

## Elbilsbranden i Ösmo lördagen den 11:e Augusti 2012



Bild 1 Den första bilen EV-adapt konverterade, dock ej densamma som brann.

### Innehåll

Innehåll.....	1
1. Bakgrund .....	2
2. Iakttagelser från Press och Räddningstjänst.....	5
2.1 Press.....	5
2.2 Räddningstjänst.....	5
Projektgruppen Räddningskedjan.....	7
3. Inspektionslaget .....	8
4. Iakttagelser.....	9
5. Slutsats.....	15
6. Bilagor .....	16
Bilaga 1. Utdrag ur fordonsregistret. ....	16
Bilaga 2. Fullmakt .....	20

#### SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress  
SP  
Box 857  
501 15 BORÅS

Besöksadress  
Västeråsen  
Brinellgatan 4  
504 62 BORÅS

Tfn / Fax / E-post  
010-516 50 00  
033-13 55 02  
info@sp.se

Detta dokument får endast återges i sin helhet, om inte SP i förväg skriftligen godkänt annat.

## 1. Bakgrund

Bilen var tillverkad av EV-Adapt i Ale som konverterat en Fiat 500 med förbränningsmotor till elektrisk fordon. Tilläggas bör att Fiat inte har haft eller har något med tekniken bakom denna konvertering eller efterföljande sådana. Inget samarbetsavtal har funnits mellan Fiat och EV-Adapt, och bilarna har därför inköpts av Ale-företaget av återförsäljare av denna Fiat modell. Fiat anser att de inte har något juridisk ansvar för denna konvertering.

Fordonet ägdes av Lunds Energi Koncernen AB och var utlånad till dess dotterbolag Nynäshamns Energi AB.

Fordonet med registreringsnummer CFN566 och chassi nummer ZFA31200000440201 var registreringsbesiktigad 20100624 och hade av Lunds Energi ett förvärvsdatum 20100924.

Fordonet var utrustat med följande batteriprestanda:

- celler av typ "K2" 3,2 Vdc norm och 3,2 Ah per cell typ LFP26650EV
- isolation runt celler består av papp
- 768 Celler per sträng, 24 celler parallellkoppade i grupper och 32 grupper i serie
- 2 parallella strängar
- totalt 1536 st. celler
- Udc norm: 102,4 Vdc, 150 Ah men utnyttjar ungefär 122 Ah aktivt
- totalt tillgänglig energi 15,5 kWh men utnyttjar ungefär 10 kWh

Batteriet är luftkylt och sammansatt av Alelion

Större delen av batteriet (Bild 2) är monterat under fordonet och en mindre del av batteriet finns lokaliserat i bagage utrymmets reservhjulbalja (Bild 12).



**Bild 2 på batteripaket under bilen, lägg märke till att markfrigången minskats troligen ca: 40 mm , vilket kan ge räddningstjänst visuell information om att det är ett E-fordon.**

Installerad elmaskin är av Asynkron typ med en effekt på runt 24kW, kraftelektronik är förmodligen levererad av samma leverantör som elmaskin.

Data för helfordon enligt följande:

- Adderad vikt troligen ca:100 kg utöver jämfört med standard Fiat 500, främst batterivikt.
- Dimensionerad maxhastighet 120 km/h
- Max körsträcka maxlast ca: 60 km
- Normal körsträcka ca:90 km

I Bild 3 visas drivsystemets kraftelektronik (längst ner), laddaren (svart ”CE” märkt låda med kylflänsar), DC/DC omvandlare ifrån traktionsspänning till 14 Volt (till höger om laddare), styrelektronik (till höger om DC/DC omvandlare) samt längst upp till vänster en elektrisk kupé värmare som värmer glykolblandad kylvätska för fordonets kupé.



**Bild 3 Drivsysteminstallation under motorhuv.**

## 2. Iakttagelser från Press och Räddningstjänst

### 2.1 Press

Bilbranden startade lördagen den 11:e Augusti vid 21:30 då fordonet med största sannolikhet stått på laddning sedan fredag och då troligen ifrån 16:00 tiden på fredag.

Den 12 augusti beskrevs branden i Nynäshamns Posten (Bild 4).



Bild 4 Utdrag ifrån NynäshamnsPosten.se den 17/8 2012

### 2.2 Räddningstjänst

Räddningstjänstens insats leddes av Insatschef Thomas Snäll som intervjuats av Tommy Söderholm, se nedan mailsvar ifrån Thomas Snäll den 16 januari 2013 09:51.

” Hej Mina tankar till bilbranden var att vi åkte på en "vanlig" bilbrand, när vi kom fram efter ca 7-8 min efter det vi fått larmet, så såg vi att brann i 3st bilar, vi visste då inte att en av bilarna var en elbil, så vi påbörjade släckning med vatten av branden på ett traditionellt sätt en rökdykare klädd med larmställ samt rökskydd. Det kom personal från elverket till platsen och talade om att en av bilarna var en elbil (Fiat) som stod mitt emellan dom andra bilarna. Fiat (elbilen) brann mest var i stort sett övertänd, första inriktning var att förhindra att branden skulle sprida sig till angränsande bilar, en mindre lastbil (elverkets servicebil) som det fanns gasflaskor på, den andra bilen som stod närmast Fiat (elbilen) hade delvis börjat brinna, på parkeringen stod totalt 5-6 bilar parkerade. När vi fått veta att det var en elbil som brann så var det ingen av på plats som hade ngn erfarenhet av bränder i elbilar, Jag ringde både Styrkeledaren på Södertälje samt Botkyrka för att höra om deras erfarenheter med tanke på hur många bilbränder dom har per år. Men dom hade själva inga bra råd eller erfarenheter ang. bränder i elbilar. Fick veta att elbilarna har ett stort batteripaket som troligtvis är placerat i



bagageutrymmet, och är att betrakta som en högspännings del på elbilar. Beordrade personalen om situationen samt försöka att undvika att spruta vatten direkt ner i bagageutrymmet. Samt inte vistas nära röken för den personal som inte hade andningsskydd. Känner för egen del att jag inte har så bra koll på bränder i elbilar med risker, vilka bilar som är en elbil, hur får jag reda på detta? Jag förstår att röken samt att vattnet som används vid släckning i en elbil är väldigt giftig, arbetsmiljömässigt så ställs det högre krav på oss att vara vaksamma samt att bli ännu bättre på att skydda oss mot den farliga miljön delvis i samband med bilbränder. Hoppas att dessa rader hjälper dej ngt. Är tacksam om du har ngt material ang. bränder i elbilar som vi kan få ta del av och ha som övning på stationen.

Mvh Thomas Snäll

Styrkeledare Grupp 1 Nynäshamn”



**Bild 5 Rester efter fordonet och skador på fordon intill.**

## Projektgruppen Räddningskedjan

Räddningskedjan är ett Vinnova finansierat projekt där David Sturk, Autoliv Development AB är projektägare och därmed också projektledare för projektet Räddningskedjan.

Övriga deltagare är Volvo Car Corporation Sverige AB, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Presto Brandsäkerhet AB, Trafiksäkerhetscentrum norr, Enheten för kirurgi, Umeå universitet och SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Borås

När vi inom projektgruppen Räddningskedjan fick uppgiften om att detta fordon fattat eld och fått se de första bilderna insåg vi snabbt att bilen varit allt för utbränd för att kunna sammanställa någon definitiv brandorsak. Branden förstörde även fordon som var parkerade intill.

Eftersom vi hade kännedom om att ett stort batteripack var monterat under bilens golv och ett mindre batteripack placerats i bagageutrymmets reservhjulshus, såg vi ändå en anledning till att försöka utvärdera vilken roll detta haft i branden..

Det var således en intressant information huruvida de två batteripacken i bilen klarat sig och om det fanns någon laddning kvar i batteriet.

Ett annat intresse var att se om huvudsäkringarna löst ut och om huvudkontaktorerna fortfarande var hela och inte hade svetsats fast.

Vi beslutade relativt snabbt att vi ville titta på fordonet så arbetet började med att spåra ägare och försäkringsbolag till fordonet.

Därefter skulle arbetet börja med att försöka förstå vad som startade branden.

### 3. Inspektionslaget



**Bild 6 Fordonet på plats hos Presto i Katrineholm.**

Efter att ha fått fullmakt till fordonet ifrån Lunds Energi (Bilaga 2) och därmed tillstånd av Försäkringsbolaget Länsförsäkringar hämtades bilen till Presto i Katrineholm där vi hade tillgång till lokal för att undersöka kvarvarande rester av fordonet.

Fordonet undersöktes den 22 september 2012, deltagare vid denna aktivitet var:

David Sturk, Autoliv Development AB

Lars Östrand, Presto

Ingvar Karlsson, SP

Fredrik Larsson, SP

Lars Hoffmann, SP

Bengt-Erik Mellander, Chalmers Tekniska Högskola



## 4. Iakttagelser

Bilens laddningskabel var skadade i båda ändarna vilket är trolig följd av att fordonet stod på laddning i samband med branden (Bild 7 och Bild 8).

En översyn av bilen och hur olika material drabbats av branden visade indikation på att branden sannolikt kan ha startat i främre delen av fordonet.

Orsaken till denna preliminära slutsats var att motorrummet var totalt utbränd av en sådan hetta att inga aluminiumkomponenter fanns kvar (smältpunkt 660°C). Däremot återfanns intakta aluminiumplåtar och komponenter i övriga delar av bilen (frånsett i kupén). Därtill är det mycket ovanligt att motorrummet (Bild 9) blir så kraftfullt utbränt ifall branden startar på annan plats i bilen.

Batteriet under golvet (Bild 10) hade sin aluminiumlåda intakt och elektronik därinuti indikerade ej att elektriskt batterihaveri skett. Säkringar, kontakter och andra kopplingar vara intakta (Bild 11).

Det bakre batteriet (Bild 12) hade tydliga strukturella skador som följd av höga brandtemperaturer som antagligen kom från branden av interiör och bakdäcken. Dess aluminiumlåda hade delvis smält och vissa battericellerna hade blottats för direkt eld.

Gemensamt för alla undersökta battericeller i både golvbatteriet och det bakre batteriet är att många batterier har öppnat sig (Bild 14) och de visar varierad grad av korrosion (Bild 13) vilket sannolikt är en följd av värmeexponeringen från fordonsbranden. I golvbatteriet har de celler som öppnat sig uteslutande gjort så genom dedikerad säkerhetsventil, medan celler i det bakre batteriet som utsattes för högre temperaturer, har i vissa fall brustit mer kraftfullt varvid några cellers cylinderbehållare uppvisar tydliga rupturer där cellens innehåll blottats. Dock har batteriets paketering förhindrat spridning av material från de brustna cellerna. Ingen battericell visade tecken på att fungera eller påvisa utnyttjningsbar spänning eller energi efter branden. Ytterligare ett tecken på den hetta som golvbatterierna utsatts för visas i (Bild 13) där de papper som omgivit varje cellblock och celler förkolnats, men det faktum att de inte förtärts av eld kan indikera att miljön varit syrefattig och pyrolys förbränning skett.

Eftersom inspektionen av batterisystemet indikerar att battericellers behållare ventilerat eller även brustit så kan man dra slutsatsen att de gaser som frigörs då batterier av denna typ upphettas har nått branden och brunnit upp.

Fordonets kupévärmare (Bild 15) var av sådan typ att den med ett värmeelement uppvärmer en vattenglykolblandning. Denna hade utsatts för sådan värme att endast värmeelementet var strukturellt intakt medan alla plastdelar förtärts av branden liksom det aluminium som inte hade smält (Bild 16). Den aktuella modellen av kupévärmare använder en vattenglykolblandning som medium vilket uppvärms av en värmeslinga som kan drivas av traktionsbatteriet (2000W mellan 70 till 150 Vdc). Det är brukligt att kupévärmaren kan startas under laddning för att ge konditionerad värme i kupétrymmet. Vid undersökning av kvarvarande rester kan vi trots den höga värmeutvecklingen hitta delar och lägga det pussel som krävs för att förstå brandförloppet.



**Bild 7** Stickpropp, har varit ansluten till vägguttag



**Bild 8** Laddintag av motorvärmartyp har varit ansluten, med andra ord har fordonet stått på laddning.



**Bild 9 Fordonets motorrum var fullständigt utbränt och alla aluminiumkomponenter smälta eller förtärda av branden.**



**Bild 10 Batteriet är i stort sett intakt under bilen.**





**Bild 11 Säkringen var hel och huvudkontakter var funktionsdugliga, vilket visar att extern kortslutning inte förekommit utanför batteriet.**



**Bild 12 Batteriet i reservhjulbaljan är heller inte allt för skadat**





Bild 13 Närbild på cellpaketet underifrån efter att ha skurit upp ett hål i batteriet under fordonet med vinkelslip.



Bild 14 Cell som öppnat säkerhetsventil, i bakgrund ses cell med ruptur.



**Bild 15 Kupévärmaren innan brand består av en värmeslinga som kan drivas av traktionsbatteriet (2000 W mellan 70 till 150 Vdc) värmaren kan startas under laddning.**



**Bild 16 Kupévärmaren hade utsatts för sådan värme att endast värmeelementet var strukturellt intakt.**

## 5. Slutsats

Cellerna var i stort sett intakta i batteriet dock var de totalt urladdade och vi kan anta att cellernas övertrycksventiler öppnat på de stora flertalet celler. Vid inspektionen fem veckor efter branden är alla celler obrukbara. Brandmiljöns höga värme och släckvattnets fukt har säkert bidragit till total urladdning under branden Pappret runt cellerna var förkolnat vilket påvisar att pyrolys förbränning förekommit (Pyrolys är förbränning utan syre)

Huvudsäkring var hel och huvud kontaktorer var funktionsdugliga och kontaktorna hade inte svetsats fast.

En möjlig brandorsak kan vara att fordonets el/vätskedrivna värmesystem tappat kylvätska så att värmeslingor i kupévärmaren torrkokat när fordonet stod under laddning. Varför denna kupévärmare har varit i drift under laddning går inte att fastställa men, troligt är att denna varit i drift.

Värmeutvecklingen har uppenbarligen varit så stor att aluminium tillhörande kupévärmaren smält (660°C). Detta kan ha antänt gummislangar, kablage och skumgummimattor i motorrummet för att sedan direkt bringa eld genom torpedvägg och antända kupéutrymmet.

Därvid är det vår teori att traktionsbatteriet troligen inte haft någon påverkan för att starta upp brand men kan ha bildat eventuell ljusbåge då kablagen blev frilagt och hjälpt till i brandförloppet.

Detta är det mest sannolika brandförloppet som vi kan se och förstå av de kvarvarande resterna ifrån detta fordon.

Idag är fordonet skrotat och en befogad frågeställning av betraktaren är hur miljövänligt skrotfirman hanterade detta fordon vid upparbetning. Inte en fråga för detta forum men väl en framtida fråga hur dessa fordon ska skrotas på ett miljövänligt och säkert sätt i framtiden.

**SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut**  
**MSB Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap**

Utfört av

Lars Hoffmann, SP, Tommy Söderholm, MSB

## Bibliography

**Det finns inga källor i aktuellt dokument.**

## 6. Bilagor

### Bilaga 1. Utdrag ur fordonsregistret.

#### Fordonsidentifikation

**Registreringsnummer:** CFN566

**Fabrikat:** FIAT 312

**Färg:** VIT

**Fordonsslag:** PB

**Fordonsår:** 2010

**Fordonsslagsklass:** I

**Chassinummer:** ZFA31200000440201

**Typgodkännandenummer:** e3\*2001/116\*0261\*06

**Typgodkännandedatum:** 2008-09-23

**Senaste EU-regbevis del 1:** 2010-09-24

**Senaste EU-regbevis del 2:** 2010-09-24

**Handelsbeteckning:** FIAT 300

#### Upplysningar:

#### Ägare/Brukare

**Namn:** LUNDS ENERGIKONCERNEN AB (PUBL)

**Adress:** BOX 25

**Postnr:** 221 00

**Förvärvsdatum:** 2010-09-24

**Ort:** LUND

#### Försäkringsuppgifter

**Försäkringsbolag:** LÄNSFÖRSÄKRINGSBOLAGEN

**Försäkringsdatum:** 2010-09-24

#### Fordonsdata

**Fordonsstatus:** I trafik (2010-06-24)

**Tillfällig registrering:** Nej

**Privatimport:** Nej

**Antal ägare:** 2

**Yrkesmässig trafik:** Nej

**Fordonet tillverkat:**

**Producentansvarig:** 556422-9010



**I trafik första gången i Sverige:** 2010-06-24

**I trafik första gången i utlandet:**

**Ägarbunden dispens:** Nej

**Ägarbunden dispens upphör:** Nej

#### Besiktningssuppgifter

**Besiktningstermin:** 2013-06-01 - 2013-10-31

**Senast godkända besiktning:**

**Föreläggande:** Nej

**Körförbud:** Nej

**Vägmätarställning, km:**

#### Skatteuppgifter

**Fordonsskattepliktigt:** Ja

**Användningsförbud:** Nej

**Årsskatt, kr:** 360

**Återbetalning vid avställning, kr:** 0

**Debiterad fordonsskatt, kr:** 0

**Debiterad avgift, kr:** 0

**Betalningsmånad/er:** november

**Befriad från skatteuttag t.o.m:** 2015-05-31

**Förfallen fordonsskatt/avgift, kr:** 0

**Vägtrafikregisteravgift:** 65 kr ska betalas samtidigt med årsskatten.

#### Tekniska data

**Motornummer:**

**Kaross:** Halvkombi (AB)

**Karosserikod särskilda ändamål:**

**Slagvolym, cm<sup>3</sup>:**

**Växellåda:** MANUELL

**Antal passagerare, max:** 3

**Antal sittande passagerare, max:**

**Antal bältade passagerare, max:**

**Antal passagerare i rullstol, max:**

**Antal stående passagerare, max:****Skattevikt, kg:** 1160**Tjänstevikt, kg:** 1165**Totalvikt, kg:** 1400**Sänkt totaltvikt, kg:****Max släpvagnsvikt, kg:****Max släpvagnsvikt kg, obromsad:****Släpvagns maximala totalvikt vid B-behörighet, kg:** 1160**Max sammanlagd bruttovikt, kg:****Max lastvikt, kg:** 235**Kopplingsavstånd, mm:****Kopplingsavstånd EU, mm:****Effektiv bromsanordning:** Nej**Lastutrymmets längd, mm:****Främre överhäng, mm:****Bakre överhäng, mm:****Utrustning:****Drivande axlar fram:****Drivande axlar bak:****Antal hjul:****Max axelavstånd axel 1-2, mm:** 2300**Däckdimension axel 1:** 185/55 R15 82T**Fälgdimension axel 1:** 6JX15**Däckdimension axel 2:** 185/88 R15 82T**Fälgdimension axel 2:** 6JX15**Bandbredd, mm:****Längd, mm:** 3546**Bredd, mm:** 1627**Höjd, mm:** 1488**Drivmedel 1:** EL**Motoreffekt, kw:** 24,0**Effektnorm:** EG**Max hastighet, km/h:** 110,0**Ljudnivå dB, vid körning:** 72**Elenergiförbrukning viktad Wh/km:** 234

**Miljöklass:** EL

**Miljöbilstillhörighet för fordonet:** FORDONET ÄR EN MILJÖBIL ENLIGT FÖRORDNING (2007:380) OM MILJÖBILSPREMIE

**Skyltformat fram:** ENRADIG

**Skyltformat bak:** ENRADIG

### Tillägginformation

Informationen nedan redovisas obehandlad från vägtrafikregistret. Om det är tomt innebär det att det inte finns någon tilläggsinformation om fordonet.

T13H ÅRSMODELLBETECKNINGEN ÄR ÅSATT AV FORDONSTILLVERKAREN.

## Bilaga 2. Fullmakt

# FULLMAKT

### Fullmaktsgivare

Namn/Firma

Lunds Energikoncernen AB

Personnummer/Organisationsnummer

556100-9852

Telefonnummer

046 35 60 34

Adress

Råbyvägen 37, Box 25

Postnummer/ Ort

221 00 Lund

### Fullmäktig

Namn/Firma

Lars Hoffmann, SP Sveriges Tekniska Forsknings Institut

Personnummer/Organisationsnummer

556464-6874

Telefonnummer

010-516 5863

Adress

Brinellgatan 4, Box 857

Postnummer/ Ort

501 15 Borås

### **Fullmakten avser:**

Undertecknad fullmaktsgivare ger härmed fullmäktig Lars Hoffman behörighet att för vår räkning:

- Besiktiga vår brandutsatta Fiat 500 EV med Länsförsäkringar skadenummer: 5081729612 MDI.
- Förflytta detta fordon till lämplig plats för att göra besiktning för att eventuellt försöka fastställa brandorsak på den samma.
- Fordonet kommer att studeras för att ingå i ett flertal FFI projekt som "Räddningskedjan", "Säkrare Batterisystem" samt "Elektrifierade Fordon".

Fullmakten upphör att gälla när den återkallas, dock senast den 2012-12-31

### **Fullmaktsgivarens underskrift**

Datum och ort

Lund 2012-08-20

Underskrift



Namn/Titel/signatur

Sylvia Michel

VD