



Krocktest husbilar Trafikverket – Folksam

Halvintegrerad / Helintegrerad

Sammanfattning

Krocktest husbilar Trafikverket – Folksam

Folksam har i samarbete med Trafikverket genomfört krocktester av två olika husbilar, en sk helintegrerad husbil årsmodell 2016 och en halvintegrerad årsmodell 2011. Krocktestet var ett 40 % offset frontaltest i 64 km/h mot en deformierbar barriär, samma som utförs i Euro NCAP. I husbilarna placerades två hybrid III vuxendockor fram och på dom två bakre passagerarplatserna placerades två barn i bilbarnstol. Barndockorna i de båda husbilarna var i åldrarna 9 mån-10 år. Krockdockorna hade ingen mätutrustning utan förloppet filmades i och utanpå husbilen.

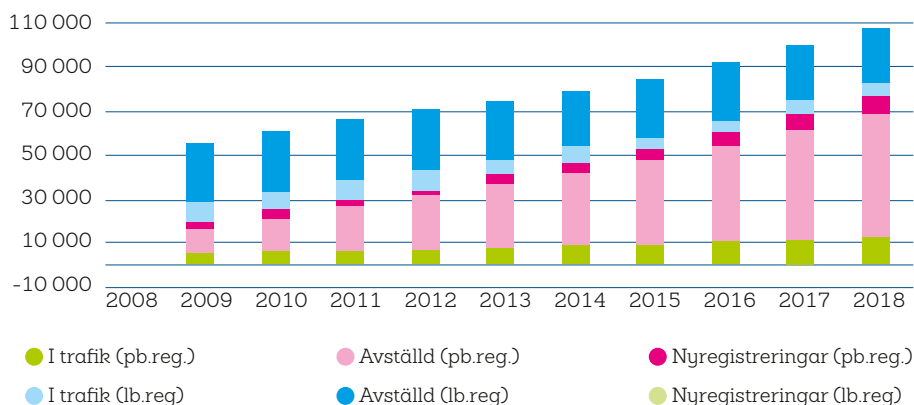
Folksams syfte med krocktesterna var att undersöka problematiken med att placera bilbarnstolar i husbilar och att utvärdera eventuella skaderisker specifikt för husbil. Trafikverket genomförde krocktestet i syfte att utvärdera krocksäkerheten för denna fordonskategori som inte ingår i Euro NCAPs konsumenttester.

Resultatet visade att bilbarnstolar kan vara svåra eller omöjliga att montera på ett riktigt sätt. Relativt stora deformationer i förarutrymmet ökar skaderisken för barn i baksätet. Passagerarplatsernas utformning bak skiljer sig från en vanlig personbil vilka ger en del säkerhetsbrister.

Det är lika viktigt att barn transporteras med rätt typ av bilbarnstol i en husbil som i personbil. Bakåtvänt är säkrare än framåtvänt. Risken är större i en husbil att lösa föremål eller inredning som lossnar kan orsaka risken för skada. Testerna visar att det är viktigt med långa avstånd till islagsytor. Speciellt är risken för personskada större om bordet mellan fram och baksäte inte går att ta bort.

Bakgrund

Husbilar är relativt ovanliga jämfört med personbilar. Det totala beståndet av personbilsregistrerade och lastbilsregistrerade husbilar 2018 var enligt Trafikanalys (1) 107 773. Statistik från Trafikanalys visar att beståndet av husbilar 2018 var ca 2 % av personbilsbeståndet (4 870 783). De flesta husbilar är registrerade som personbilar. 2018 var 77 381 husbilar registrerade som personbilar och 30 382 registrerade som lastbilar (Figur 1). Husbilar är en fordonsgrupp som ökar i popularitet. De senaste tio åren har antalet nyregistreringar ökat med 67 %. En uppskattning av försäljningsdata från Bil Sweden (2) och registreringsdata från Trafikanalys, ger att ca 84 % av husbilarna har Fiat Ducato som basfordon.



Figur 1. Husbilar bestånd efter status, nyregistreringar 2009-2018

Användargrupper

2015 genomfördes en enkätundersökning av 1 710 husbilsägare (3). Användningen av husbil görs vanligtvis (82 %) av ett par och ca 12 % av barnfamiljer. Av de som deltog i undersökningen var 56 % 60år eller äldre och 37 % i åldern 45-59 år. Trenden är att intresset ökar bland barnfamiljer.

Konstruktion

Krocksäkerheten hos husbilar har inte verifierats på samma sätt som personbilar genom konsumentkrocktester. Vi vet därför mycket lite om vilken krocksäkerhet en husbil har.

Exempel från Folksams skadematerial indikerar att skadorna kan bli relativt omfattande i tvåbils-kollisioner även mot avsevärt lättare personbilar.

Husbilens konstruktion bygger på ett chassi där olika husbilsföretag sedan bygger på bodelen på chassit. Det förekommer olika typer av husbilar.

Husbilstyper

I huvudsak finns det fem typer av husbilar. Helintegrerad, halvintegrerad, alkovbil, skåpbil och camper. Denna test omfattar helintegrerad och halvintegrerad husbil. Husbilar tillhör fordonskategori personbil klass II. Har B-körkortet förvärvat före 1/6 1996 så får totalvikten överstiga 3,5 ton. Med B-körkort efter 1/6 1996 begränsas totalvikten till 3,5 ton, annars krävs C1 upp till 7,5 ton eller C utan viktbe-gränsning.

Helintegrerad:

En helintegrerad husbil har ett chassi som består av ram, hjul, motor, instrumentbräda och stolar (Figur 2). Den saknar sålunda den hytt som det halvintegrerade chassit har. Påbyggaren bygger sedan på husdelen inklusive front (Figur 3). Den helintegrerade husbilen har därför inga metallstrukturer i A och B-stolpe utan överbyggnaden består av en lättkonstruktion med plast/aluminium/trä med isolering.



Figur 2. Chassi helintegrerad



Figur 3. Helintegrerad husbil

Halvintegrerad:

En halvintegrerad husbil består förutom av ram, hjul, motor, instrumentbräda och stolar också av en hytt med A och B-stolpar i stål. En halvintegrerad husbil har en smalare förarplats än helintegrerad och husdelen byggs oftast ut på bredden bakom hytten (Figur 5).



Figur 4. Chassi halvintegrerad



Figur 5. Halvintegrerad husbil

Alkov:

En husbil av typen alkov är en variant av halvintegrerad husbil med en fast sängplats ovanför hytten. Uppbyggnaden är annars som en halvintegrerad husbil med ett chassi som Figur 4.



Figur 6. Husbil med alkov

Barnsäkerhet

Eftersom barnfamiljer allt större utsträckning använder husbilar, är det viktigt att granska hur barn färdas i husbilen på säkraste sätt. Det finns mycket som skiljer sittplatserna i en husbil jämfört med en husbil. Tre bältade passagerarplatser är en vanlig konfiguration i husbilar, en fram och två bak i en soffa. Soffan bak består vanligtvis av en lådkonstruktion i trä med en sittdyna. Sitthöjden är relativt hög vilket gör att stödbenet hos en stor bakåtvänd bilbarnstol kan ha svårt att nå golvet. Bordet kan i vissa fall tas bort vilket kan vara nödvändigt för att få plats med bakåtvända bilbarnstolar. Isofix saknas generellt i baksätet.

Framsätet ger bra utrymme för bakåtvända bilbarnstolar men man måste försäkra sig om att passagerarkrockkudden går att stänga av. Avstängningen görs hos vissa husbilsfabrikat med nyckel eller via bilens menysystem.

Syfte:

Syftet med Folksams roll i testet var:

- Att visa på de problem som kan uppstå vid placering av barnsäkerhetsutrustning (0-12 år) i husbil.
- Att visa vilka risker som finns i en kollision specifikt för husbilar.

Metod

Krocktest

Testet bestod av att köra husbilarna i ett barriärtest. Testuppsättningen var enligt Euro NCAPs offset test, där bilen kör in i en deformierbar barriär i 64 km/h med 40 % offset.

Testfordon

Helintegrerad

Typ: Helintegrerad husbil

Chassi: Fiat AL-KO

Modell: Pilote G741C-16

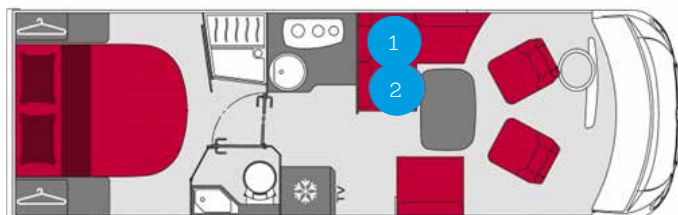
Längd: 749 cm

Hjulbas: 403,5

Tjvikt: 3330 kg

Totvikt: 3700 kg

Antal bältade passagerarplatser: 3



Figur 7. Planskiss helintegrerad

Säkerhetsutrustning:

Pos1: Airbag, bältessträckare i bälteslås
Pos2: Airbag, bältessträckare i bälteslås.
Pos3: Trepunktsbälte utan försträckare
Pos4: Trepunktsbälte utan försträckare

Barnsäkerhetsutrustning

Plats 1: Be Safe Izi Go X1 (Figur 7)

Plats 2: Fv bältesdyna (Figur 7)

Brister för bilbarnstolar:

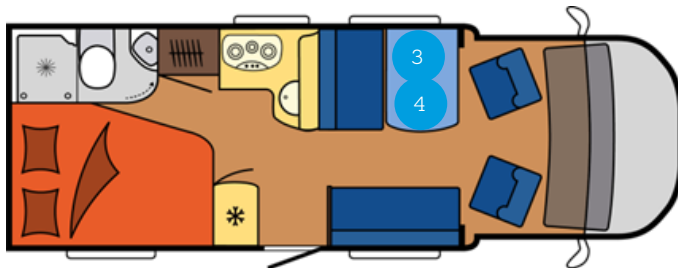
Ej demonterbart matbord, endast skjutbart i sidled och längsled
Ingen fästpunkt för U-band
Inga Isofixfästen

Positionering bord:

Mitten sidled
Mitten längsled

Halvintegrerad

Typ: Helintegrerad husbil
Chassi: Fiat
Modell: F3 DL 550 GESC-11
Längd: 727 cm
Hjulbas: 403,5 cm
Tjvikt: 3148 kg
Totvikt: 3500 kg
Antal bältade passagerarplatser: 3



Figur 8. Planskiss halvintegrerad

Säkerhetsutrustning:

Pos1: Airbag, bältessträckare i bälteslås
Pos2: Airbag, bältessträckare i bälteslås.
Pos3: Trepunktsbälte utan försträckare
Pos4: Trepunktsbälte utan försträckare

Bilbarnstolar:

Plats 3: Fv bältesstol (Figur 8)

Plats 4: Be Safe iZi Plus Grp1 Bv (Figur 8)

Brister för bilbarnstolar:

Nödvändigt att ta bort matbord för Grp 1
Underförankringsband fästs bakom förarstol
Inga Isofixfästen

Positionering bord:

Tas bort helt

Resultat

Undersökning helintegrerad husbil

Pos 1 – Förarplats:

Förarutrymmet deformerades kraftigt med omfattande rörelse av instrumentbräda och ratt. Även golvet deformerades kraftigt där förarens ben och fötter klämdes fast. Förarstolen och dess bas rörde sig kraftigt bakåt (ca 86 cm dyn) samtidigt med instrumentbräda (Figur 9). Föraren träffade krockkudden kl. 8 men gled i ett tidigt stadium av airbagen då ratten rörde sig uppåt/inåt i bilen. Inga islagmärken mot huvudet vilket beror på att förarstolen rörde sig bakåt samtidigt med instrumentbräda. Bältessträckare i bälteslåset löste ut.



Figur 9. Förarplats sida



Figur 10. Förarplats framifrån

Pos2 – Passagerarplats fram:

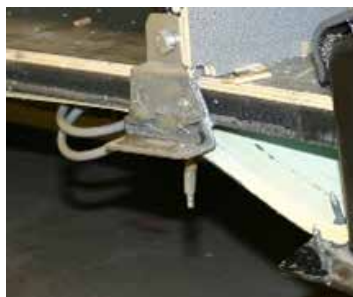
Även på passagerarplats så rör sig instrumentbrädan bakåt och åt höger (i färdriktningen). Stolen med sin bas rör sig bakåt om än inte i samma utsträckning som förarstolen. Golvet deformeras betydligt mindre än på förarsidan men golvet trycks ändå uppåt. Främre passageraren snuddar airbagen men dämpar inte mycket energi och slår instrumentbrädan. Airbagens position ändras genom att instrumentbrädan rör sig åt höger vilket bidrar till att passageraren glider av airbagen. Bältessträckare i bälteslåset, löste ut.

Pos3 – Vänster bak – P 9 mån bakåtvänd :

Det bakåtvända spädbarnsskyddet har klarat sig bra med liten skaderisk. Spädbarnsskyddet hade långt till islagsytan och har inte slagit i inredningen i krockförloppet. Spädbarnsstolen har förflyttats bakåt som en konsekvens av att de interiöra deformationerna fortplantats till baksätet. Bältessträckare saknas. Bälteslåset till denna platsen har en infästning vars förankring var inte var rigid i bilens chassi. Fästblecket till bälteslåsvajern var infäst med träskruv in i sandwichkonstruktionen (Figur 11). Längden på bälteslåsets vajer (ca 60 cm) långt och ökar risken för framkast då vajerns dragning inte är säkrad. Infästningen höll i detta fall men belastningen var endast ca 11 kg från docka och bilbarnstol.



Figur 11. Infästning bälteslås vänster bak



Figur 12. Infästning bälteslås

Den övre bältesomlänkaren har rört sig framåt ca 12 cm i överkant (Figur 13). Rörelsen har orsakats av att underliggande ram som bär bältesystemet har deformationerats.



Figur 13. Bältesystem baksäte

Pos4 – Höger bak – P10 framåtvänd:

Skaderisken bedöms som hög med risk för svår skada mot hals (Figur 14). Deformation av sittlåda ledde till kraftig underglidning. Förarstolen pressades samtidigt bakåt mot matbordet som pressades mot dockans hals. Bältessträckare saknas.



Figur 14. Position 3-4 ovanifrån före och mitt i krockförlopp

Bälteslåsets vajer är förankrad i undergolvet och inte i husbilens chassi Figur 14. Bälteslåsets vajer ca 60 cm. Infästningen visade inga tecken på deformation (Figur 15).



Figur 14. Infästning bälteslås höger bak



Figur 15. Infästning bälteslås undersida.

Chassi helintegrerad:

Chassit släppte från underliggande ram (Figur 16 & 17). Förankringen var i huvudsak träskruv genom avbärarlistor i överdel in i undergolvet isolerskikt.



Figur 16. Överbyggnad lossat från chassi



Figur 17. Infästning överbyggnad till chassi.

Ramsidoben på förarsida har i huvudsak vikts åt sidan och böjts och inte tagit lasten longitudinellt. Främre tvärbalk har släppt i infästning (Figur 18). Den bakre förlängningen av chassit deformerades vertikalt (Figur 19).



Figur 18. Ramsidoben förarsida



Figur 19. Bakre chassiförlängning.

Bältessystemet var förankrade i ett fackverk (Figur 20). Fackverket är förankrat på chassiramens ovansida. Övre omlänkare har rört sig framåt ca 10 cm. Chassiramen har deformerats (Figur 21).



Figur 20. Bältessystem



Figur 21. Deformerad chassiram

Undersökning halvintegrerad husbil

Mätningar av dynamiska och statiska rörelser gjordes från höghastighetsfilmer.

Pos 1 – Förarplats

Förarstolens bas med stol rörde sig bakåt, 82 cm dynamiskt och 43 cm statiskt. Förarstolens nackstöd lossar helt från sin infästning. Diagonalbältet glider ned på dockans överarm. Förarstolens rörelse är så stor att den bakåtvända bilbarnstolen bakom förarstolen pressas bakåt. Rörelsen sker samtidigt med att instrumentbrädan rör sig bakåt och större delen av rörelseförloppet sker när krockkuddarna varit fullt uppblåsta. Rattens maximala dynamiska rörelse approximerades till ca 39 cm. Föraren träffade inledningsvis airbagen kl. 8 (Figur 22) men gled sedan av airbagen helt. Ratten visade inga tecken på islag. Förardockan slog i vänster knä kraftigt och förardockans båda ben klämdes mot instrumentbrädan.

Bältessträckare ej utlöst på förarsidan.



Figur 22. Airbag förarsida

Pos2 – Passagerarplats fram:

Passagerardockan fram träffar krockkudden mitt på (Figur 23). Diagonalbältet glider ned på armen och passagerardockan träffar airbag mitt i. Passagerarstolen Tecken på knäslag kunde ses på panelens högra sida. Passagerarplatsens bältessträckare löste inte ut.



Figur 23. Airbag passagerarsida

Pos3 – Vänster bak – P6 framåtvänd:

Den framåtvända dockan (tre år) fick ett maximalt dynamiskt framkast av huvudet på 41 cm men inget islag (Figur 24). Bältet var trepunktsbälte utan försträckare. Bältets övre omlänkare deformerades framåt ca 10 cm.



Figur 24. Framkast vänster bak

Pos4 – Höger bak – P3 bakåtvänd:

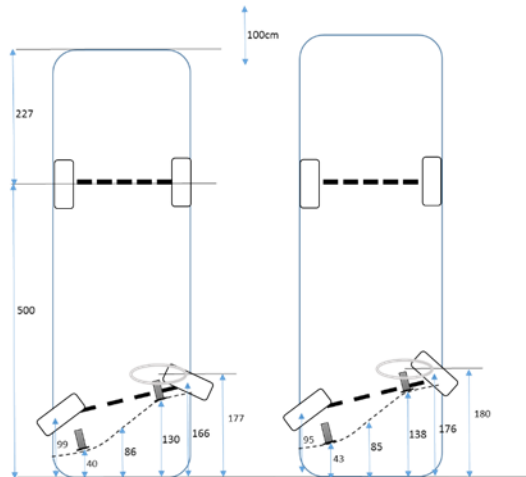
Den bakåtvända bilbarnstolen vreds något moturs under krockförloppet. Stödbenet har tagit last och golvet var intakt. Barndockans huvud rör sig 25 cm innan kontakt med förarstol uppstår. Därefter trycks den bakåtvända bilbarnstolen bakåt ca 65 cm dynamiskt efter kontakt med förarstol. Sittlådan rör sig och deformeras (Figur 25). Sittlådan rör sig ca 22 cm dynamiskt. Bilbarnstolen monterades med husbilens trepunktsbälte utan försträckare. Bältets övre omlänkare deformerades framåt ca 10 cm.



Figur 25. Sittplats höger bak

Chassi deformation:

Yttre deformationsmätningen visar att den helintegrerade husbilen deformerades något mer än den halvintegrerade Figur 26. Överbyggnaden hos den halvintegrerade husbilen separerade inte från chassit varför inredningen inte heller rörde sig lika mycket som i den helintegrerade. Inredningen höll sig relativt hel med en trappstege, lådfront och lister som lossnade. Däremot rörde sig förarstolen kraftigt bakåt i båda husbilstyperna. Instrumentbräda och ratt rörde sig mer i den helintegrerade husbilen men båda husbilstyperna var kraftigt deformerade i fotutrymme och instrumentbräda. Bränsletanken är placerad under framstolarna och Figur 27 visar deformationer i detta område som innefattar stora delar av förarhytten. I båda bilarna kan ses att motor och växellåda trängt in i kupéutrymmet.



Figur 26. Deformation Halvintegrerad / Helintegrerad



Figur 27. Deformation undersida halvintegrerad / helintegrerad

Diskussion

Den valda testhastigheten var samma som Euro NCAP testar personbilar mot deformerbar barriär dvs 64 km/h. Den hittills tyngsta av testade personbilar i Euro NCAP Mercedes G är 2 451 kg. Den tyngsta av de testade husbilarna vägde 3 330 kg (tjänstevikt) vilket gör krockvåldet relativt stort. Det kan diskuteras om krockvåldet blir för stort i ett barriärprov. Rörelseenergin hos husbilen motsvarar en 1 600 kg personbil i ca 90 km/h. I en singelkollision kommer dock husbilen att behöva ta hand om sin rörelseenergi vilket krocktestet ändå visar att den har brister. Det finns även exempel på frontalkollisioner mot personbil där husbilen relativt sett fått kraftiga deformationer jämfört med en hälften så tung personbil.

Baksätet består oftast av en lådkonstruktion där en del av husbilens komponenter är placerade. Det kan vara vattenpump, batteri eller vattentank. En del av dessa komponenter såsom vattentank kan väga upp mot 100 kg. I de testade husbilarna var förankringen av dessa komponenter undermåliga och lådan deformerades. Konsekvensen blev underglidning av de framåtvända barnen eftersom sittdynan förflyttade sig under krockförloppet. I kombination med att bälteslåsen har långa infästningsvagnar så uppstår risken för stora framkast. Resultatet visar att baksätets lådkonstruktion skulle ses över.

Övre bältesomlänkare i baksätet deformerades framåt. Hela bältesystemet består av ett fackverk som är förankrat direkt ned i chassiramen. I kollisionen deformerades chassiramen varvid bältesfackverket tippades framåt och åstadkom en framåtrörelse på drygt 1 dm. Bältesystemet har för övrigt infästningspunkter av bälteslåsen som inte är förankrade i fordonets chassi utan i husbilens undergolv. Vajern mellan infästning och bälteslås var i de testade husbilarna över 50 cm, avsevärt längre än i en personbil.

Risken för personskador på barnen i baksätet, påverkades negativt av att framförallt förarstolen och dess bas förflyttades bakåt tidigt i krockfasen under dockornas framåtrörelse. De passagerare som är placerade direkt bakom förarstolen riskerar att träffas av förarstolen vid en kraftig kollision.

Inredning som lossnar kan öka risken för personskador. I de testade husbilarna var det framförallt den helintegrerade husbilen vars inredning deformerades kraftigt och lossnade. De barndockor som satt i baksätet i de båda testerna träffades emellertid inte av någon lös inredning vilket får anses vara en tillfällighet. Deformationen av inredningen kan inte betraktas som kontrollerad. Den halvintegrerade husbilens inredning klarade sig bättre, delvis beroende av att husdelen inte lossnade från chassit som i den helintegrerade.

Slutsatser

- Baksätets utformning kan orsaka underglidning hos ett framåtvänt barn. Baksätet är oftast en lådformad botten med träfiberskivor med en sittdyna fixerad med kardborre ovanpå. I lådan kan olika utrustning vara placerad som batteri, vattentank eller värmepaket. Sammantaget är risken stor att sittlådan deformeras och skapar underglidning.
- I baksätet har staget med båda bältesomlänkarna rört sig framåt. Orsaken var i båda fallen att det underliggande chassit deformerats, inte att staget i sig deformerats.
- I den helintegrerade husbilen är vajrarna till bälteslåsen inte förankrade i husbilens metallchassi. Dessutom är vajrarna till bälteslåsen mer än 60 cm långa. Risken finns att bälteslåsen ger efter eller lossnar.
- Instrumentbräda och golv deformerades kraftigt i båda husbilarna, något mer i den helintegrerade. Förarstolen rörde kraftigt bakåt, storleksordningen 50-60 cm, sig i båda husbilarna.
- Den helintegrerade husbilens överbyggnad släppte helt från underliggande chassi vilket bidrog till att inredningen lossnade i betydligt större utsträckning än i den halvintegrerade.
- **Halvintegrerad**
 - Tack vare demonterbart bord och fästpunkter för underförankringsband kan alla typer av bilbarnstol placeras i baksätet, dock ej på passagerarplats fram.
 - Isofix saknas
 - Bältessträckare saknas
 - **Halvintegrerad vänster bak:**
 - Den framåtvända 6-åringen på bältesstol klarade sig relativt bra med sannolikt lindriga skador.
 - Alla typer av bilbarnstol kan placeras men med sneda underförankringsband och bordet måste tas bort.
 - **Halvintegrerad höger bak:**
 - En bakåtvänd 3-åring klarar normalt en sådan krock utan skador. I krockprovet blev deformationerna i kupén så stora att förarstolen rörde sig kraftigt bakåt och trycktes in i bilbarnstolen, samtidigt som barnstolen rörde sig framåt. Det ökade risken för svår skada.
 - Alla typer av bilbarnstol kan placeras men bordet måste tas bort.
- **Helintegrerad:**
 - Ingen möjlighet att placera en stor bakåtvänd bilbarnstol på någon plats i husbilen
 - Endast en plats av tre möjlig för spädbarnsskydd.
 - Isofix saknas
 - Bältessträckare saknas
 - **Helintegrerad vänster bak:**
 - Den bakåtvända 9mån spädbarnet klarade sig sannolikt med lindriga skador. Den hade långt till islagsytor men stora rörelser hos inredningen ökade risken för skador.
 - För att åstadkomma en bra bältesgeometri på platsen bredvid fick ryggstödsdynan i soffan tas bort.
 - Framåtvänd bilbarnstol kan användas men med raka ben.
 - **Helintegrerad höger bak:**
 - Den framåtvända 10-åringen på sittdyna riskerade svåra skador. Eftersom deformation av förarutrymmet var mycket kraftigt rörde sig förarstol mot bordet som i sin tur trycktes mot dockan. Underglidningen var kraftig och ledde till att 10-åringens hals träffade bordskanten medan bordet rörde sig bakåt.
 - Denna plats går endast att användas för framåtvänd bilbarnstol.
 - I de fall där man vill använda passagerarplatsen som alternativ är det inte lika vanligt som hos personbilar att krockkudden går att stänga av.
 - Har man en bilbarnstol med endast Isofix montering går den inte att montera.
 - Isofix finns i ovanliga fall som tillval.

Referenser

1. Trafikanalys, Sveriges officiella statistik
2. Bil Sweden, Statistik nyregistrerade fordon i Sverige
3. "Undersökning husbilsägare", 2015, husbilsdestinationsverige.se, Husvagnsbranschens Riksförbund, Caravan Club, Riksförbundet Mobil Fritid, Turistrådet Väst-sverige, Svensk Camping, Åsa Camping&Havsbad, Göteborg