

Työpaikalla erilaisten akkujen käyttöön liittyvä turvallisuus

Markku Tolvanen
Johtava asiantuntija
Työturvallisuuskeskus



Markku Tolvanen

Työkokemusta yhteensä 42 vuotta, joista 25 vuotta UPM ja 17 vuotta TTK.



Sähkö - nykyajan arjen välttämättömyys

Välttämättömyys

Sähkö on nyky-yhteiskunnan selkäranka. Se on voima, joka pitää meidät yhteydessä, turvassa ja elossa joka ikinen sekunti.

Varastoinnin haaste

Sähköä ei voi "pullottaa" tai säilöä sellaisenaan myöhempää käyttöä varten.

Ratkaisu: Kemia

Sähköenergia on sidottava kemialliseen muotoon (akut ja paristot).

Tavoite: Energiatiheys

Kilpajuoksu: **Yhä enemmän sähköenergiaa yhä pienemmässä tilassa.** Tämä on kriittistä sähköautoille, kannettaville laitteille ja uusiutuvan energian varastoinnille.

Miksi varastointi on tärkeää?

Sähkön tuotannon ja kulutuksen on oltava jatkuvasti tasapainossa. Uusiutuvan energian lisääntyessä tarvitaan tehokkaampia tapoja varastoida ja hyödyntää energiaa tarpeen mukaan.

Akkuteknologian merkitys

Litiumioniakut ovat mullistaneet sähköautot ja kannettavat laitteet. Seuraavan sukupolven akkuteknologiat lupaavat vielä parempaa suorituskykyä ja kestävyyttä.



Litiumioniakkujen määrä kasvaa

- **Varovainenkin arvio:** 5–10 akkua per työkäinen kansalainen.
- Kännykät, kannettavat tietokoneet, älykellot, langattomat nappikuulokkeet, sähköhammasharjat ja akkutyökalut.
- Kevyet sähkökulkuneuvot: sähköpyörät, sähköpotkulaudat ja tasapainolaudat (huomattavasti suuremmat akkupaketit).
- Parhaillaan akkuistuvat myös kodin ja keittiön pienkoneet (varsi-imurit, vatkaimet, sauvasekoittimet, robottiruohonleikkurit).
- Lisäksi kotona käytettävät ja säilytettävät työnantajan antamat sähkövälineet
- **Nouseva trendi:** Kiinteistöjen energiavarastot ja kotiakut (5–30 kWh) sekä
- sähköautot (40–100 kWh), jotka tuovat huomattavan energiatiheyden suoraan asuintiloihin, autotalleihin ja työpaikoille



”Akkujen ja paristojen määrän ennakoidaan
14-kertaistuvan vuoteen 2030 mennessä.”

Ympäristöministeriö 2025

Entä lisääntyvätkö vahingot samassa suhteessa?

Akkuja ja pattereita sisältänyt rekan perävaunu paloi Ylivieskassa – Pelastuslaitos muistuttaa ihmisiä noudattamaan vaaratiedotteen ohjeita

Palosta levisi terveydelle haitallista savua ympäristöön. Vaaratiedote koski Ylivieskan Lunkikankaan ja Hamarin aluetta.

Kuunneltava: 3:37



Rekan perävaunu paloi Ylivieskan Lunkikankaan alueella sijaitsevan Nordan Oy:n toimilla. Kuva: Juhani Kemppinen / Yle

ROOSA SARAJÄRVI, PERKA LOUKKOLA

31.8.2023 14:35 – Päivitetty 31.8.2024 14:30

Kotiroskiksesta jäteautoon päätynyt akku ja kaiutin olivat aiheuttanut tulipalon

Kuuntele



Tällä viikolla saimme muistutuksen siitä, että teippaamattomat akut ja paristot ovat suuri paloturvallisuusriski väärin lajiteltuna. Kotiroskiksesta jäteautoon päätyneet kaiutin ja puhelimen akku olivat nimittäin aiheuttanut tulipalon jäteautossa. Onneksi kuljettajamme huomasi auton perästä nousevan savun ja sai pelastettua tilanteen ajoissa.

[Etusivu](#) / [Paikalliset](#)

Jäteauton kuorma syttyi palamaan Pertunmaalla, auto säästyi – Jätteet purettiin tien viereen sammutettavaksi

Tiina Knaappila

17.1.2022 16:50 | Päivitetty 18.1.2022 10:42

Kotimaa | Oulu

Oulun kauppakeskuspalon syy selvisi: Paristonkeräyslaatikko syttyi tuleen

Paristonkeräyslaatikossa olleiden paristojen oikosulusta syttyi tulipalo maanantaina K-Citymarketissa Oulussa.



Käytetyt paristot ja akut tulisi jättää keräysastioihin navat teipattuina. KUVA: PIHLA LOULA / HS

Pihla Loula HS

12.3. 20:30 | Päivitetty 12.3. 22:34

KAARKURIN K-Citymarketissa maanantaina iltapäivällä syttynyt tulipalo sai alkunsa paristonkeräyslaatikossa olleiden paristojen oikosulusta, tiedottaa Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos.



[UUTiset](#) | [ARKISTO](#)

Sähkökärpäslätkä sytytti todennäköisesti jäteauton kuorman palamaan Tapulintiellä – palo on sammutettu eikä vahinkoja juurikaan tullut

Markus Puolakanaho

22.06.2022



Lapecon jäteasemalla Sodankylässä syttyi tulipalo, syynä ehkä sähkölaitteen akku

Henkilökunta sammutti palon. Jätehallissa palanut jätetäsiä siirrettiin asfaltoidulle kentälle, jossa varmistettiin, ettei jätteisiin jäänyt palopesäkkeitä.



Sähkölaitteiden akkuja ja paristoja ei saa laittaa poltettavaan sekajätteeseen, Lapeco muistuttaa. Kuvituskuva. Kuva: Vesa Toppari / Yle

MARJUKKA TALVITIE

27.9.2022 16:09

Jaa

Pienet akut aiheuttavat valtaosan litiumioniakkupaloista Suomessa



Vaikka autojen akustot ovat suuria, paloista valtaosa liittyy pieniin akkuihin ja kannettaviin laitteisiin.



Lähde: Pronto

Miksi puhumme erityisesti litiumioniakuista?

Kun tässä esityksessä puhutaan akkujen riskeistä, tarkoitetaan nimenomaan **litiumioniakkuja**. Akkuteknologioiden turvallisuuden välillä on perustavanlaatuinen akkukemioiden osalta esim.

- **Lyijy- ja nikkelimetallihydridiakut (NiMH):**
 - Sisältävät **vesipohjaisen elektrolyytin**, minkä vuoksi ne ovat kemiallisesti ja sisäsyntyisesti suhteellisen paloturvallisia.
 - Akussa oleva sähköenergia voi aiheuttaa ulkoisen oikosulun kautta sähköpalon (kuten perinteisen polttomoottoriauton 12 V -akun vikatilanteessa), mutta itse akkukenno ei pala herkästi itsestään.
- **Litiumioniakut (Li-ion):**
 - Sisältävät **orgaanisen, herkästi syttyvän liuottimen** elektrolyyttinä.
 - Yhdistävät suuren energiatihedyyden helposti syttyviin kemikaaleihin.



Litiumioniakun erityisriski: Terminen ryntäys (*thermal runaway*)

Jos litiumioniakku vaurioituu mekaanisesti, yllätautuu, kuumenee tai kärsii sisäisestä valmistusviasta:

- 1. Itseään ruokkiva ketjureaktio:** Sisäinen oikosulku nostaa lämpötilaa, mikä hajottaa kennon rakenteita ja vapauttaa lisää lämpöenergiaa. Lämpötila voi nousta sekunneissa satoihin asteisiin.
- 2. Hapen vapautuminen:** Kennon katodimateriaalit vapauttavat kuumetessaan happea. Palo pystyy ylläpitämään itseään ilman ulkoista ilmaa, minkä vuoksi tavanomainen tukahduttaminen (esim. sammutuspeitteellä) ei yksinään sammuta kennopaloa.
- 3. Paineen purkautuminen ja kaasut:** Akku purkaa runsaasti myrkyllisiä ja syttyviä kaasuja (mm. hiilimonoksidia, vetyä ja erittäin myrkyllistä vetyfluoridia / HF).
- 4. Sammutuksen haaste:** Sammuttamiseen tarvitaan valtavia määriä vettä reaktion **jäähdyttämiseksi**, ei pelkkää liekkien tukahduttamista. Uudelleensyttymisvaara voi kestää tunteja tai päiviä.



MORAALINEN VASTUU

Työkaverisi joutuu vakavaan tapaturmaan. Hänen loppuelämänsä muuttuu tai hänen lapsistaan tulee orpoja.

Miltä sinusta tuntuu, jos: olisit voinut estää tapaturman, aiheutit tapaturman omalla teollasi tai tekemättä jättämiselläsi.

Kuinka voit elää tällaisen taakan kanssa? Tuleeko asia uniin, vaikuttaako mielenterveyteen?



Työpaikan riskienhallinta

Ennakointi on se tehokkain tapa välttää vahinkotapahtumat.

Lainsäädännöstä



Vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi (TTurvL 10§)



Järjestelmällinen vaarojen kartoitus kattaa koko akkujen elinkaaren työpaikalla.

Kartoitettavat osa-alueet

- Akkujen varastointi ja säilytysolosuhteet
- Latausasemat ja niiden turvallisuus
- Kuljetus- ja käsittelymenetelmät
- Hävittäminen ja kierrätys

Riskien arviointi perustuu vaaran vakavuuteen ja todennäköisyyteen. Erityishuomiota vaativat häiriö- ja poikkeustilanteet, kuten huolto- ja korjaustyöt, **yhteinen työpaikka** sekä erityisen alttiit työntekijäryhmät (kuten nuoret, raskaana olevat tai vasta-alkajat)



EU:n uusi akkuasetus

EU:n akkuasetus astui voimaan 17.8.2023 ja on sovellettava sellaisenaan 18.2.2024 alkaen, ellei siirtymäajoista muuta johdu. Jätehuollon ja tuottajavastuun säännökset tulevat voimaan 18.8.2025. Asetuksen perusteella komissio antaa yli 70 delegoitua tai täytäntöönpanosäädöstä. **Kansallinen sääntelyn päivittäminen on kesken**, mutta asetus on suoraan sovellettavaa sääntelyä.

Sisämarkkinoiden vahvistaminen

Yhtenäiset säännöt edistävät kauppaa ja kilpailua EU:n alueella

Kiertotalouden edistäminen

Akkujen elinkaaren pidentäminen ja materiaalien uudelleenkäyttö

Ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten vähentäminen

Vastuullinen tuotanto ja kestävä kehitys



Asetuksen turvallisuusvaatimukset

Art. 6-10: Kestävyys- ja turvallisuusvaatimukset

Art. 11: **Akkujen irrotettavuus ja vaihdettavuus**

Art. 12: Kiinteiden akkupohjaisten energiavarastojärjestelmien turvallisuus

Art. 59, 60 & 61: Tuottajien velvollisuus tarjota sovellettavat turvallisuusvaatimukset täyttävät keräys- ja kuljetussäiliöt keräyspisteille

Art. 74 (1): Tuottajien velvollisuus asettaa loppukäyttäjien ja jakelijoiden saataville tarvittavat turvallisuusohjeet jätteakkujen ja -paristojen käsittelyä varten

Art. 74 (2): Tuottajien velvollisuus asettaa jätehuoltotoimijoiden saataville tiedot jätteakkujen ja -paristojen varastointiin ja keräämiseen sovellettavista turvallisuus- ja suojatoimenpiteistä, työturvallisuus mukaan lukien.

Art. 77: **Akkupassiin sisällytettävät tiedot ja pääsy niihin (turvallisuustoimenpiteet)**

Liite XII: **Litiumjätteakkujen ja -paristojen käsittelyssä, lajittelussa ja varastoinnissa käytettävät varo- ja turvajärjestelyt**



Jäteluettelon muutos – mitä se tarkoittaa akkujätteelle?

Uusi luokittelu

Paristo- ja akkujätteet luokitellaan jatkossa pääsääntöisesti vaaralliseksi jätteeksi (EU) 2025/934.

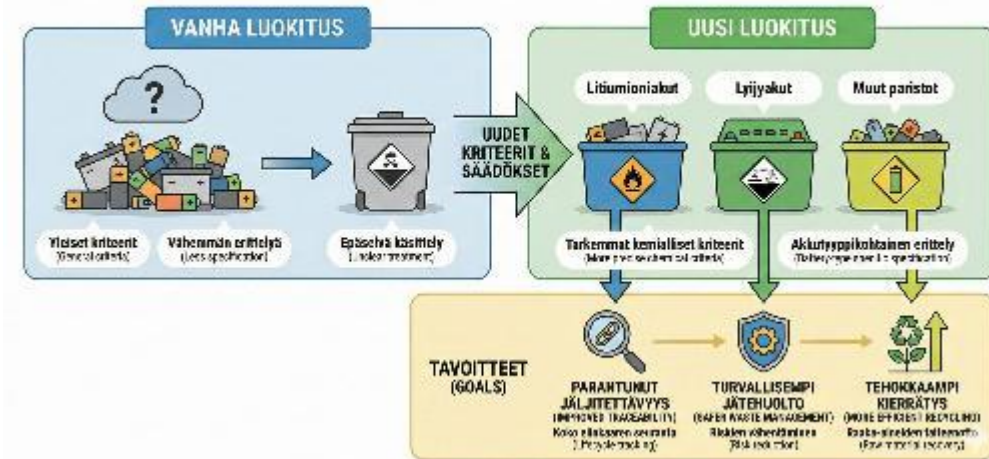
Tavoite

Tavoitteena parempi tunnistettavuus, seuranta ja raportointi → turvallisempi jätehuolto.

Luokitteluperuste

Luokittelu perustuu jätteen vaaraominaisuuksiin (H-kriteerit).

AKKU- JA PARISTOJÄTTEEN VAARALLISUUSLUOKITUKSEN MUUTOKSET



Vaarallisen jätteen vaatimukset voimaan

Soveltaminen alkaa **9.12.2026** ja vaikuttaa yritysten raportointiin ja ympäristölupiin vuodesta **2027** alkaen

- Pakkaaminen ja merkinnät
- Kuljettaminen ja siirtoasiakirjat



2025/934

20.5.2025

KOMISSION DELEGOITU PÄÄTÖS (EU) 2025/934,

annettu 5 päivänä maaliskuuta 2025,

päätöksen 2000/532/EY muuttamisesta siltä osin kuin on kyse jäteluettelon saattamisesta ajan tasalle
akkuihin ja paristoihin liittyvän jätteen osalta

”16 06	akkujen ja paristojen valmistuksessa, jakelussa ja käytössä syntyvät jätteet
16 06 01*	jätelyijyakut ja -paristot
16 06 02*	jätenikkelikadmiumakut ja -paristot
16 06 03*	elohopeaa sisältävät jäteakut ja -paristot
16 06 04*	muut kuin nimikkeessä 16 06 03 mainitut jätealkaliakut ja -paristot
16 06 06*	erilliskerätyt paristojen ja akkujen elektrolyytit
16 06 07*	jätelitiumakut ja -paristot
16 06 08*	muut kuin nimikkeessä 16 06 02 mainitut jätenikkeliakut ja -paristot (esimerkiksi NiMH, Na-NiCl ₂)
16 06 09*	jätesinkkiakut ja -paristot, mukaan lukien hopeaoksidiakut ja -paristot
16 06 10*	jätenatriumakut ja -paristot, jotka sisältävät vaarallisia aineita (lukuun ottamatta nimikettä 16 06 11)
16 06 11*	jätenatriumrikkiakut ja -paristot
16 06 12	muut jätenatriumparistot (lukuun ottamatta nimikkeitä 16 06 10 ja 16 06 11)
16 06 13*	sekalaiset jäteakut ja -paristot
16 06 14*	muut jäteakut ja -paristot, jotka sisältävät vaarallisia aineita
16 06 15	muut kuin nimikkeissä 16 06 12 ja 16 06 14 mainitut jäteakut ja -paristot, joita ei ole mainittu muualla
16 06 22*	lyijyakkujen ja -paristojen valmistusjätteet, jotka sisältävät vaarallisia aineita (esim. lyijymassa)
16 06 23	muut kuin nimikkeessä 16 06 22 mainitut lyijyakkujen ja -paristojen valmistusjätteet

Paristot ja akut jätteenä (EWC)

- Jäteluettelo on lista yleisimmistä jätteistä ja vaarallisista jätteistä, jota käytetään jätteiden luokitteluun.
- Sitä käytetään esimerkiksi jätteen oikean käsittelytavan määrittämiseen ja vaarallisten jätteiden tunnistamiseen.
- Luettelon jätenimikkeillä on kuusinumeroinen tunnusnumero (EWC) ja tähtimerkki (*) vaarallisia jätteitä osoittamaan
- Akut ja paristot ovat pääsääntöisesti vaarallista jätettä

[Vaaralliset jätteet työpaikalla](#)-opas (PDF)



VAK-sääntelyn merkitys akkaturvallisuudelle (2025)

VAK-sääntely on akkaturvallisuuden selkäranka

Varmistaa, että akut kuljetetaan oikein ja riskejä halliten.

ADR- ja RID-määräykset 2025

Tulivat voimaan **1.1.2025**

Suomen kansalliset VAK-määräykset astuvat voimaan siirtymäajan jälkeen **1.7.2025**.

Luokittelu perustuu kuljetusriskeihin

ADR / RID / IMDG

Uudet UN-numerot natrium-ioniakuille

UN 3551 ja UN 3552



Keräys-/kuljetusvälineistön kehittäminen

Pilotoinnissa

"Akkuambulanssi"



Ehjat paristot ja akut /
alle 0,5 kg Li-ion akut

96 % kerätyistä

Vahingoittuneet ja
yli 0,5 kg Li-ion akut

4 % kerätyistä

Kriittiset
akut

Akkuturvallisuuden haasteet työpaikalla



Akkuturvallisuusosaamista tarvitaan

Paristojen ja akkujen määrä lisääntyy voimakkaasti

Akkujen käyttö kasvaa jatkuvasti eri toimialoilla ja sovelluksissa.

Muutos tuo työpaikoille uusia riskejä

Uudet teknologiat vaativat uudenlaista osaamista ja riskien tunnistamista.

Akkukemiat kehittyvät ja monipuolistuvat vauhdilla

Teknologinen kehitys tuo markkinoille uusia akkutyyppejä ja -ratkaisuja.

Toimenpiteet työpaikalla

- Akkuturvallisuuden pitää olla osa työpaikan riskienhallintaa
- Akkuturvallisuuden pitää olla osa perehdytystä
- Poikkeaviin tilanteisiin on varauduttava osaamisen, ohjeistuksen ja välineistön osalta



Tekoälyn luoma kuva



Turvallisen käsittelyn peruspilarit



Visuaalinen tarkastus

Tarkista akku halkeamien, pullistumien tai vuotojen varalta ennen jokaista käyttöä.



Vältä iskuja

Älä pudota tai altista akkua mekaaniselle rasitukselle. Yli 30 cm pudotus on jo riski.



Suojaa navat

Varmista, ettei akun napoihin osu metalliesineitä, jotka voivat aiheuttaa oikosulun.

Turvalliset latauskäytännöt

- ✓ Käytä vain laitevalmistajan hyväksymiä latureita.
- ✓ Lataa akut palamattomalla alustalla, kaukana syttyvistä materiaaleista.
- ✓ Älä jätä latausta valvomatta pitkäksi aikaa (esim. yön yli).
- ✓ Varmista lataustilan riittävä ilmanvaihto ja palovaroittimet.
- ✓ Anna akun jäähtyä käytön jälkeen ennen lataamista.



Akkujen oikeaoppinen säilytys

- ✓ **Lämpötila:** Optimi 5°C – 20°C. Vältä suoraa auringonvaloa.
- ✓ **Eristys:** Käytä paloturvakaappeja (esim. EI90-luokka).
- ✓ **Etäisyys:** Pidä vähintään 3 metrin etäisyys muihin palaviin aineisiin.
- ✓ **Varaustila:** Pitkäaikaisessa säilytyksessä optimaalinen varaustaso on 40–60 %.



Tunnista vaaran merkit heti



Epätavallinen lämpö

Akku kuumenee huomattavasti jo ennen käyttöä tai heti latauksen alussa.



Haju tai suhina

Pistävä, makea kemikaalin haju, vaalea savu, suihinä tai "poksahdelevat" äänet ovat kriittisiä varoituksia.



Muodonmuutos

Pullistunut, turvonnut, vääntynyt kotelo tai nestevuotoa vaatii välittömiä toimia.

JOS HAVAITSET NÄITÄ: Eristä akku välittömästi palamattomalle alustalle ulkotilaan!

Toiminta hätätilanteessa

Kun akku savuaa tai palaa, sekunnit ratkaisevat.

Altistuminen litiumakkupaloissa

Savukaasujen leviämismallinnus

Mikko Poikkimäki

Akkuturvallisuuden teemapäivä 25.11.2025



Litiumakkupaloissa syntyvät haitalliset yhdisteet



	ALTISTEET	VAARAT
Syttyvät kaasut	Vety, metaani, etyleeni, propeeni	Erittäin helposti syttyviä, voivat leimahtaa helposti
Myrkylliset kaasut	Häkä, fluorivety (HF) , kloorivety	Myrkyllisiä, voivat aiheuttaa terveysriskin
Ärsyttävät yhdisteet	Akroleiini, formaldehydi	Arsyttävät silmiä, ihoa ja hengityselimiä
Syövyttävät yhdisteet	Fluorivetyhappo, fosforihappo	Voivat aiheuttaa syöpymistä iholle, hengitysteille ja laitteille
Hiukkasmaiset yhdisteet	Savu, noki, metallit	Hengityselinoireet, heikentävät näkyvyyttä

Akkuyksikkö - 18650 Cell



"AA-pariston" kokoinen sylinteri

- d = 1,8 cm; l = 6,5 cm
- 2.0 Ah x 3.7 V = 7.4 Wh
- 100% varausaste

2 yksikköä

- Älypuhelin (15 Wh)



4 – 8 yksikköä

- Läppäri / Varavirtalähde (30–60 Wh)

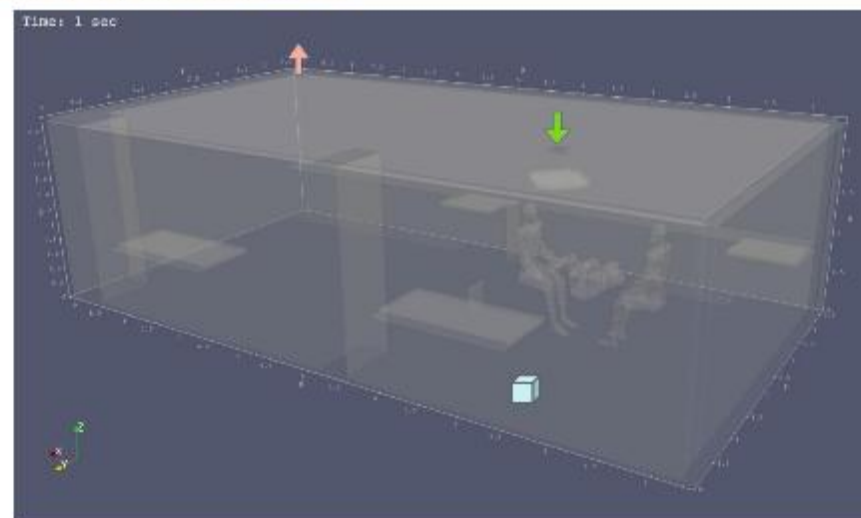


12 – 16 yksikköä

- "Ammatti" käsityökalu (90–120 Wh)

Kuvailähde: [Lewd holzer](#), [Wikimedia commons](#), CC-BY-SA 3.0 Unported

Pienakkupalo huoneessa



AKKUJEN TURVALLISUUDEN HALLINTA: NELIPORTAINEN PUOLUSTUSLINJA

1

2

3

4

LITHIUM-ION
BATTERIES

SÄHKÖLAITE

PALOSAMMUTIN

PALOSAMMUTIN

JOKAINEN LENKKI ON TÄRKEÄ

PUUTTUVA LENKKI KETJUSSA VOI JOHTAA HALLITSEMATTOMAAN PALOON JA VAHINKOIHIN

Tekoälyn luoma kuva



1. Ennaltaehkäisy

Olosuhteiden valvonta

Jatkuva lämpötilan sekä akkukaasujen seuranta varastoissa ja latauspisteillä. Automaattiset hälytysjärjestelmät reagoivat poikkeamiin välittömästi.



2. Havaitseminen

Varhaiset varoitusmerkit

Työntekijöiden säännöllinen koulutus tunnistamaan pöhöttyneet, kuumat tai epätavalliset haisevat kennot ajoissa, ennen kuin tilanne eskaloituu hallitsemattomaksi.



3. Eristäminen

Vahinkojen minimointi

Erityisten palosuojakonttien, -peitteiden tai nimettyjen karanteenialueiden käyttö heti riskin ilmetessä. Nopea eristäminen estää palon leviämisen ympäristöön.



4. Pelastustoiminta

Hallittu sammutus

Tehtaan oman suojauksen ja pelastuslaitoksen saumaton yhteistoiminta: suuret vesimäärät, erikoisaltaat akkujen upottamiseen sekä selkeät toimintaprotokollat kaikille osapuolille.



Työturvallisuus-
keskus

AKKUPALON SAMMUTTAMINEN

HÄTÄTOIMENPITEET JA TURVALLISUUSOHJEET Tekoälyn luoma kuva

1. SOITA 112 VÄLITTÖMÄSTI



Kerro, että kyseessä on **AKKUPALO** (erilaiset kaasut).
Mainitse, että akku palaa ja vapauttaa myrkyllisiä kaasuja.



2. KÄYTÄ VETTÄ (JOS TURVALLISTA)



Suuret määrät vettä jäähdyttävät tehokkaasti ja estävät palon leviämisen. Sammuta vain, jos se on turvallista ja turvaetäisyys!



Suuret määrät vettä jäähdyttävät tehokkaasti ja estävät palon leviämisen. Sammuta vain, jos se on turvallista ja voit tehdä sen etäältä.



3. EVAKUOI JA VÄLTÄ SAVUA



Vältä savua ja kaasuja. Ne ovat erittäin myrkyllisiä. Siirry välittömästi turvaan, poistu, rakennuksesta.



Akkuturvallisuus osaksi riskinarviointia

Kemikaalit – kemikaaliluettelo ja vaarojen tunnistaminen

MALLIESIMERKKI: KEMIKAALILUETTELO JA KEMIALLISTEN TEKIJÖIDEN AIHEUTTAMIEN RISKIEN ARVIOINTI (VNa 715/2001)

Työpaikka: Autosuojaamo Esimerkki Oy
Osasto:

Päiväys: 2.1.2019
Laatija: Erkki Esimerkki

ALTISTEET ^{*)}			ALTISTUMINEN			JOHTOPÄÄTÖKSET	
Kemikaali tai muu työssä esiintyvä altiste	Ktt:n päiväys ^{**)}	Luokitustiedot: Varoitusmerkki tai GHS-numero, huomiosana (vaara/varoitus) ja vaaralausekkeet (H-lausekkeet)	Altistuvat työntekijät	Altistumisen kuvaus	Toteutetut suojelutoimenpiteet ja seuranta	Altisteen aiheuttama terveysriski	Tarvittavat lisätoimenpiteet
Ruosteenesto-aine Raps	10.11.2015	 Varoitus H226 Syttyvä neste ja höyry H304 Voi olla tappavaa nieltynä ja joutuessaan hengitysteihin H336 Saattaa aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta EUH066 Toistuva altistus voi aiheuttaa ihon kuivumista tai halkeilua	ruosteenesto-käsittelijä	hengityksen kautta, päivittäin useita tunteja	A-hengityssuojaus Nitrilikumikäsine Suojalasit	Ei terveysriskiä, kun käytössä suojaimet.	Ei tarvetta lisätoimenpiteille
Äänieristeaine Hys	19.04.2017	 Vaara H314 Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa	ruosteenesto-käsittelijä	ihon kautta, satunnaisesti lyhyitä aikoja	Suojalasit Palonkestävä vaatetus	Vähäinen	Seurataan suojainten käyttöä ja annetaan opastusta
Liuotin Putipuh	20.03.2018	 Vaara H314 Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa H226 Syttyvä neste ja höyry H304 Voi olla tappavaa nieltynä ja joutuessaan hengitysteihin	ruosteenesto-käsittelijä	ihon ja hengityksen kautta, päivittäin useita tunteja	Suojalasit Kemikaalisuojajahaalarit nitrilikumikäsine	Suuri Mittausarvot/ HTP-arvot: 8 h: 10/3 ppm 15 min: 20/15 ppm	Suljettu järjestelmä, ohjekortti työkohteeseen, työpisteen läheisyydessä silmienhuuhtelupullo
Jäteöljyt/polttoaineet			asentajat	toistuva/ihon kautta	Suojalasit tiiviit nitrilisuojakäsine	Kohtalainen riski	Seurataan suojainten käyttöä ja annetaan opastusta

^{*)} Kolme ensimmäistä saraketta muodostavat kemikaaliluettelon

^{**)} ktt = käyttöturvallisuustiedote

Työsuojeluhallinnon...



ERI AKKU- JA PARISTOKEMIAMAT

Jokaisella kemialla on omat vahvuutensa, rajoituksensa ja käyttökohteensa. Valitse oikea ratkaisu käyttötarpeen, turvallisuuden ja elinkaaren mukaan.



ENERGIATIHEYYS
Paljon energiaa
pieneen tilaan



KÄYTTÖIKÄ
Kierros määrä
tai käyttövuodet



TURVALLISUUS
Kemiallinen ja
lämpöturvallisuus



KIERRÄTETTÄVYYS
Materiaalien talteenotto
ja kierrätettävyys

1 LITIUMIONI (Li-ion)



KÄYTTÖKOHEET

- Kannettavat elektronikalaitteet
- Sähkötyökalut
- Sähköpyörät ja -skootterit
- Sähköautot

TÄRKEIMMÄT EDUT

- ✓ Korkea energiatiheys
- ✓ Kevyt ja kompakti
- ✓ Ei muistiefektiiä
- ✓ Alhainen itsepurkautuminen

RISKIT

- Syttyy herkästi ylikuormituksessa, yllilatauksessa tai vaurioituu
- Vaatii akunhallintajärjestelmän (BMS)
- Herkästi lämpöherkkyydelle

2 LITIUMRAUTA- FOSFAATTI (LFP)



KÄYTTÖKOHEET

- Sähköautot (erityisesti edullisemmat)
- Energiavarastot (kotitaloudet, teollisuus)
- Veneet ja matkailuautot
- Työkoneet

TÄRKEIMMÄT EDUT

- ✓ Erittäin turvallinen ja vakaa
- ✓ Pitkä käyttöikä
- ✓ Hyvä suorituskyky korkeissa lämpötiloissa
- ✓ Ei harvinaismetalleja (kustannustehokas)

RISKIT

- Alhaisempi energiatiheys kuin perinteisellä Li-ionilla
- Rajoitetumpi suorituskyky kylmässä
- Suurempi koko/paino samalla energialla

3 NIKKELI- METALLIHYBRIDI (NiMH)



KÄYTTÖKOHEET

- Ladattavat AA/AAA-paristot
- Digitaalikamerat
- Radiopuhelimet
- Lelut ja kodinkoneet

TÄRKEIMMÄT EDUT

- ✓ Hyvä kapasiteetti kokoonsa nähden
- ✓ Ei sisällä kadmiumia
- ✓ Laajasti saatavilla
- ✓ Kohtalainen käyttöikä

RISKIT

- Suurempi itsepurkautuminen kuin LFP/Li-ion
- Teho laskee kylmässä
- Ei soveltu jatkuvaan syväpurkuun

4 NIKKELI- KADMIUM (NiCd)



KÄYTTÖKOHEET

- Teollisuuden työkalut
- Hätävälaitus ja varalaitteet
- Radiopuhelimet
- Vanhemmat sähkölaitteet

TÄRKEIMMÄT EDUT

- ✓ Erittäin kestävä ja pitkäikäinen
- ✓ Sietää ylikuormitusta ja syväpurkua
- ✓ Toimii hyvin kylmässä
- ✓ Nopea lataus

RISKIT

- Sisältää myrkyllistä kadmiumia
- Ympäristölle haitallinen
- Korkea itsepurkautuminen
- Alhaisempi energiatiheys

5 LYIJYAKKU



KÄYTTÖKOHEET

- Ajoneuvojen käynnistysakut
- UPS-järjestelmät
- Varavoima ja hätäjärjestelmät
- Teollisuuden trukit ja laitteet

TÄRKEIMMÄT EDUT

- ✓ Edullinen
- ✓ Korkea hetkellinen teho
- ✓ Hyvä saatavuus ja vakiintunut teknologia
- ✓ Helppo kierrättää

RISKIT

- Painava ja tilaa vievä
- Lyhyempi käyttöikä verrattuna nykyaikaisiin akkuihin
- Hidas lataus

6 ALKALIPARISTO



KÄYTTÖKOHEET

- Kertakäyttöiset kodin laitteet
- Kaukosäätimet
- Kellot
- Lelut, taskulamput

TÄRKEIMMÄT EDUT

- ✓ Edullinen ja laajasti saatavilla
- ✓ Pitkä säilyvyys
- ✓ Helppo käyttää (ei latausta)
- ✓ Toimii hyvin huoneenlämmössä

RISKIT

- Ei ladattava – kertakäyttöinen
- Ympäristökuormitus
- Vuotoriski vanhetessaan

VERTAILU: SUORITUSKYKY

- ⚡ ENERGIATIHEYYS
- 🕒 KÄYTTÖIKÄ
- 🛡️ TURVALLISUUS
- ♻️ KIERRÄTETTÄVYYS



YHTEENVETO



Korkea suorituskyky ja kompakti koko vaativiin sovelluksiin – oikea käyttö ja suojaus tärkeää.



Paras yhdistelmä turvallisuutta, käyttöikää ja kustannustehokkuutta moniin sovelluksiin.



Hyvä yleisakku ladattaviin AA/AAA-sovelluksiin – ympäristöystävällisempi vaihtoehto.



Erittäin kestävä ja luotettava – mutta ympäristöystävällisyyttä nykyään vain erikoiskäytössä.



Edullinen ja tehokas korkeaan hetkelliseen tehoon ja varavoimaan – painava mutta kierrätettävä.



Käytännöllinen ja edullinen kertakäyttöön – oikea valinta pieneen, satunnaiseen virrankulutukseen.



KIERRÄTÄ AKUT JA PARISTOT PAIKALLISTEN OHJEIDEN MUKAISESTI. SUOJELE YMPÄRISTÖÄ JA ARVOKKAITA MATERIAALEJA.



akkuturvallisuus.fi

Akkuturvallisuuden lyhyt tarkistuslista

Yritys:

Päivämäärä:

Tarkistettava kohde:

Paristot, akut ja laitteet työympäristössä (Yleinen turvallisuus)

Tarkistettava asia	Kyllä	Ei	Kommentit
Työpaikalla on tunnistettu paristoja ja akkuja käyttävät työvälineet ja laitteet (huomioikaa myös akkuvarmennetut).	☐	☐	
Paristoihin ja akkuihin liittyvät vaarat on tunnistettu ja riskit arvioitu.	☐	☐	
Työntekijät on perehdytetty paristojen ja akkujen turvalliseen käsittelyyn.	☐	☐	
Työohjeet on laadittu turvallisen työskentelyn varmistamiseksi vaarallisissa työvaiheissa.	☐	☐	
Poikkeavia tilanteita varten on toimintaohjeistus (esim. palotilanteessa altistumisen ehkäiseminen ja alkusammutus).	☐	☐	
Työpaikalla on akkupalojen varalta soveltuvaa sammutuskalustoa.	☐	☐	
Akkukemiat on huomioitu ensiapuosaamisessa ja -välineistössä.	☐	☐	
Pelastussuunnitelma on päivitetty vaarojen osalta.	☐	☐	
Hankintakäytännöt on määritelty ja paristojen sekä akkujen hankinnassa huomioidaan työpaikan turvallisuus.	☐	☐	

Akkuturvallisuuden muokattava tarkastuslista

Tarkasteltavat aiheet:

- yleinen turvallisuus
- varastointi ja kierrätys
- lataaminen
- akkujen ja paristojen kunto

Maksuton ja muokattava pdf.



Vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi - akkaturvallisuus



- laite
- akkukemia
- tunnistaminen
- lataus



- perehdytys
- ohjeistus
- turvallinen käsittely
- poikkeavat tilanteet
- altistuminen
- lajittelu



Tekoälyn luoma kuva

?

Tunnista vaarat

Li-ion

Varmista

Valvo

Muistettava myös yhteinen työpaikka, kone- ja laiteturvallisuus, tapaturmariskit jne.





Työpaikan akku- ja paristoluettelo

Työpaikan akku- ja paristoluettelo ei ole vain inventaarilista, vaan se on kriittinen osa työpaikan työ- ja paloturvallisuutta sekä riskien hallintaa.

Työpaikka:

Osasto:

Työkohde:

Täyttöohjeet: Kemiat ja alkusammutus

Tyyppi	Esimerkkejä kemioista	Alkusammutusohje
Paristot	Alkali, Litium (kertakäyttö), Sinkkihili, Hopeaksidit	Tukahduttaminen, hiekka, vesi (jäähdytys, upotus).
Pienakut	Ni-MH, Li-Ion, Li-Po	Tehostettu jäähdytys vedellä, upottaminen veteen, sammutuspeite, itäussammutin.
Akut ja akustot	LFP, NCA, NMC, Pb (lyijy)	Lyijy: CO2, jauhe. Litium: Runsas vesi, erikoissammutusaineet.

1. Paristot (kertakäyttöiset)

Tähän ryhmään kuuluvat laitteet, joiden paristot vaihdetaan uusiin ja vanhat viedään kierrätykseen.

Työväline	Kpl	Paristotyyppi	IP-luokitus / Ympäristö	Kemia	Hankintavuosi	Käyttökohde	Sammutusohje	Lisätietoja
Otsalamppu	5	3xAAA	IP67 (Ulkokäyttö)	Alkali	2024	Asennus	Ohje 1	Vaihto kerran vuodessa
Palovaroitin	10	9V	IP20 (Kuiva tila)	Litium	2023	Toimisto	Ohje 1	Pitkäikäinen paristo

2. Pienakut ja ladattavat paristot

Kädessä pidettävät työkalut ja elektronikka. Huomioi erityisesti latausturvallisuus.

Työväline	Kpl	IP-luokitus / Ympäristö	Akkutyyppi	Kemia	Latauspaikka	Latausohje ja -paikka / Valvonta	Sammutusohje	Lisätietoja / Kunto
Ruuvinväännin	2	IP54 (Pölytiivis)	Akku	Li-Ion	Latauspiste 1	Valvottuna	Ohje 2	14,4V, 1,5 Ah
Mittalaite X	1	IP65 (Roiskevesi)	Integroitu	Li-Po	Työpiste 2	Latauskaappi	Ohje 2	Tarkastettu 1/2024

3. Akut ja akustot

Akut, suuret yksiköt, trukkien akut ja kiinteät akustot. Vaativat säännöllistä kunnonvalvontaa.

Työväline	Kpl	IP-luokitus / Ympäristö	Akkutyyppi	Kemia	Viimeisin tarkastus	Latauspaikka	Laturi	Sammutus	Lisätietoja
Trukki 1	1	IP44 (Pölytiivis)	Akusto	Pb (lyijy)	12.12.2023	Varasto	Kiinteä	Ohje 3	Nesteytys tarkastettu
UPS-laitte	20	IP66 (Roiskevesi)	Kenno	LFP	1.5.2023	IT-tila	Integroitu	Ohje 2	Kennojen tila OK



Akkujen turvallinen lajittelu, käsittely ja varastointi



Tekoälyn luoma kuva

Akkujen oikea lajittelu ja käsittely on tärkeää turvallisuuden ja ympäristön kannalta. Akut luokitellaan kolmeen kategoriaan niiden kunnon perusteella: vihreä, keltainen ja punainen. Jokainen kategoria vaatii erilaista käsittelyä ja varastointia.

Vihreä akku

Käyttöikänsä lopussa, mutta ehjä. Turvallinen käsitellä normaalisti.

Keltainen akku

Epäselvä tilanne, "ehkä kolhittu". Vaatii varovaista käsittelyä.

Punainen akku

Kuori rikkoutunut, ääntää, vuotaa, lämpenee tai pullistunut. Vaara-tilanne!

📌 **Tärkeää kaikissa:** Teippaa akkujen + ja - kontaktipisteet ennen lajittelua ja varastointia. Lajittele paristot ja akut aina erikseen.



PIKAOHJE

vaurioitunut akku tai paristo

Vaurioitunut akku tai paristo on poistettava välittömästi käytöstä ja toimitettava kierrätykseen asianmukaisesti. Nämä viat osoittavat välitöntä vaaraa, kuten tulipaloriskiä:

Vika	Poikkeama
	Akussa on fyysisiä vaurioita (esim. kolhuja) tai se on pullistunut (turvonnut).
	Akusta lähtee epätavallista hajua tai käryä.
	Akku kuumenee selkeästi tavallista enemmän.
	Akku ääntää omituisesti (esim. sihisee, ritisee).
	Akku vuotaa (tihkuu nestettä).

Ensimmäiset toimenpiteet vahingon sattuessa

- 1. Eristä riski:** Poista akku tai laite välittömästi kaiken muun palokuorman läheltä.
- 2. Siirrä turvaan:** Siirrä akku tai laite paloturvalliseen tilaan mahdollisimman pian, mieluiten ulos avoimeen tilaan, betonipinnalle tai muulle palamattomalle alustalle jossa se ei aiheuta vaaraa.
- 3. Valvo:** Tarkkaile akkua ja varmista ettei se svtv.

Pikaohje – vaurioitunut akku tai paristo

Sisältö:

- akun tai pariston vika / poikkeama
- ensimmäiset toimenpiteet vahingon sattuessa
- akun toimittaminen kierrätykseen

Maksuton pdf.



Akkuturvallisuusohjeet työpaikoille

Akkujen turvallinen käyttö ja käsittely on olennainen osa jokaisen työpaikan turvallisuuskulttuuria. Litiumioniakkujen yleistymisen on tuonut mukanaan uusia riskejä, jotka on tärkeää tunnistaa ja hallita asianmukaisesti. Seuraavat viisi periaatetta muodostavat kattavan viitekehyksen akkuturvallisuuden hallintaan organisaatiossasi.

Hanki harkiten

Valitse aina laadukas, tunnetun valmistajan akku tai laite. Varmista, että tuote on tarkoitettu juuri siihen käyttöön, johon sitä organisaatiossasi tarvitaan.

- Tarkista CE-merkintä ja muut laatusertifikaatit
- Suosi alkuperäisiä varaosia ja akkuja
- Vältä halpoja korvikkeita, jotka voivat olla vaarallisia



Käytä ja lataa ohjeiden mukaan

Noudata aina valmistajan ohjeita akun lataamisessa ja käytössä. Lataa akkuja valvotusti turvallisessa tilassa ja käytä vain alkuperäisiä tai valmistajan hyväksymiä latureita.

- Älä jätä akkuja latautumaan yön yli ilman valvontaa
- Lataa paloturvallisessa tilassa, ei kulkuteillä
- Varmista riittävä ilmanvaihto lataustiloissa



Järjestä erilliskeräys

Toimita kaikki käytöstä poistetut paristot ja akut tuottajayhteisön ylläpitämään viralliseen keräysjärjestelmään. Älä koskaan heitä akkuja sekajätteeseen.

- Hanki työpaikalle asianmukaiset keräysastiat
- Merkitse keräyspisteet selkeästi
- Ohjeista henkilöstöä oikeasta kierrätystavasta

Vastuuta ja perehdytä

Määrittele selkeät vastuut akkujen käsittelystä ja kouluta henkilöstö säännöllisesti. Varmista, että kaikki tietävät, miten toimia vaaratilanteiden sattuessa.

- Nimeä akkuturvallisuudesta vastaava henkilö
- Järjestä säännöllistä koulutusta
- Harjoittele sammutus- ja evakuointitilanteet



Älä varastoi vanhoja

Toimita vanhat ja käytöstä poistetut akut kierrätykseen välittömästi. Akkujen ikääntyminen lisää merkittävästi tulipaloriskiä, erityisesti varastoitaessa.

- Tarkista säännöllisesti varastoitavat akut
- Poista vaurioituneet akut heti käytöstä
- Varastoi odottavat kierrätysakkut turvallisesti

 **Muista:** Akkupalo kehittyy nopeasti ja on hankala sammuttaa. Paras suojakeino on ennaltaehkäisy – laadukkaat tuotteet, oikea käyttö ja säännöllinen huolto. Pidä aina saatavilla asianmukaiset sammutusvälineet ja varmista, että henkilöstö tietää hätänumerot ja evakuointireitit.

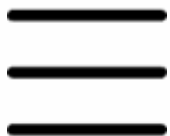


MOOC: "Akkuturvallisuus osaksi riskinarviointia"



Lyhyt koulutus

Maksuton 15-30 minuutin
verkkokoulutus



Käytännön työkalut

Muokattava pdf-akuturvallisuuden
tarkistuslista työpaikoille ja
runsaasti oheismateriaalia



Tietoisuuden lisääminen

Perusosaamisen vahvistaminen
akuturvallisuudesta



Tästä koulutukseen!

Julkaistu 17.10.2025

Jo 1694 suorittajaa!



Tekoälyn luoma kuva



MOOCin sisältö

Akkuturvallisuuskoulutuksen sisältö

1

Akkuturvallisuus –
miksi asia on
tärkeää?



2

Työpaikan akkuturvallisuus –
osaamista tarvitaan



3

Alakohtaista
materiaalia



4

Käytöstä poistettavat
akut ja paristot sekä
vaarallisten jätteiden
jätehuolto



5

Tarkista työpaikan
akkuturvallisuus!



6

Testaa tietosi!



7

Tulosta todistus!



Akkuturvallisuushallinta koulutus vuonna 2027

Tunnista vaarat. Varmista turvallinen arki. Täytä lakisääteiset velvoitteet

Litiumioniakut ovat tulleet jäädäkseen osaksi lähes jokaista työympäristöä, toimistoista raskaaseen teollisuuteen. Laitteiden määrän kasvaessa myös riskit kasvavat huomaamatta: väärin ladattu, vaurioitunut tai virheellisesti varastoitu akku voi johtaa **termiseen karkaamiseen, myrkyllisten kaasujen vapautumiseen tai vakavaan tulipaloon.**

Työturvallisuuslaki edellyttää työnantajalta järjestelmällistä vaarojen tunnistamista. Tämä velvoite koskee täysimääräisesti myös akkuja, lataus- ja säilytysympäristöjä. Silti monilla työpaikoilla lataus ja säilytys tapahtuvat edelleen rutiiniksi ilman tunnistettuja riskejä tai dokumentoituja käytäntöjä.



Akkuriskien laiminlyönti voi johtaa juridiseen vastuuseen, vakuutuskorvausten epäämiseen ja hengenvaaran.

Mitä koulutus sisältää?

01

Riskit ja lainsäädäntö

Työnantajan vastuut, akut palokäyttäytyminen, lämpökarkauksen tunnistaminen

02

Elinkaari ja käytäntö

Hankinta, säilytys, lataus, akkuluettelo ja käytöstä poisto

03

Vaarojen arviointi

Käytännön riskienarviointi, henkilöstön perehdytys ja alihankkijaohjeistus

04

Poikkeustilanteet

Vaurioituneen akun käsittely, akkupalon sammutus, myrkylliset kaasut ja suojautuminen

Koulutuksen jälkeen osaat

- Yhdistää akkuturvallisuuden lakisääteiseen vaarojen arviointiin
- Tunnistaa piilevät vaaranmerkit ennen vaaratilanteen syntymistä
- Laatia turvallisen ja lainmukaisen ohjeistuksen lataukseen ja säilytykseen

Saat valmiit työkalut

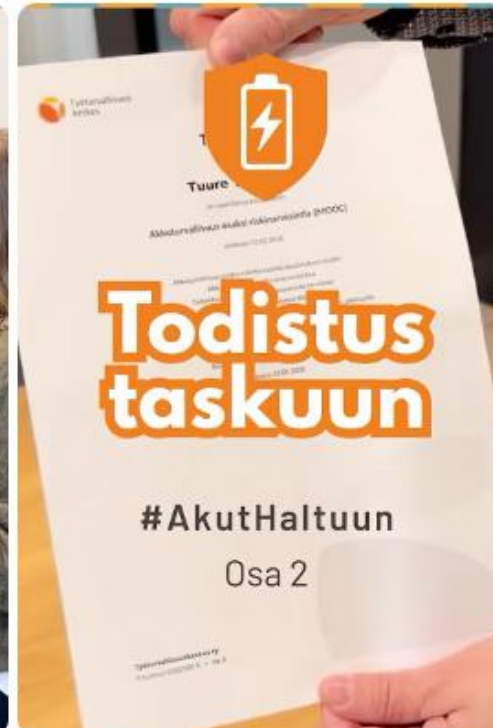
- Tarkistuslistat akku- ja laiteriskien arviointiin
- Perehdytysmateriaalit henkilöstölle ja alihankkijoille
- Työturvallisuuskeskuksen viralliset materiaalit

Kenelle sopii?

- Työnantajat, johto ja operatiiviset päälliköt
- Työsuojelupäälliköt ja -valtuutetut
- HR-, tilat- ja kiinteistöturvallisuusvastaavat
- Esihenkilöt, tiiminvetäjät ja laitevastaavat



Youtube/Työturvallisuuskeskus (shorts)



akkuturvallisuus.fi

- sivuston kokoaminen alkaa 2025;
julkaisu 25.11.2025
- kokoamme yhteen paikkaan helposti löydettävää tietoa **työpaikkoja** varten akkuturvallisuudesta ja sen merkityksestä työturvallisuudelle
- kokoaminen tehdään yhteistyössä hankkeen osapuolten kanssa
- sivustoa täydennetään tarvittaessa toimialakohtaisilla akkuturvallisuuteen liittyvillä erityispiirteillä, joita työalatoimikunnat pohtivat



Tekoälyn luoma kuva





**AKKUTURVALLISUUDESSA EI OLE
SOOLOILJOITA.
YHDEN LIPSUMINEN ON KAIKKIEN RISKI.
SIKSI SÄÄNNÖT EIVÄT OLE SUOSITUKSIA –
NE OVAT MEIDÄN KAIKKIEN HENKIVAKUUTUS**

Akkuturvallisuus on yhteinen asia.

Turvallinen käyttö, säilytys
ja kierrätys ehkäisevät
riskejä ja suojaavat
työpaikkaa.



TUNNISTA



HALLITSE



SÄILYTÄ
TURVALLISESTI



KIERRÄTÄ
OIKEIN



Ota yhteyttä!



Markku Tolvanen

Johtava asiantuntija

✉ markku.tolvanen@ttk.fi

📞 040 5124 124

[Katso profili](#)



Petri Pakkanen

Erityisasiantuntija

✉ petri.pakkanen@ttk.fi

📞 040 844 6112

[Katso profili](#)

