

Huomioita sähköautojen korkeajänniteakustojen tulipaloista Tampereella ja Keravalla

Seuraavassa 1.10.2025 Tampereella ja 3.10.2025 Keravalla parkkihallissa tapahtuneiden sähköautojen korkeajänniteakkujen palojen palontutkinnoissa esille nousseita huomioita. Asiat eivät kaikilta osin ole uusia vaan samoja asioita on huomioitu jo olemassa olevassa (esimerkiksi Pelastusopiston laatimassa) koulutusmateriaalissa.

Sähköautojen akustopalot

Sähköauton käyttövoima-akuston paloon tulee suhtautua eri tavalla kuin polttomoottoriauton paloon tai sähköauton paloon, jossa akusto ei osallistu palotapahtumaan. Sähköautopalossa tulee tunnistaa ja erottaa akkupalo, ja jos ajovoima-akku ei ole reagoinut, voidaan sähköautopalo sammuttaa samalla tavalla kuin polttomoottoriajoneuvot (Hassinen 2022, 30). Sähköautojen akustot on suojattu niin hyvin, että tulipalo harvoin leviää autosta akustoon. Esimerkiksi Tampereen tapauksessa muiden parkkihallissa olleiden sähköautojen akut eivät osallistuneet tulipaloon.

Keskeisin ja vaarallisin sähköauton korkeajänniteakuston termisessä karkaamisessa vapautuva myrkyllinen aine on vetyfluoridi (HF, fluorivety). Fluorivedyn pitoisuudet ilmassa aiheuttavat silmien ja hengitysteiden ärsytystä. Suuret pitoisuudet (yli 5 ppm, 4mg/m³) fluorivetyhöyryjä voivat aiheuttaa hengitysteiden syöpymisvammoja, keuhkopöhöä ja sydämen rytmihäiriöitä. Veden kanssa vetyfluoridi muodostaa fluorivetyhappoa, joka imeytyy ihon läpi nopeasti syvälle kudoksiin ja saattaa aiheuttaa jopa kuoleman. (Työterveyslaitos, 2017)

Fluorivedyn pitoisuus on vaihdellut eri polttokokeissa, kun on verrattu sähköauton ja polttomoottorikäyttöisen auton palo- ja savukaasuja. Fluorivetyjä kuitenkin muodostuu auton käyttövoimatyypistä riippumatta. Akkupaloissa pitoisuudet ovat joka tapauksessa moninkertaiset verrattuna tavalliseen polttomoottorikäyttöisen auton paloon. Pitoisuudet riippuvat kuitenkin hyvin paljon käytetystä akkukemiasta, akun varaustasosta sekä tilan koosta ja ilmanvaihdosta.

Sähköautojen akustopalon tunnistaminen on oikean taktiikan valinnan kannalta tärkeää. Pelastusopiston julkaiseman litiumakkupalojen operatiivisen toiminnan suositukset ohjeen mukaan akustopalon voi tunnistaa esimerkiksi seuraavista asioista:

- Lämpökarkaamisessa voimakasta vaalean savun purkautumista akun paineentasausaukoista tai akuston muusta ylipainemekanismista
- Purkautuvien kaasujen syttyessä palamaan syntyy voimakas liekki
- Muiden akun ja auton osien osallistuessa paloon savun väri tummuu
- Akkupalon voi tunnistaa ominaisesta suhinasta
- Suhinan lisäksi voi kuulua pieniä poksahduksen ääniä, joita syntyy kennojen rikkoutuessa, näitä ei välttämättä kuule, jos palo on voimakasta.

Reaktion kesto voi (esimerkiksi akun varaustasosta) riippuen vaihdella sekunneista useisiin kymmeniin minuutteihin. Keravan Prisman tapauksessa auton akku syttyy palamaan muutamia sekunteja vaalean savunmuodostuksesta, kun taas Tampereella vaaleaa savua muodostuu noin 30 minuuttia ennen varsinaista syttymää.

Suojautuminen sisätiloissa tapahtuvissa sähköautojen akkupaloissa

Sähköautojen akustopaloissa muodostuva fluorivety on väritön kaasu kiehumispistettä korkeammassa lämpötilassa ja alemmassa lämpötilassa höyryjä helposti muodostava savuava neste. Fluorivedyllä on voimakas ja ärsyttävä haju. Palavaa akkua vedellä sammuttaessa kaasumainen fluorivety reagoi sammutusveden kanssa muodostaen fluorivetyhappoa. Tällöin riski kaasumaisen fluorivedyn iholle kulkeutumiselle pienenee, mutta muodostuva fluorivetyhappo voi aiheuttaa vaaraa sammuttajille. Fluorivetyhappo syövyttää ihoa ja ihonalaista kudosta ja aine voi tunkeutua syvälle kudoksiin. Aine sitoo kalsiumia, mikä alentaa seerumin kalsiumpitoisuutta ja voi aiheuttaa sydämen rytmihäiriöitä. ([Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet: Fluorivety ja fluorivetyhappo](#))

Kansainvälisten tutkimusten mukaan suljetuissa tiloissa tapahtuvien akustopalojen suojaustasona sammutusasu + paineilmalaite on edelleen riittävä, kun altistumisajat pysyvät lyhyinä ja sammutusasu pysyy kuivana. Märän sammutusasun suojausteho on tutkimusten mukaan heikompi kuin kuivan asun.

HUOM! Sisätilassa esimerkiksi sammutuslaitteiston toimiessa vetyfluoridi reagoi sammutuslaitteiston veden kanssa muodostaen fluorivetyhappoa ja tällöin sammuttajien kastuessa sammutuslaitteiston vedestä, on mahdollista, että fluorivetyhappo pääsee kulkeutumaan sammuttajien iholle.

Altistumisen vähentäminen

Kaikissa tilanteissa toimivia toimintamalleja ei voida antaa mutta seuraavassa lueteltuna tilanteissa huomioitavia asioita ja sovellettavia toimintamalleja. Osa asioista on myös yleispäteviä ja niihin tulee kiinnittää huomiota kaikkien savusukellustehtävien yhteydessä.

- Sammutustoiminnan aikana tulee pukeutua sammutusasun lisäksi pitkähihaiseen ja -lahkeiseen asuun. Lisäksi aluskäsineitä tulee käyttää.
- Jos mahdollista, palavan ajoneuvon ja akuston jäähdytys toteutetaan kauempaa esimerkiksi vesitykein tai jäähdytystä toteutetaan ”passiivisesti” esimerkiksi alustasprinklerillä tai sammutussauvalla.
- Latauksessa olevan sähköauton palojen sammutuksessa on huomioitava latausaseman autolle antama sähkövirta. Mikäli latausasemaa ei saada virrattomaksi tai latauskaapelia irrotettua autosta, tulee sammutuksen osalta huomioida riittävät turvaetäisyydet.
- Savunpoisto on pyrittävä saamaan käyntiin ennen sammutushyökkäystä. Lisäksi savujen suuntausta tilassa voidaan yrittää hallita savutuulettimilla. Näin ollen sammutushyökkäys voidaan suorittaa sisätiloissakin ”tuulen yläpuolelta”.
 - Savunpoiston ja savutuuletuksen osalta tulee huomioida korvausilman vaikutus tulipalon kehittymiseen.
- Kastumisen ehkäisemiseksi sammutuslaitteiston sulkemista harkittava ennen sammutushyökkäystä – jos tämä on järkevää/turvallista tehdä.

- Jos sammutuslaitteistoa ei voida tai sitä ei kannata sulkea, tulee auton jäähdyttäminen toteuttaa ehdottomasti riittävän kaukaa, jotta sammuttajat eivät kastu.
- Riittävä suojautuminen tulee huomioida myös ajoneuvon siirtämisen ja jälkiraivauksen aikana. Hengitys tulee suojata vähintään moottorimaskilla ja soveltuvilla suodattimilla.
- Savusukelluksen jälkeen vaara-alueelta poistutaan niin sanotusti ”puhdistuspaikan” kautta, johon savusukelluksessa likaantuneet sammutusvarusteet jätetään. Näin ollen vältetään altistumisen jatkumista likaisista varusteista tehtäväpaikalla. Likaiset varusteet käsitellään puhdas paloasema periaatteen mukaisesti.
- Riisuuntumisessa huomioitava nitrilikäsineiden käyttö ja hengityksen suojaaminen mahdollisimman pitkään (kasvo-osa riisuttava viimeisenä) ja muut puhdas paloasema periaatteen mukaiset toimenpiteet.
 - Kalusto ja varusteet tulee mahdollisuuksien mukaan huuhdella jo tehtäväpaikalla.
- Jos mahdollista samat henkilöt eivät savusukella samalla tehtävällä toista kertaa, vaan altistuneet henkilöt lähetetään asemalle huoltoon. Näin ollen altistumisajat pysyvät mahdollisimman lyhyinä.
 - Mikäli tämä ei ole mahdollista, tulee likaiset sammutusvarusteet vaihtaa puhtaisiin välittömästi savusukeltamisen jälkeen, jotta altistumista saadaan vähennettyä tehtävän jatkuessa.
- (Sähkö)autopalon tai minkä tahansa muun voimakkaan tulipalon jälkeen yksikkö tulee olla pois valmiudesta, kunnes varuste- ja henkilökohtainen huolto on suoritettu.
- Varusteiden pesumenetelmissä on huomioitava altisteiden (kuten PAH-yhdisteet) kerääntyminen sammutusasuihin niiden käyttöiän aikana. Suositellaan pesumenetelmien kehittämistä ja esimerkiksi säännöllistä nestemäistä hiilidioksidipesua.
- Altistumisen vähentäminen on huomioitava myös ulkona tapahtuvien sähköauton akustopalojen yhteydessä.

Sähköautot voivat aiheuttaa vaaraa myös liikenneonnettomuuksien yhteydessä. Esimerkiksi tilanteissa, joissa korkeajänniteakusto on vaurioitunut kolarin seurauksena, akuston lämpökarkaaminen voi alkaa potilasta irrotettaessa. Pelastajien työturvallisuuden takaamiseksi, tulee kolaritilanteissa kiinnittää erityistä huomiota akkupaketin tilan seuraamiseen ja auton läheisyydessä tulee olla paineellinen työjohto, jotta akkua saadaan jäähdytettyä ja lämpökarkaamisesta muodostuvat savukaasut hallintaan, jos lämpökarkaaminen alkaa kesken pelastustoiminnan.

Materiaalia litiumioniakkujen paloista ja sähköautojen latauspaikoista

Pelastusopisto:

[Litiumioniakkupalojen operatiivisen toiminnan suositukset: Pelastustoimen suositukset](#)

Koulumaalissa: Litiumioniakkujen elinkaaren paloturvallisuus- ja varautumisohjeet -kurssi

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto:

[Sähköautojen latauspisteet kiinteistössä ja pelastustoiminnan edellytysten huomioiminen.pdf](#)



Helsingin kaupungin
pelastuslaitos



Keski-Uudenmaan pelastuslaitos
Mellersta Nylands räddningsverk



PIRKANMAAN
PELASTUSLAITOS

Helsingin kaupungin, Keski-Uudenmaan ja Pirkanmaan pelastuslaitosten puolesta 4.3.2026

Jussi-Pekka Huttunen

Palotarkastaja

Sami Lindfors

Palotarkastaja

Jari Nieminen

Palopäällikkö

Eetu Räsänen

Palomestari

Antti Soila

Apulaispalopäällikkö

Joonatan Suosalo

Palomestari

Matti Syrjä

Työsuojeluvaltuutettu

Iiro Wennberg

Paloesimies

Pasi Wiiala

Palomestari