



Räddningskedjan

Säker räddning i händelse av krasch eller systemfel med el- elhybridfordon.
En studie av fordon och systemspecifika riskfaktorer.

Ett FFI/Vinnova projekt med följande parter:



Autoliv Development AB



Volvo CC



Presto brandsäkerhet AB



Sveriges tekniska forskningsinstitut Borås



Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap



Trafikskadecentrum Norr, enheten för kirurgi, Umeå Universitet

Projektledning

Projektledare

David Sturk
Autoliv Development AB
david.sturk@autoliv.com
Tel: +46 322 62 63 27

Assisterande Projektledare

Yvonne Näsman
MSB
yvonne.nasman@msb.se
Tel: 0771-240 240

Innehållsförteckning

Bakgrund	3
Delmål 2012	4
Metod.....	4
Ordförklaring.....	4
Resultat.....	5
Före losstagning:	5
Identifiera högvoltskablar:	5
Bryta strömflöde Högvolt:.....	6
Klippzoner:.....	6
Under vatten:	6
Brand:	7
Brand i HV batteripaket:.....	7
Tänk på:	7
Diskrepans:	8
Första hjälpen:.....	9
Inandning vid "icke-brand":	9
Inandning vid brand:	9
Förtäring:.....	9
Spill:	10
Li-ion:	10
NiMH:	10
Varningsdekaler.....	11
Varning för högspänning:	11
Fara högspänning:	11
Varningsdekal för service- räddningspersonal:.....	11
Energilager:	12
Blybatterier:.....	12
Nickel-metallhydrid batterier (NiMH):	12
Litium-jon batterier (Li-ion):.....	13
Superkondensatorer:	13
Bilmodeller och batterityp:	14
Slutsatser	15
Källor:	16

Bakgrund

Det dör årligen fler personer i trafiken än som omkommer vid bränder och drunkningar tillsammans, de flesta är yngre personer.

En snabb och effektiv losstagning av fastklämda bilister kan ofta vara skillnaden mellan liv och död i samband med svåra fordonskrascher. Därför är det av största vikt att MSB´s utbildningar vilar på vetenskap och beprövad erfarenhet.

Vid trafikskadehändelser förekommer ofta långa extrikationstider i samband med losstagning av skadade som klämts fast i fordon. Detta har negativ effekt ur omhändertagandesynpunkt, särskilt för de svårt skadade i kallt klimat.

Genom utveckling av losstagningsteknik och utbildning har man visat att med måttliga insatser kan man sänka extrikationstiden till hälften (Ersson, 1999). FARS 2002 (Fatality Analysis Reporting System, registrering av samtliga dödskrascher i US sedan 1 januari 1975) visar att 55 % av de omkomna i trafikkrascher dog inom en timme från kraschtillfället (Evans, 2004).

För räddningspersonalen är det därför av största vikt att använda rätt metod och teknik och att kunna bedöma en drabbad och veta var och efter vilken typ av skador man ska leta efter. I litteraturen om omhändertagande av traumafall påpekas ofta vikten av att komma under definitiv kirurgisk behandling så snart som möjligt efter kraschen. Detta har sin grund på det faktum att den allvarligt skadade personen med all sannolikhet blöder. Blodförlusten fortsätter tills blödningen kan kontrolleras och detta kan endast uppnås i operationssalen, såvida det inte rör sig om en okomplicerad yttre blödning.

Den teknikutveckling som sker inom bilindustrin innebär att alternativa bränslen blir allt vanligare som drivmedel i moderna bilar. Detta kommer att ställa ökade krav på kunskap hos de som arbetar på skadeplatsen. Det är därför viktigt att hålla sig uppdaterade med den nya tekniken så att en räddningsinsats kan genomföras på ett säkert sätt.

Delmål 2012

Insamling, presentation, tolkning och analys av de säkerhetsmanualer (rescue cards, First responder guides, emergency response guides etc) som finns för de vanligaste förekommande fordonstyperna i Sverige, europa och USA.

Metod

Resultatet av analysen bygger på studie och tolkning av manualer från 16 olika bilmärken och 28 olika modeller från årsmodell 2004 och framåt. Zotero, ett webbaserat verktyg anpassat för att hantera källreferenser har använts i analysen.

Andra dokument av vikt i studien:

- *Elbilar teknik* (Autoliv)
- *Reviderad handbok och branchpraxis* (BilSweden)
- *Lithium ion batteries for hybrid and electric vehicles – risks, requirements and solutions out of the crash safety point of view.* (Lars Hollmotz, Markus Hackmann)
- *Safety precautions and assessments for crashes involving electric vehicles* (Australasian NCAP, Euro NCAP, AAA, Australia, NZTA, New Zealand)

Ordförklaring


Förekommande förkortningar mm i rapporten:

Elektriskt energilager = lager av elektrisk energi, ex batterier, kondensatorer etc.

HV-spänning = Högvoltspänning ej överstigande 1000V AC eller 1500V DC.

HV-system = System för högvoltspänning

Resultatet presenteras i liknande form och flöde som de flesta av säkerhetsmanualerna förevisas i, med undantag av sprängkisser.



Olof Lindberg

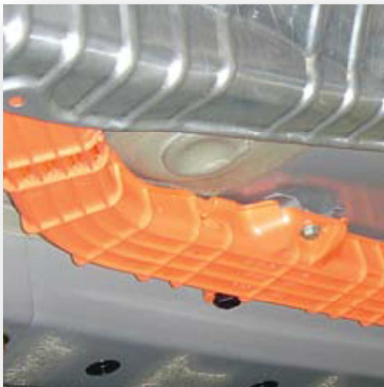
Resultat

Baserat på analysen av säkerhetsmanualerna återges här ett rekommenderat tillvägagångssätt för räddningspersonal vid ett tillbud med el- eller elhybridfordon.

Före losstagning:

Identifiera högvoltskablar:

Spänningar över 650 volt och strömstyrkor på mer än 300 A kan förekomma i hybrid- och elbilar. Kablarna till dessa högre spänningar och strömmar är oftast **orange**färgade, men det förekommer även att endast kontaktstyckena är orangefärgade.



Kablarna är vanligen placerade i säkra strukturer i bilarnas konstruktioner som exempelvis ramtunneln. Det kan dock finnas andra placeringslösningar.

De olika el- och hybridmodellerna kan ha egna individuella säkerhetssystem, som bryter strömmen bland annat vid exempelvis en kollision.

Det innebär inte att det elektriska energilagret är ofarligt. Om säkerhetssystemet har normal funktion och energilagret är oskadat finns den höga spänningen och det stora energiinnehållet kvar, men är nu isolerad till energilagret.

Bilarna har som regel också en servicebrytare/ servicesäkring, som kan bryta vid en kollision eller demonteras innan serviceåtgärder och reparationer. Flertalet tillverkare förordar att säkringen demonteras vid ett tillbud.



En *elmotor* i en el- eller elhybrid kan alstra farlig spänning när den roterar. I en hybridbil kan detta vara extra viktigt eftersom farlig spänning då kan genereras när exempelvis förbränningsmotorn är igång, även om det elektriska energilagret är bortkopplat.

Bryta strömflöde Högvolt:

Föredragen metod:

Stäng av tändningen, ta ut nyckeln. Dessa bilar är i allmänhet utrustade med en så kallad Smart Key och det rekommenderas därför att man avlägsnar nyckeln från fordonet för att förhindra en potentiell tjuvstart. Denna åtgärd stänger av motorn och den elektriska motorn och hejdar strömflödet i kablarna. Det bryter också strömflödet till krockkuddar och bältessträckare.

Krockkuddarnas kondensatorer kan behålla spänningen i ca 15 sekunder till 1 minut efter att strömmen från 12-voltbatteriet brutits. Avvakta därför i ca 1 minut för att inte utlösa krockkuddarna.

Alternativ metod:

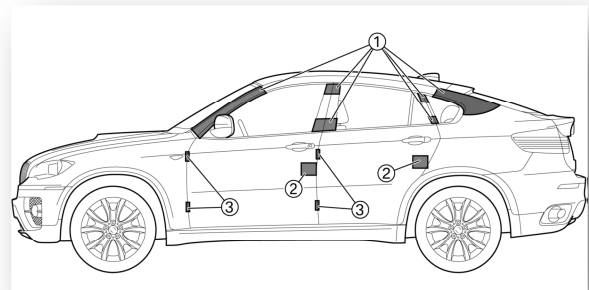
Klipp/lossa jordkabeln till 12-volts batteri och ta bort huvudsäkringen. Denna åtgärd stänger av motorn och den elektriska motorn och bryter strömmen till högvoltssystemets styrenheter och förhindrar därigenom strömflödet i kablarna. Det bryter också strömflödet till krockkuddar och bältessträckare.

Innan man tar bort nyckeln eller kopplar bort 12 volts batteriet, flyttar man vid behov, de eldrivna sätena och tilt/teleskopratten, vevar ner fönster, låser upp dörrar och öppnar bränsleluckan. När 12 volts batteriet har kopplats bort kommer inte strömstyrningen att fungera.

I vissa komponenter och kablar kan det förekomma högvolt i 5 minuter efter att jordkabeln från 12-voltbatteriet lossats. Det innebär att inga kablar bör klippas förrän tidigast 5 minuter efter att strömmen från 12-voltbatteriet har brutits.

Klippzoner:

Bilmodellernas rescue card påvisar i de flesta fall områden i karossen där det är säkert att använda klippverktyg.



Under vatten:

En nedsänkt hybridbil leder inte högspänning till fordonskroppen, och är säkert att beröra. Töm bilen på vatten och bryt därefter strömflödet till HV-batteripaket. Demontera **inte** servicesäkringen så länge bilen är under vatten. Personalen kan utföra normal losstagning. Klipp aldrig orangefärgade HV komponenter/kablar.

Om du finner att bilen har stora skador - om högspänningsbatteriet är deformerat, skadat eller öppet - ta på dig isolerande utrustning och undvik att röra vid batteriet.

Brand:

Vid större brand förordar alla tillverkare framför allt stora mängder vatten eller skum som lämpligt släckningsmedel. Vid mindre brand även pulver- kolsyresläckare.

Brand i HV batteripaket:

En majoritet av tillverkare föreslår släckning av brand i fordonet med undantag av batteripaketet. Att vattenflöda ett HV batteripaket rekommenderas i allmänhet inte på grund av batterihållarnas konstruktion och placering, som förhindrar räddningspersonalen att på ett säkert sätt applicera tillräckligt med vatten genom de tillgängliga ventilationsöppningarna.

Battericeller brinner snabbt och reduceras till en kombination av aska och metallkomponenter, Rekommendationen är att låta HV-batteripaket brinna ut av sig själv.

Eftersom väte eventuellt kommer att produceras i batteriet inom 72 timmar efter att ha varit i vatten, måste bilen ha sina fönster öppna och stå parkerad på en väl ventilerad plats, utomhus, på grund av brandrisken (NiMH).

Tänk på:

Brinnande batterier kan irritera ögon, näsa och hals. För att förhindra skador förordas personlig skyddsutrustning som lämpar sig för organiska lösningsmedel inklusive andningsapparater.

Battericellerna är inneslutna i ett metallhölje och tillgängligheten är begränsad. För att undvika allvarliga personskador eller dödsfall från svåra brännskador eller elektriska stötar skall man inte under några omständigheter bryta/montera bort batteripaketet, inklusive brand.¹

¹ "RX400h2005 - ERG_SWE.pdf"; "erg_Prius_ZVW40.pdf"; "Volt First Responder - Info.pdf"; "ASN_12_01_132_AP_SE_SN_-_Procedurer man skall följa vid ett driftstopp eller en olycka_3008_HYbrid4.pdf"; "Yaris_NHP130_erg.pdf"; "Räddningsmanual ion.pdf"; "Audi_A3_e-tron_Emergency_Response_Guide_ERG.pdf"; "Sonata ERG YFHEV101 REV0.pdf"; "2012-Ford_Fusion_MKZ_ERG_Extrication_Hybrid_Emergency_Response_Guide.pdf"; "First_Responder_Guide_2012_Infiniti_M35_Hybrid_ERG.pdf".

Diskrepans:

I dokumentet *Safety precautions and assessments for crashes involving electric vehicles* (Australasian NCAP, Euro NCAP, AAA, Australia, NZTA, New Zealand) konstaterar man, efter att ha studerat tillgänglig dokumentation från biltillverkare och räddningsorganisationer, att informationen var "något oklar och ibland motstridig".

Exempel nedan:

Vehicle manufacturer A: "In case of vehicle fire, inform fire department immediately and start extinguishing the fire if possible.

1) By fire extinguisher. Use the type of fire extinguisher which is suitable for flammable liquid or electrical equipment fires.

2) By water. NEVER EXTINGUISH BY SMALL VOLUME OF WATER. It is quite dangerous. This is only possible if you can use a large volume of water (e.g. from fire-hydrant), otherwise wait for fire department to arrive on the scene."

Vehicle manufacturer B: "In case of vehicle fire, contact the fire department immediately and extinguish the fire if possible... In case of extinguishing fire with water, large amounts of water from a fire hydrant (if possible) must be used. DO NOT extinguish fire with a small amount of water. Small amounts of water will make toxic gas produced by a chemical between the Li-ion battery electrolyte and water. In the event of small fire, a Type BC fire extinguisher may be used for an electrical fire caused by wiring harness, electrical components, etc. or oil fire"

A manual for vehicle rescuers: "Do not use water or foam to extinguish lithium-ion battery fires. Extinguish lithium-ion battery fires with dry sand, sodium chloride powder, graphite powder, or copper powder. Copious amounts of water and/or foam can be used on electric vehicle fires with no danger to response personnel of electrical shock. Cleanup lithium-ion electrolyte spills with dry sand or other noncombustible material and place into container for disposal." ²

² "SAFETY PRECAUTIONS AND ASSESSMENTS FOR CRASHES INVOLVING ELECTRIC VEHICLES.pdf".

Första hjälpen:

Vid exponering för elektrolyt, rekommenderas dessa åtgärder:

- Använd personlig skyddsutrustning, stänkskydd eller skyddsglasögon.
- Gummihandskar eller handskar som är lämpliga för organiska lösningsmedel.
- Förkläde lämplig för organiska lösningsmedel.
- Gummistövlar eller stövlar lämpliga för organiska lösningsmedel.
- Skyddsmask för organiska gaser.

Utför grovsanering genom att ta bort nedsmutsade kläder, skölj de drabbade områdena med vatten under 20 minuter. Transportera patienten till närmaste akutsjukvårdsanläggning.

Inandning vid "icke-brand":

Kontakt med ångan som produceras av elektrolyten kan irritera näsa och hals. I allvarliga fall som trånga utrymmen, flytta exponerade patienter till en väl ventilerad plats.

Transportera patienten till närmaste akutsjukvårdsanläggning.

Inandning vid brand:

Giftiga gaser avges som biprodukter från förbränningen.

Flytta en patient från farlig miljö till en säker plats och administrera syrgas.

Transportera patienten till närmaste akutsjukvårdsanläggning.

Förtäring:

Framkalla inte kräkning, såvida inte annat anges av läkare.

Låt patienten dricka stora mängder vatten eller mjölk för att spä ut elektrolyten.

Om kräkning uppstår naturligt, se till att patienten har fria luftvägar.

Transportera patienten till närmaste akutsjukvårdsanläggning.³

³ "AURISHV2010 - ERG_SWE.pdf"; "GS450h2006 - ERG_SWE.pdf"; "RX450h2009 - ERG_SWE.pdf"; "ASN_12_01_132_AP_SE_SN_-_Procedurer man skall följa vid ett driftstopp eller en olycka_3008_HYbrid4.pdf"; "Sonata ERG YFHEV101 REV0.pdf"; "2012_Toyota_Camry_hv_2nd_Hybrid_Emergency_Response_Guide.pdf".

Spill:

Vid hantering av elektrolytspill rekommenderas dessa åtgärder:

- Använd personlig skyddsutrustning, stänkskydd eller skyddsglasögon.
- Gummihandskar eller handskar som är lämpliga för organiska lösningsmedel.
- Förkläde lämplig för organiska lösningsmedel.
- Gummistövlar eller stövlar lämpliga för organiska lösningsmedel.
- Skyddsmask för organiska gaser.

Li-ion:

Elektrolyten som används i Li-ion battericeller är en brandfarlig organisk elektrolyt. Elektrolyten absorberas i batteriets cellplattor, även om battericellerna krossas eller spricker är det osannolikt att flytande elektrolyt läcker ut. Flytande elektrolyt som läcker från ett Li-ion batteri avdunstar snabbt.

Neutralisera Li-ion elektrolyt med lämplig absorbent för ett organiskt lösningsmedel.

NiMH:

NiMH-batterielektrolyten består av Kaliumhydroxid vilken har en extremt frätande egenskap på vävnad som hud och slemhinnor. Elektrolyten absorberas emellertid av batteriets cellplattor och läcker normalt inte ut, ens om batterimodulen kraschar.

Neutralisera NiMH-elektrolyt på samma sätt som man använder bakpulver för att neutralisera ett blybatteris elektrolytläckage. En utspädd borsyrelösning eller vinäger kan användas.

Borsyrelösning - 800 gram borsyrelösning till 20 liter vatten. ⁴

⁴ "Honda_HYBRID_Emergency_Response_CHE.pdf"; "erg_Prius_ZVW40.pdf"; "RX450h2009 - ERG_SWE.pdf"; "Elbilar teknik - Final version från Autoliv och SP 111006.pdf"; "2012_Toyota_Camry_hv_2nd_Hybrid_Emergency_Response_Guide.pdf".

Varningsdekal

Det finns flera olika typer av varningsdekal på ett el- elhybridfordon och dessa kan delas in i tre huvudgrupper:

Varning för högspänning: är oftast orange och indikerar en potentiell skaderisk om högspänningen inte är korrekt inaktiverad. Dekalerna är placerade på alla högspänningskomponenter.



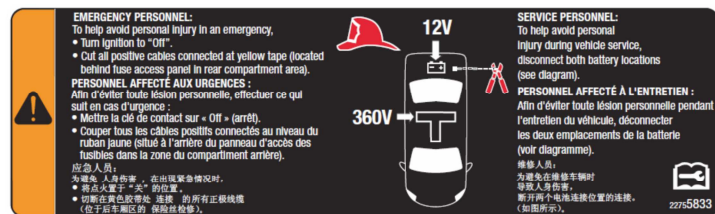
Fara högspänning:



Dekalerna är i de flesta fall röda och indikerar att högspänning är närvarande vid alla tidpunkter. Dessa dekal är placerade på HV batteriet.

Varningsdekal för service- räddningspersonal:

Finner man oftast i främre delen av motorrummet och beskriver lämpligt tillvägagångssätt för att bryta högspänningen i fordonet. Olika färgkoder förekommer.⁵



Även andra dekaler kan förekomma, exemplet visar korrekt plats att klippa lågvoltskabel.

⁵ "Volt First Responder - Info.pdf"; "2012- Ford_Fusion_MKZ_ERG_Extrication_Hybrid_Emergency_Response_Guide.pdf".

Energilager:

En kortfattad beskrivning av olika typer av elektriska energilager.

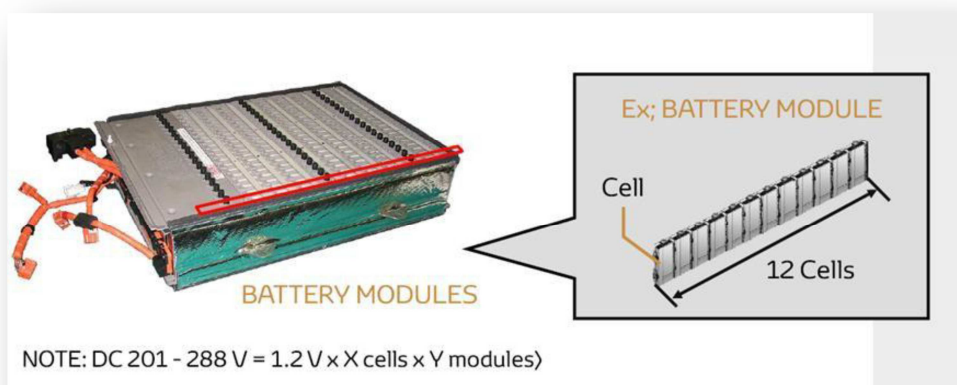
Blybatterier:

Används i bilar, truckar och mindre energikrävande produkter. Alla 12 volts batterier är blybatterier. Effekten av dessa är begränsad och det fordras stort batteripack för att använda till drift av el- och hybridfordon. På grund av blybatteriets vikt är de olämpliga att användas i dessa fordon. Elektrolyten är en syra som är starkt frätande.



Nickel-metallhydrid batterier (NiMH):

Denna typ har funnits sedan mitten på 70 talet och används huvudsakligen i dagens el- och elhybridbilar. Fördelar med dessa batterier är en mycket bättre energitäthet än bly (dvs. mindre och lättare men ändå få ut mer energi). Dessa batterier saknar också miljöfarliga tungmetaller. Nackdelar är att batterierna har en hög självurladdning när de inte används samt att det krävs kylning och övervakning när de laddas eftersom det blir en stor temperaturstegring då. Varje cell ger 1,2 volt. Om man vill ha en spänning på 400 volt krävs det 320 stycken celler i seriekoppling där alla celler måste vara bra annars sjunker hela batteriets kapacitet. Katoden är av nickelhydroxid och anoden är av metallhydrid. Elektrolyten är en frätande alkalisk lösning där de viktigaste ingredienserna är kaliumhydroxid och natriumhydroxid. Elektrolyten är inkapslad, vilket innebär att endast små mängder kan läcka ut i samband med exempelvis en kollision.



Litium-jon batterier (Li-ion):

Det finns många hundra typer av litium-jon batterier. Mediet i batteriet kan vara fast, halvfast eller flytande, ofta finns både bränsle och kemiskt bundet syre i mediet. Kemiska reaktioner kan uppkomma i en cell, som medför att cellen blir överhettad. Detta kan medföra risk för spridningseffekter och explosioner i hela batteriet. Batteritemperaturer över 80° innebär faror, vid 120° startar ofta en "run away" situation. Ett batteripack är uppbyggd av en mängd seriekopplade celler.



Superkondensatorer:

Superkondensatorer samlar upp och ger tillbaka bromsenergi på ett överlägset sätt jämfört med batterier. En superkondensator kan lagra förhållandevis lite energi jämfört med ett batteri, men den kan ta emot eller ge ifrån sig hög effekt under kort tid. Superkondensatorn är därför mer lämplig i trafik med många starter och stopp. För närvarande finns dessa endast i hybridlastbilar och bussar samt i vissa exklusiva sportbilar.⁶



⁶ "05 Reviderad Handbok och branschpraxis El.pdf".

Bilmodeller och batterityp:

16 märken och 28 modeller ingår i rapporten.
 Tabellen visar vilken typ av batteri modellen är monterad med (NiMH eller Li-ion) samt spänning.

Märke	Modell	HV NiMH	HV Li-ion
Audi	A3 e-tron		324V DC
BMW	Active Hybrid 5 series		355V DC
BMW	Active Hybrid 7 series		130V DC
BMW	Active Hybrid X6		650V DC
Chevrolet	Volt		360V DC
Ford	Fusion	300V DC	
Honda	3 modeller	100-160V	
Hyundai	Sonata Hybrid		270V DC
Infiniti	M35		400V DC
KIA	Optima Hybrid		270V DC
Lexus	RX400H	288V DC	
Lexus	RX450H	288V DC	
Lexus	CT200H	202V DC	
Mitsubishi	i-MiEV		330V DC
Nissan	Leaf		400V DC
Peugeot	Ion		330V DC
Renault	Kangoo ZE		X
Toyota	Auris		202V DC
Toyota	Yaris	144V DC	
Toyota	Prius 2012		202V DC
Toyota	Prius 2011		346V DC
Toyota	Prius 2010	202V DC	
Toyota	Prius 2004-	202V DC	
Toyota	Camry	245V DC	
Volvo	C30		X
VW	Touareg Hybrid	288V DC	

Slutsatser

Biltillverkarna i denna undersökning presenterar i de flesta fall ett omfattande material med bra utformning och innehåll, med några undantag:

- Av de europeiska tillverkarna är det endast 2 som i dagsläget har ett material som är tillfyllt.
- 4 tillverkare presenterar ett magert material som i stort sett bara består av en sprängskiss.
- 3 tillverkare har inget material för tillfället, en av dessa hänvisar till branschpraxis och en uppdaterar sitt material (okt 2012).
- Alla asiatiska och amerikanska tillverkare i denna undersökning presenterar ett mycket väl genomarbetat material med bra flöde och lättläst information.

Man kan också konstatera att likheterna mellan de olika märkenas material vida överstiger olikheterna, några exempel:

- Alla förordar i första hand stora mängder vatten vid brand, även skum rekommenderas.
- De flesta bilarna är märkta på liknande vis.
- HV-kablage och andra HV-delar är genomgående orangefärgat.
- Tillvägagångssätt för att bryta strömflöde.
- Första hjälpen och sanering av spill.

Endast små avvikelser i materialet har upptäckts och då handlar det om olika metoder att ta hand om spill eller "nivån" på varningar där modeller avsedda för den amerikanska marknaden ligger i topp.

Man kan också konstatera att allt fler tillverkare bestyckar sina modeller med Li-ion batteripack, av 28 undersökta modeller är 16 utrustade med Li-ion battericell. En klar förändring jämfört med för bara några år sedan.

Källor:

- "05 Reviderad Handbok och branschpraxis El.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/bilsweden/05%20Reviderad%20Handbok%20och%20branschpraxis%20El.pdf.
- "2012_Toyota_Camry_hv_2nd_Hybrid_Emergency_Response_Guide.pdf", nd.
http://boronextrication.com/files/2010/11/2012_Toyota_Camry_hv_2nd_Hybrid_Emergency_Response_Guide.pdf.
- "2012-Ford_Fusion_MKZ_ERG_Extrication_Hybrid_Emergency_Response_Guide.pdf", nd.
http://boronextrication.com/files/2011/11/2012-Ford_Fusion_MKZ_ERG_Extrication_Hybrid_Emergency_Response_Guide.pdf.
- "ASN_12_01_132_AP_SE_SN_-_Procedurer man skall följa vid ett driftstopp eller en olycka_3008_HYbrid4.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/Peugeot/ASN_12_01_132_AP_SE_SN_-_Procedurer%20man%20skall%20f%C3%B6lja%20vid%20ett%20driftstopp%20eller%20en%20olycka_3008_HYbrid4.pdf.
- "Audi_A3_e-tron_Emergency_Response_Guide_ERG.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/Audi/Audi_A3_e-tron_Emergency_Response_Guide_ERG.pdf.
- "AURISHV2010 - ERG_SWE.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/lexus-toyota/AURISHV2010%20-%20ERG_SWE.pdf.
- "Elbilar teknik - Final version från Autoliv och SP 111006.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/lars%20Hoffman/Elbilar%20teknik%20-%20Final%20version%20fr%C3%A5n%20Autoliv%20och%20SP%20111006.pdf.
- "erg_Prius_ZVW40.pdf", nd. file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/lexus-toyota/erg_Prius_ZVW40.pdf.
- "First_Responder_Guide_2012_Infiniti_M35_Hybrid_ERG.pdf", nd.
http://boronextrication.com/files/2010/11/First_Responder_Guide_2012_Infiniti_M35_Hybrid_ERG.pdf.
- "GS450h2006 - ERG_SWE.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/lexus-toyota/GS450h2006%20-%20ERG_SWE.pdf.
- "Honda_HYBRID_Emergency_Response_CHE.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/Honda/Honda_%20HYBRID_Emergency_Response_CHE.pdf.
- "RX400h2005 - ERG_SWE.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/lexus-toyota/RX400h2005%20-%20ERG_SWE.pdf.
- "RX450h2009 - ERG_SWE.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/lexus-toyota/RX450h2009%20-%20ERG_SWE.pdf.
- "Räddningsmanual ion.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/Peugeot/R%C3%A4ddningsmanual%20ion.pdf.
- "SAFETY PRECAUTIONS AND ASSESSMENTS FOR CRASHES INVOLVING ELECTRIC VEHICLES.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/lars%20Hoffman/SAFETY%20PRECAUTIONS%20AND%20ASSESSMENTS%20FOR%20CRASHES%20INVOLVING%20ELECTRIC%20VEHICLES.pdf.
- "Sonata ERG YFHEV101 REV0.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/Hyundai/Sonata%20ERG%20%20YFHEV101%20REV0.pdf.
- "Volt First Responder - Info.pdf", nd.
file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/Chevrolet%20Volt/Volt%20First%20Responder%20-%20Info.pdf.
- "Yaris_NHP130_erg.pdf", nd. file:///C:/Users/MSB/Google%20Drive/projekt%20hybrid/lexus-toyota/Yaris_NHP130_erg.pdf.