

Virtuell utbildning av arbetsflöden för batterielektriska fordon

Publik rapport



Författare: Patrik Hakanen, Scania Academy

FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FKG

VOLVO

SCANIA

VOLVO

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2 Executive summary in English.....	3
3 Bakgrund.....	4
4 Syfte, forskningsfrågor och metod	4
5 Mål	4
6 Resultat och måluppfyllelse	4
7 Spridning och publicering	5
7.1 Kunskaps- och resultatspridning	5
7.2 Publikationer.....	5
8 Slutsatser och fortsatt forskning	5
9 Deltagande parter och kontaktpersoner.....	5

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings- och innovationsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Trafiksäkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör drygt 400 Mkr.

Läs mer på www.vinnova.se/ffi.

1 Sammanfattning

På ett övergripande plan har projektet syftat till att utveckla en alternativ metod för kunskapsöverföring av batterireparationer till elektrifierade fordon, med fokus på resurseffektivitet genom digitala tillvägagångssätt.

Inom ramen för projektet har Scania, i samarbete med DigitalNauts, undersökt och utvecklat en skalbar och repeterbar utbildningsmetod som eliminerar behovet av fysiska utbildningsmodeller, tunga transporter, skrymmande förvaring och långväga resor.

Detta har uppnåtts genom utvecklingen av en Virtual Reality (VR)-simulering som kan installeras på instegs-nivå VR-headsets. Dessa headsets kan, via internetanslutning, uppdateras med ny mjukvara för att förbättra befintliga simuleringar och integrera nyutvecklade simuleringar för framtida produktanseringar.

2 Executive summary in English

Background: The project aimed to develop an alternative method for transferring knowledge on battery repairs for electric vehicles, focusing on resource efficiency through digital approaches. Traditionally, training was conducted on physical dummy batteries in Södertälje using the Train-the-Trainer method. With Scania's rapid expansion of battery types, this method became resource-intensive.

Objective: The primary goal was to evaluate new simulation technology to reduce the need for physical hardware in practical training. The project explored whether service technicians could be trained to perform safe battery repairs using only Virtual Reality (VR), assuming they were already certified for previous generations of Scania batteries.

Methodology: The project was conducted as a case study, measuring participants' performance on final exams compared to previous training methods. Interviews assessed the realism of the VR simulation for tasks described in the workshop manual.

Goals:

1. Reduce the number of training trips for Scania workshop personnel.
2. Eliminate the risk of injuries during high-voltage battery training.
3. Avoid the production and handling of large, heavy dummy batteries.
4. Develop a realistic and user-friendly simulation for effective knowledge transfer.
5. Enable refresher training directly related to practical battery work.

Results: The project successfully met its expectations and goals. Initial travel did not decrease as users needed guidance to start with VR equipment. Participants generally responded positively to the new technology, though some found the immersive nature of VR challenging. The project is seen as a significant step towards enabling safe high-voltage battery work in Scania workshops. Future training will incorporate Mixed Reality (MR) to reduce the feeling of isolation from the real world.

Dissemination and Publication:

- Knowledge will be shared internally within Scania, among project partners, and through Visual Sweden and FFI.
- The project results will inspire other advanced technical development projects and product development.
- The simulation will be introduced to the market starting January 2025.

Conclusion and Future Research: Scania will continue to monitor and develop in this area, given the importance of both technological and market developments.

Participants:

- Scania: Patrik Hakanen
- DigitalNauts: Mark Baxter

3 Bakgrund

Utbildning i batterireparationer har traditionellt genomförts på fysiska dummy-batterier (spänningslösa) i Södertälje, med hjälp av Train-the-Trainer-metoden. De tränare som deltagit i utbildningen har certifierats och fått i uppdrag att utbilda Scantias servicetekniker vid sina lokala marknadsutbildningscenter.

Scania har distributörer i över 45 marknader som redan har eller snart kommer att få sina första elektriska bussar, båtar eller lastbilar. Tidigare har varje utbildningscenter varit tvunget att införskaffa ett eget dummy-batteri för sina lokala utbildningar. Med Scantias snabba utökning av batterityper blir detta förfarande plötsligt mycket resurskrävande.

Scania främjar och stödjer samarbete med externa, utvalda startups – så kallad venture clienting – för att påskynda innovation. Detta projekt har sitt ursprung i ett case som genomfördes med Combient Foundry och Scania Academy.

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

Syftet med detta projekt är att utvärdera relativt ny simuleringsteknologi för att minska behovet av fysisk hårdvara vid praktisk utbildning.

Den huvudsakliga frågeställningen vi har undersökt är: Är det möjligt att utbilda servicetekniker i att utföra säkra reparationer av fordonsbatterier enbart med hjälp av VR, förutsatt att de redan är certifierade batterireparatörer för tidigare generationer av Scantias batterier?

Vidare har vi undersökt om det är skalbart att använda enbart VR-teknik för batteriutbildningar på Scaniaverkstäder samt om VR-utrustning är lämplig för målgruppen servicetekniker.

Projektet har genomförts som en fallstudie, där måttstocken har varit att deltagarna uppnår minst samma resultat på slutprov som vid tidigare utbildningsmetoder. Dessutom har deltagarna genom intervjuer bedömt att simuleringen varit tillräckligt verklighetstrogen för de moment som beskrivs i verkstadsmanualen.

5 Mål

- Att reducera antalet utbildningsresor för Scantias verkstadspersonal.
- Att eliminera risken för personskador under utbildning på högvoltsbatterier.
- Att undvika produktion och hantering av stora, tunga dummybatterier.
- Att utveckla en simulering som är tillräckligt verklighetstrogen och användarvänlig för att målgruppen ska kunna tillgodogöra sig de förväntade kunskaperna efter utbildningen.
- Att möjliggöra repetitionsutbildning i direkt anslutning till praktiskt batteriarbete.

6 Resultat och måluppfyllelse

På ett övergripande plan har projektet framgångsrikt uppfyllt de uppsatta förväntningarna och målen. I det initiala skedet har resandet inte minskat, eftersom användarna behöver vägledning för att komma igång med VR-utrustningen.

Kursdeltagarna har generellt visat sig vara mottagliga för denna nya teknologi. Den största utmaningen med konceptet har varit att VR kräver att användaren engagerar sig fullt ut i upplevelsen och litar på utrustningen, då användaren helt avskämmas från den yttre världen. Detta har varit en stor utmaning för vissa, enligt förväntningarna, men har hittills varit hanterbart.

De flesta ser detta projekt som ett betydande steg mot att möjliggöra lärande och repetition av färdigheter som ska omsättas till säkert arbete med högspänningsbatterier i Scantias verkstäder. Nästa batteriutbildning är redan i planeringsstadiet för att utvecklas till en Mixed Reality (MR)-simulering, med förväntningen att ännu fler kommer kunna genomföra utbildningen utan att känna sig alltför avskärmade från verkligheten.

7 Spridning och publicering

7.1 Kunskaps- och resultatspridning

Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	x	Kunskapsspridning internt Scania, mellan projektparter, Visual Sweden och via FFI.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	x	Som ett lyckat projekt inom XR kan spridning av resultatet inspirera till projekt inom olika teknikområden.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt	x	Spridningen av simuleringen internt kan möjliggöra större erfarenhet av det praktiska arbetet hos designutvecklarna till framtida produkter.
Introduceras på marknaden	x	Med start Januari 2025
Användas i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/ politiska beslut		Oklart

7.2 Publikationer

Inga

8 Slutsatser och fortsatt forskning

Scania kommer fortsätta bevaka och utveckla inom detta område, då både teknik- respektive marknadsutvecklingen är väsentlig.

9 Deltagande parter och kontaktpersoner

Scania; Patrik Hakanen
DigitalNauts; Mark Baxter

