De viktigaste koncepten presenteras i kapitlet *Beskrivning av koncept*. Noggranna texter med tillhörande bilder tjänar till att tydligt förklara de nya konceptens fördelar och nackdelar. Under rubriken *Konceptvalsprocessen* finns de matriser som användes för att välja ut det bästa konceptet som sedan vidareutvecklades.

I kapitlet om det slutgiltiga konceptet presenteras tre olika varianter med tydliga beskrivningar i text och bild. I det följande kapitlet *Visualiseringar* visas de 3D-renderingar som gjorts av koncepten.

Som avslutning diskuteras hur genomförandet har gått och vilka funderingar som dykt upp under processens gång. Under *Referenser* kan läsaren hitta alla använda källor för vidare läsning om intresse finns. I kapitlet *Bilagor* finns utförliga dokument som hjälper till under läsandet.

3. METOD

Metoderna som användes i de olika faserna i produktutvecklingsprocessen beskrivs nedan i kronologisk ordning. Iterering mellan olika metoder förekom också.

3.1 Förundersökning

En förundersökning görs för att ta reda på hur marknaden för en produkt ser ut, där ingår bland annat insamling av dokumentation och enkäter.

3.1.1 Dokumentation

Dokumentation görs för att få insikt i området och samla indata. Det görs här på flera olika sätt, bland annat genom besök i produktion och fotodokumentation hos bilförsäljare.

3.1.2 Webbenkät

En webbenkät är ett snabbt och smidigt sätt att samla in information från många individer samtidigt. Det finns många hemsidor med möjlighet att skapa enkäter som sedan kan skickas ut till personer via en webblänk. Svarsalternativen registreras på webbsidan där skaparen av enkäten därefter kan analysera svaren som kommit in. Genom att forma enkäten på det sättet finns möjlighet att välja vilka personer som ska få tillgång till den. Enkäterna kan dessutom enkelt spridas. Problemet med internetbaserade enkäter kan vara risken för låg svarsfrekvens då internetanvändare dagligen översköls av förfrågningar att vara med i undersökningar (Axelsson och Agndal, 1996, s. 200).

3.1.3 Lagar och krav

Insamling och genomgång av lagar och krav görs här för att kunna skapa en kravspecifikation. En kravspecifikation görs för att specificera och sammanställa de krav en produkt har, både för funktion och för önskemål från beställare. Kravspecifikationen är det styrande dokumentet för hur produkten kommer att utvecklas och inom vilka ramar produktutvecklaren måste hålla sig inom. Genom hela processen granskas de framtagna koncepten för att se att de tillfredsställer kraven i kravspecifikationen.

3.2 Idégenereringsmetoder

Idégenereringsmetoder används för att stimulera nya idéer till lösningar på ett problem. Metoderna beskrivs mer noggrant nedan.

3.2.1 Slumpordlista

Slumpordlista utförs genom att slumpmässigt välja ut ord från till exempel en tidning, för att sedan associeras till (Johannesson, Persson och Pettersson, 2004, s. 432). Det är viktigt att inte för mycket tankeverksamhet läggs ner utan att den första tanken som dyker upp skrivs ner. Orden används för att inspirera till nya tankebanor.

3.2.2 Osborns idésporrar

Osborns idésporrar används ofta för att framkalla nya tankar och idéer när inspirationen falnar vid idégenerering. Metoden går ut på att frågor ställs, till exempel om en del av en lösning går att förstora, ersätta eller kombinera, och associationer görs tills nya idéer uppkommer (Johannesson, Persson och Pettersson, 2004, s. 433).

3.2.3 Idéassociation

Med metoden idéassociation ska idéer spurras genom att man försöker associera idéerna till nya idéer (Johannesson, Persson och Pettersson, 2004, s. 430). Ofta utgår man från en symbol för problemet som ska lösas, för att sedan associera vidare därifrån tills riktigt bra lösningar utkristalliseras. Allting antecknas varefter.

3.2.4 Idéskiftesmetoden

Idéskiftesmetoden går ut på att gruppmedlemmarna enskilt skapar ett antal lösningar på ett välformulerat problem, illustrerade med hjälp av skisser och med stödjande anteckningar (Johannesson, Persson och Pettersson, 2004, s. 429). Därefter byter gruppmedlemmarna skisserna med varandra för att vidareutveckla dem till bättre och bättre lösningar. Meningen är att idéerna ska ses från olika synvinklar och därmed göra lösningsförslagen bättre.

3.3 Konceptvalsmetoder

Koncepten som utvecklats under idégenereringen värderas och rangordnas med hjälp av ett antal olika metoder för att se vilka koncept som uppfyller valda kriterier bäst. Nedan beskrivs några olika metoder som används för detta ändamål.

3.3.1 Relativ beslutsmatris enligt Pugh

I den här metoden viktas olika koncept mot en referensprodukt. Referensen kan vara en tidigare lösning på samma problem eller ett av koncepten. För att genomföra viktningen används olika kriterier som bas och koncepten jämförs sedan med referensen. Det görs genom att sätta (+) om alternativet är bättre, (-) om alternativet är sämre samt (0) om alternativet bedöms som likvärt (Johannesson, Persson och Pettersson, 2004, s. 134). Värdena förs in i

tabellen och summan av dem räknas sedan ihop. På så sätt erhålls ett resultat i form av en rangordning och det går att avgöra vilket eller vilka koncept som är bäst.

3.3.2 Kriteriebedömning

Varje koncept som tas fram bedöms med hjälp av olika kriterier. Kriterierna väljs så att de passar produkten väl. Poäng delas ut efter hur väl lösningen uppfyller kriteriet, på en skala från 0 poäng för ”uppfyller inte” till 3 poäng för ”uppfyller väl” (Johannesson, Persson och Pettersson, 2004, s. 437). Om det finns kriterier som är viktigare än andra ska de ge mer poäng i bedömningen. Att värdera vissa kriterier mer än andra medför att ett koncept som får höga poäng på de viktiga kriterierna får ett högre slutresultat än de koncept som får låga poäng på dessa kriterier. På det viset ökar de mer poängmässigt så att resultatet bli mer rättvisande. När alla kriterier gått igenom summeras poängen för varje koncept. Ofta finns en ”acceptansnivå” som kan väljas fritt, till exempel 0,75 x maximalt summavärde eller liknande.

3.3.3 Jämförelsemetoden

Jämförelsemetoden används för att kunna jämföra lösningar med varandra, för att på så sätt kunna utesluta vissa av dem. För att göra det jämförs de olika idéerna med varandra efter utvalda kriterier som den slutgiltiga lösningen har som krav eller önskemål. Det görs enklast genom att döpa om idéerna till en bokstavsbezeichnung, till exempel A, B, C, ... n. Om man jämför idé B och A och B är bättre, ska det stå B i den gemensamma rutan. På samma sätt om A är bättre än B. Är de lika bra skrivs A/B i den gemensamma rutan (Johannesson, Persson och Pettersson, 2004, s. 436). Det här görs tills alla idéer är jämförda med varandra och sedan räknas det samman hur många gånger en bokstav finns i tabellen, A/B ger en halv poäng per bokstav. Därefter får koncepten en placering beroende på vilken summa de fått och man kan då se vilka lösningar som är bättre än andra.

3.4 Visualiseringsmetoder

Vid visualiseringen har metoder valts, som på ett tydligt sätt förmedlar hur det färdiga konceptet kan se ut i verkligheten. Metoderna beskrivs nedan.

3.4.1 Skissering

Som ett första steg i visualiseringen, i samband med idégenereringen, används penna och papper för att snabbt och enkelt skissa upp de idéer och förslag som formas. Genom att göra det förankras idéer fort och gör det enklare att förklara tanken med olika idéer. Senare i processen görs mer noggranna skisser för att tydliggöra koncept.

3.4.2 CAD-modellering

För att visualisera koncept används 3D-modellering i CAD-program, utifrån vilka renderingar av dem skapas. Här används CATIA V5, Alias Automotive och Showcase. 3D-modellering används för att enklare kunna se hur koncept kan se ut i verkligheten och om de fungerar.

4. HÅLLBARHETSANALYS

Att jobba med hållbar utveckling är idag ett stort fokus hos många produkttillverkare och industrier. En avgränsning i projektet att ta fram nya lösningar för fällning av nackstöd har varit materialval, men kravet är ändå att den nya produkten ska hålla sig inom samma ramar som JCI och Volvo jobbar efter.

JCI har arbetat med miljöfrågor i många år och det har länge varit en viktig faktor i deras organisation (Johnson Controls, 2014b). De har en AMPE-grupp (Advanced Materials and Process Engineering) som leder företagets materialutveckling och materialutvärdering där de gjort urval på material i stoppningar och ytmaterial för interiörkomponenterna som används och tillverkas (Johnson Controls, 2013). JCI värnar även om miljön vid tillverkning av nya produkter genom att ta hänsyn till naturresurser i samråd med de miljökrav som finns. Syftet är att även det nya konceptet ska hålla sig inom det synsättet. Vid monteringen läggs också stor vikt på att använda återvinningsbara och återanvändningsbara material, på så sätt kan JCI påverka sluthanteringen av sina produkter. De har även utvecklat ett återvinningskoncept som uppfyller Europeiska Unionens ELV-direktiv (End of Life Vehicle) om slutförvaring för 2015, för att fortsätta att jobba med detta även i framtiden (Johnson Controls, 2013). ELV stödjer bilindustrins tro på att det viktigaste steget för att minska mängden kvicksilver som kommer ut i naturen är att låta demonterings- och återanvändningsindustrin ta bort kvicksilvreväxlar vid fordonets sluthantering (ELVS, 2012). De utvecklar program för att på ett bra sätt samla in, transportera och återvinna de fordonsdelar som innehåller kvicksilver. Här har EU-kommissionen gett direktiv för hur fordon ska kunna demonteras och återvinnas på bästa sätt för att inte skada miljön (European Commission, 2014). Mer att läsa om direktiven finns på flera av EU:s hemsidor, bland annat ec.europa.eu och eur-lex.europa.eu.

På Volvo måste alla delar och komponenter som används vid tillverkning uppfylla särskilda restriktioner. Varje del som finns med måste vara märkt enligt olika standarder för att Volvo ska ha uppsikt över vilka material som används. Även Volvo följer EU:s ELV-direktiv (Volvo Car Corporation, 2012, s.14). Att de är noga med den här märkningen innebär att alla leverantörer måste kunna visa vilka substanser som används. Allt material i komponenterna så som plaster och textilier testas även för att se om de håller sig inom de uppsatta kraven.

5. FÖRUNDERSÖKNING

För att ta reda på hur marknaden för nackstöd ser ut i dagsläget gjordes en förundersökning där dokumentation, enkät och genomgång av lagar och krav ingick.

5.1 Dokumentation

Dokumentation gjordes på två olika sätt, genom besök i Johnson Controls produktion och genom fotodokumentation av befintliga nackstöd i Volvos och konkurrenters bilar.

5.1.1 Besök i Johnson Controls produktion

För att få en tydlig bild av vad Johnson Controls gör och hur deras tillverkning av säten går till, gjordes ett besök i deras produktion. Där undersöktes hur sätena tillverkades, dels för att få en övergripande förståelse för produktionen samt för att få inspiration till produktutvecklingen. Produktionen hos JCI sker på löpande band och mycket av monteringen görs för hand av montörerna. Arbetet utförs med ett just-in-time tänk, som innebär att produkter produceras i rätt mängd vid rätt tidpunkt. Närhet till beställare gör anläggningsplaceringar viktiga (P.Söderberg, personlig kommunikation, 10 februari 2014). Genom att fokusera på det har det lett till att JCI idag är en av de största sätestillverkarna i världen. Det framgår tydligt hur viktigt det är att produkterna har en utformning som är lätt att tillverka och som lämpar sig för löpande band-produktion.

5.1.2 Dokumentation av befintliga nackstöd

Besök gjordes hos olika bilhandlare som Bilia Group, Hedin bil, Autoforum och Volvo, för att dokumentera de befintliga nackstöd som olika biltillverkare använder sig av idag (se bilaga 1). De bilmärken som undersöktes var BMW, Mercedes-Benz, Nissan, Dacia, Mitsubishi, KIA, Citroën, Skoda, Volkswagen, Volvo, Honda, Renault, Ford och Audi. Under besöken studerades och dokumenterades, i form av fotografier, flera olika nackstödslösningar från de olika bilmodellerna, dels som grund för vad som redan finns på marknaden men även som inspiration.

De vanligast förekommande nackstödslösningarna är höj-och sänkbara två-väglösningar, där möjligheten att plocka bort nackstödet finns. De var utformade på lite olika sätt, men hade alla samma funktion.

Det fanns även framfällbara nackstöd, på bland andra Volvo, Audi och Honda. Nackdelen med de här lösningarna är att de tar i sitsen vid framfällning av ryggstödet och måste rättas till manuellt för att ryggstödet ska komma hela vägen ner (se figur 5.1). Nackstödslösningarna var automatiska eller som i fallet med Hondan, fällbara med hjälp av att dra i ett snöre.



Figur 5.1: Överst t.v. Honda CR-V 2.2 i-DTEC Elegance med fällt nackstöd (manuell fällning genom att dra i snöret). Överst t.h. Volvo v40 D2 Momentum med fällt ryggstöd där nackstödet tar i sitsen. Nederst t.v. Audi Q7 med fällt ryggstöd där nackstödet tar i sitsen. Nederst t.h. Audi Q7 med fällt ryggstöd.

En tredje lösning som påträffades var ett nackstöd som kunde roteras så att det låg på ryggstödet (figur 5.2). Vid framfällning tar nackstödet inte i framsätet om det är i designposition. Om det däremot är maximalt bakåtjusterat kommer ryggstödet inte kunna fällas hela vägen.



Figur 5.2: BMW 320i Gran Turismo.

De mest intressanta lösningarna var de som var nytänkande och som skiljde sig ifrån mängden, så som BMW:s roterande lösning (figur 5.2). Det var tydligt att det inte fanns stor

variation av nackstödslösningar, vilket gjorde att ett nytt delmål sattes upp; att försöka skapa en så innovativ lösning som möjligt för att få den att sticka ut bland dagens nackstöd.

5.2 Webbenkät

För att få mer information kring nackstödslösningar och hur de värderas i personbilar gjordes en enkät som skickades ut till bilförsäljare och en som skickades ut till privatpersoner.

5.2.1 Enkät till bilförsäljare

Enkäten till bilförsäljarna bestod av sju frågor som skickades ut via e-post till de bilförsäljare som besökts för dokumentation (se bilaga 2). I enkäten fick försäljarna svara på frågor genom att kryssa i olika alternativ och på vissa även frivilligt lägga en kommentar på en fråga. Den här informationen samlades sedan ihop och det kunde urskiljas vad bilförsäljarna uppmärksammat om vad kunderna anser vara det viktigaste hos en personbil gällande nackstödet. Enkäten fick tio svar.

Bilförsäljarna ansåg att den vanligaste egenskapen på nackstödslösningarna i de bilar de sålde var att de var justerbara upp och ned med handkraft. Det förekom även nackstöd som var automatiskt justerbara upp och ner samt fällbara framåt, icke-justerbara och avtagbara (se fråga 1, bilaga 2).

På fråga 2 (se bilaga 2) svarade hälften av bilförsäljarna att de ansåg att kunden var positiv till automatiskt fällbara nackstöd, medan resterande svarade att de inte visste hur kunden ställer sig till automatiskt fällbara nackstöd.

Enligt fråga 3 (se bilaga 2) får majoriteten av bilförsäljarna inga frågor om nackstöden i de bilar som de säljer. Endast en svarade att denne ansåg sig få frågor om nackstöden.

Flertalet av bilförsäljarna ansåg på fråga 4 (se bilaga 2) att nackstöden inte är en avgörande faktor vid köp av bil.

Den egenskap som flest bilförsäljare ansåg vara en fördel med nackstödslösningar var att de är justerbara upp och ner med handkraft (se fråga 5, bilaga 2). Därefter var det viktigt att nackstöd inte tar emot framsätet vid nedfällning av ryggstödet. Många ansåg också att det var en fördel om ett nackstöd inte är avtagbart. Förvånande var att det inte var många svarande som ansåg att automatisk justerbarhet eller framfällning av nackstödet var en fördel, då enkelhet ofta premieras.

Majoriteten av bilförsäljarna ansåg att ett icke justerbart nackstöd var en nackdel (se fråga 6, bilaga 2). Även vridbarhet i sidled sågs som en nackdel.

5.2.2 Enkät till privatpersoner

Med hjälp av ytterligare en enkät (se bilaga 3), som skickades ut till användare av personbilar via mail och sociala medier, fick privatpersoner möjlighet att svara på frågor om vad de ansåg vara viktigt med och omkring nackstöd.

Den egenskap flest privatpersoner ansåg vara en fördel på ett nackstöd var att det är justerbart upp och ner med handkraft, även automatiskt justerbart sågs som en fördel av många (se fråga 1, bilaga 3). Det som näst flest ansåg vara en fördel var nackstöd som inte tar emot framsätet vid nedfällning av ryggstödet. Ett nackstöd som var fällbart framåt sågs också som en fördel och lika många tyckte att det var en fördel med avtagbart nackstöd. En kommentar på alternativet ”Annat” på fråga 1 var att det skulle vara bra med ett nackstöd som var justerbart bakåt.

Den nackdel som fick en stor majoritet av rösterna på fråga 2 (se bilaga 3) var icke justerbart nackstöd. En femtedel av de svarande ansåg även att vridbarhet i sidled var en nackdel. På ”Annat” fanns en kommentar om att det är viktigt att det går lätt och snabbt att justera nackstödet, men att det inte heller får glida upp och ner för lätt, eftersom det då blir instabilt.

På fråga 3 (se bilaga 3) svarade majoriteten av de svarande att de skulle vara intresserade av nackstöden vid ett bilköp.

Flera kommentarer på fråga 4 (se bilaga 3) uttrycker en önskan om bättre justering, som små justeringar framåt och bakåt samt i sidled. En intressant kommentar var att nackstöd ofta är svåra och tröga att justera så att de passar den sittande personens längd och om personen då inte klarar av att justera nackstödet kommer skaderisken vid olycka att öka.

5.3 Lagar och krav

För att ha en stadig grund att stå på inför produktutvecklingsprocessen krävdes en kravspecifikation där allmänna krav, funktionella krav och krav för utformning och gestaltning fanns med. För att utforma den gjordes en noggrann genomgång av Volvos dokument samt insamlad data från JCI, innehållande de lagar och krav som var relevanta för utveckling av nackstödslösningar. Granskningen resulterade i en kravspecifikation för nackstödslösningar på det yttre baksätet (tabell 5.1). Utifrån kravspecifikationen kunde nya koncept på nackstöd tas fram.

En lagändring har genomförts vilket innebär att det inte längre kommer vara tillåtet att ha säten som är sittbara när nackstöden är borttagna. Det krävs alltså att torsovinkeln på ockupanten ändras minst 10° mot vertikallinjen, från 25° från vertikallinjen till mindre än 15° från vertikallinjen (se tabell 5.1).

Lagarna och kraven till kravspecifikationen är insamlade från dokument från Volvo och JCI där befintliga och önskvärda krav och mått beskrivs. Önskemål från brukare via enkäter valdes att inte ta hänsyn till, då det skulle begränsa idéskapandet. Enkäterna i ovanstående kapitel användes istället för att få en uppfattning om brukarnas preferenser.

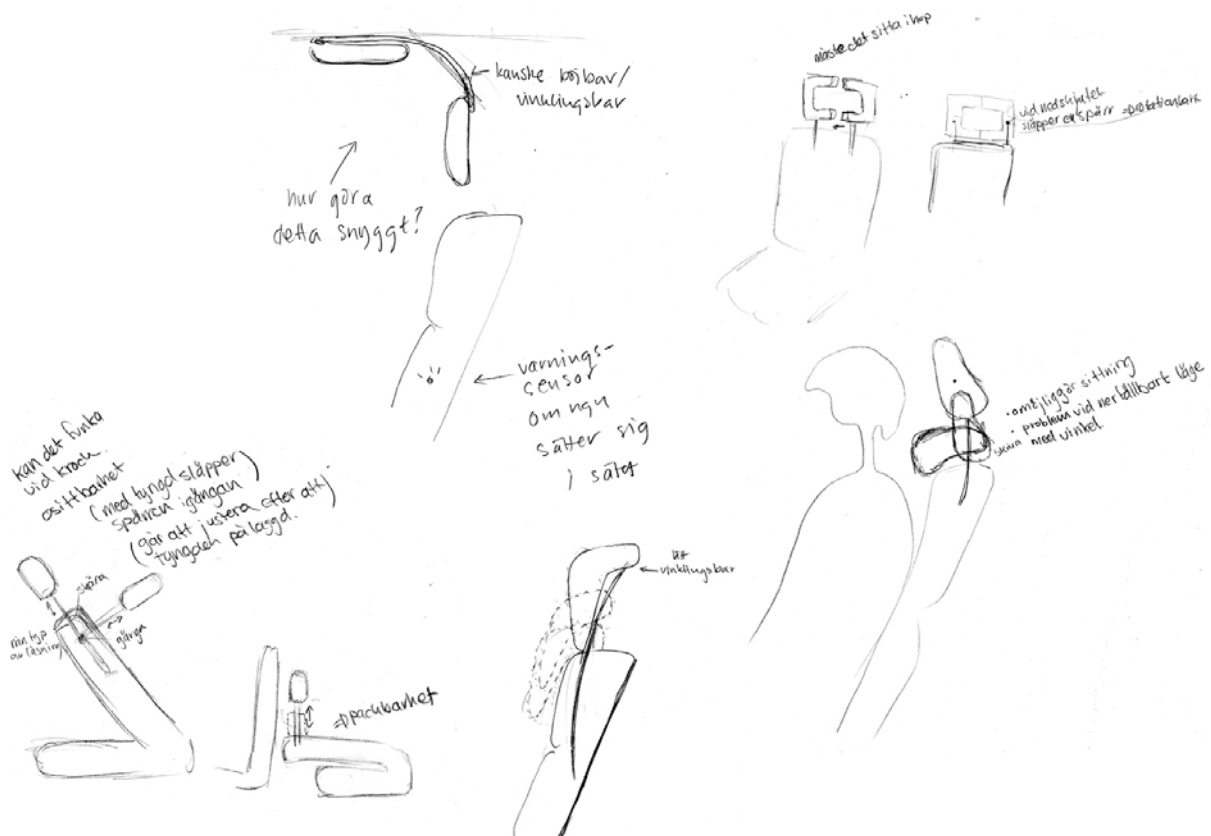
Tabell 5.1: Kravspecifikation.

A: Allmänna krav för justerbart nackstöd	
A1: Utformning	H/R ska ha en utformning så att det erbjuder enkel nedfällning och bra packningsyta. H/R ska enligt "IIHS rating" hålla sig inom den bra zonen.
A2: Tillverkning	Produkten ska kunna tillverkas på produktionslina.
A3: Ytor, hörn och kanter	Ytråhet och vassa kanter ska undvikas.
A4: Säkerhet	Skydd mot nackskada ska finnas. Sätet ska vara osittbart vid borttaget nackstöd.
B: Funktionella krav för justerbart nackstöd	
B1: Generella krav	H/R skall stödja huvudet vid sittning. H/R ska enkelt kunna justeras för passageraren med ett enkelt spärrsystem.
B2: Komfort	Ska erbjuda komfort.
B3: Fästningsanordning	Ska vara säkert och stabilt. Om H/R går att justera i Z- och/eller X-led måste alla möjliga lägen låsas och H/R får endast kunna tas bort med en avsiktlig handling som skiljer sig från handlingar som behövs för justering.
B4: Mått	<p>Höjd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H/R > 100 mm. • R-point till topp av H/R \geq 750 mm (i lägsta läge). • R-point till topp av H/R (JCI krav) > 785 mm (i lägsta läge). • Max 800 mm i högsta justerat läge. <p>Bredd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mått 65 ± 3 mm från topp av H/R ska bredden vara \leq 170 mm (85 mm på var sida om torsolinjen). <p>Gap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • I H/R \leq 60 mm. • Mellan H/R och säte \leq 60 mm. • Mellan H/R och säte i lägsta justerat läge \geq 25 mm. • Mellan främre ytan av säte och främre ytan av H/R i lägsta position \leq 25 mm. <p>Vinklar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vinkel på torso 25° (från vertikallinjen). <p>No use position:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Höjd < 750 mm. • Osittbar vinkel 15° (från vertikallinjen). <p>Den bra zonen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Backset < 70mm. • Höjd < 60mm.
B5: Säkerhet	En spärranordning ska hålla nackstödet på plats i olika positioner. H/R får inte kunna tas bort utan en avsiktlig handling. Handlingen ska skilja sig från justering av uppåtgående rörelse. H/R ska inte kunna rotera framåt vid någon form av krasch. Vid användningsläge ska nackstödet ej kunna ändra läge vid krasch.
C: Uttryck och gestaltning	
C1: Visuellt uttryck	Ska matcha Volvos befintliga uttryck.
D: Miljö	
D1: Hållbar utveckling	Ska hålla sig inom JCIs och Volvos miljökrav rörande materialval och livscykelänkande.

6. IDÉGENERERINGSPROCESSEN

Under idégenereringsfasen var målet att få fram så många olika idéer som möjligt. Flera olika metoder användes för att på ett systematiskt sätt skapa nytänkande lösningar, så som slumpordlista, Osborns idésporrar, idéassociation samt idéskiftesmetoden. Alla metoder gav upphov till idéer som var både nytänkande och spännande. Genom att arbeta med många olika metoder sågs lösningar från flera synvinklar vilket genererade varierande typer av skisser. Metoderna slumpordlista, Osborns idésporrar och idéassociation var ett första stadie till idéer där association till olika typer av ord var grunden till lösningarna. Även olika sätt att vända på ord som att göra något ”större” eller ”mindre” var sätt att tänka kring dem. De två sistnämnda metoderna gav mer konkreta förslag. I idéskiftesmetoden fanns möjlighet att generera en lösning som sedan utvecklades och förbättrades av nästa person. När alla metoder genomgåtts fanns tjugotalet skisser att arbeta vidare med (se figur 6.1).

Resultatet blev ett tjugotal koncept som sedan utvärderades där liknande koncept slogs ihop. Till slut fanns sju olika koncept som presenteras i nästa kapitel.



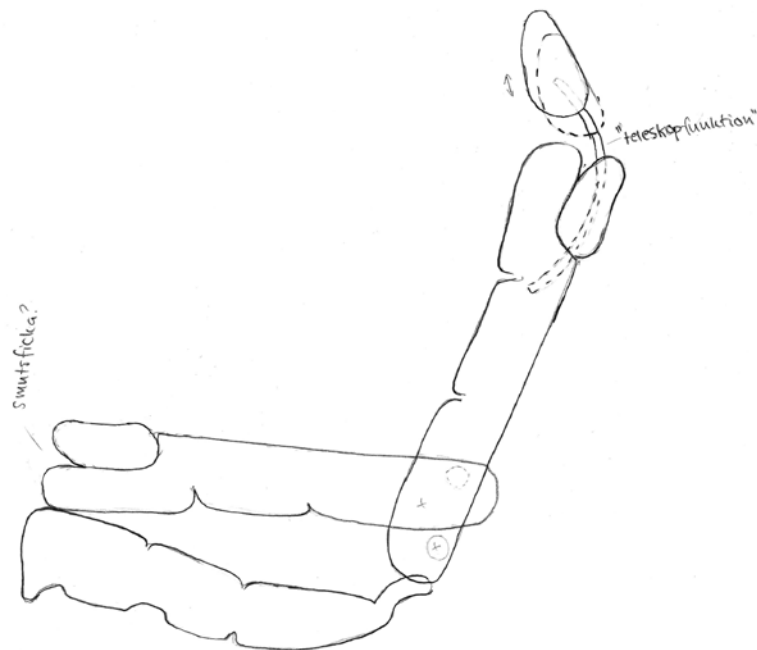
Figur 6.1: Tidiga idéskisser.

7. BESKRIVNING AV KONCEPT

Nedan följer beskrivningar på de sju koncept som erhöles från idégenereringen.

7.1 Koncept A

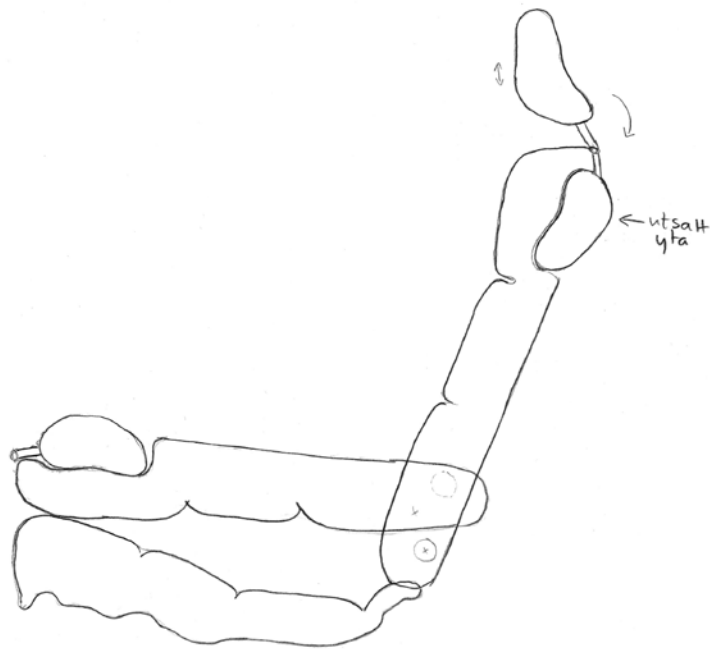
Koncept A (figur 7.1) innebär att nackstödet skjuts ner i en utskärning på baksidan av stolsryggen. Idén är att det ska vara möjligt att kunna skjuta ner nackstödet så att det försvinner helt på baksidan av stolsryggen. Att det är nedskjutbart är en fördel vid framfällning av stolen, då nackstödet inte tar i framsätet. Ryggstödet kommer då att i förhållande till dagens stol ha samma vinkel på packytan vilket är bra, dock kan det bli en utbuktning där nackstödet är nedskjutet vilket gör att packytan inte är helt jämn. Baksidan av nackstödet kommer också vara utsatt för slitage och smuts vid packning. Det som också kan ses som negativt med konceptet är att benen på nackstödet kommer vara relativt långa och antingen åka ner i stolen eller vara av typen teleskopförlängning, vilket kan göra dem instabila. Den kommer även sakna stöd på baksidan vilket kan leda till att den inte är lika stabil som den befintliga lösningen och därmed inte heller lika säker. En stor nackdel med konceptet är att sätet inte är osittbart då nackstödet är nedfällt. Det skulle i så fall kunna lösas med att ha en varningslapp eller ett varningsljud.



Figur 7.1: Koncept A.

7.2 Koncept B

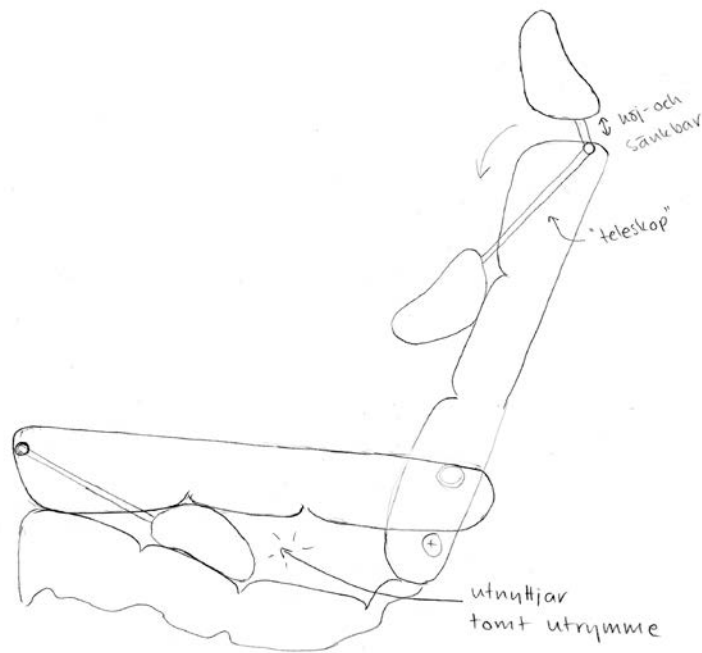
Koncept B går ut på att nackstödet fälls bakåt för att fästas i en urskärning på baksidan av ryggstödet (se figur 7.2). Nackstödet har möjlighet till justering i höjddled. I lägsta läget kan nackstödet fällas bakåt och fästas i ryggen. Det möjliggör enkel nedfällning av sätet då det inte finns något som tar emot framsätet vid nedfällning. Ryggstödet hamnar i horisontalläge vid maximal nedfällning då det inte finns något som tar emot under ryggstödet, men nackstödet på baksidan utgör en utbuktning som gör packytan ojämn. Att nackstödet är placerat på det här sättet gör att det är utsatt för slitage och smuts vid packning. En nackdel med det här konceptet, liksom ovanstående, är att det inte finns något som förhindrar att sätet är sittbart utan nackstöd.



Figur 7.2: Koncept B.

7.3 Koncept C

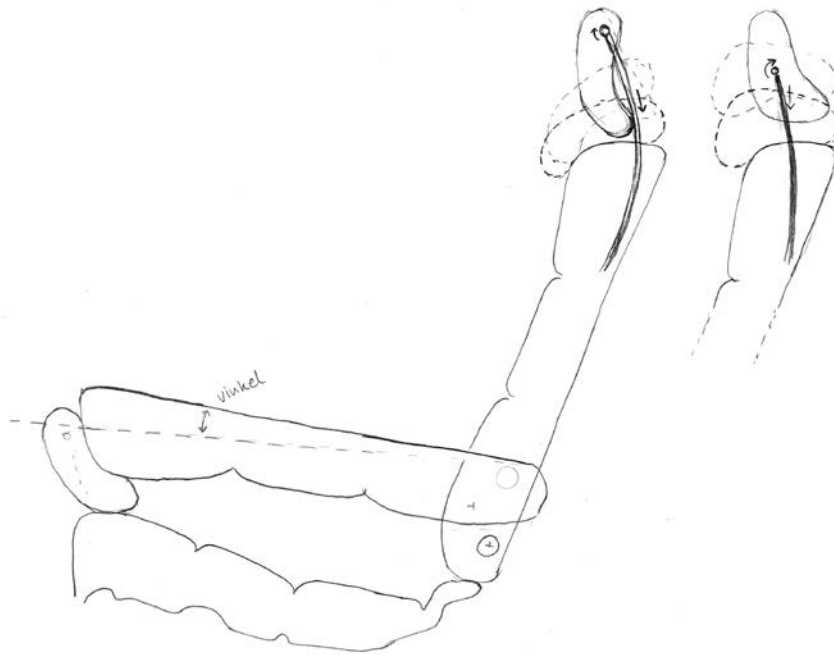
Koncept C innebär att en det finns en skåra på framsidan av stolen längst med de befintliga sömmarna som gör det möjligt att fälla fram och ner nackstödet (se figur 7.3). Nackstödet kommer vara höj- och sänkbar. När nackstödet skjuts ner kommer det att hamna i ett läge, som vid nedfällning av stolen gör att nackstödet hamnar i det tomrum som finns mellan ryggstödet och sittytan och därmed tar vara på kaviteten samtidigt som det skyddas. Det här konceptet kommer göra sätet osittbart då det nedfällda nackstödet medför en osittbar torsovinkel. Att nackstödet går att fälla på det här sättet gör också att packytan kommer förbli lika plan som i dagsläget. Spåren på framsidan av trimmet kräver en viss modifiering av stolen mot hur den ser ut idag och de kan dessutom utgöra en smutsficka.



Figur 7.3: Koncept C.

7.4 Koncept D

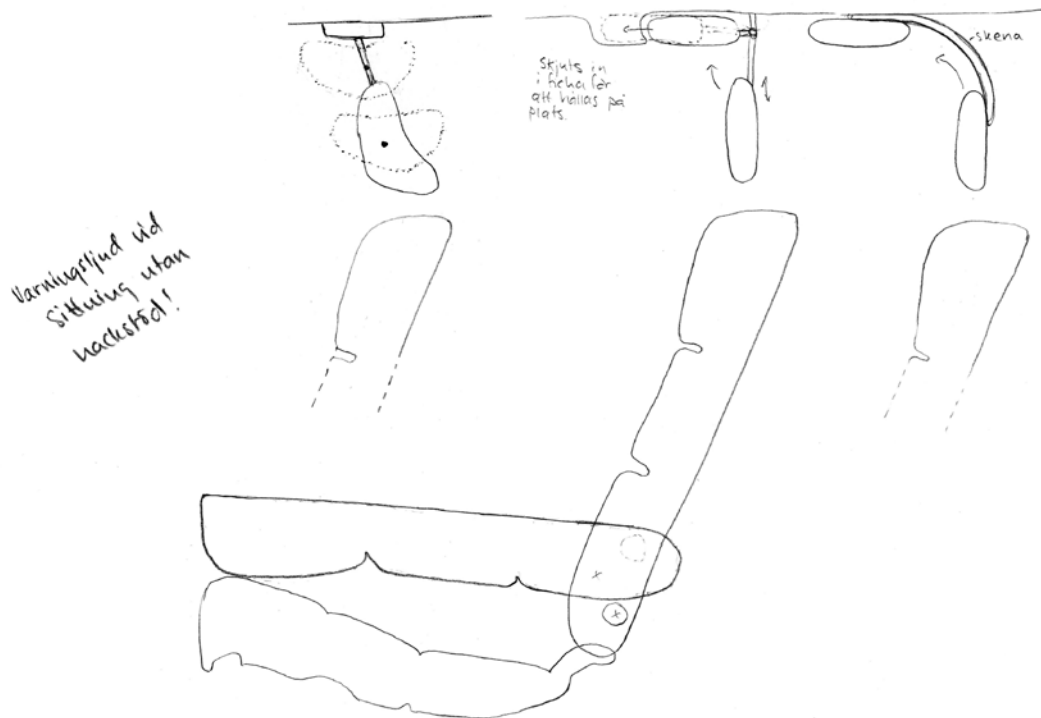
Koncept D (figur 7.4) är ett tvåvägsnackstöd där nackstödet går att vinkla. I det nedersta läget ligger nackstödet över ryggstödet med en utbuktning i sittriktningen med en förhoppning om att skapa en osittbar vinkel. I översta läget vinklas nackstödet från att ligga ner till att "hänga" från nackstödsbenen, för att ge bekvämt stöd för huvudet. I det här läget finns flera justeringsnivåer. I det nedersta läget kan en nedfällning av ryggstödet göras och det kommer fällas ner utan att stöta i framsätet om det är i designposition, dock kan problem uppstå om framsätet är maximalt bakåtjusterat. Packningen i baksätet försämras obetydligt av att packytan är vinklad.



Figur 7.4: Koncept D.

7.5 Koncept E

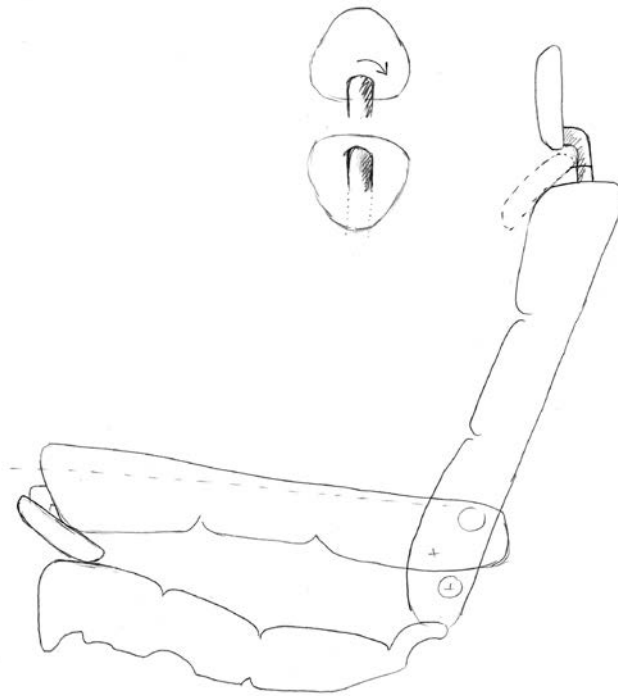
Koncept E är en lösning där nackstödet är fäst i taket istället för på ryggstödet (se figur 7.5). Det är därför inget problem att fälla ner sätet och det ger ingen försämrad packningsyta. Genom att skjuta upp nackstödet i högsta position och sedan trycka upp det mot taket kommer det medföra mer sikt. Det negativa med den här lösningen är att sätet kommer förbli sittbart. Det kan eventuellt lösas med hjälp av varningsljud som uppkommer när någon sitter i stolen utan att nackstödet är nedfällt. Det kommer även innebära en eventuellt försämrad sikt vid normalt läge då nackstödsbenen kommer gå ner ifrån taket.



Figur 7.5: Koncept E.

7.6 Koncept F

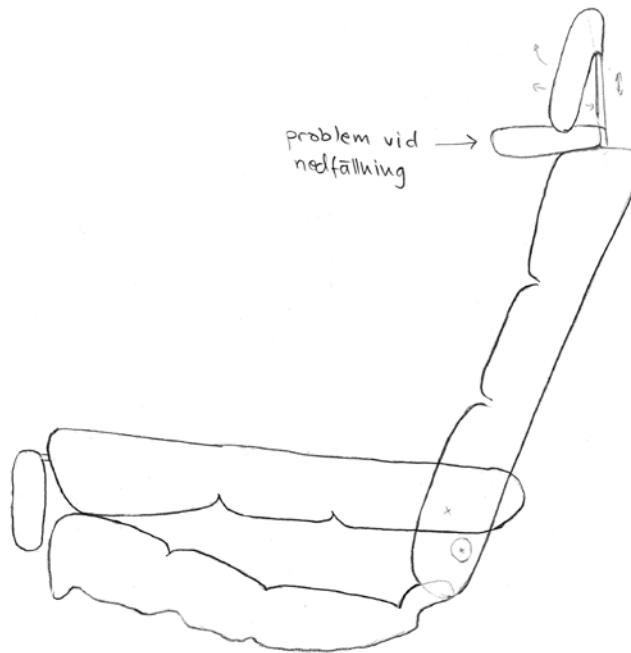
Koncept F (figur 7.6) är ett koncept som går ut på att bara ha ett nackstödben som är lite kraftigare. Genom en upplåsning kommer det gå att rotera nackstödet 180 grader. Då kan nackstödet justeras så att det gör sätet osittbart. Då ryggstödet fälls fram kommer det inte ta emot framstolen i designposition, dock kommer det medföra en viss vinkel på packytan.



Figur 7.6: Koncept F.

7.7 Koncept G

Koncept G går ut på att nackstödet är justerbart framåt och bakåt för att kunna anpassas till passageraren. Då nackstödet fälls ut till sin högsta vinkel kommer det kunna ligga platt mot toppen av ryggstödet, vilket gör sätet osittbart (se figur 7.7). Det här konceptet kommer dock få problem vid nedfällning då det kan ta emot den främre stolen, likt nuvarande lösning. Packytan kommer att förbli som den befintliga.



Figur 7.7: Koncept G.

8. KONCEPTVALSPROCESSEN

Olika metoder användes för att få fram vilket koncept som var bäst och värt att vidareutveckla.

8.1 Relativ beslutsmatrix enligt Pugh

Som ett första steg i konceptvalsprocessen gjordes en relativ beslutsmatrix enligt Pugh. Sju olika kriterier valdes, innovativitet, säkerhet, osittbarhet, nedfällning, packbarhet, påverkan på ryggstödet och slitage. Kriterierna valdes för att de motsvarar kraven från JCI och Volvo, samt att de kan användas för att utskilja vilket av koncepten som presterar bäst. Innovativitet valdes för att subjektivt kunna plocka ut de koncept som ansågs mer spännande och innovativa än andra, så att det slutgiltiga konceptet kunde sticka ut från mängden. Referensen som användes var den befintliga lösningen, ett automatiskt fällbart nackstöd i baksätet på Volvo V40.

De sju koncepten bedömdes och fick på så sätt placeringar (se tabell 8.1). Koncept C klarade sig bäst och fick högst summa poäng och därmed första placering. Därefter kom koncept E samt koncept D och F. Koncept A, B och G fick minuspoäng och sorterades därför bort och ingick inte i de följande konceptvalsmetoderna.

Tabell 8.1 Relativ beslutsmatrix enligt Pugh.

Koncept	Innovativitet	Säkerhet	Osittbarhet	Nedfällning	Packbarhet	Påverkan på ryggstödet	Slitage	Summa	Placering
A	+	-	-	+	-	-	-	-3	6
B	+	0	-	+	-	-	-	-2	5
C	+	0	+	+	0	-	+	3	1
D	-	0	-	+	0	+	0	0	3
E	+	-	0	+	0	+	0	2	2
F	+	0	-	0	-	+	0	0	3
G	-	0	0	-	0	+	0	-1	4
Referens	0	0	0	0	0	0	0		

8.2 Kriteriebedömning

Kriteriebedömningen utfördes med sex kriterier från den relativa beslutsmatrisen enligt Pugh, säkerhet, osittbarhet, nedfällning, packbarhet, påverkan på ryggstödet och slitage. I det här fallet bedömdes nedfällningsbarheten och osittbarheten till att ge dubbla poäng, eftersom de kriterierna ansågs vara de viktigaste för produkten (se tabell 8.2). Koncept C, D, E och F viktades och gav resultatet att koncept C var det bästa och därefter kom koncept E.

Tabell 8.2: Kriteriebedömning.

Koncept	Säkerhet	Osittbarhet x2	Nedfällning x2	Packbarhet	Påverkan på ryggstödet	Slitage	Summa	Placering
C	3	6	6	3	1	3	22	1
D	3	2	4	1	3	2	15	3
E	2	4	6	3	3	2	20	2
F	3	2	4	1	3	2	15	3

8.3 Jämförelsemetoden

Jämförelsemetoden gjordes på de fyra koncept som presterade bäst i den relativa beslutsmatrisen enligt Pugh, koncept C, D, E och F. Genom att jämföra de tre mest relevanta kriterierna från tidigare matriser, packbarhet (tabell 8.3), nedfällning (tabell 8.4) och osittbarhet (tabell 8.5), erhöles resultat som visade på vilket av koncepten som var det bästa i de olika kategorierna. I alla fall kom koncept C på första plats, varav två gånger på delad första plats med koncept E. Koncept D och F hamnade på delad sista plats i alla tre fallen.

Tabell 8.3: Jämförelse av packbarhet.

Koncept	C	D	E	F
	C	C	C/E	C
		D	E	D/F
			E	E
				F
Summa	2,5	0,5	2,5	0,5
Placering	1	2	1	2

Tabell 8.4: Jämförelse av nedfällning.

Koncept	C	D	E	F
	C	C	C/E	C
		D	E	D/F
			E	E
				F
Summa	2,5	0,5	2,5	0,5
Placering	1	2	1	2

Tabell 8.5: Jämförelse av osittbarhet.

Koncept	C	D	E	F
	C	C	C	C
		D	D/E	D/F
			E	E/F
				F
Summa	3	1	1	1
Placering	1	2	2	2

8.4 Konceptval

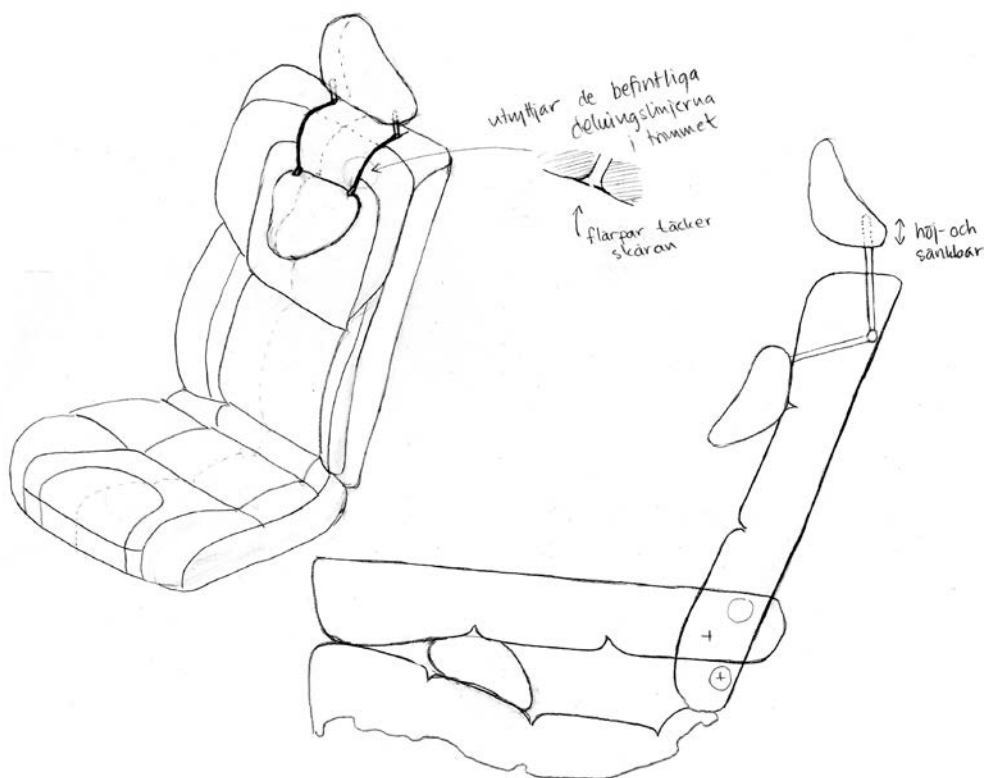
Det koncept som presterade bäst i de olika urvalsmatriserna var koncept C. I samråd med JCI bestämdes det att det här konceptet skulle vidareutvecklas till olika varianter på lösningen och därefter visualiseras.

9. KONCEPT C

Nedan beskrivs tre varianter på koncept C, det valda konceptet. Grundprincipen för konceptet är att nackstödet fälls fram så att det hamnar i kaviteten mellan ryggstödet och sitsen i nedfällt läge. Konceptet får inga problem vid nedfällning av ryggstödet och inte heller vid packning, samt att det blir osittbart.

9.1 Koncept C I

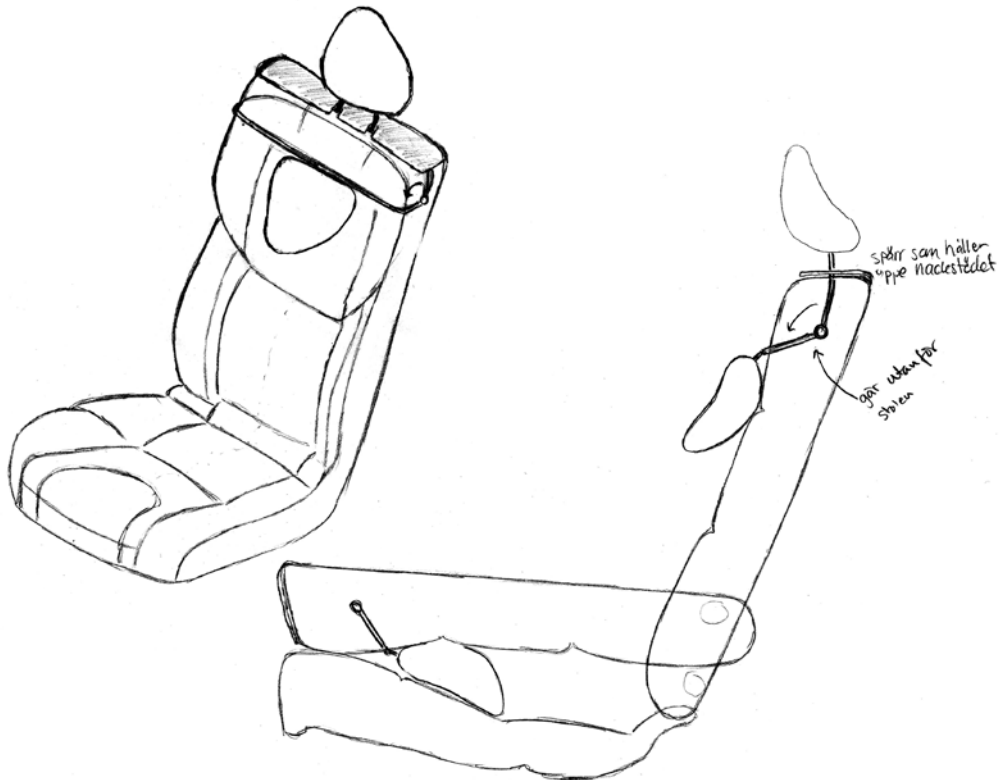
Koncept C I är originalvarianten på lösningen, som beskrivet i kapitel 7.3. Med en liten böjning på nackstödsbenen kan nackstödet fällas optimalt. Höj-och sänkbarheten finns lokaliserad i nackstödet och en knapp för justering av det återfinns vid sidan av benen under nackstödet. Spärranordning för framfällningen, enligt kravspecifikation (kapitel 5.3), finns ovanpå ryggstödet vid benen. Nackdelen med konceptet är att ryggstödet behöver byggas om för att nackstödsbenen ska kunna gå genom dikena i trimmet (se figur 9.1). Om trimmet inte tillverkas på ett bra och noggrant sätt kan det leda till att ockupanten känner obehag i övre rygg på grund av ojämnheter. För att undvika att nackstödet tappar fram i nedfällt läge vid fällning av ryggstödet kommer en spärranordning att finnas.



Figur 9.1: Koncept C I.

9.2 Koncept C II

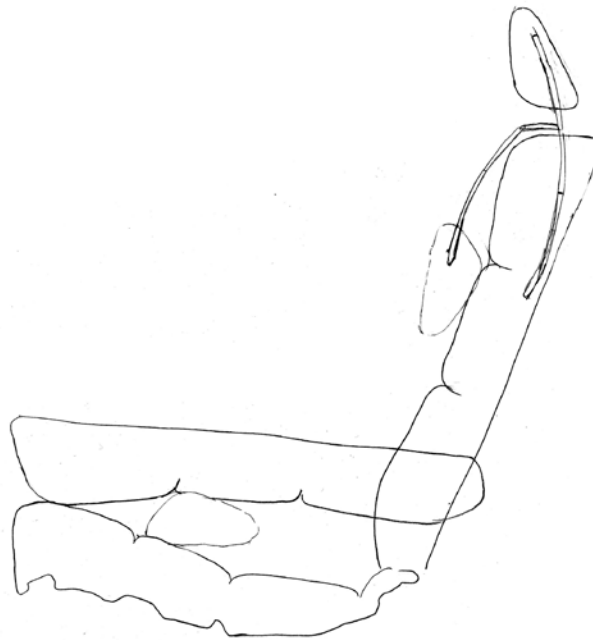
I det här konceptet går nackstödet ben på utsidan av stolen, vilket gör att det till skillnad från koncept C I inte behöver göras några förändringar i trimmet på stolsryggen, utan endast i sidan på stolen där benen fästs och roterar (se figur 9.2). Den kommer alltså inte att påverka bekvämligheten för ockupanten. Pivotpunkten som nackstödet roterar runt behöver optimeras för att nackstödet ska kunna fällas så tätt som möjligt runt stolsryggen. Ett skydd ovanpå ryggstödet finns för att dölja de rundgående benen. Spärranordningar kommer att finnas för att förhindra att nackstödet roterar fram vid användning samt i nedfällt läge.



Figur 9.2: Koncept C II.

9.3 Koncept C III

Koncept C III har ben med leder som går att vika på två ställen (se figur 9.3). Det medför att nackstödet kan dras upp, fällas en gång, sedan dras upp ytterligare och fällas igen, för att utan att ta i framsätet vid nedfällning av ryggstödet hamna i kaviteten mellan ryggstöd och säte. Dock är nackstödsbenen långa och för att göra det enkelt för användaren kan ett hjälpmedel behövas, till exempel en motor för fällningen av nackstödet. Risken är också att det i praktiken blir en vinkel på packytan på grund av att nackstödsbenen tar i sittdynan i nedfällt läge. Det kan lösas genom optimering av nackstödsbenens längd och eventuell modifiering av sittdynan. Den stora fördelen med den här varianten är att ingreppet på ryggstödet blir litet då man inte behöver inkräkta på det i lika hög grad. Justeringsknappar kommer finnas vid sidan av nackstödsbenen, både ovanpå ryggstödet och under nackstödet. Spärrsystem för att förhindra att nackstödet tippas framåt vid nedfällning av ryggstödet kommer att finnas.



Figur 9.3: Koncept C III.

9.4 Val av slutgiltigt koncept

För att välja vilket koncept som skulle visualiseras med hjälp av CAD gjordes en uppställning av fördelar och nackdelar med koncept CI, CII och CIII. Därefter hölls diskussioner tillsammans med JCI och det bestämdes att koncept CIII var det mest intressanta att visualisera i CAD. Fördelen med konceptet är att det går att producera i dagsläget samt att det inte inkräktar på sätet mer än vad dagens lösning gör och därför inte kräver stora omstruktureringar i ryggstödet. Koncept CI väckte också intresse på grund av dess enkelhet och att det utnyttjar de befintliga delningslinjerna i ryggstödet. Koncept C II fick lägst prioritet på grund av att det ansågs vara svårast att realisera.

10. VISUALISERINGAR

Innan visualiseringen i CAD påbörjades gjordes måttsättningar utifrån de gamla ritningarna som getts ut av JCI, för att ha en ram att gå efter. Som grund fanns färdiga ritningar av sätet i en Volvo V40 som kunde användas som utgångspunkt för de nya koncepten. Därefter började konceptens olika delar att formas i CATIA V5 för att se att lösningarna fungerade som det var tänkt. Då koncepten krävde en förändring av nackstödet behövde även det visualiseras på nytt. Eftersom dess former ansågs vara enklare att formge i ett ytmodelleringsprogram gjordes nackstödet i Alias Automotive för att sedan exporteras till CATIA V5. När nackstödet sedan exporterats kunde det sättas ihop med de olika delarna samt sätet och ge en fullständig bild av koncepten. Koncepten renderades i Showcase. Koncepten presenteras i prioriteringsordning.

10.1 Rederingar av koncept C III

Nedan visas renderingar av koncept C III (se figur 10.1 – 10. 9). Fördelen med konceptet är att inga modifieringar av sätet behöver göras. Vid nedfällning av ryggstödet skapas en vinkel på packytan, men det kan motverkas genom optimering av längden på nackstödsbenen och modifiering av sittdynan.



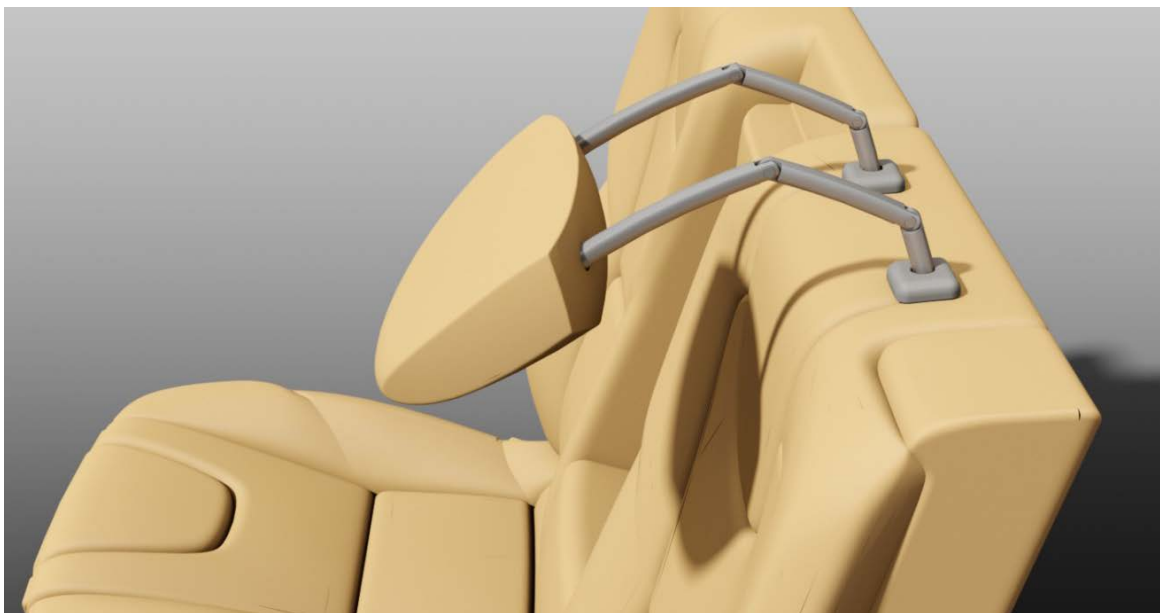
Figur 10.1: C III i normalläge.



Figur 10.2: C III med hylsor.



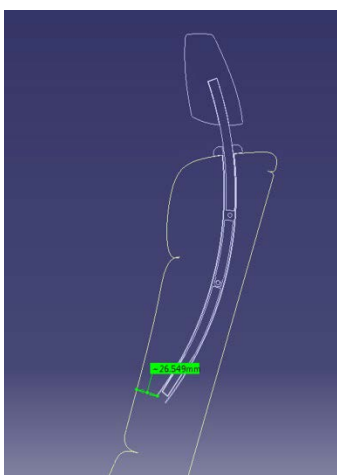
Figur 10.3: C III med böjda ben.



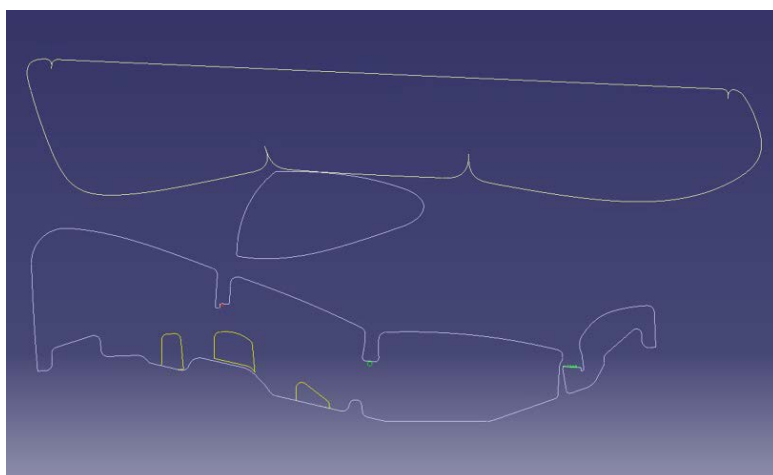
Figur 10.4: C III i rörelse.



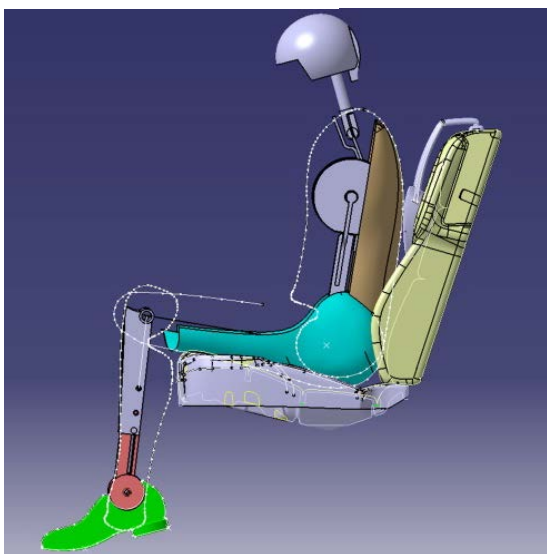
Figur 10.5: C III i nedfällt läge.



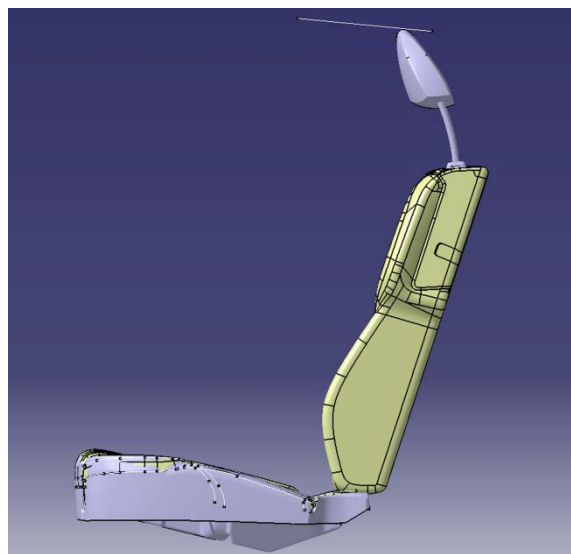
Figur 10.6: C III med måttet meat to metal.



Figur 10.7: Snitt på C III i nedfällt läge.



Figur 10.8: C III med manikin som visar osittbarheten.



Figur 10.9: Maximalt uppdraget nackstöd innan fällning, med utsatt takhöjd.

10.2 Rendingar av koncept C I

Nedan presenteras renderingar av koncept C I (se figur 10.10 – 10.14). I figur 10.14 kan man se att ryggstödet kan fällas fram maximalt med det här konceptet, vilket är en stor fördel. Nackdelen är att konceptet inte är realiserbart i nuläget utan att stora förändringar i sätet måste göras, bland annat justering av trimmet för att skapa spår för nackstödsbenen (figur 10.12).



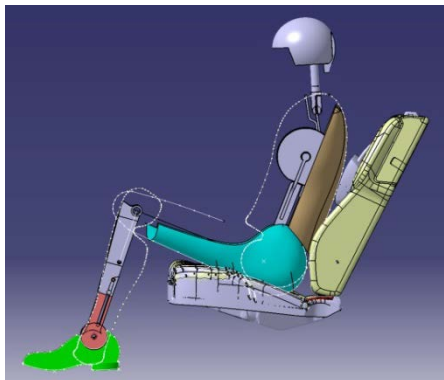
Figur 10.10: C I i normalläge.



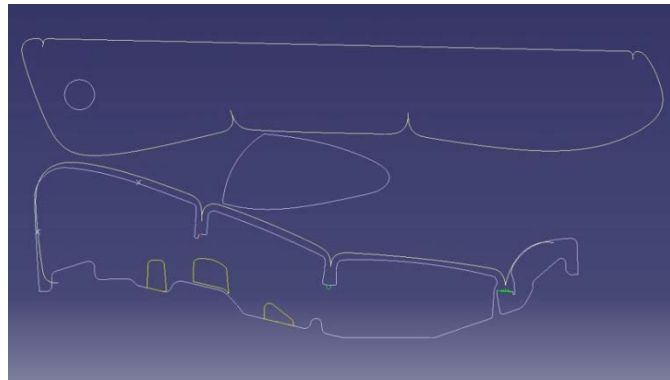
Figur 10.11: C I.



Figur 10.12: C I i nedfällt läge.



Figur 10.13: C I med manikin som visar osittbarheten.



Figur 10.14: Snitt med C I i nedfällt läge.

10.3 Rendingar av koncept C II

Nedan visas renderingar av koncept C II (se figur 10.15 – 10.20). En fördel med konceptet är att ingen modifiering behövs på framsidan av stolen, men ingrepp i sidorna på ryggstödet måste ändå göras.



Figur 10.15: C II.



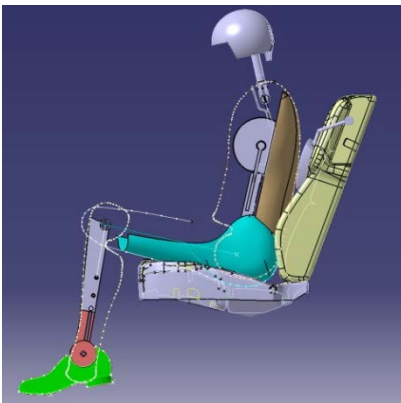
Figur 10.16: C II i nedfällt läge.



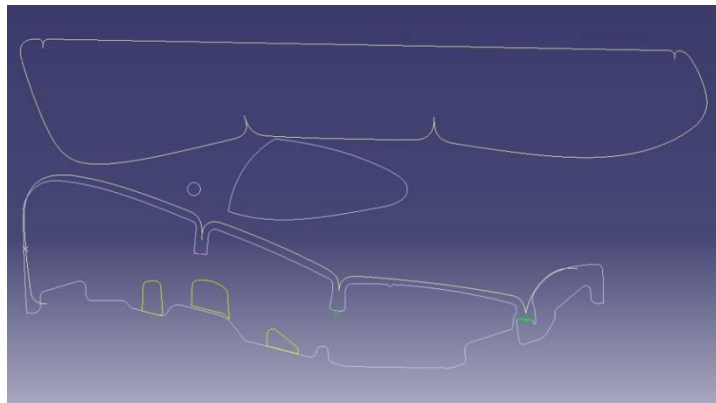
Figur 10.17: C II med skydd i normalläge.



Figur 10.18: C II med skydd i normalläge.



Figur 10.19: C II med manikin som visar osittbarheten.



Figur 10.20: Snitt med C II i nedfällt läge.

11. DISKUSSION OCH SLUTSATS

Genom konceptval och diskussioner med JCI har ett slutgiltigt koncept för nackstödet på det yttre baksätet i Volvo V40 tagits fram. Slutkonceptet utvecklades till tre olika varianter som på bra sätt löser de problem som finns med det gamla lösningsalternativet. För att visa resultatet på ett tydligt sätt modellerades koncepten i CATIA V5 vilket även gjorde att lösningarna kunde modifieras och testas under arbetes gång.

Under projektet har frågeställningarna som låg till grund för projektet besvarats och format idéer för hur problemet skulle lösas. Genom att undersöka de lösningar som finns på marknaden idag har idéer inkorporerats och problem upptäckts och lösts, för att tas med i de nya koncepten. Insikten att de lösningar som finns på marknaden idag är mycket lika varandra gjorde att ett nytt delmål sattes upp; att utveckla innovativa lösningar som sticker ut på dagens marknad. Enkäterna som gjordes gav uppslag till idéer från utomstående användare av bilar och kunde användas för att påminnas om vad som är viktigt för en kund. För att få reda på vad som begränsade framtagningen av ett nytt koncept har lagkrav och önskemål från Volvo och JCI tagits fram. Genom att samla ihop de delar som rör nackstöden på det yttre baksätet, fränsett från de delar som ingår i avgränsningarna, kunde en kravspecifikation erhållas som grund för de begränsningar som koncepten skulle hållas inom.

På dagens marknad ser nackstödslösningar på bilar förhållandevis lika ut och det kan därför vara enkelt att sticka ut på marknaden med nya typer av lösningar. Att komma fram till en spännande lösning som håller sig inom de krav och önskemål som finns är dock relativt svårt trots de avgränsningar som gjorts i det här projektet. Genom att utgå ifrån de skisser som erhållits från företagen och de CAD-modeller som skapats anses koncepten vara genomförbara och trovärdiga. För att vara helt säkra behövs prototyper göras för att styrka att de hade fungerat i verkligheten och att lösningarna passar i stolen som Volvo kommer använda. Mer exakta mått hade gjort CAD-skisserna mer noggranna, vilket i sin tur skulle kunna gett ett mer noggrant resultat.

Under visualiseringen av de tre slutliga koncepten uppkom olika svårigheter. De största svårigheterna med koncept C III var att optimera nackstödsbenens längd och radie för att få nackstödet att hamna i önskat läge vid nedfällning. Koncept C I förde med sig svårigheter i form av de spår som nackstödsbenen ska glida igenom, som såg ut som hål i trimmet och därför valdes att inte visualisera. Svårigheterna med koncept C II var främst att optimera pivotpunkten på nackstödsbenen för att få dem att rotera tätt runt stolsryggen. Det var även svårt att göra ett snyggt skydd för att dölja nackstödsbenen och göra sätet mer tilltalande.

Ett fortsatt arbete på det här projektet hade varit att ta fram prototyper och med hjälp av ett befintligt säte testat de koncept som valts ut för att se om de hade fungerat. Även mer exakta beräkningar och måttsättning skulle göras för att få en mer verklighetsbaserad bild än som kan redovisas i det här projektet. Vidare hade hållfasthets- och ekonomiska beräkningar gjorts. Trots det har trovärdiga och nytänkande koncept kunnat tas fram, som löser dagens problem med hänsyn till lag-, funktions-, utrymmes- och bekvämlighetskrav.

REFERENSER

Böcker:

Axelsson, B., Agndal, H. (1996) *Professionell marknadsföring*. (Tredje upplagan) Lund: Studentlitteratur AB.

Farmer, C. M., Zuby, D. S., Wells, J. K., Hellinga, L. A. (2008) *Relationship of dynamic seat ratings to real-world neck injury rates*. Arlington: Insurance Institute for Highway Safety.

Johannesson, H., Persson, J. & Pettersson, D. (2004) *Produktutveckling- effektiva metoder för konstruktion och design*. (Första upplagan) Stockholm: Liber AB.

Volvo Car Corporation (2012) *Technical Regulation Rear Seat Y555/6 (Vol 1, revision 009)*

Internet:

ELVS (2012) *About ELVS*. http://elvsolutions.org/?page_id=6 Hämtad den 7 maj 2014.

European commission (2014) *End of Life Vehicles*.

http://ec.europa.eu/environment/waste/elv_index.htm Hämtad den 7 maj 2014.

Johnson Controls (2014a) *Seat Systems from the World's Number-One Supplier*.

http://www.johnsoncontrols.com/content/us/en/products/automotive_experience/seating.html

Hämtad den 5 maj 2014.

Johnson Controls (2014b) *Våra värderingar*.

<http://www.johnsoncontrols.se/content/se/sv/about/vision.html> Hämtad den 5 maj 2014.

Johnson Controls (2013) *Vår prestation och vårt miljöansvar följer varandra*.

http://www.johnsoncontrols.se/content/se/sv/products/automotive_experience/Capabilities/Materials_and_Environment.html Hämtad den 5 maj 2014.

National Highway Traffic Safety Administration (2011) *Laboratory Test Procedure For FMVSS 202aS: Head Restraints - Dimensional and Static Testing*.

www.nhtsa.gov/staticfiles/nvs/pdf/TP-202aS-01.pdf Hämtad den 5 maj 2014.

United Nations Economic Commission for Europe (2013) *Draft UN Global Technical Regulation No. 7 (Head Restraints)*.

<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2013/wp29grsp/GRSP-53-06e.pdf> Hämtad den 2 maj 2014.

United Nations Economic Commission for Europe (2007) *Proposal for Draft Amendment to Regulation No. 17 - Vehicle Seats, Their Anchorages and Any Head Restraints*.

<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2007/wp29grsp/ECE-TRANS-WP29-GRSP-42-inf06e.pdf> Hämtad den 5 maj 2014.

United Nations Economic Commission for Europe (2002) *Regulation No. 17 - Uniform Provisions Concerning the Approval of Vehicles with Regard to the Seats, Their Anchorages and Any Head Restraints*.

<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/r017r4e.pdf> Hämtad den 5 maj 2014.

BILAGOR

Bilaga 1 – Besök hos bilförsäljare

Bilia group (BMW)

BMW 320i Gran Turismo

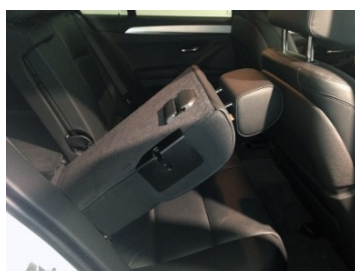


BMW 320d Gran Turismo



(Gäller alla 5 ovanstående bilder) Smidigt att kunna rotera ner nackstödet bakåt. Det gick bra att fälla ner ryggstödet utan att det tog i framsätet då det var i designposition samt att ryggstödet blev plant vid lastytan. Sätet är fortfarande sittbart trots att nackstödet är nerfällt.

BMW 525d xDrive Touring



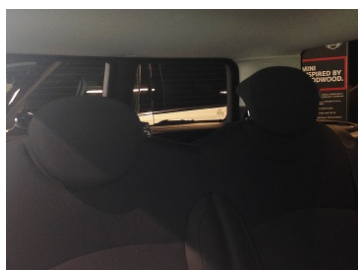
Endast justerbar upp och ner. Tar emot sätet framför vid nedfällning. Nackstödet måste tas bort för att kunna fällas ner helt.

Bilia Group (Mini)

Mini Sport Lane



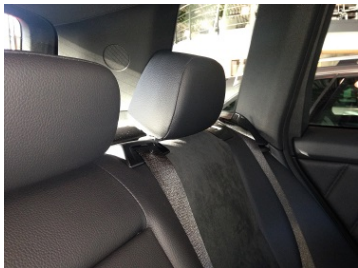
Mini Clubman D taklucka



(Gäller båda bilderna ovan) Endast en lapp som talar om att man inte får sitta utan nackstöd.

Hedin bil (Mercedes-Benz)

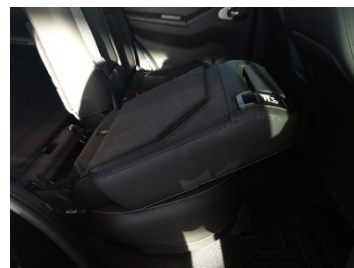
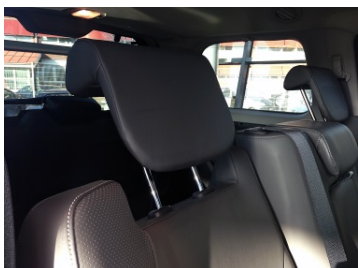
Mercedes-Benz GLK220 CDI Business



Nackstödet är mycket framåtlutat vilket gör det obekvämt att sitta (testade).

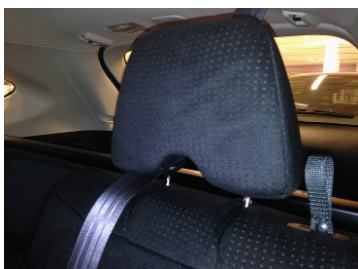
Hedin bil

Nissan Pathfinder 3.0 dCi V6 LE



Sätet är inte plant vid nedfällning. Smidigt nedjusterbart nackstöd men sätet blir inte osittbart. Ser obekvämt och hårt ut vid uppfällt läge.

Honda CR-V 2.2 i-DTEC Elegance



Är inte elektrisk (fälls genom att dra i ett snöre) men samma funktion som Volvos framfällbara. Det finns spår för nackstödsbenen som eventuellt kan samla smuts. Sätet blir osittbart i framfällt läge.

Ytterligare bilmärken som besöktes men inte fotades:

- **Renault**
- **Dacia**
- **Mitsubishi**
- **KIA**
- **Citroën**

De hade modeller med nackstöd som endast var justerbara upp och ner.

Autoforum

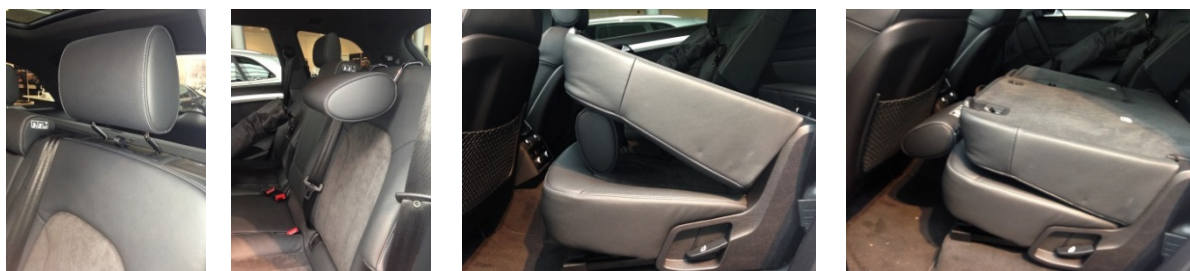
Bilmärken som besöktes men inte fotades:

- **Skoda**
- **Volkswagen**

De hade modeller som endast var justerbara upp och ner.

Audi

Audi Q7



Genom att dra i ett snöre fälls nackstödet framåt men måste rättas till vid nedfällning. Bra vinkel på packningsytan.

Ford

Renault Clio III phll TCe 100 anniv 5-d



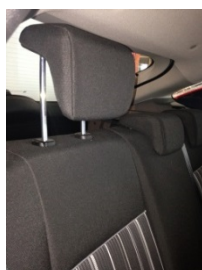
Nedfällbart med tydlig sikt. En liten vinkel på packningsytan. Obekvämt att sitta.

Ford fiesta



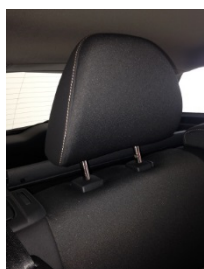
Nackstödet är höj- och sänkbart.

Ford focus trent 1.6 TDCi 1095-d



Volvo*Volvo XC70 D5 AWD Summum**Volvo V40 D2 Momentum*

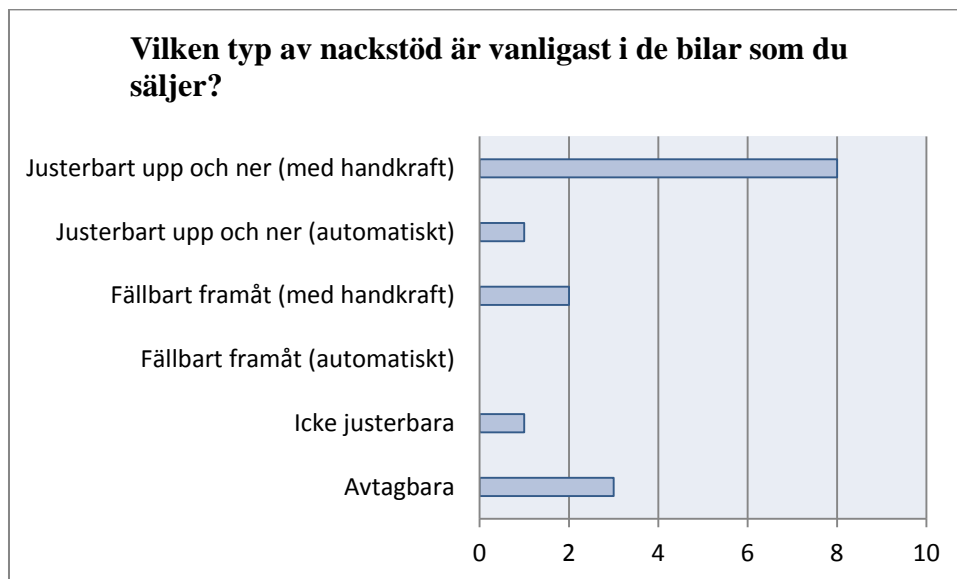
Är inte höj- och sänkbar. Fungerar inte bra vid nedfällning ty det kräver justering.

Volvo V60 D4 AWD Momentum*Volvo V50 D2 Momentum*

Vanligt tvåvägs-nackstöd.

Bilaga 2 - Sammanställning av enkät till bilförsäljare

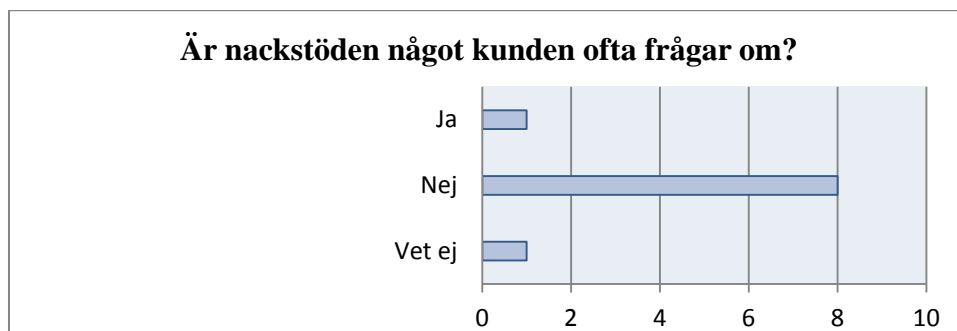
1. Vilken typ av nackstöd är vanligast i de bilar som du säljer?



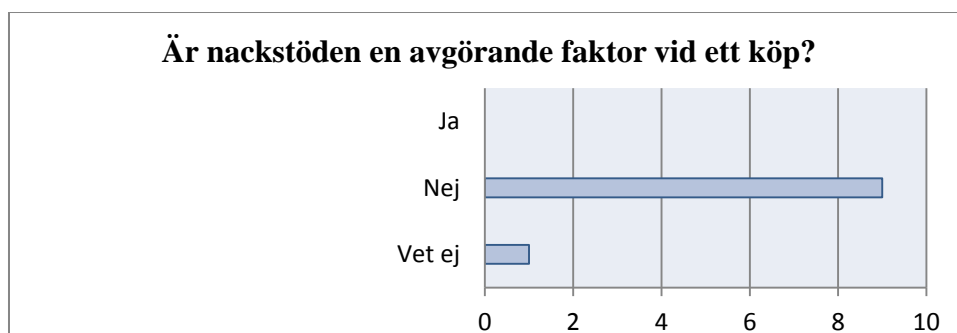
2. Märker du att kunden är positiv till automatiskt fällbara nackstöd?



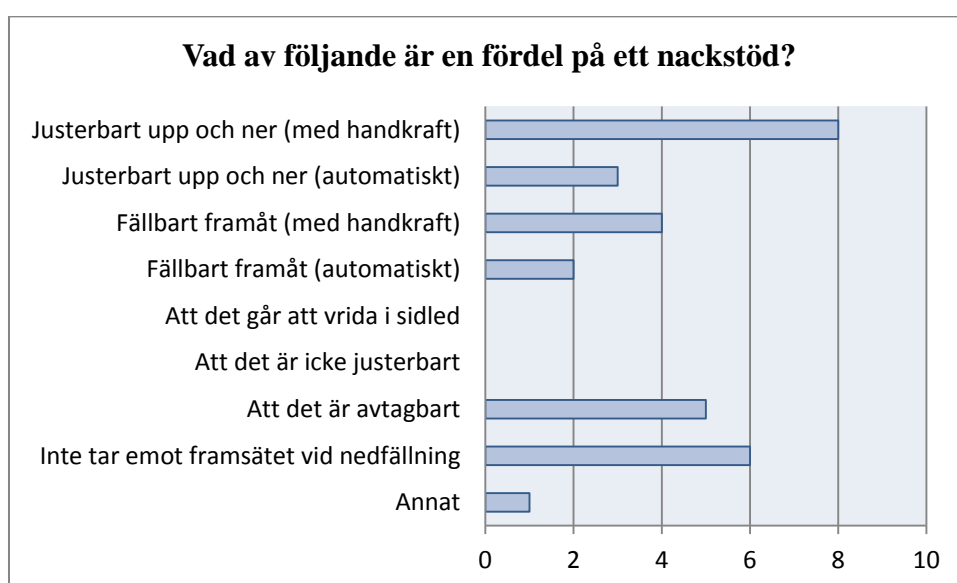
3. Är nackstöden något kunden ofta frågar om?



4. Är nackstöden en avgörande faktor vid ett köp?



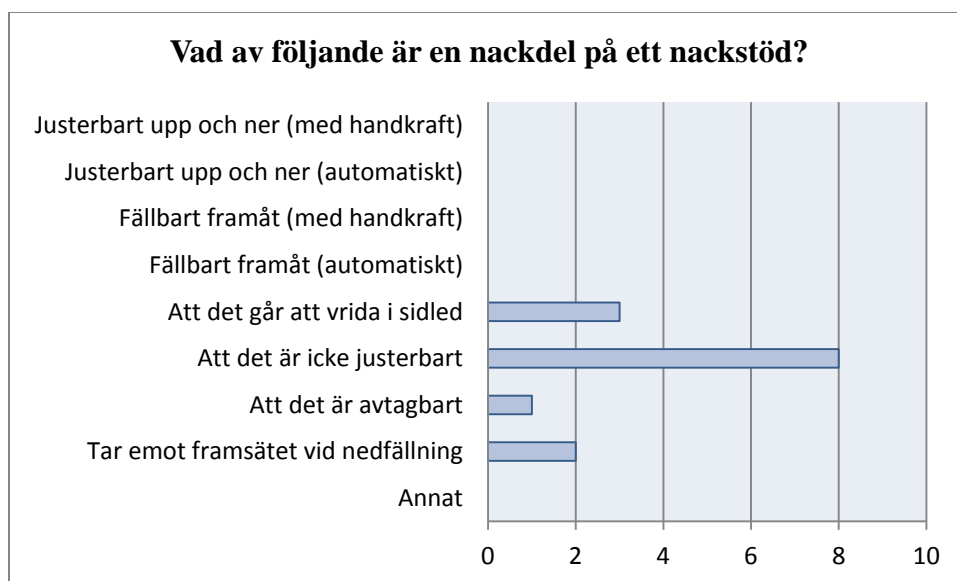
5. Vad av följande är en fördel på ett nackstöd?



Annat:

”Aldrig reflekterat över det.”

6. Vad av följande är en nackdel på ett nackstöd?

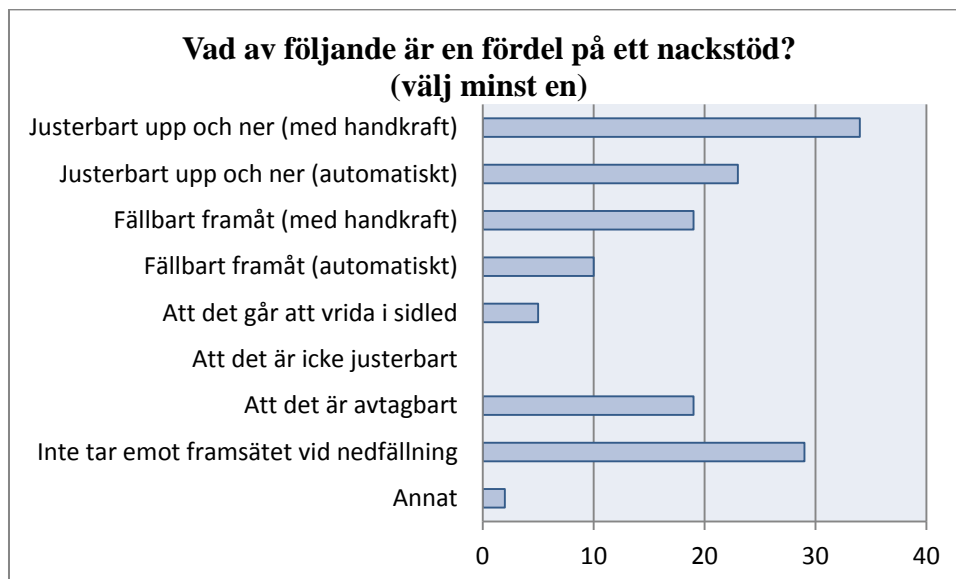


7. Andra åsikter och tankar?

”Bra frågor. Nackstöd får man ej så mycket frågor om till vardags. Vanligtvis är det bara justerbart i höjd. Vi har inga bilar där man kan fälla nackstödet framåt.”

Bilaga 3 – Sammanställning av enkät till privatpersoner

1. Vad av följande är en fördel på ett nackstöd? (välj minst en)

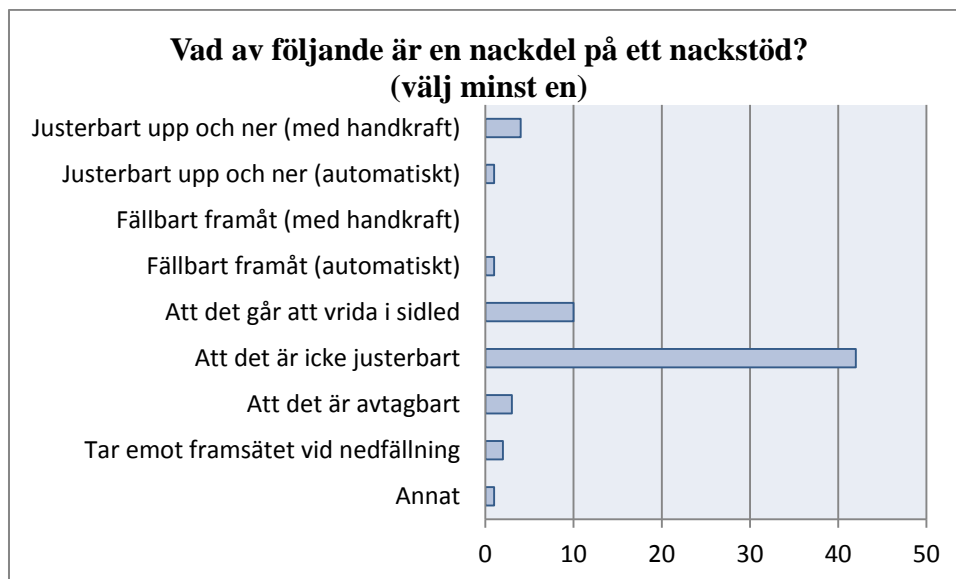


Annat:

”Förstår inte vad som menas m automatiskt, kanske kan vara bra.”

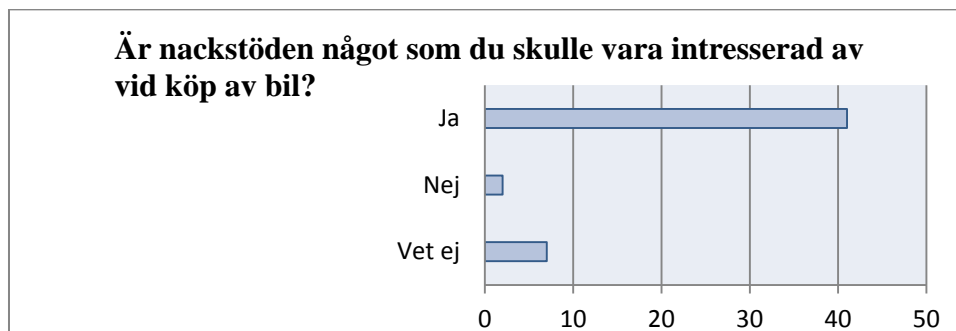
”Justerbart bakåt.”

2. Vad av följande är en nackdel på ett nackstöd? (välj minst en)



Annat:

”När det går trögt att justera nackstödet med handkraft, det ska gå lätt och snabbt! Det får heller inte vara så "slappt" så att nackstödet för lätt åker upp och ner = ostabilt.”

3. Är nackstöden något som du skulle vara intresserad av vid köp av bil?**4. Andra åsikter och tankar?**

”Man tänker på det, men påverkan av val vid bil är inte hög alls.”

”Förvånande att det fortfarande finns nya bilar där nackstöden inte är tillräckligt justerbara.”

”Upplever att det ofta går mycket trögt att med handkraft justera nackstöd. Under bilfärd är det näst intill omöjligt om man dessutom kör. Tänker också på äldre som kanske inte är så starka. Att ett nackstöd är lättjusterat borde minska skaderisken vid en olycka. Är nackstöden svåra att justera så struntar nog många i det och åker med fel inställda nackstöd som inte är bra vid en olycka. Tack för en bra enkät!”

”Bra att kunna justera både i sidled, och eventuellt på bredden, så att man har större utrymme att ändra huvudplacering utan att hamna utanför stödet.”

”Det ska vara lätt att justera i flera lägen dvs. tillåta små justeringar framförallt framåt och bakåt.”

”Ofta sitter nackstöden för långt bak så att det blir ett avstånd mellan nacken o stödet när man sitter rakt vid en kollision kastas därför nacken bak en bit innan det tar emot-borde vara så att nacken i vila sitter så nära stödet som möjligt det finns visst aktiva nackstöd som verkar vettiga vissa nackstöd är mkt hårda de borde vara mjuka till viss del med en hård botten då skulle folk använda dem mer som stöd vid bilfärd problemen med nackstöd är att de skymmer framåtsikten för baksätesspassagerare-kan ni lösa detta skulle ni få sälja många stöd!! Hälsn. Mats Linden.”

”Inte det viktigaste när man väljer bil men om man vet om att det är en knölig lösning så skulle det kunna påverka negativt.”

”Jag tycker det är viktigt att nackstödet passar bra till flera olika personer samtidigt utan att för mycket justeringar behöver göras. Delar man bil med flera är det tillräckligt jobb att ställa in sätet varje gång. Det vore därför bra om nackstödet kunde utformas på ett sätt så att det passar till flera. Alternativt att det ställer in sig automatiskt när man låser upp bilen med sin personliga nyckel.”

”Antingen justerbart med handkraft eller automatiskt alltså, behöver inte båda.”