



Brande i elbiler

Forsikringsforeningen – webinar 29. marts 2023

Program

Hvorfor skal vi have fokus på elbiler i forhold til brand?

Status på lovgivning i Danmark

Parkeringshuse, -kældre, færger og tunneler

Brandslukningsmuligheder

Ladepladser og ladeområder

Håndtering af defekte/skadede Li-ion batterier

Spørgsmål



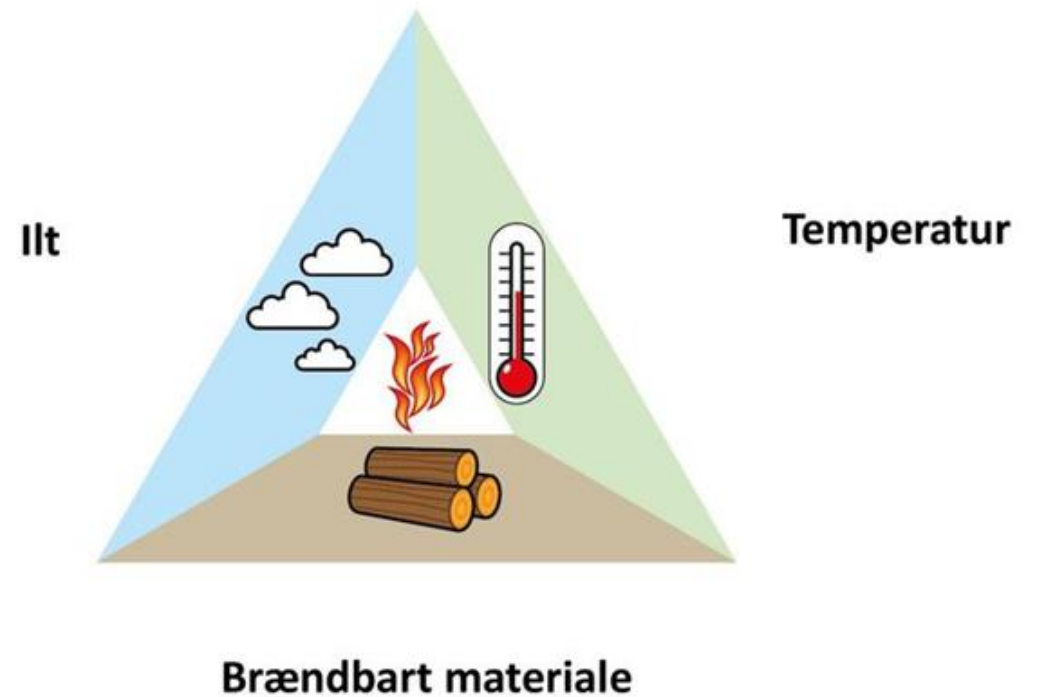
Flere elbiler på vejene

- Prognose lyder på 1 million personbiler på el i 2030



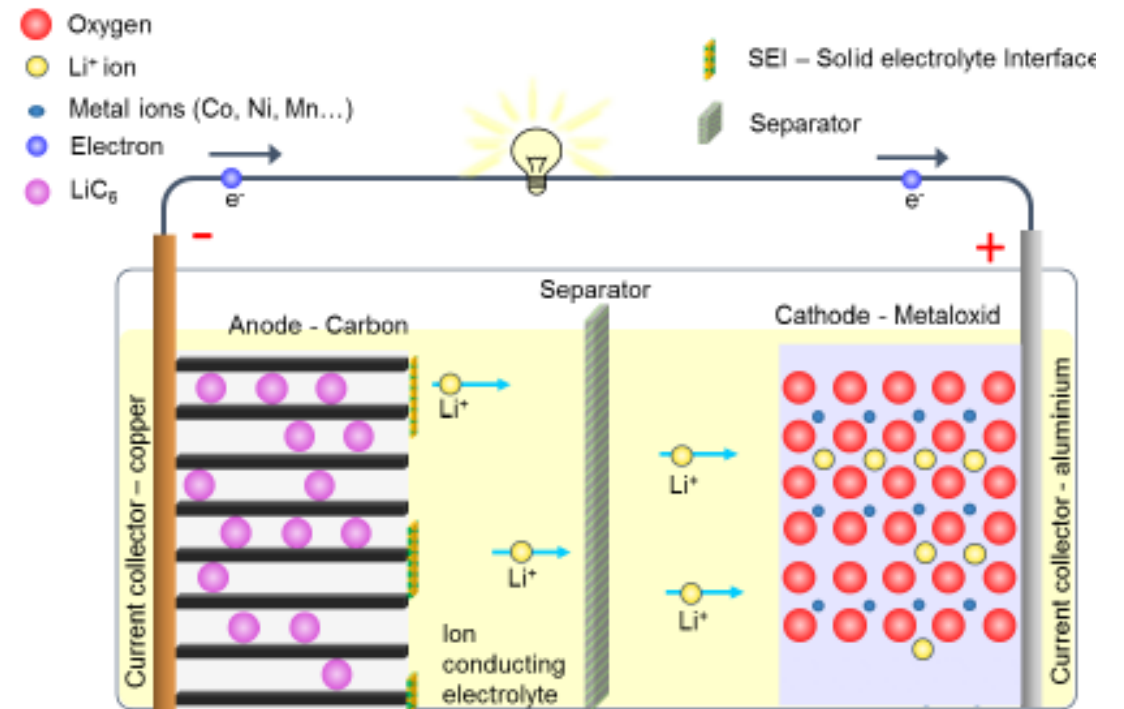
Hvorfor er elbiler og brand relevant?

- Forebyggelse af brand er en klassisk diciplin for forsikringsbranchen
- Vi kender brandtrekanten
- Fjern en side for at slukke branden



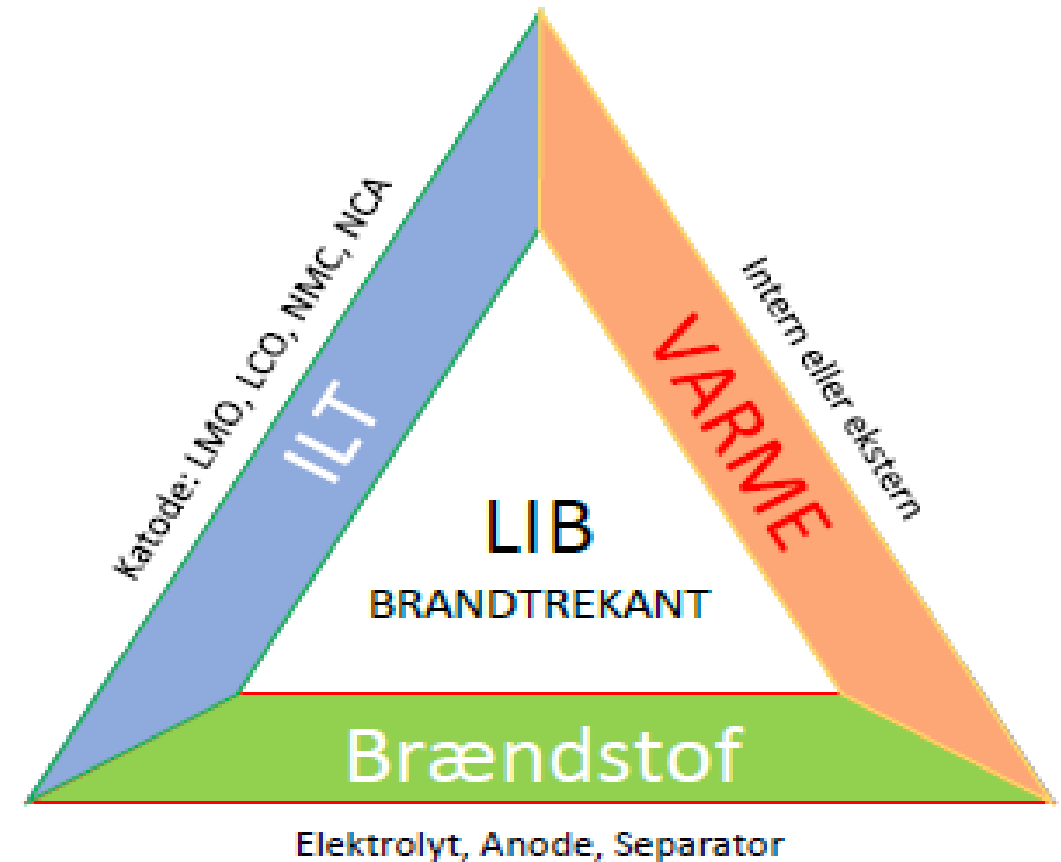
Hvad gør elbiler anderledes?

- Opbygning af litium ion batteri
 - Katode – grafit (C)
 - Anode – Litium Cobalt oxid (LiCoO_2)
 - Elektrolyt – Litiumhexafluorfosfat – (LiPF_6)
- Der frigives HF ved brand i litium ion batteri



Hvad gør elbiler anderledes?

- Litium-ion batteriet følger ikke brandtrekanen
 - Antændelse og brandforløb for elbiler og biler med forbrændingsmotor er forskellige
 - Thermal runaway ($\approx$ termisk friløb)
 - Google og Youtube – flere videoer med eksempler
 - Jetflamme og risiko for genantændelse
- Risiko for stød? ($\approx$ solceller?)
- Brandbelastning i litium ion batteri



Årsager til brande i litium-ion batterier



Mekaniske skader og deformationer (fx ved trafik uheld)



Brug af uoriginalt ladeudstyr eller slidt/defekt batteri kan medføre overopladning



Udefrakommende varmepåvirkning – påsat brand, brand i omgivelser



Forventet levetid på litium-ion batteri er 8-10 år /160.000 km

Biler i Danmark

Antal personbiler
2015: 2.329.578
2022: 2.787.553

Ny registrerede personbiler



Bilbrande i Danmark

		2018	2019	2020	2021	2022
Forbrændingsmotor	Antal	1.701	2.198	1.819	1.642	1.497
	Gennemsnitsalder	9,8	9,8	9,8	10,4	11,3
	Max alder	23	30	31	30	35
El- og hybridbiler	Antal	6	6	12	18	13
	Gennemsnitsalder	1,8	3,3	1,5	2,4	2,5
	Max alder	3	5	4	7	8

Er hybridbiler de farligste?

- Amerikansk undersøgelse
 - Baseret på tal fra den Nationale Trafiksikkerhedsstyrelse, transportmyndighedernes statistikenhed BTS og bilfabrikanternes tilbagekaldelser
 - Antallet af biler, der er brudt i brand eller tilbagekaldt pga. brandfare
 - Hybridbil: 3.474,5 pr. 100.000 solgte bil
 - Benzin: 1.529,9 pr. 100.000 solgte bil
 - Elbil: 25,1 pr 100.000 solgt bil
- <https://www.autoinsuranceez.com/gas-vs-electric-car-fires/>



Status på lovgivning i Danmark

- Byggelovgivning og bygningsreglementet (BR18)
 - Fokus på personsikkerhed

Risikoen for brand i el- og hybridbiler er mindre end for biler med forbrændingsmotor (bpst.dk)

Biler udgør en betydeligt større brandbelastning end hidtil antaget. Og de står tættere parkeret end før i p-huse og -kældre. I en ny rapport anbefaler DBI derfor sprinkling i flere p-kældre og-huse, end tilfældet er i dag. Og det bør ske med tilbagevirkende kraft.

Status på lovgivning i Danmark

- Byggelovgivning og bygningsreglementet (BR18)
 - Fokus på personsikkerhed
- Beredskabslovgivningen
 - Håndtering af brandslukning
 - Opdatering af temahæfte om indsats i el- og hybridbiler
 - Vidensdatabase udvides løbende
 - Vejledning om brandsikring af større oplag af litium-ion batterier i høring i februar 2023
 - Oplag af nye litium-ion batterier
 - Oplag af udtjente litium-ion batterier
 - BESS – Battery Energy Storage Systems

Undersøgelse for Bolig- og Planstyrelsen (BR18)

- Nye biler har et ca. 40 % højere varmebidrag end de anvendte standardværdier (5 MW) ved bygningsdimensionering
 - Der bør som minimum anvendes en værdi på 7 MW
- Garageanlæg bør have automatisk branddetektering og alarmering
- Automatisk sprinkleranlæg i garageanlæg er afgørende i forhold til begrænsning af væsentlig brandspredning
 - Anbefales til anlæg større end 150 m²
 - For anlæg mindre end 150 m² ved 6-7 biler/100 GJ
- Effekt af brandventilation er usikker
- Konklusioner bør revideres hvert 5. år

Brandsikkerhed i garageanlæg,
oplag af litium-ion batterier
og
batterier til solcelleanlæg i bygninger

Dato: 2022-01-14
Version: 02

DBI 
BRAND OG SIKRING

 **TEKNOLOGISK**
INSTITUT

Parkeringshuse, -kældre, færger og tunneler

- Store brande med biler er sjældne, men der er risiko for store materielle skader, men der er sjældent personskaade
- Bilerne bliver større (højere og bredere)
 - Vejledende dimensioner for parkeringsbåse – 2,5 x 5 m
- Mere plastik i bilerne
- Brændstoftanke er i plastik (ca. 90% af alle brændstoftanke laves i plastik – brandmodstandsevne er lille)
- El-biler (hurtigere brandspredning pga. jetflamme)

Brande i parkeringshuse

- Liverpool – 31. december 2017 – mere end 1.000 biler
- Sola – Stavanger lufthavn – 7. januar 2020 – 300 biler
 - Branden startede i Opel Zafira efter endt parkering
 - 10 biler i brand ved redningsberedskabets ankomst
 - Langvarig brandslukning
 - Dele af p-huset kollapsede
- Hvilke muligheder har redningsberedskabet for indsats?
 - Lukker facadebeklædning bygningen
 - Er adgangsveje tilgængelige
 - Stigrør og vandkapacitet?
- [Evaluering av brann i parkeringshus på Stavanger lufthavn Sola 7. januar 2020](#)
- [Rapporter - Rogaland brann og redning IKS \(rogbr.no\)](#)

Færger

- 2010 – ombygget Nissan ombord på Oslo færger
 - Ingen opladning ombord
 - Løbende inspektion og videoovervågning
 - Røgdetektorer og brandmeldere
 - ”vandtåge” på færgedæk
 - Jævnlig træning af mandskab
- Flere forskningsprojekter for mere viden
 - ELBAS - [Elektriske køretøjsbrande til søs \(ELBAS-projektet\)](#)
 - LASH FIRE - [Legislative Assessment for Safety Hazards of Fire and Innovations in Ro-Ro Ship Environment](#) - lashfire.eu
 - European Maritime Safety Agency - [EMSA](#) – søg “firesafety”

ELBAS (Electric Vehicle Fires at Sea: New Technologies and Methods For Suppression, Containment, and Extinguishing for Battery Car Fires On Board Ships)

Formål:

- udvikle nye løsninger, træningsformer og risikovurderinger, der kan hjælpe med at forbedre brandsikkerheden i elbiler ombord på færger



ELBAS (Electric Vehicle Fires at Sea: New Technologies and Methods For Suppression, Containment, and Extinguishing for Battery Car Fires On Board Ships)

Formål:

- udvikle nye løsninger, træningsformer og risikovurderinger, der kan hjælpe med at forbedre brandsikkerheden i elbiler ombord på færger

Konklusioner:

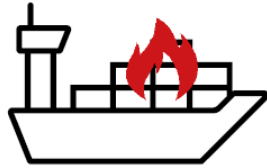
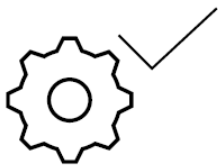
- Skibssprinkling/vandtågeanlæg kan forhindre brandspredning og at branden kommer ud af kontrol, indtil færgen er ankommet til sikker havn
- Brandtæppe er effektivt, men kræver plads samt mindst to personer
- Systemer, der penetrerer batteri og sprøjter slukningsmiddel ind i batteri, er effektivt overfor brand i batteri, men slukker ikke branden i selve bilen. Kræver speciel træning og viden for korrekt brug
- Besætning og redningsberedskab bør have øvelser sammen

LASH FIRE

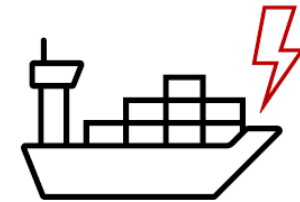


LASH FIRE

Study on fire Hazards



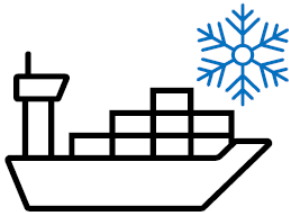
The ship's equipment is rarely the cause of fire, only ~5%!



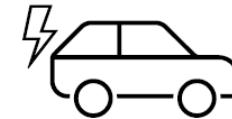
Electrical fault originating in the ship's cargo is the most common cause of fire



60% caused by vehicle itself, 25% by its cargo, 15% by other reasons



Refrigerated units are the most hazardous type of cargo, in terms of probability and severity



There is no data that suggests electrical vehicles are more prone to fire than internal combustion engine vehicles

For further information see D08.1 - publicly available on the project website (www.lashfire.eu)

Færger med batteri

- Brand i hybridfærger MF Ytterøyningens batterirum – sejler ved Bergen
 - Drejet gummipakning forårsagede lækage af kølevæske fra et batterimodul
 - Lækagen og varmeudviklingen blev ikke opdaget, fordi batteristyringssystemet (BMS) ikke var koblet til skibets systemer
 - Mulig årsag - netop udført servicearbejde på kølesystemet
- Branden blev slukket med indbygget brandslukningssystem
 - Havvand kan have forårsaget flere kortslutninger og forstærket ulykkens videre forløb
- Gaseksplosion dagen efter i sikringsrum ved siden af batterirummet
 - Sandsynlig årsag: Saltvand har sammen med gasser fra branden dannet eksplosive gasser
 - Revision af krav til ventilation og udluftning for batterirum overvejes
- [To evalueringsrapporter etter brann i batterifærger - \(dsb.no\)](https://www.dsb.no/1471117)



Norsk færgerederi vil ikke sejle med elbiler

- Havila Kystruten – sejler langs den norske vestkyst – vil ikke længere medtage el- og hybriddrevne biler
- Eksterne eksperter har udført en risikoanalyse:
 - ”... en eventuel brand i fossile køretøjer vil kunne håndteres af de systemer og den besætning, vi har ombord”
 - ”En eventuel brand i el-, hybrid- eller brintbiler vil kræve ekstern redningsindsats og kan bringe mennesker om bord og skibene i fare.”
- Havila Kystruten oplyser i en pressemeddelelse, at rederiet arbejder på at finde gode løsninger, der kan minimere risikoen ved at transportere denne type køretøjer i fremtiden.
 - ”... ikke et krav i overenskomsten med Transportministeriet, at skibe på kystruten skal transportere privatbiler”
 - ”Vores skibe er bygget med deres egne batteripakker, og de er installeret i overensstemmelse med gældende krav til brandsikkerhed på skibe. Det betyder, at vores batterier er opdelt i isolerede og brandsikre rum, med specifikke brandsikringssystemer”,

Felicity Ace

- Fragtskib med ca. 4.000 luksusbiler fra Volkswagen
 - Emden, Tyskland - > North Kingston, USA
- Besætning reddet
- Brandårsag ukendt
- Sank under bugsering ud for Azorerne – på stor dybde
 - Ingen forurening i forbindelse med at skibet sank, men skibet, dets last af biler heraf mange eldrevne, samt skibets brændstof er forurenende.
- Anslået værdi: 3,3 mia. kr. (3 mia. kr. for lasten)



Tunneler

Brattlittunnelen i Norge – januar 2013 - [Brunostbrannen – Wikipedia](#)

- 27 ton myseost – god næring til branden
- 4 døgn før branden var slukket
- Tunnelen var efterfølgende lukket i en måned
- Ingen personskaade

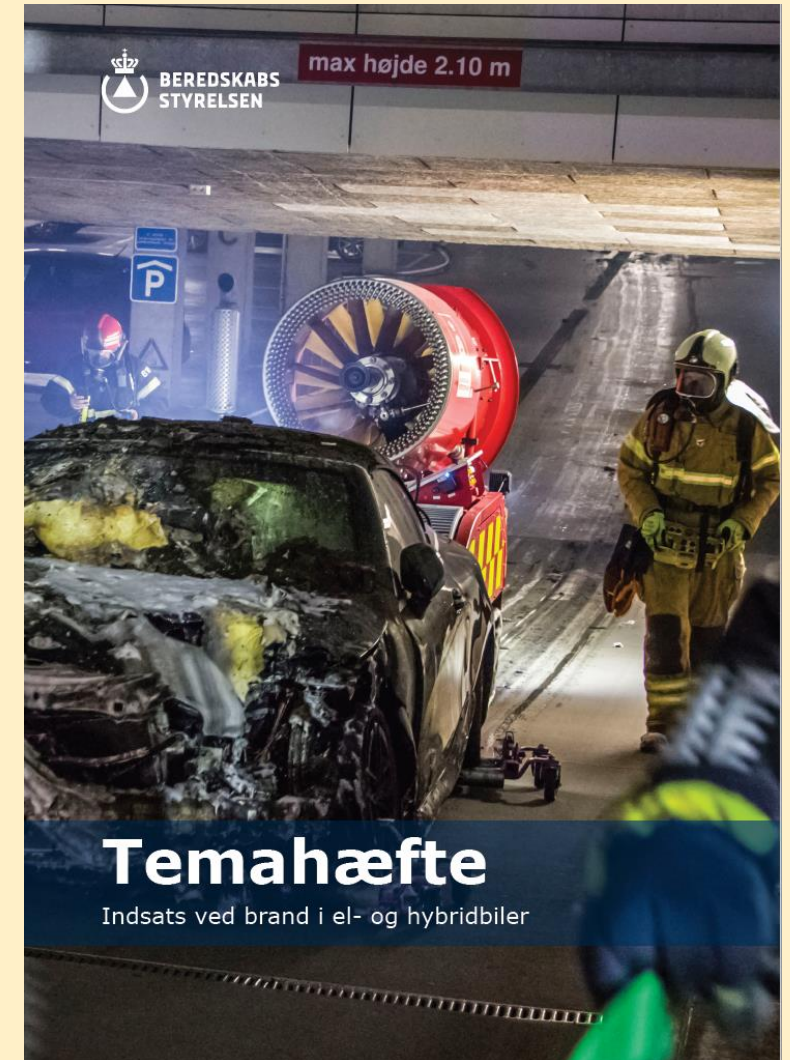
Er Femern forbindelsen klar til elbilerne?

- Risiko for brand ved trafikuheld
- Nedkøling af elbil – begrænsning i højde er en udfordring
- Viden om håndtering af større køretøjer mangler



Brandslukningsmuligheder

- Har bilen litium-ion batteri?
- HF er ekstrem giftig, nedbryder calcium, optages gennem huden, hvilket begrænser indsats for redningsberedskabet
 - Bad og omklædning på stedet
- Rigelige mængder af vand



Brandslukningscontainer

Beredskab Østs bud

- Årgang 2019
- Volumen 25 m³
- Nødvendig vandmængde <1500 l
- Maksimalt 15 000 l ved læsning (ca 90 cm dyb)
- Op til 180 cm hvis den ikke flyttes
- Recirkulering ca 400 l/min
- FireEater Inergen anlæg



Skadestedsevaluering

Evaluering af beredskabets indsats i forbindelse med bilbrand i parkeringskælder den 7. september 2021.



Skadestedsevalueringen, såvel som afrapporteringen, er udarbejdet af "Teamet for intern ud-dannelse og læring" ved Beredskab Øst.

**Beredskab Øst**
@BeredskabOest · [Følg](#)



[@BeredskabOest](#) har i nat håndteret brand i en bil i en p-kælder i Hellerup. Bilen viste sig efterfølgende at være en hybridbil og blev derfor bugseret ud LUF60 fra [@HBeredskab](#) og placeret i særlig brandslukningscontainer. Ialt 40 brandfolk og en del køretøjer var indsat [#berosdk](#)



6.57 AM · 7. sep. 2021



[Læs hele samtalen på Twitter](#)

Direkte indsats mod batteripakken



Ladestandere og ladeområder

- Flere ladestandere på vej – pt 6.550 offentligt tilgængelige ladestandere - [Dansk E-mobilitet](#)
 - Normalladere ≤ 22 kW (84%)
 - Hurtigladere 23-99 kW (7%)
 - Lynladere ≥ 100 kW (9%)
- Ladestanderbekendtgørelsen – normalladere opfylder kravene - [BR18](#)
- Er elnettet klar til samtidig ladning?
 - Typisk spidsbelastning kl. 16-18

Type af bygning og type af byggearbejde	Krav
Ny beboelsesbygning med mere end 10 parkeringspladser	Forberedelse af alle parkeringspladser til ladestandere.
Ny bygning, der ikke er beboelsesbygning, med mere end 10 parkeringspladser	Installation af mindst 1 ladestander og forberedelse af mindst hver femte af parkeringspladserne
Beboelsesbygning, der gennemgår større ombygning, med mere end 10 parkeringspladser	Forberedelse af alle ombyggede parkeringspladser til ladestandere
Bygning, der ikke er beboelsesbygning, der gennemgår større ombygning, med mere end 10 parkeringspladser	Installation af mindst 1 ladestander og forberedelse af mindst hver femte ombyggede parkeringsplads
Eksisterende bygning, der ikke er beboelsesbygning, med mere end 20 parkeringspladser	Installation af mindst 1 ladestander før 1. januar 2025.

Nødlader (mormorlader)

- Hvor kan nødladeren anvendes?
 - Sikkerhedsstyrelsen advarer: Kraftige mormor-ladere udgør brandfare
 - Risiko for overophedede el-installationer eller elektrisk stød
 - Max 6 A og max. 2 timer



F&P

- 30.03.2023 // SIDE 31 //

Keywords:

— 2012年—2013年 —

Risici for borgere i hjemmet

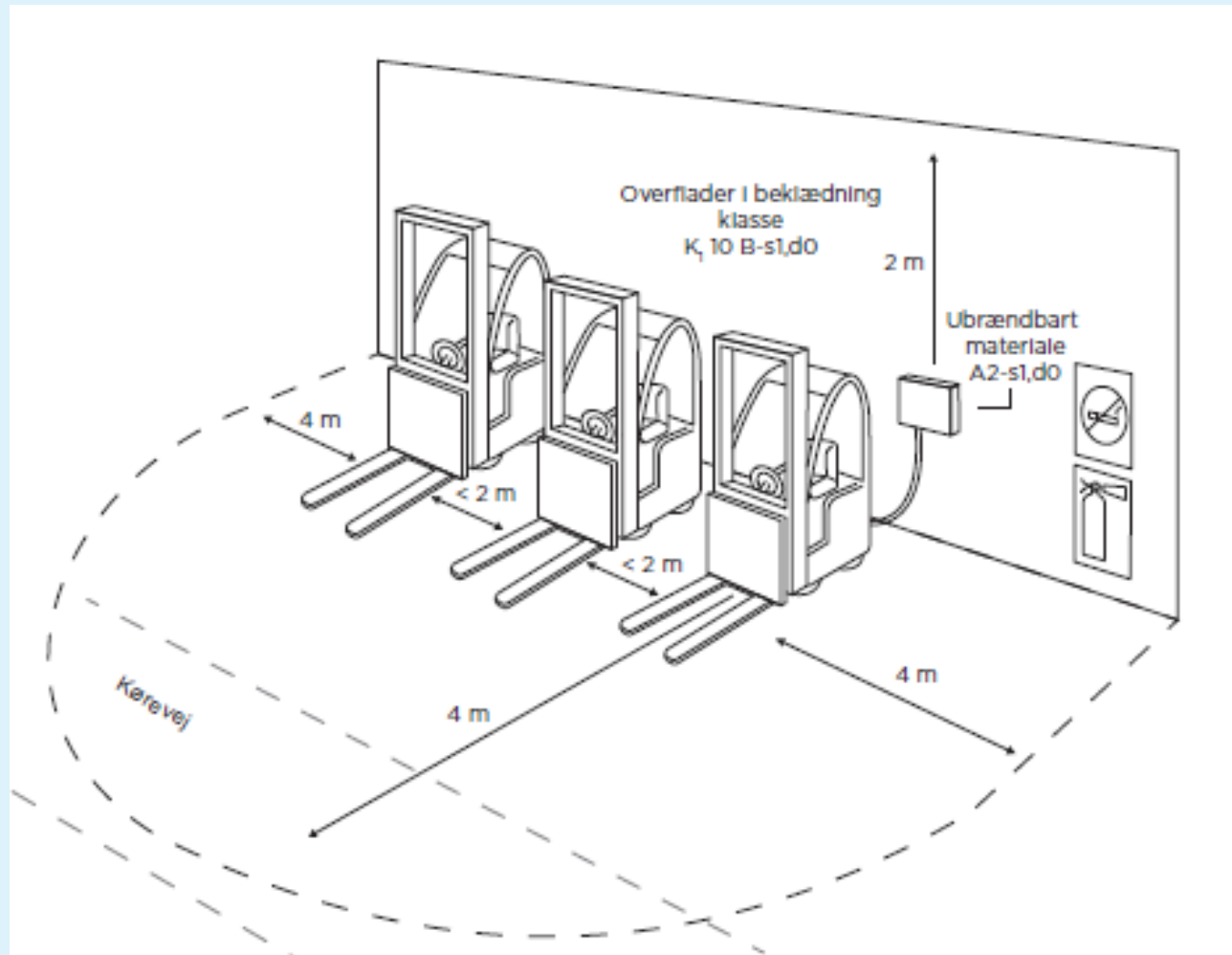
- Typisk opbevaring på fællesarealer og kan blokere flugtveje

Bekymret britisk brandvæsen: Flere brande i lithium-ion-batterier til elcykler



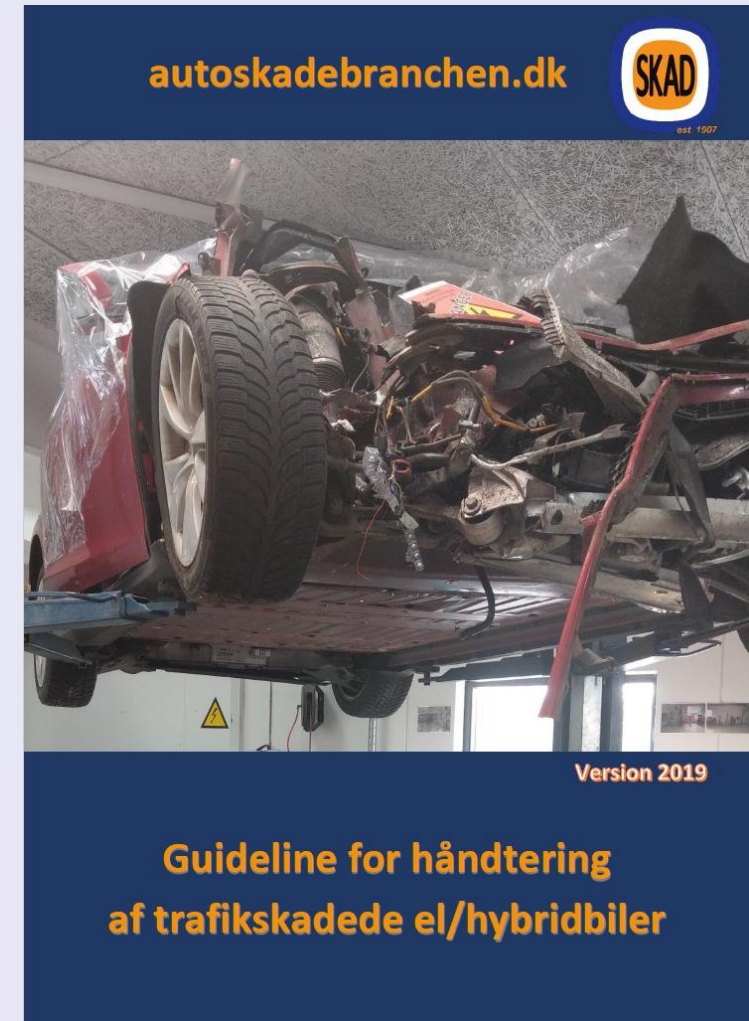
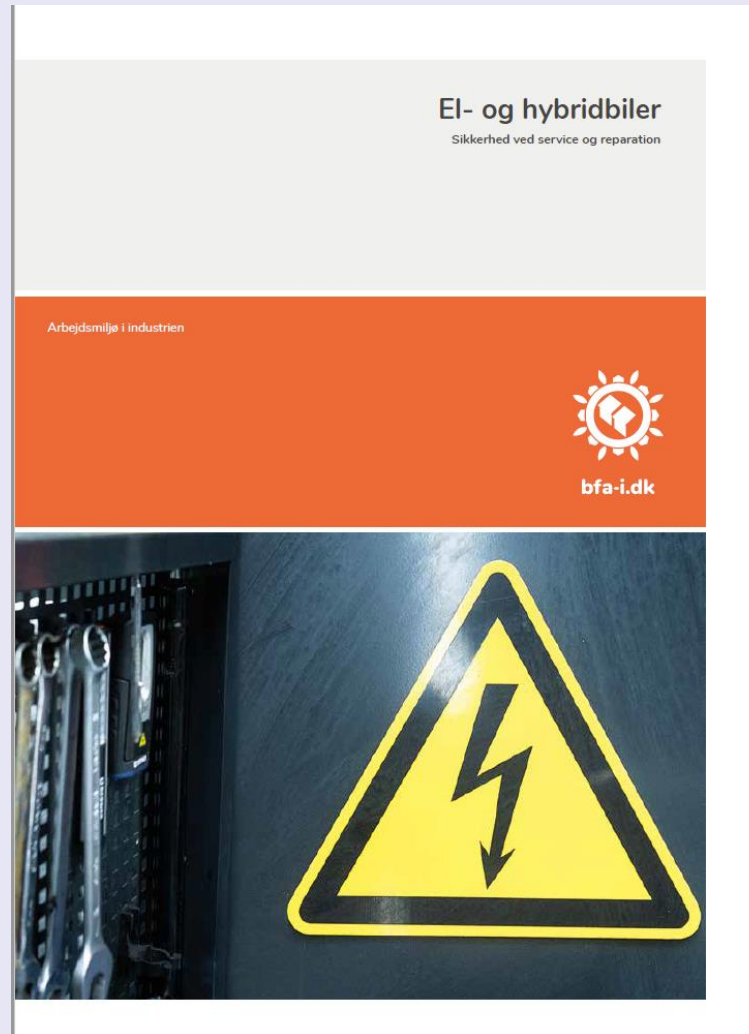
Der udbrød brand i en elcykel med et lithium-ion-batteri, der var under opladning i en lejlighed i London-bydelen Shepherd's Bush. (Illustration: London Fire Brigade)

Indretning af ladeområder



Håndtering af defekte/skadede Li-ion batterier

- Trafikuheld
- Autoværksteder
- Genbrugspladser
- Genanvendelse



Batteri brød i brand og tog både firma og hjem: - Vi er alle i chok | ugeavisen.dk

El- og Hybridbiler (bfa-i.dk)

Guideline skadede elbiler - SKAD arbejdsgiver- og brancheforening

Anbefalinger - ladestandere

Generelt

- Tilstrækkelig afstand – 2 m til andre biler – (hvis muligt)
- Anvend leverandørens anvisninger og ingen kopiprodukter
- Sikkerhedsafbryder eller skiltning omkring hvor der kan afbrydes for elforsyningen til ladestander
- State of Charge (SOC)
 - Undgå overopladning og fuld afladning
- Vær opmærksom på skader og deformationer – sikring mod påkørsel
- Undgå varme og kulde
- El-termografering af ladestationer og kabler

Anbefalinger - ladestandere

Bygning

- Konstruktioners bæreevne REI 120, A2-s1, d0
- Passiv brandsikring skal vedligeholdes
- Gode ventilationsforhold
- Ventilation til andre dele af bygning skal have brandspjæld
- Detektering og alarmering – forbindelse til redningsberedskab
- Sprinkling over ladepladser
- Ladepladser placeres, så bugsering er lettest muligt
- Ingen rygning

Udendørs

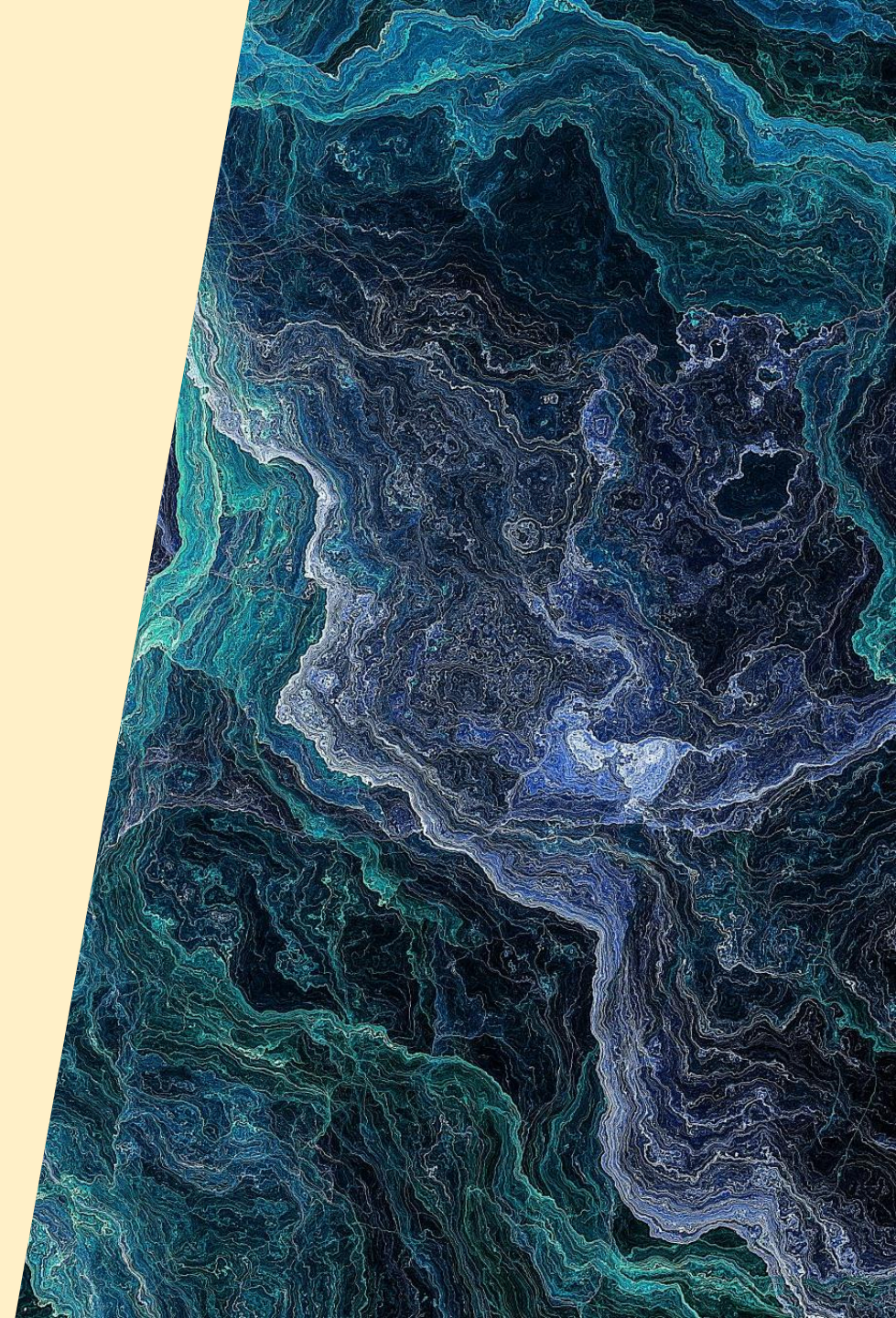
- Mindst 10 m til bygninger
- Mindst 10 m til oplag

Fremtiden?

Hvor kan forsikringsbranchen gøre en forskel?

Værdisikring er også bæredygtigt

Kasserede elbiler kan anvendes til praktisk træning hos redningsberedskaberne



Spørgsmål

Christina Østergaard

cch@fogp.dk

41 91 91 42



Henvisninger til relevant materiale

- Beredskabsstyrelsen har samlet en række artikler, tekster og vejledninger med viden om lithium-ion batterier - [Lithium-ion bibliotek \(brs.dk\)](#)
- Direkte henvisninger
 - [Brandsikkerhed i garageanlæg og i bygninger med garageanlæg, oplag af Li-ion batterier samt batterier til solcelleanlæg \(brs.dk\)](#)
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap - Norge
 - [Elbil - lading og sikkerhet | Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap \(dsb.no\)](#)