

Verkætlanarlýsing

Hvussu fyrireika Føroyar seg til at handfara brúkt battarí úr el- og hybridbilum á tryggan og skynsaman hátt?

KB og IRF hava í tvey ár verið partur av eini verkætlan við endamálinum at gera trygdarleiðreglur og mannagongdir fyri, hvussu battarí frá el- og hybridbilum skulu handfarast, tá ið tey skulu endurvinnast. Í verkætlanini hava verið trý verkætlanarpláss, ið øll eru norðurlendsk oyggjalond við fáum íbúgvum: Føroyar, Ísland og Grønland. Heitið á verkætlanini er PROACTIVE (Towards a Process of Efficient and Safe Electric Vehicle Battery Handling in the Island Nordic Countries). Verkætlanin er fíggjað av Nordic Innovation og í alt eru níggju felög, ið eru verkætlanarlimir, sí talvu 1:

Navn	Land	Lýsing
IRF	Føroyar	Kommunalt renovatiónsfelag
Kommunala Brennistøðin	Føroyar	Kommunalt renovatiónsfelag
ESANI A/S	Grønland	Landsrenovatiónsfelag
Netpartar ehf.	Ísland	Bilasundurtøkulafelag
Hringras ehf.	Ísland	Metal endurvinningar
Stena Recycling A/S	Danmark	Endurnýtslufelag
Destructor Consulting	Svøríki	Serfrøðingar í vandamiklum evnum og innpakningi
Stena Recycling International AB	Svøríki	Endurvinningar-/R&D-felag
Stiftelsen Chalmers Industriteknik	Svøríki	R&D-stovnur, verkætlanarleiðari og samskipari

Elbilaídnaðurin hevur tikið dik á seg mangastaðni í heiminum. Føroyar eru einki undantak, og seinastu fáu árini er eyðsýnt, at okkurt er hent á landsins elbilamarknaði. Millum 2009 og 2017 vórðu bara einir fýra elbilar seldir árliga. Talið broyttist brádliga og ógvislige millum 2018 og 2020, tá ið fleiri enn 80 elbilar vórðu seldir um árið, og í 2020 vóru teir 132, í 2021 vóru tað 295 og í 2022 506 seldir elbilar. Hybridbilar hava ikki verið skrásettir áðrenn 2020, men tá vórðu 103 hybridbilar seldir. Í 2021 vóru 796 og í 2022 713 hybridbilar seldir. Samantalt vóru sambært Akstovuni 1.540 hybridbilar og 1.210 elbilar í Føroyum pr. 31. desember 2022.

At tað gerast fleiri el- og hybridbilar á føroysku vegunum hevur við sær, at stórra nøgdir av brúktum battaríum skulu endurvinnast í næstu framtíð. Undir vanligum umstøðum kunnu battaríini halda í eini 8-10 ár, áðrenn tey verða skift, og vanliga hava fólk ikki ein bil í longri tíð enn tað. Kortini er tørvur longu nú á at útvega innlendis fórleika at handfara brúkt battarí, tí at battarí kunnu fáa skaða ella brek, og tá er neyðugt við umvæling. Eisini um el- og hybridbilar eru fyri óhappum, tí tá er neyðugt, at onkur tekur sær av battaríunum.

Hetta merkir, at tey battarí, sum koma til endurvinning hjá KB og IRF, eru antin frá einum gomlum bili, ið skal burturbeinast, einum bili, sum hevur verið í einum óhappi, ella koma leys modul frá einum battaríi, ið er umvælt á bilverkstaði.

Higartil hevur IRF ikki móttikið nakran el- ella hybridbil, men KB hevur tikið ímóti einum brendum elbili, einum gomlum hybridbili (frá 2005) og nøkrum modulum. Enn eru battaríini ikki tикиn úr bilunum, og modulini eru tískil heldur ikki útflutt til endurvinning enn.

Trygdarleiðreglur

Umframt KB og IRF eru fleiri aðrir fóroyskir luttakarar, sum væntandi fara at hava týðandi leiklut í tilgongdini at handfara brúkt battarí úr el- og hybridbilum. Innflytarar av bilum og bilasölur hava ein týðandi leiklut, tí tey kenna best battaríini í egnu bilunum. Bjargingarfelög og sløkkilið eru týðandi, tí tey eru vanliga tey fyrstu at koma í samband við ein skaddan bil ella eitt skatt battarí. Uppaftur aðrir luttakarar eru flutningsfelög, sum flyta skaddar ella uppsteðgaðar bilar, bilverkstøð, Strandferðslan, ið flytur bilar millum oyggjar, og flutningsfelög, sum flyta bilar og battarí av landinum.

Tá ið verkætlánin fór í gongd, vóru samrøður við allar áhugapartar, og tað var týðiligt, at eitt, sum fylti nögv hjá fólk, var vandin, ið er, tá ið eitt battarí fær skaða, og eldur kemur í. Eisini vístu samrøðurnar á, at yvirskipaðar mannagongdir vantaðu, og nögv ivamál vóru um, hvussu farast skal fram í hvørjum einstökum føri.

Við støði í hesum var valt, at verkætlánin, umframt at lýsa trygdarreglur á viðgerðarstaðnum, eisini skuldi lýsa trygdarreglur á skaðastaðnum og í sambandi við flutning av bilinum. Trygdarreglur lýsa m.a., hvussu tú metir um støðuna á battarínum, hvussu tú gert, um eldur er í, útbúgvingar, ið ymisku áhugabólkarnir skulu hava, og hvørji amboð og hvør trygdarútgerð er neyðug.

Um eitt battarí hevur fingið skaða

Um battaríið verður skatt í einum óhappi, kann hitin økjast í battarínum, soleiðis at eldur kemur í. Um tað hendir, skal køling til fyrir at steðga hitaspjaðing millum laðkyknurnar í battarínum, soleiðis at talið av ávirkaðum laðkyknum verður avmarkað. Battaríið verður költ niður við at brúka so nögv vatn sum gjørligt fyrir at drukna tað.

Hevur battaríið fingið skaða, kann væntast, at eldur kemur í, og tí er mælt til at kóla battaríið fyrir at fyribrygja, at eldur kemur í. Eldur kann koma í eitt skatt battarí fleiri vikur eftir óhappið, og tí er neyðugt at hava tök karantenuðki til skaddar bilar við frástøðu á 15 m til alt, ið kann brenna, og at kanna hitan á battarínum javnan við hitamyndatóli.

Tað er sera týdningarmikið at hava góða trygdarútgerð og iltmasku, tá ið arbeitt verður við einum skaddum battarí, tí tú kanst koma í samband við evni, ið eru eitrandi, esjandi ella kunnu vera krabbameinselvandi.

Umhvørvisviðgerð

Tá ið verkætlánin fór í gongd í 2020, var endamálið at hava eina lidna loysn fyrir, hvussu KB og IRF skulu skipa umhvørvisviðgerð av el- og hybridbilum. Hendan loysnin skuldi umfata mannagongdir og tilgongdir í sambandi við at savna, pakka og undanviðgera battarí úr el- og hybridbilum, at skipa leiðreglur og at venja starvsfólk.

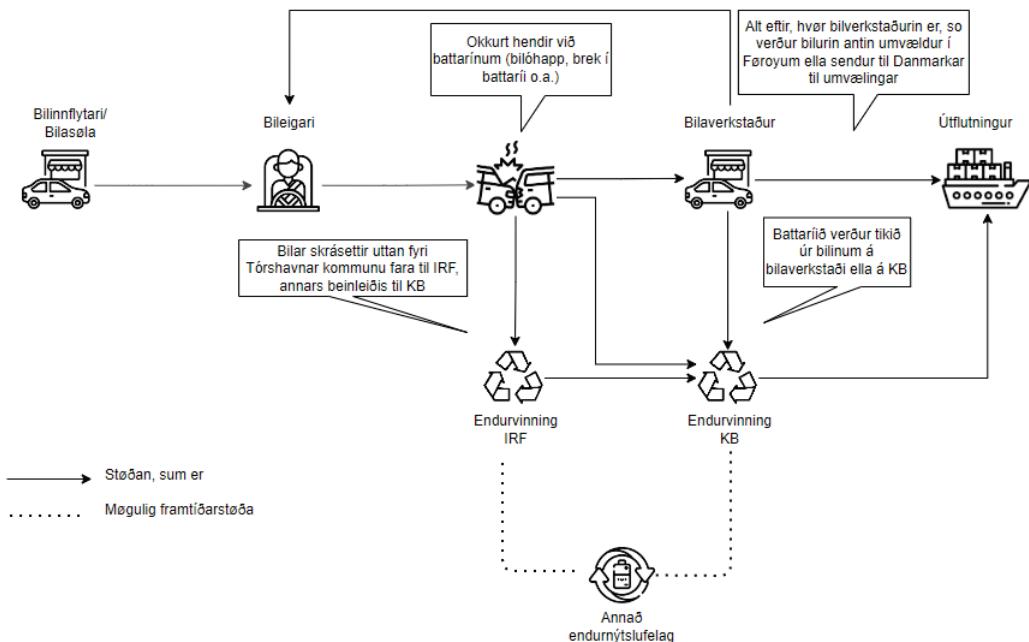
KB og IRF samstarva longu sum er um at umhvørvisviðgera bilar, har gomul akfør verða savnað í Suðuroy, Sandoy, Klaksvík og Havn og flutt til Kommunalu Brennistöðina á Hjalla. Skipanin við umhvørvisgjaldi á bilar er bygd upp soleiðis, at keyparin av nýggjum akfari skal gjalda 5.000 kr. (pantgjald). Av hesum pengunum fær eigarin av akfarinum 4.000 kr., tá ið akfarið verður latið KB/IRF, og írestandi 1.000 kr. nýta KB/IRF til umhvørvisviðgerð av akfarinum. Umhvørvisviðgerð fevnir um at tóma allan lög (bensin/diesel, kólilög, bremsulög o.a.), taka stoytkoddar úr og taka úr og senda katalysatorar og akkumulatorar til endurvinning. Gomlu akførini verða síðan mekaniskt trýst saman og send til endurvinning sum blandað jarn. Katalysatorar, akkumulatorar og jarn hava søluvirði í dag.

Verkætlánin vísti skjótt, at umhvørvisviðgerð av el- og hybridbilum er meira torgreidd. Akkumulatorar, ið eru brúktir í bilum, eru allir at kalla eins uppbygdir. Battaríini í el- og hybridbilum eru ymiskt sniðgivin og hava m.a. ymiskar battaríumsitingarskipanir (en. *battery management system*), ið hava eftirlit við og greina battaríið. Bilafyrítökurnar eru ymiskar, hava ymisk krøv til sínar bilar og hava eisini ymiskar samstarvsfelagar, ið ger, at battaríini eru framleidd á ymiskan hátt, alt eftir hvørji krøv og samstarvsfelagar ymisku bilmerkini hava. Háspenningur er í bilbattaríum, og tí er neyðugt, at vand og roynd starvsfólk handfara tey. Nøkur bilmerki hava sum krav, at tað altið eru tvey starvsfólk, ið arbeiða við battaríum orsakað av stóra váðanum. Av tí at battaríini hjá bilmerkjunum eru ymisk, er eingin felags leistur ella útbúgving til at handfara battarí. Í dag er tað soleiðis, at tey bilverkstøð, ið skifta battarí ella umvæla battarí (skifta modul), senda síni starvsfólk á skeið hjá bilmerkjunum, soleiðis at tey eru serútbúgvín í handfaring av júst tí battaríum.

Tá ið battarí ella modul er tikið úr bilinum, kann tað sendast til endurvinning. Í dag er tað so, at bilmerkini hava eisini ymiskar tilgongdir at handfara battaríini: 1) Hjá summum bilmerkjum leigar eigarin av bilinum battaríið, og framleiðarar skulu tí hava battaríini send aftur til sín og bera kostnaðin av hesum, 2) Onnur bilmerki hava sjálv gjört avtalur við endurvinningsfyrítókur, sum tryggja endurvinning, og her er tað eisini framleiðarin, sum ber kostnaðin, 3) Uppaftur onnur bilmerki vilja ikki kennast við, ella bera kostnaðin, fyri battarí ella modul, tá ið tað ikki kann nýtast meira, ella garantiið ikki er galldandi.

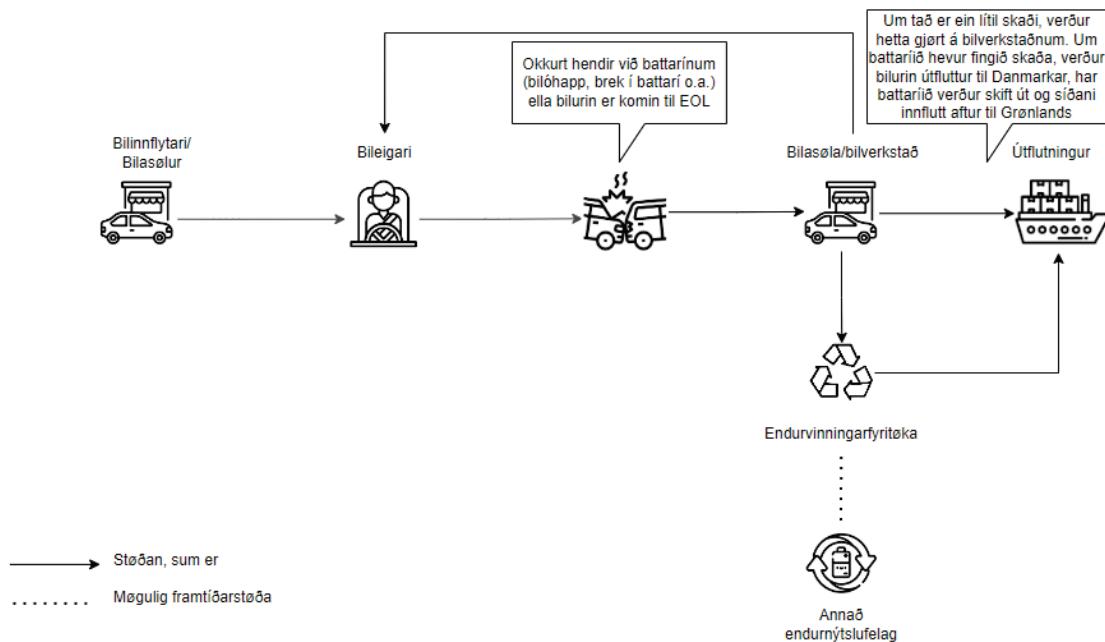
Kostnaðurin fyri endurvinning av góðum battaríum kann í dag vera upp í 20.000 kr., men fyri battarí, ið hava fingið stóran skaða, kann prísurin skjótt fara upp í móti 100.000 kr., tí nógv eyka trygdarútgerð skal til. Íroknað er ikki kostnaður fyri pakktilfar og flutning av landinum.

Samanumtikið kann sigast, at verandi skipan við umhvørvisviðgerð fyri 1.000 kr. fer allarhelst ikki at dekka kostnaðin av handfaring og endurvinning av battaríum frá el- og hybridbilum.



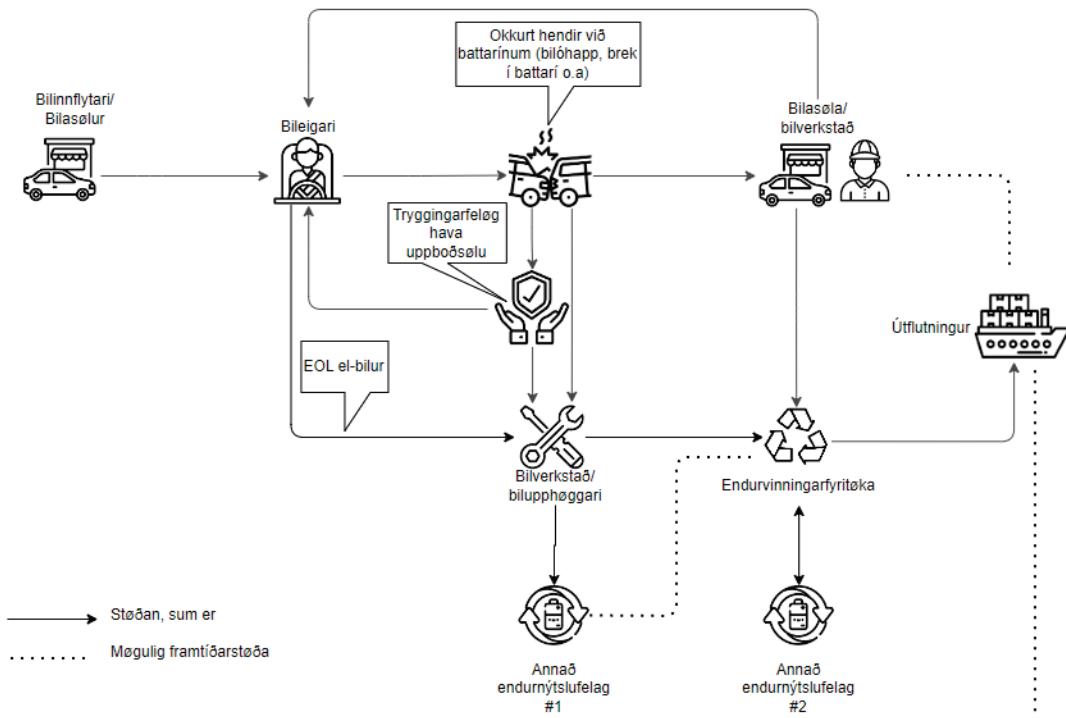
Mynd 1 Einföld lýsing av nútíðar og framtíðar ringrás í Føroyum

Grønland



Mynd 2 Einföld lýsing av nútíðar og framtíðar ringrás í Grónlandi

ÍSLAND



Mynd 3 Einföld lýsing av nútíðar og framtíðar ringrás í Íslandi

Loysnir aðrastaðni

Viðvíkjandi lógarsmíði og ásetingum er gongd í. Í juli 2021 var ein samtykt at nútíðargera ESlóggávuna um battarí við EU Batteries Regulation (EU) 2019/1028, ið kemur í staðin fyrir EU Batteries Directive (2006/66/EC). Lóggávan vísir m.a. á ábyrgd hjá battaríframleiðarunum at tryggja, at teirra battarí eru savnað og endurvunnin á umhvørvisliga tryggan hátt. Eisini eru reglur ásettar um serstaka merking av öllum battaríum, soleiðis at hesi kunnu sporast gjøgnum sína livitíð.

KB/IRF hava í sambandi við verkætlana verið á vitjan í Íslandi hjá ymiskum bilasölum. Her er mannagongdin, at bilasölurnar, sum hava neyðuga útgerð og kunnleika, hava ábyrgdina av at taka battaríð trygt úr sínum egnu merkjum og bera kostnaðin. Síðan lata teir bil og battarí hvør sær inn til góðkendan móttakara.

Góðkendi móttakarin sendir bilin til endurvinning, meðan battaríini enn eru "foreldraleys" í skipanini, sum onkur fyritøka tók til. Íslendska stjórnin hefur mælt fyritøkunum til at goyma battaríini, til marknaðurin fyrir EV-battaríum er mentur, og battaríini hava fingið eitt søluvirði.

Er möguligt at endurnýta brúkt battarí í Føroyum?

Samrøðurnar, sum eru gjørðar í verkætlanini, hava víst á, at áhugi er í londunum fyrir at varðveita brúkt battarí, sum enn rigga, so at megin í slíkum battaríum kann verða endurnýtt. Til dømis kann talan vera um orkugoymslu til privata nýtslu, løðistøðir og í sól- og/ella vindparkum o.ø.

Tá ið brúkt battarí skal endurnýttast, er fyrst og fremst neyðugt at fáa kunning um, hvørjum standi brúkta battarið er í. Henda kunning fæst frá battaríumsitingarskipanini (en. *battery management system*), sum ger kanningar av bæði hardware og software. Tá ið modulini eru tikan úr battarínum, kunnu tey modul, ið eru í góðum standi, endurnýttast í ymiskum verkætlanum (en. *second life application*). Verkætlanin hevur víst, at avbjóðingar eru við endurnýtslu, tí at ymisku bilmerkini, orsakað av trygdarávum og tí at fyritøkur ikki vilja lata upplýsingar, ikki geva atgongd til battaríumsitingarskipanir. Hetta merkir, at tey, ið vilja nýta modul úr battaríum til onnur endamál, t.d. orkugoymslu, noyðast at fara uttan loyvi inn í skipanina, og tí ikki kunnu geva vátta ella garanti fyrir vøruna. At hetta verður skipað á ein betri hátt, er ein fortreyt, um fleiri luttakrar skulu á endurnýtslumarknaðin.

Framhaldandi arbeiði

Tá ið verkætlanin byrjaði, var endamálið at hava eina lidna tilgongd til umhvørvisviðgerð og endurvinning og klárar möguleikar til lokala endurnýtslu av battaríum, tá ið verkætlanin var liðug. Men bæði endurvinning og endurnýtsla av battaríum frá el- og hybridbilum er ein meira torgreidd tilgongd enn væntað, serliga tí battariini eru ymisk, og framleiðrarar hava ymisk krøv til endurvinning. Verkætlanin hevur tí ikki nakra endaliga loysn til, hvussu ein skipan kann gerast fyrir endurvinning av battaríum í Føroyum, men hevur víst á, hvat ið vantar.

Til at evna eina skipan, er neyðugt við samstarvi millum ymisku áhugabólkarnar, so sum framleiðrarar, burturkastfelög og landsstýrið fyrir at tryggja eina støðuga skipan, har battarí verða umhvørvisviðgjørd og endurvunnin á rættan hátt.

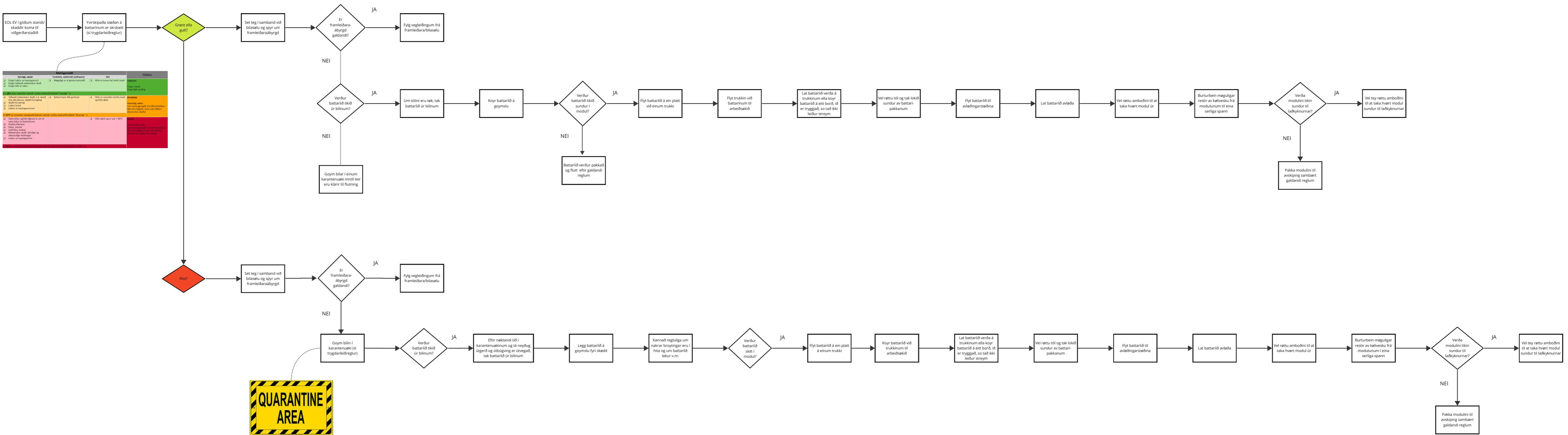
Við støði í lærdóminum í verkætlanini, fara KB og IRF nú í samráð við myndugleikarnar at gera uppskot til eina skipan fyrir handfaring og endurvinning av battaríum til el- og hybridbil. Neyðugt er at tryggja, at skipanin fyrir umhvørvisgjald eisini tryggjar umhvørvisviðgerð av øllum bilum, eisini el- og hybridbilum. Umhvørvisviðgerðin skal vera trygg og skal veita trygd fyrir, at tilfeingið í battarínum verður hildið í ringrás.

Eisini er ætlanin at skipa fyrir tiltaki í vár, ið snýr seg um tilbúgving, har allir áhugabólkar eru vælkomnir. Út frá hesum tiltaki er ætlanin at dagføra tilfarið frá verkætlanini og vónandi fáa tað í eina yvirskipaða tilbúgvingarætlan fyrir Føroyar.

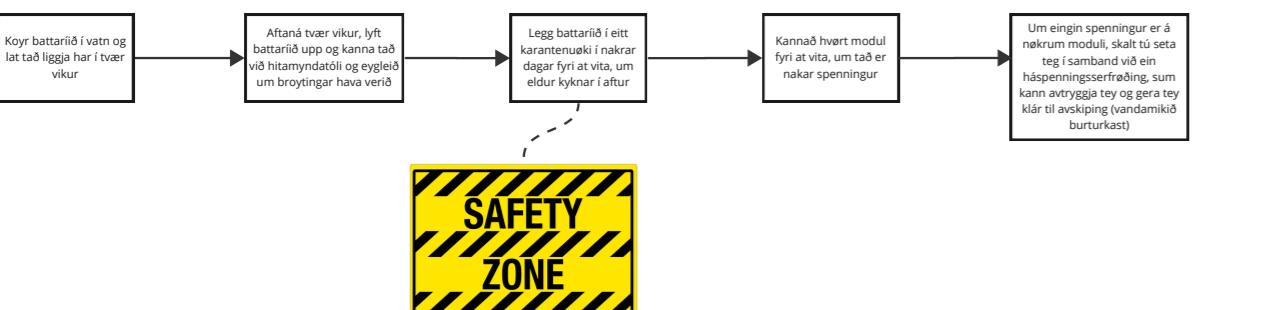
Fylgiskjøl niðanfyri:

1. Kort, ið lýsir arbeiðsgongd og váðameting
2. Leiðreglur fyrir trygga handfaring av "end of life" battaríum frá el- og hybridbilum (útg.1)

Kort, ið lýsir arbeiðsgongd og váðameting



Um eldur kemur í bilin ella battaríið



At hugsa um, tá tú arbeiðir við háspennningsbattaríum:

- Ver varin og máta altíð steym og hita, áðrenn tú byrjar at arbeiða
- Nýt nøktandi amboð
- Verið minst tveir persónar
- Verið varðug við vandan fyrir eldi
- Tryggja góða ventilatiún
- Nýt nøktandi PPE og handskar til háspenning

Leiðreglur fyrir trygga handfaring av “end-of-life” battaríum frá el- og hybridbilum

Útgáva 1 – februar 2023



Innihald

Trygdarleiðreglur:

- Síða 6: Á skaðastaðnum (battarí í bilinum)
- Síða 22: Flutningur frá skaðastaðnum til viðgerðarstaðið
- Síða 25: Á viðgerðarstaðnum

Annað:

- Síða 28: Goymslumöguleikar og karantenuðki
- Síða 48: Pakking av battaríum í mun til støðuna á battariínum
- Síða 54: Trygdarútgerð (Personal Protective Equipment, PPE) og amboð



Styttingar

- EV – El- og hybridbilur (en. Electric Vehicle)
- ICE – Motorur (en. Internal Combustion Engine)
- LiB – Lithium-jón battarí (en. Lithium-ion Battery)
- PPE – Trygdarútgerð (en. Personal Protective Equipment)



Allýsing

- **Laðkykna** (en. battery cell) - ein einkul eind, sum ger kemiska orku til elektriska orku
- **Modul** - ein samanseting av fleiri laðkyknum, sum eru bundnar saman í røð ella parallelt
- **Battarí** - ein røð av modulum í einum “pakka”, sum verður sett í ein bil (Battaríið er eitt háspenningsbattarí við eini vekt á uml. 500-600kg)

Dömi - Battarí modul



Dömi- Battarí

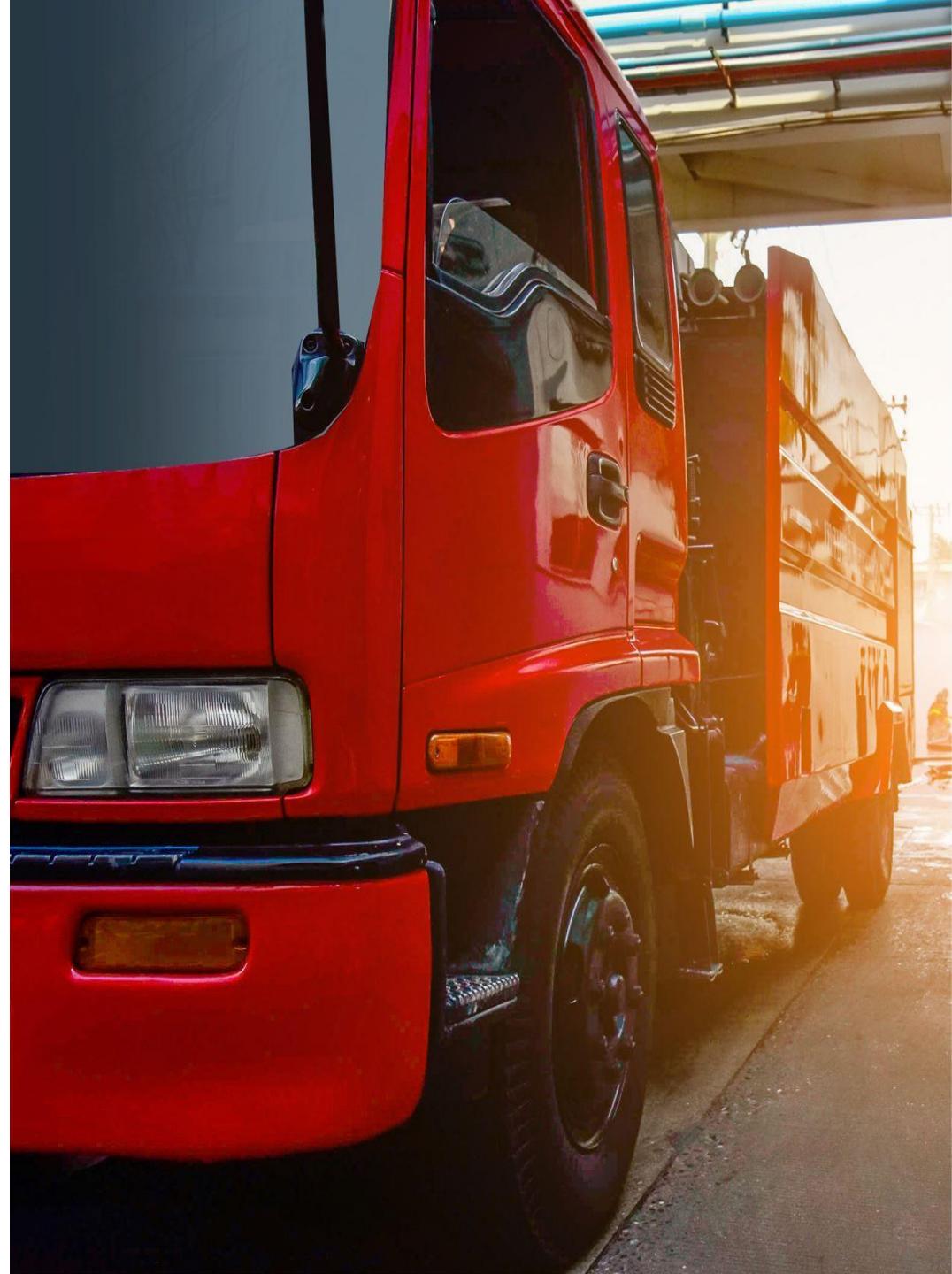


Leiðreglur fyrir trygga handfaring á skaðastaðnum



Á veg til og á skaðastaðnum

- So skjótt sum gjørligt útvega kunning um bilin
- Á staðnum: Eyðmerk bilin og met um støðuna á bilinum
- Nýt hitamynndatól til at kanna um hitin av battaríínum økist
- Tryggja bilin, soleiðis at hann ikki fer á rull ella koppar



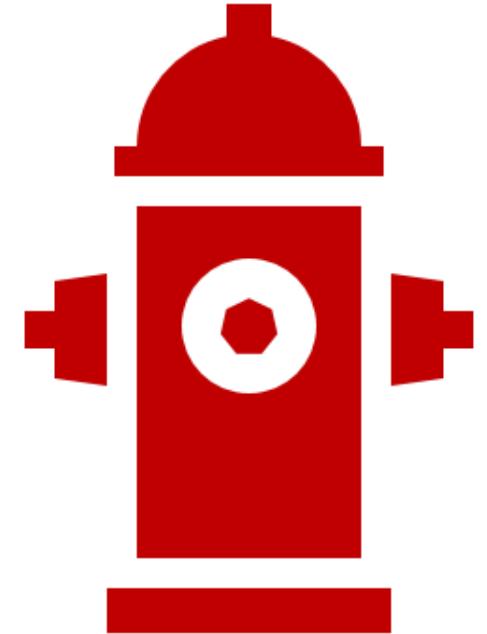
Kelda: Sløkkilið (Ísland)

Kelda: Crashed Electric Vehicle Handling and Recommendations—State of the Art in Germany, Wörhl et al. 2021

Vandi fyri eldi - Eygleið bilin

Er eldur í, er neyðugt at staðfesta kelduna til eldin.

Um battaríið ikki er partur av eldinum, kunnu vanligar mannagongdir til sløkking av eldi nýtast.

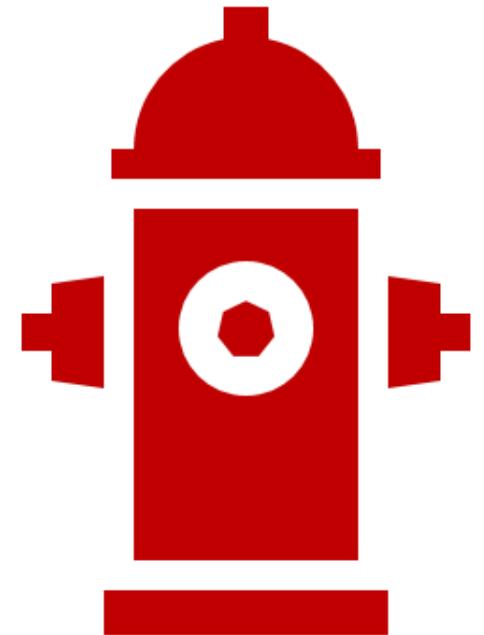


Kelda: Sløkkilið (Ísland)

Kelda: Crashed Electric Vehicle Handling and Recommendations—State of the Art in Germany, Wörhl et al. 2021

Vandi fyri eldi - Eygleið bilin

Hevur battaríið fingið skaða og eldur er í bilinum, kann tað hava við sær, at eldur kemur í battaríið. Um tað hendir, skal køling til fyri at steðga hitaspjaðing millum laðkyknurnar í battaríinum fyri at avmarka talið av ávirkaðum laðkyknum. Battaríið verður költ niður við at brúka so nógvatn sum gjørligt fyri at drukna tað.



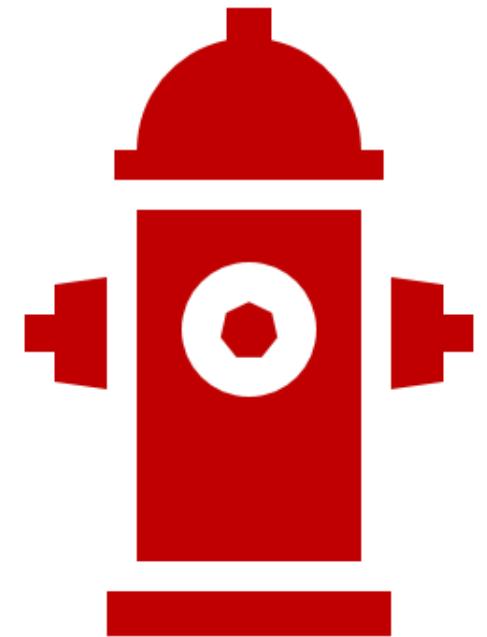
Kelda: Sløkkilið (Ísland)

Kelda: Crashed Electric Vehicle Handling and Recommendations—State of the Art in Germany, Wörhl et al. 2021

Vandi fyri eldi - Eygleið bilin

Um eingin eldur er, met um støðuna á battaríinum. Hevur battaríið fingið skaða, kann væntast at eldur kemur í, og tí er mælt til at kóla battaríið, fyri at fyribrygja at eldur kemur í.

Gevið gætur, at eldur kann koma í battaríið fleiri vikur eftir óhappið (vanliga innanfyri 3 vikur, sum nevnt í keldunum niðanfyri).



Kelda: Sløkkilið (Ísland)

Kelda: Crashed Electric Vehicle Handling and Recommendations—State of the Art in Germany, Wörhl et al. 2021

Á skaðastaðnum

LiB laðkyknurnar kunnu framleiða stórar mongdir av eitrandi gassi, tá hitin økist í battaríinum t.d. av eldi.

Skaddar laðkyknur kunnu eisini framleiða eitrandi gass, utan at hitin í battaríinum økist, so tí skal iltmaska altíð nýtast (serliga í einum innilokaðum staði).



Kelda: Sløkkilið (Ísland)

Kelda: Crashed Electric Vehicle Handling and Recommendations—State of the Art in Germany, Wörhl et al. 2021

Á skaðastaðnum

Í eini möguligari vandastøðu, skal eitt trygdaröki avbyrgjast.

Av tí at battaríið er eitt háspenningsbattarí, skulu starvsfólk nýta eldslökkingarútgerð og handskar, ið klára 1.000 volt. Týdningarmikið er ongantíð at nerta við appilsingular leidningar.

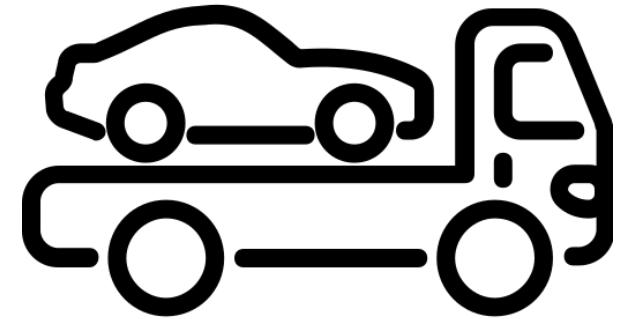


Kelda: Sløkkilið (Ísland)

Kelda: Crashed Electric Vehicle Handling and Recommendations—State of the Art in Germany, Wörhl et al. 2021

Á skaðastaðnum

Av trygdaráðum er neyðugt, at ein persónur, ið kennir til støðuna á bilinum og battaríinum, fylgir bilinum til viðgerðarstaðið og kunnar starvsfólkið um støðuna.



Kelda: Sløkkilið (Ísland)

Kelda: Crashed Electric Vehicle Handling and Recommendations—State of the Art in Germany, Wörhl et al. 2021

Lyklaparametrar til eina væleydnaða meting av battarínum

- **Hygg um battaríið hevur fingið skaða.** T.d. lekur tað vætu, er tað brotið ella sæst roykur?
- Lurta eftir físandí og brakandi ljóðið úr ventilum á battarínum. Tá trýstið, ið er bygt upp í battaríinum, fer upp um eitt vist, verður gass latið gjøgnum ventilar á battaríinum
- Lukta um ein sötur deymur kemur frá battaríinum. Hetta kann vera tekin um at battaríið er brotið og lekur elektrolytt
- Máta hitan við einum hitamátitóli. Hitin er ein góð ábending um hvussu trygdarstøðan er



Lyklaparametrar til eina væleydnaða meting av battarínum

- Hygg um battaríið hevur fingið skaða. T.d. lekur tað vætu, er tað brotið ella sæst roykur?
- **Lurta** eftir físandí og brakandi ljóði úr ventilum á battarínum. Tá trýstið, ið er bygt upp í battarínum, fer upp um eitt vist, verður gass latið gjøgnum ventilar á battarínum
- Lukta um ein sötur deymur kemur frá battarínum. Hetta kann vera tekin um at battaríið er brotið og lekur elektrolytt
- **Máta** hitan við einum hitamátitóli. Hitin er ein góð ábending um hvussu trygdarstøðan er



Lyklaparametrar til eina væleydnaða meting av battarínum

- Hygg um battaríið hevur fingið skaða. T.d. lekur tað vætu, er tað brotið ella sæst roykur?
- Lurta eftir físandí og brakandi ljóði úr ventilum á battarínum. Tá trýstið, ið er bygt upp í battarínum fer upp um eitt vist, verður gass latið gjøgnum ventilar á battarínum
- **Lukta** um ein sötur deymur kemur frá battarínum. Hetta kann vera tekin um at battaríið er brotið og lekur elektrolytt
- Máta hitan við einum hitamátitóli. Hitin er ein góð ábending um hvussu trygdarstøðan er



Lyklaparametrar til eina væleydnaða meting av battarínum

- Hygg um battaríið hevur fingið skaða. T.d. lekur tað vætu, er tað brotið ella sæst roykur?
- Lurta eftir físandí og brakandi ljóði úr ventilum á battarínum. Tá trýstið, ið er bygt upp í battarínum fer upp um eitt vist, verður gass latið gjøgnum ventilar á battarínum
- Lukta um ein sötur deymur kemur frá battarínum. Hetta kann vera tekin um at battaríið er brotið og lekur elektrolytt
- **Máta hitan við einum hitamátitóli.** Hitin er ein góð ábending um, hvussu trygdarstøðan er



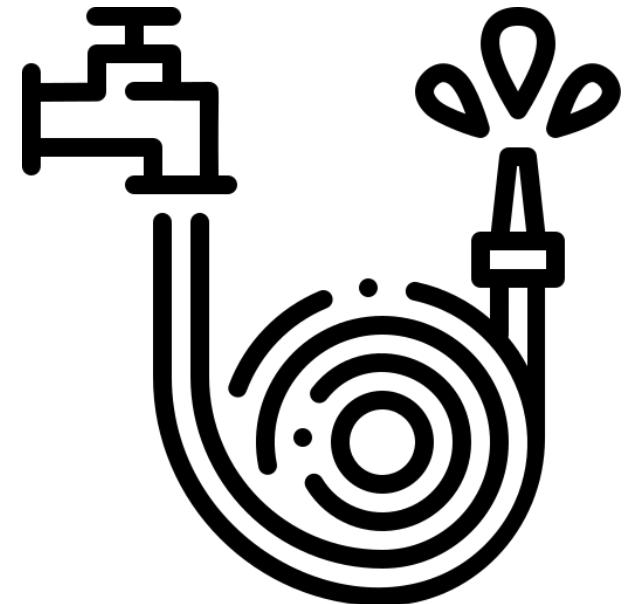
Meting av góðum/skaddum battaríum

Metingarstöði			Flokkan
Sjónligt, sansir	Funktión, elektriskt (software)	Hiti	
<input type="checkbox"/> Eingin luktur av loysingarevni <input type="checkbox"/> Eingin týðandi mekaniskur skaði <input type="checkbox"/> Eingin leki av vætu	<input type="checkbox"/> Möguligt er at greina battaríð	<input type="checkbox"/> Hitin er innan fyri ásett mark	VANLIGT Eingin vandi: Eingi átök neyðug
Eru ØLL krøv omanfyri váttað, verður battaríð bólkað "Vanligt" →			
<input type="checkbox"/> Týðandi mekaniskur skaði, t.d. skarð, riva ella klovna, skødd forsegling <input type="checkbox"/> Skaði frá tæring <input type="checkbox"/> Luktar brent <input type="checkbox"/> Luktar av loysingarevnum	<input type="checkbox"/> Battarí kann ikki greinast	<input type="checkbox"/> Hitin er omanfyri ásetta mark og hitin økist	ÁVARING Hættislig stöða: Um mannagongdir frá bilframleiðara ikki vera fylgdar, kann tað viðføra álvarsamar skaðar
Er EITT av omanfyri standandi krøvum váttað, verður battaríð bólkað "Ávaring" →			
<input type="checkbox"/> Væta lekur og/ella illgruni er um at væta lekur úr battarínum <input type="checkbox"/> Roykur/dampur <input type="checkbox"/> Eldur, neistar <input type="checkbox"/> Ljóð (físa, braka) <input type="checkbox"/> Mekaniskur skaði. Sjónligir og atkomuligir leidningar <input type="checkbox"/> Luktur av loysingarevni	<input type="checkbox"/> Hitin økist og er yvir $> 80^{\circ}\text{C}$		VANDI Vandamikil stöða: Um mannagongdir frá bilframleiðara ikki vera fylgdar, kann tað viðføra álvarsamar skaðar ella deyða
Er EITT av omanfyri standandi krøvum váttað, verður battaríð bólkað "Vandi" →			



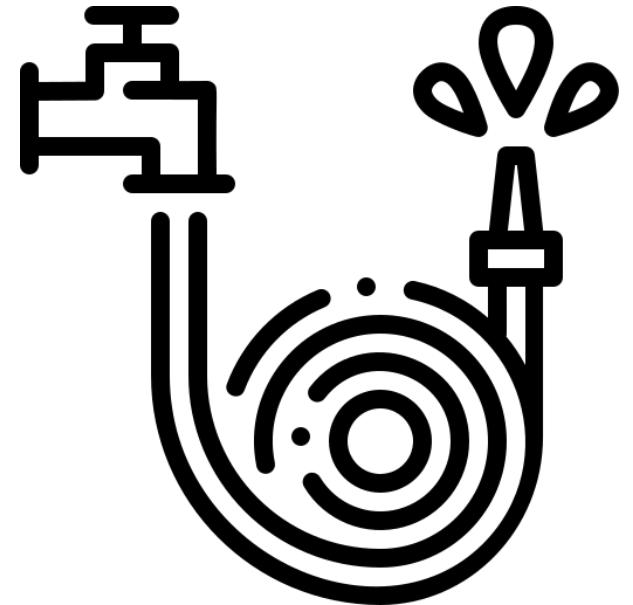
Trygdarleiðreglur á skaðastaðnum

Neyðugt er at halda eftirlit við brenda bilinum, eftir at eldurin er sløktur. Eisini sjálvt um battaríið tykist óskatt, tí tað er ein möguleiki fyrir, at ein kemisk reaktión inni í battarínum kann føra til nýggjan eld.



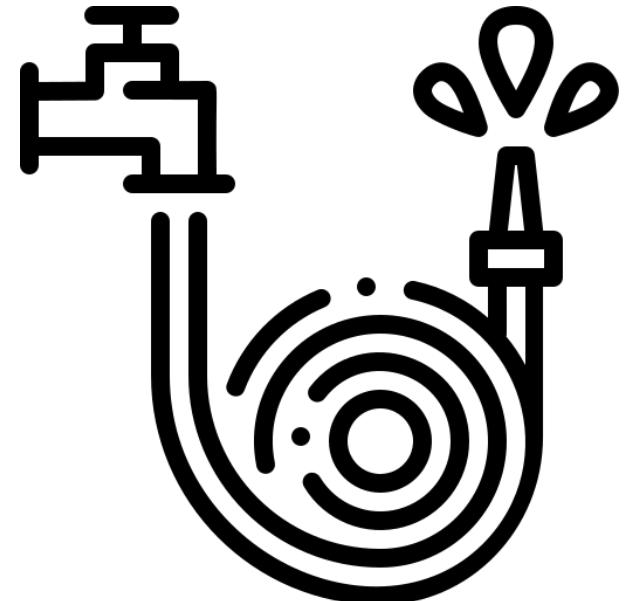
Trygdarleiðreglur á skaðastaðnum

Tað er sera umráðandi at brúka so nóg vatn sum gjørligt til at kóla battaríið og soleiðis lækka hitan. Hetta minkar eisini um vandan fyrir at hitin spjaðir seg til aðrar laðkyknur.



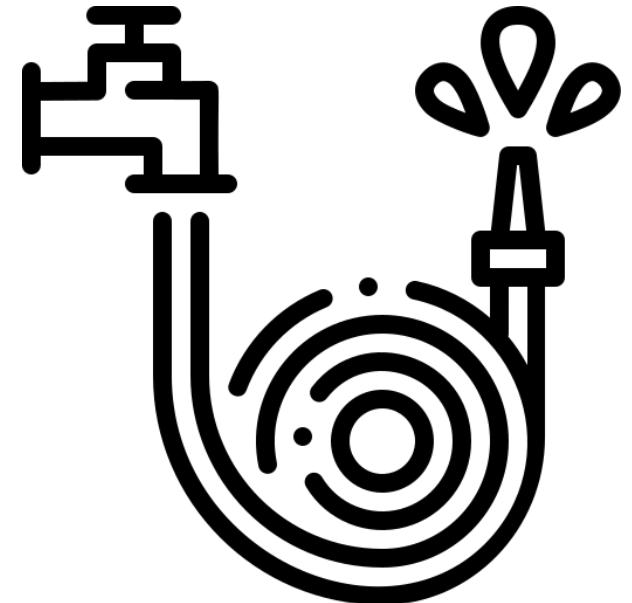
Trygdarleiðreglur á skaðastaðnum

Til at sløkkja eld á einum el- ella hybridbili, er neyðugt við nógv stórra mongd av vatni enn at sløkkja eld á einum vanligum motorbili.



Trygdarleiðreglur á skaðastaðnum

Vatn verður í fyrstu atløgu brúkt at sløkkja við, tí tað er lætt atkomuligt. Vatn og vatndampur hava góðar eginleikar til at sløkkja LiB eldar.

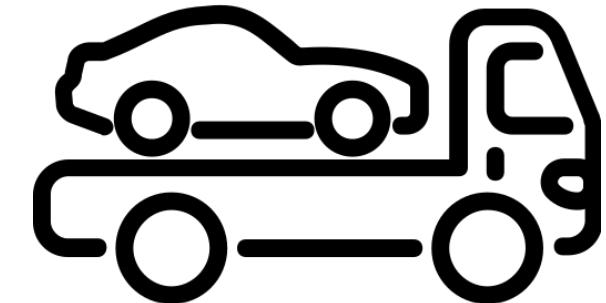


Flutningur frá skaðastaðnum



Trygdarleiðreglur til flutningsfyritökuna

- Flutningsfyritókan sendir skikkaði starvsfólk, ið hava fingið útbúgving í at flyta skaddar el- og hybridbilar
- Tá uppgávan verður latin flutningsfyritökuni, verður kunnað um hesi viðurskifti:
 - Slag av el- ella hybridbili
 - Hvussu eldslökking varð skipað
 - Støðan á battarínum
 - Um möguligar vandar frá skadda battarínum
 - Um battaríið hevur verið í sambandi við vatn
 - Um vandi er fyrir elektriskum stoyti
 - Um tað er möguleiki fyrir at eldur kemur í (aftur) battaríið



Trygdarleiðreglur til flutningsfyritökuna

Vanliga, tá vandamikið góðs verður flutt eftir vegnum, skulu reglur fyrir ADR fylgjast. Tó er hetta ikki galdund, tá bilvrak skulu flytast frá skaðastaðnum, tí hetta er mett sum ein neyðstøða.



Trygdarleiðreglur til viðgerðarstaðið



Trygdarleiðreglur til viðgerðarstaðið

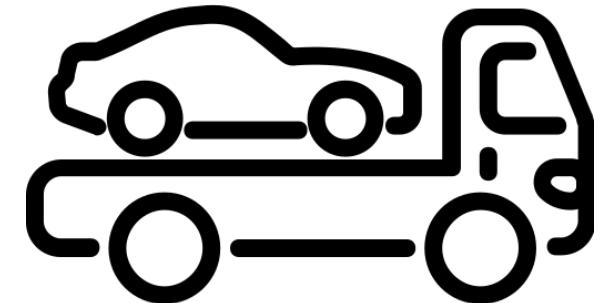
Bilurin kemur annaðhvort frá einum óhappi ella tí at hann skal
beinast burtur.



Kelda: Crashed Electric Vehicle Handling and Recommendations—State of the Art in Germany, Wörhl et al. 2021

Trygdarleiðreglur til viðgerðarstaðið

Flutningur av skadda el- og hybridbilinum (íroknað battari), frá økinum hjá flutningsfyritökuni til viðgerðarstaðið, er ikki at rokna sum ein neyðstøða, og tí eru ADR reglur galdandi.



Karantenuðki

Eitt karantenuðki er eitt avþyrgt uttandura øki, har til ber at seta eitt akfar, sum tú hevur eftirlit við.

Krøv til karantenuðkið er at einki eldfimt tilfar, aðrir bilar ella bygningar, eru nærhendis. Hetta tí, at eldur kann koma aftur í EV og hesin kann spjaðast.



*Non-contact laser thermometer
Scope: -50 °C to +500 °C*



Karantenuðki

Á karantenuðkinum skal ávaringarskelti vera og økið skal tryggjast, so at óviðkomandi onga atgongd hava.

Trygdarfrástøðan frá bygningum og øðrum bilum skal vera 15 metrar.

Minst til at altið tryggja neyðugu frástøðuna til eldfimt tilfar av øllum slagi.



*Non-contact laser thermometer
Scope: -50 °C to +500 °C*



Karantenuðki

Hitin á battarínum skal mítast við jøvnum tíðarbilum t.d. dagliga.

Eitt góður máti er at seta sensorar á bilin fyrir at hjálpa við hitamátingum. Eisini er möguligt at nýta hitamyndatól regluliga.



*Non-contact laser thermometer
Scope: -50 °C to +500 °C*



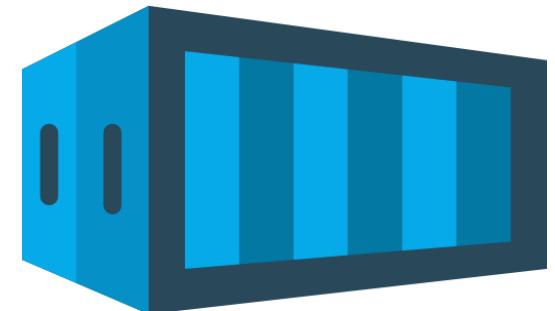
Goymsla til battarí

Neyðugt er at hava bingjur til ymisk slög av battaríum:

- Battarí í góðum standi, sum kunnu endurnýtast
- Skødd battarí

At hugsa um í sambandi við goymslu:

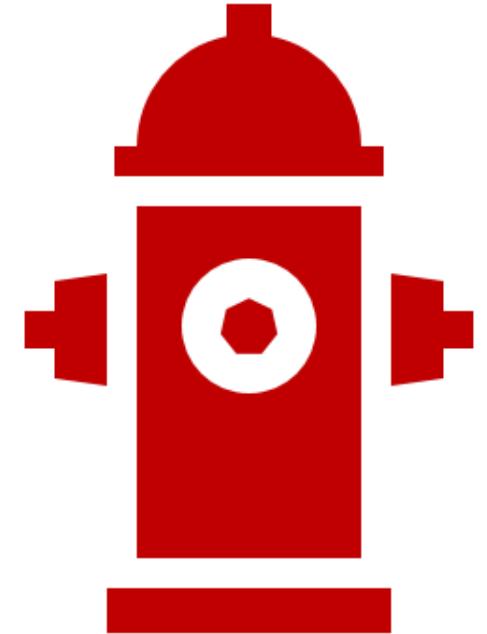
- Nøgd av rullandi hillaskipanum
- Støðugan hita og ráleika - serliga fyrir battarí í góðum standi
- Ventilatión
- Alarmskipan
- Vatnbað undir hillaskipanum (eyka trygd)



Vandi fyri eldi - Eygleið bilin

Er eldur í, er neyðugt at staðfesta kelduna til eldin.

Um battaríið ikki er partur av eldinum, kunnu vanligar mannagongdir til sløkking av eldi nýtast.

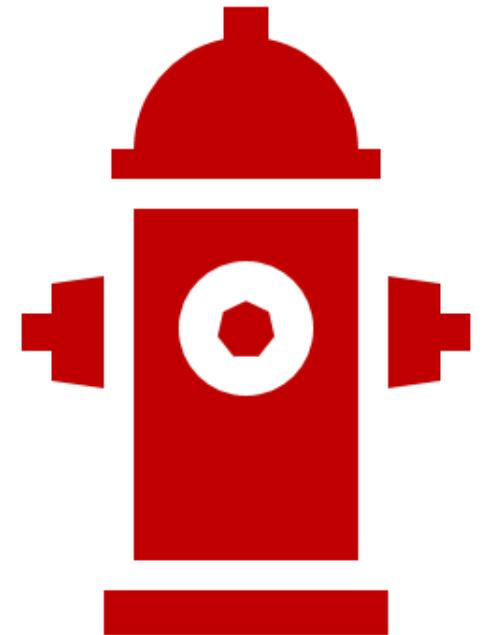


Kelda: Sløkkilið (Ísland)

Kelda: Crashed Electric Vehicle Handling and Recommendations—State of the Art in Germany, Wörhl et al. 2021

Vandi fyri eldi - Eygleið bilin

Hevur battaríið fingið skaða og eldur er í bilinum, kann tað hava við sær, at eldur kemur í battaríið. Um tað hendir, skal køling til fyri at steðga hitaspjaðing millum laðkyknurnar í battaríinum fyri at avmarka talið av ávirkaðum laðkyknum. Battaríið verður költ niður við at brúka so nógvatn sum gjørligt fyri at drukna tað.



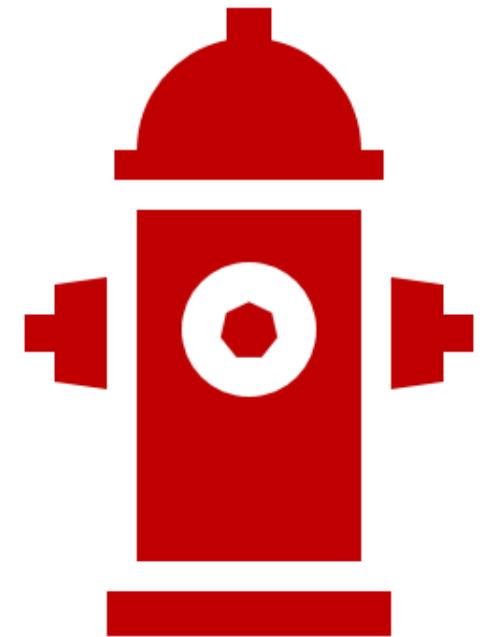
Kelda: Sløkkilið (Ísland)

Kelda: Crashed Electric Vehicle Handling and Recommendations—State of the Art in Germany, Wörhl et al. 2021

Vandi fyri eldi - Eygleið bilin

Um eingin eldur er, met um støðuna á battaríinum. Hevur battaríið fingið skaða, kann væntast at eldur kemur í, og tí er mælt til at kóla battaríið, fyri at fyribrygja at eldur kemur í.

Gevið gætur, at eldur kann koma í battaríið fleiri vikur eftir óhappið (vanliga innanfyri 3 vikur, sum nevnt í keldunum niðanfyri).

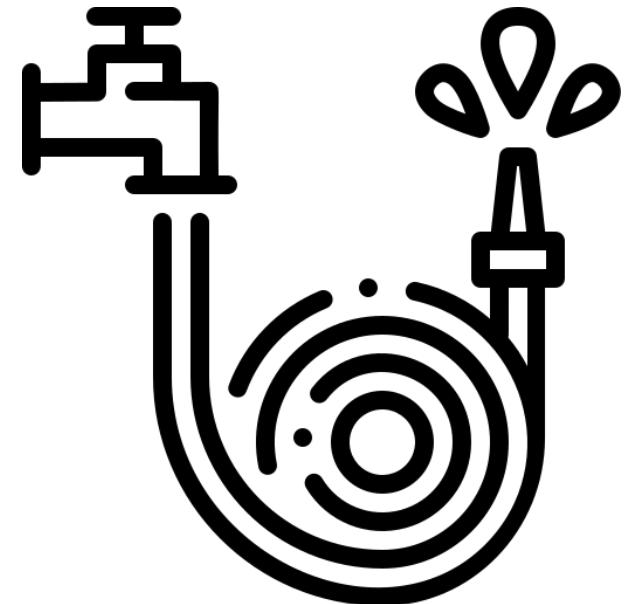


Kelda: Sløkkilið (Ísland)

Kelda: Crashed Electric Vehicle Handling and Recommendations—State of the Art in Germany, Wörhl et al. 2021

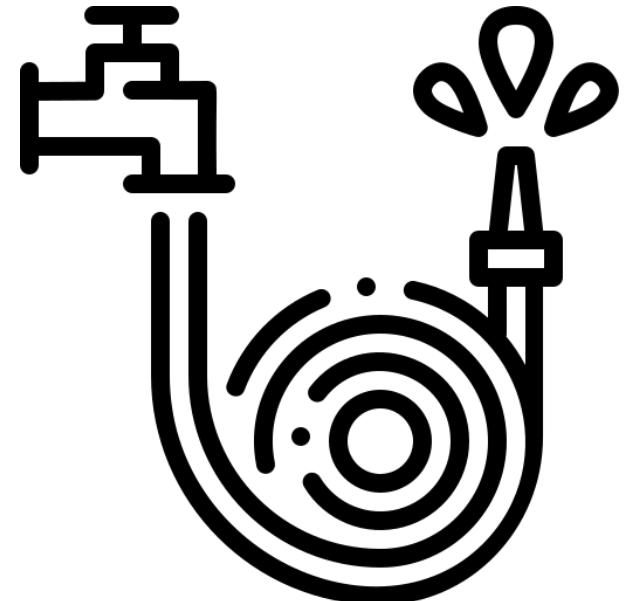
Trygdarleiðreglur á viðgerðarstaðnum

Neyðugt er at halda eftirlit við brenda bilinum, eftir at eldurin er sløktur. Eisini sjálvt um battaríið tykist óskatt, tí tað er ein möguleiki fyrir, at ein kemisk reaktión inni í battarínum kann føra til nýggjan eld.



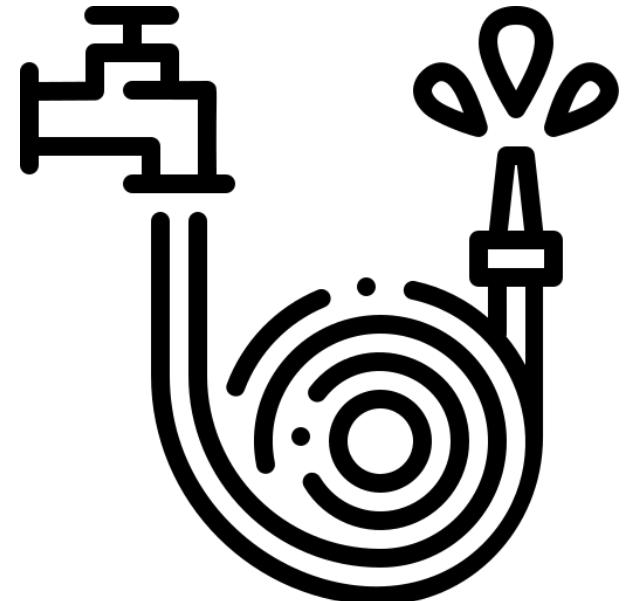
Trygdarleiðreglur á viðgerðarstaðnum

Tað er sera umráðandi at brúka so nóg vatn sum gjørligt til at kóla battaríið og soleiðis lækka hitan. Hetta minkar eisini um vandan fyrir at hitin spjaðir seg til aðrar laðkyknur.



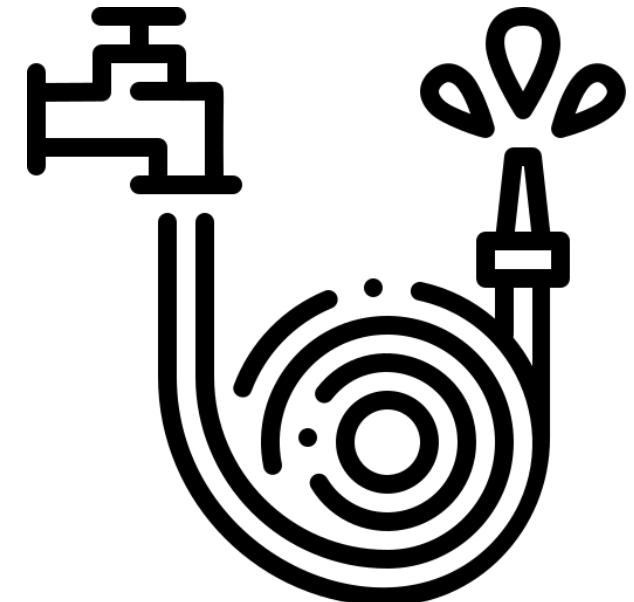
Trygdarleiðreglur á viðgerðarstaðnum

Vatn verður í fyrstu atløgu brúkt at sløkkja við, tí tað er lætt atkomuligt. Vatn og vatndampur hava góðar eginleikar til at sløkkja LiB eldar.



Trygdarleiðreglur á viðgerðarstaðnum

Eldsløkking av LiB kann føra við sær eina stóra mongd av dálkaðum vatni ella øðrum tilfari t.d. skúmi/vætu. Hetta skal savnast og viðgerðast á umhvørvisligan tryggan hátt.



Lyklaparametrar til eina væleydnaða meting av battarínum

- **Hygg um battaríið hevur fingið skaða.** T.d. lekur tað vætu, er tað brotið ella sæst roykur?
- Lurta eftir físandí og brakandi ljóðið úr ventilum á battarínum. Tá trýstið, ið er bygt upp í battaríinum, fer upp um eitt vist, verður gass latið gjøgnum ventilar á battaríinum
- Lukta um ein sötur deymur kemur frá battaríinum. Hetta kann vera tekin um at battaríið er brotið og lekur elektrolytt
- Máta hitan við einum hitamátitóli. Hitin er ein góð ábending um hvussu trygdarstøðan er



Lyklaparametrar til eina væleydnaða meting av battarínum

- Hygg um battaríið hevur fingið skaða. T.d. lekur tað vætu, er tað brotið ella sæst roykur?
- **Lurta** eftir físandí og brakandi ljóði úr ventilum á battarínum. Tá trýstið, ið er bygt upp í battarínum, fer upp um eitt vist, verður gass latið gjøgnum ventilar á battarínum
- Lukta um ein sötur deymur kemur frá battarínum. Hetta kann vera tekin um at battaríið er brotið og lekur elektrolytt
- **Máta** hitan við einum hitamátitóli. Hitin er ein góð ábending um hvussu trygdarstøðan er



Lyklaparametrar til eina væleydnaða meting av battarínum

- Hygg um battaríið hevur fingið skaða. T.d. lekur tað vætu, er tað brotið ella sæst roykur?
- Lurta eftir físandí og brakandi ljóði úr ventilum á battarínum. Tá trýstið, ið er bygt upp í battarínum fer upp um eitt vist, verður gass latið gjøgnum ventilar á battarínum
- **Lukta** um ein sötur deymur kemur frá battarínum. Hetta kann vera tekin um at battaríið er brotið og lekur elektrolytt
- Máta hitan við einum hitamátitóli. Hitin er ein góð ábending um hvussu trygdarstøðan er



Lyklaparametrar til eina væleydnaða meting av battarínum

- Hygg um battaríið hevur fingið skaða. T.d. lekur tað vætu, er tað brotið ella sæst roykur?
- Lurta eftir físandí og brakandi ljóði úr ventilum á battarínum. Tá trýstið, ið er bygt upp í battarínum fer upp um eitt vist, verður gass latið gjøgnum ventilar á battarínum
- Lukta um ein sötur deymur kemur frá battarínum. Hetta kann vera tekin um at battaríið er brotið og lekur elektrolytt
- **Máta hitan við einum hitamátitóli.** Hitin er ein góð ábending um, hvussu trygdarstøðan er



Meting av góðum/skaddum battaríum

Metingarstöði			Flokkan
Sjónligt, sansir	Funktión, elektriskt (software)	Hiti	
<input type="checkbox"/> Eingin luktur av loysingarevni <input type="checkbox"/> Eingin týðandi mekaniskur skaði <input type="checkbox"/> Eingin leki av vætu	<input type="checkbox"/> Möguligt er at greina battaríð	<input type="checkbox"/> Hitin er innan fyri ásett mark	VANLIGT Eingin vandi: Eingi átök neyðug
Eru ØLL krøv omanfyri váttað, verður battaríð bólkað "Vanligt" →			
<input type="checkbox"/> Týðandi mekaniskur skaði, t.d. skarð, riva ella klovna, skødd forsegling <input type="checkbox"/> Skaði frá tæring <input type="checkbox"/> Luktar brent <input type="checkbox"/> Luktar av loysingarevnum	<input type="checkbox"/> Battarí kann ikki greinast	<input type="checkbox"/> Hitin er omanfyri ásetta mark og hitin økist	ÁVARING Hættislig stöða: Um mannagongdir frá bilframleiðara ikki vera fylgdar, kann tað viðføra álvarsamar skaðar
Er EITT av omanfyri standandi krøvum váttað, verður battaríð bólkað "Ávaring" →			
<input type="checkbox"/> Væta lekur og/ella illgruni er um at væta lekur úr battarínum <input type="checkbox"/> Roykur/dampur <input type="checkbox"/> Eldur, neistar <input type="checkbox"/> Ljóð (físa, braka) <input type="checkbox"/> Mekaniskur skaði. Sjónligir og atkomuligir leidningar <input type="checkbox"/> Luktur av loysingarevni	<input type="checkbox"/> Hitin økist og er yvir $> 80^{\circ}\text{C}$		VANDI Vandamikil stöða: Um mannagongdir frá bilframleiðara ikki vera fylgdar, kann tað viðføra álvarsamar skaðar ella deyða
Er EITT av omanfyri standandi krøvum váttað, verður battaríð bólkað "Vandi" →			



Meting av góðum/skaddum battaríum

Týdningarmikið er at hugsa um, at battari kunnu løða, eftir at tey eru fult avlødd (en deep discharge).



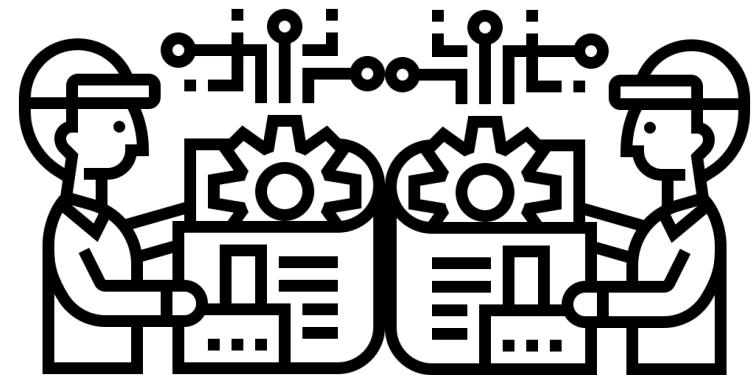
Trygdarreglur á viðgerðarstaðnum

Øll, sum arbeiða við einum LiB, skulu hava útbúgving til at arbeiða við háspenningi. Eisini er neyðugt at nýta serliga útgerð, sí "Trygdarútgerð (PPE) og amboð" s.54.



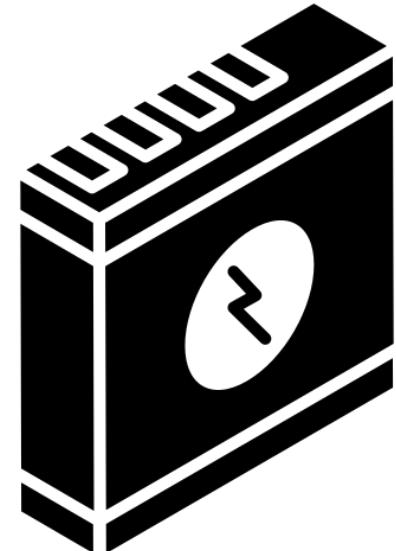
Trygdarreglur á viðgerðarstaðnum

Av tí at battarí eru sniðgivin á ymiskan hátt, er neyðugt við serfrøðingum til at taka battaríið sundur. Nøkur bilmerki krevja, at minst 2 starvsfólk arbeiða við at taka battaríið sundur vegna stóra vandan.



Trygdarreglur á viðgerðarstaðnum

Tá modulini eru tикин úr battarínum kunnu tey modul, ið eru í góðum standi endurnýtast í ymiskum verkætlанum (en. second life application). Um umstøðurnar ikki eru nøktandi til endurnýtslu, ella tað ikki er fíggjarliga skynsamt at endurnýta modulini, skulu laðkyknur og modul endurvinnast.



Pakkitilfar



Trygdarreglur - pakkitilfar

Battarí og modul skulu pakkast sambært ADR reglum til flutning á landi og IMDG reglum til sjóvegis flutning.

Meiri kunning um flutning á landi, sí:

[ADR code](#)

Meiri kunning um flutning á sjógví, sí:

[IMDG code](#)



Trygdarreglur - pakkitilfar

Tað er standurin á battarínum, ið avger hvat fyrir pakkitilfar verður nýtt.

- **Battarí í góðum standi:** Trækassar og kassar úr plasti ella pappi kunnu nýtast.
- **Battarí, ið hava fingið smærri skaðar og battarí, ið hava fingið stóran skaða:** Stálkassar har innsíðan er klødd við tilfari, ið ikki leiðir streym. Pakkitilfar skal dekka alt battaríið og vera hitabjálvandi.



Trygdarreglur - pakkitilfar

Dømi um pakkitilfar til battarí í góðum standi ("grøn battarí").



Trygdarreglur - pakkitilfar

Dømi um pakkitilfar til battarí, ið hava fingið smærri skaðar ("gult battarí").



Trygdarreglur - pakkitilfar

Dømi um pakkitilfar til battarí, ið hava fingið stóran skaða ("reyð battari").



Trygdarútgerð (PPE) og amboð



Trygdarútgerð (PPE) - klæðir

Trygdarútgerð, ið er neyðug, tá arbeitt verður við EV sambært EDUCAM.

PPE	Lýsing
Persónlig trygdarútgerð	Elektriskt bjálvaðir handskar. Handskar, ið verja hendurnar, og sum eru móttstöðuførir móti kemikalium. Elektriskt bjálvaðir trygdarskógvær. Elektriskt bjálvað klæðir. Verja fyrir eygu og andlit.
Felags trygdarútgerð	Lás, skelti og ávaringar. Forðingar, ávaringarklisturband, fløgg.



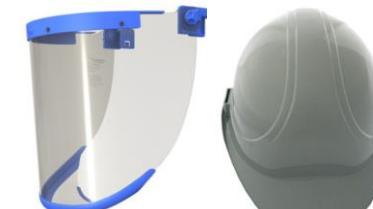
Elektriskt bjálvaðir trygdarskógvær



Handskar, ið eru sertifiseraðir upp til 1.000 V



Bummullshandskar at hava innanfyri



Trygdarhjálmur við visir (verjur upp til 1.000 V)



Drakt



Trygdarútgerð (PPE) - útgerð

Dömi um útgerð til arbeiði við EV

PPE	Lýsing
Útgerð	Tvey póla voltmetur. Elektriskt bjálvað amboð. Elektriskt bjálvað teppi/mátta.



Tvey póla voltmetur



50 kV bálva teppi/mátta



Útgerð

Tryggja at tvey póla voltmetrið riggar við eini 12V orkukeldu, áðrenn tað verður brúkt.

Tá roynd verður gjørd, er neyðugt at hava báðar hendur á voltmetrinum, soleiðis at tú tryggjar, at tú ikki rørir við orkukelduna.



Tørvurin á útgerð og PPE er ymiskur alt eftir hvat arbeið verður gjørt á battaríið

Avmarkað arbeiði: Móttaka modul, goyma tey og útflyta tey.

- Neyðug útgerð: Trukkur og PPE

Miðal arbeiði: Greina battari, pakka, goyma og útflyta tey/flutningur.

- Neyðug útgerð: Greiningartól til battaríið, PPE og trukkur

Nógv arbeiði: Greina battari, taka battari sundur, pakka og goyma tey.

- Neyðug útgerð: Greiningartól til battaríið, hitamynndatól, trukkur, PPE og elektrisk bjálvað útgerð



Serútbúgving og sertifikat



Serútbúgving og sertifikat

Ymisk útbúgvingarstøði:

- **Bilmekanikari** - ikki loyvi at arbeiða við háspenningsbattaríi
- **Háspenningsteknikari** - loyvi at arbeiða á EV, men ikki, tá streymur er á
- **Serfrøðingar innan háspenning** - loyvi at arbeiða við battaríum (umvæla battarí, greina battarí)

- Trygdarvegleðing
- Vegleiðing til pakkitilfar
- Vegleiðing til manuelt arbeiði
- Sertifikat til at taka battarí úr bilum
- Loyvi ella serútbúgving, sum er kravd frá mynduleikum

Útbúgving fyrir starvsfólk á viðgerðarstøðum fyrir burturkast:

- Kunning og innlit í elektrisitet, spenning og streym

