

MEDELELSE NR. 25 om lithiumionbatterier

Beredskabsstyrelsen vil med denne meddelelse orientere de kommunale redningsberedskaber om, hvordan lithiumionbatterier (Li-ionbatterier) i forskellige sammenhæng bør ansues efter beredskabslovens kapitel 7. Meddelelsen omfatter ikke lithiummetalbatterier, som typisk er ikke-genopladelige batterier (bl.a. knapcellebatterier).

Meddelelsen er på et overordnet niveau, da viden/erfaringsopsamling om forebyggelse af brande og slukning af brande i lithiumionbatterier for nuværende er begrænset, ikke kun i Danmark men også i udlandet. Dette er bekræftet i flere sammenhæng, senest på et møde i marts 2021 i EU-netværket FIEP, Fire Information Exchange Platform. Beredskabsstyrelsen følger udviklingen i samarbejde med relevante parter.

Nedenfor er der indledningsvis angivet et afsnit om, hvad et lithiumionbatteri er, og dernæst et afsnit om de risici, der er forbundet med lithiumionbatterier. Bagefter nævnes de sammenhænge, som lithiumionbatterier anvendes i, og om beredskabslovgivningen kan anvendes, idet der ikke er fastsat brandtekniske detailforskrifter i medfør af beredskabslovgivningen. Der er også nævnt nogle eksempler på tilfælde, hvor beredskabslovgivningen ikke kan anvendes.

Hvad er et lithiumionbatteri?

Et lithiumionbatteri er et kemisk batteri til oplagring af elektrisk energi. I modsætning til de fleste lithiummetalbatterier kan et lithiumionbatteri genoplades.

Et lithiumionbatteri indeholder en anode, en katode, en separator og en kemisk elektrolyt, dvs. en væske med et opløst lithiumsalt i. Lithium er således på ionisk form og ikke på metallisk form. Væsken er et organisk opløsningsmiddel, som kan være en brandfarlig væske.

Kemiske batterier består af celler, som kan være grupperet i større moduler, som igen kan samles i rækker eller på reoler (i "racks").

Lithiumionbatterier kan indgå i flere sammenhænge, f.eks. i elbiler/hybridbiler eller i et energilagringssystem. Energilagringssystemer base-

ret på batterier omtales ofte som BESS (*Battery Energy Storage System*), eller som ESS, som er en lidt bredere betegnelse.

Lithiumionbatteriers brandfaremoment

Thermal runaway

Thermal runaway er den tilstand, hvor temperaturen i et lithiumionbatteri (på celleniveau) øges på en selvforstærkende og ukontrolleret måde hen mod, at batteriet genererer mere varme, end det kan afgive. Tilstanden kan resultere i en kædereaktion med omkringliggende celler, hvilket kan medføre en større brand.

Nogle af årsagerne til, at *thermal runaway* kan opstå, er:

- Forkert håndtering, f.eks. hvis battericellerne tabes, knuses eller gennembrydes.
- Ekstern varmepåvirkning fra en brand eller anden utilsigtet overophedning.
- Overopladning af batteriet, for høj spænding eller for hurtig opladning/afladning.
- Fabrikationsfejl på cellen/batteriet.

Særlige faremomenter, der kan komplicere en indsats

Højspænding (BESS)

Der kan være risiko for elektrisk stød, hvis der er sket skade på de elektriske højspændingskomponenter, eller der er opstået en brand i batteriet i et BESS.

Stranded energy i forbindelse med en brand

Begrebet dækker over den energi, der fortsat er til stede i et batteri, efter batteriet har været involveret i en brand. Energi kan være svær at aflade fra et batteri, fordi systemet kan være beskadiget eller udgøre en fare for dem, der skal aflade et batteri efter en brand.

Stranded energy kan forårsage en genantændelse af branden flere timer og endda dage efter, at branden i første omgang har været slukket.

Generering af giftig og brandfarlig gas

De fleste batterier vil generere giftig og brandfarlig gas, hvis der sker *thermal runaway*. Der kan f.eks. blive produceret kuldioxid (CO₂), kvælstofoxider (NO_x), hydrogencyanid (HCN), hydrogenchlorid (HCl), kulmonoxid (CO) og hydrogenfluorid (HF).

Hvis der sker en ophobning af brandfarlig gas, kan der være risiko for, at der er eksplosiv atmosfære på det sted, hvor lithiumionbatterierne opbevares, f.eks. i et rum, i en bygning eller i en container.

Udflydning af brandfarlig væske

I tilfælde af brand i lithiumionbatterier kan der ske udflydning af opløsningsmidlet i batteriet. Opløsningsmidlet kan være en brandfarlig væske. Mængden af væske vil afhænge af batteriets opbygning (cellestørrelse).

Anvendelse af beredskabslovgivningen

I de følgende afsnit er der givet vejledning til brug af beredskabslovgivningen i forskellige situationer, hvor der indgår lithiumionbatterier.

Parkering af elbiler/hybridbiler i bygninger

Beredskabsstyrelsen vurderer, at beredskabslovgivningen, herunder beredskabslovens § 34, stk. 2, ikke kan anvendes til at fastsætte brandmæssige krav i forbindelse med parkering af elbiler/hybridbiler i bygninger, herunder parkeringshuse og parkeringskældre.

De brandmæssige overvejelser i forhold til disse bygninger med parkerede elbiler/hybridbiler er derfor forankret i bygningsreglementet, som hører under Bolig- og Planstyrelsen.

I forhold til indsats i elbiler/hybridbiler henvises til Beredskabsstyrelsens [Temahæfte om brand i el- og hybridbiler \(brs.dk\)](#).

Parkering af elbiler i det fri

Beredskabsstyrelsen vurderer, at det kommunale redningsberedskab ikke kan anvende beredskabslovgivningen, herunder beredskabslovens § 34, stk. 2, til at fastsætte brandmæssige krav til traditionelle parkeringsarealer i det fri, hvor der bl.a. parkeres elbiler/hybridbiler.

Hvis der er tale om et areal i det fri med mange og tæt parkerede elbiler, f.eks. hos en elbilimportør, kan de mange biler dog få karakter af et oplag. Beredskabslovens § 34, stk. 2, kan benyttes i dette tilfælde, men der skal foretages en konkret vurdering. Der kan f.eks. være behov for at sikre, at der kan foretages en forsvarlig rednings- og slukningsindsats i tilfælde af brand.

I forhold til indsats i elbiler/hybridbiler henvises til Beredskabsstyrelsens [Temahæfte om brand i el- og hybridbiler \(brs.dk\)](#).

Oplag af batterier

Oplag af batterier skal forstås som oplag af batterier, som ikke aktuelt er koblet til et anlæg eller system. De kan være af forskellig art, størrelse og på forskellige tidspunkter i batteriets levetid. Der kan eksempelvis være tale om et oplag af nye batterier indkøbt som komponenter eller reservedele eller brugte batterier på genbrugspladser eller lign. Batterierne kan være ladede eller ikke-ladede.

Oplag af nye batterier

Beredskabsstyrelsen vurderer, at beredskabslovgivningen, nærmere bestemt beredskabslovens § 34, stk. 2, kan anvendes, når der er tale om et større oplag af nye batterier. Hvis opløsningsmidlet er en brandfarlig væske, er der også hjemmel i § 4 i bekendtgørelse nr. 1639 af 6. december 2016 om brandfarlige og brændbare væsker til at fastsætte brandmæssige krav.

Hvor vidt redningsberedskabet bør anvende § 34, stk. 2 (og evt. § 4 i bekendtgørelsen om brandfarlige og brændbare væsker) til at fastsætte brandmæssige krav afhænger bl.a. af:

- Batteriernes brandfaremoment.
- Det samlede oplags størrelse.
- Den samlede mængde brandfarlig væske

- Mængden af brandfarlig væske i det enkelte batteri eller den enkelte celle
- Batteriernes ladningsgrad.

Fabriksnye batterier skal overholde særlige specifikationer, og emballeringen er original og ensartet. Sandsynligheden for, at der sker et uheld med nye batterier, er derfor som udgangspunkt mindre end for brugte batterier. Af samme årsag vurderer Beredskabsstyrelsen, at det kun er for større oplag, at risikoen kan begrunde, at beredskabslovgivningen kan anvendes.

Grænserne i de tekniske forskrifter for brandfarlige og brændbare væsker (800 oplagsenheder) og de tekniske forskrifter for brændbare faste stoffer (1.000 m³) kan inddrages som en af indikatorerne for, hvornår et oplag af lithiumionbatterier er så stort, at det bør omfattes af beredskabslovgivningen.

Oplag af brugte batterier på genbrugspladser eller lign.

Beredskabsstyrelsen vurderer, at beredskabslovgivningen, nærmere bestemt beredskabslovens § 34, stk. 2, kan anvendes, når der er tale om et oplag af brugte batterier. Hvis opløsningsmidlet er en brandfarlig væske, er der også hjemmel i § 4 i bekendtgørelse nr. 1639 af 6. december 2016 om brandfarlige og brændbare væsker til at fastsætte brandmæssige krav.

Hvor vidt redningsberedskabet bør anvende § 34, stk. 2 (og evt. § 4 i bekendtgørelsen om brandfarlige og brændbare væsker) til at fastsætte brandmæssige krav, afhænger bl.a. af:

- Batteriernes brandfæremoment.
- Det samlede oplags størrelse.
- Den samlede mængde brandfarlig væske
- Mængden af brandfarlig væske i det enkelte batteri eller den enkelte celle
- Batteriernes ladningsgrad.
- Hvordan opbevares batterierne? Er det f.eks. et bulkoplæg, eller er batterierne anbragt i egnede emballager og adskilt fra hinanden?

Et oplag af brugte batterier må som udgangspunkt antages at være forbundet med højere risiko end et oplag af nye batterier. Dette hænger f.eks. sammen med, at det ikke længere kan garanteres, at batte-

riets specifikationer er overholdt, batteriet kan være beskadiget, emballagen (hvis nogen) kan være uoriginal, og virksomheden, som håndterer de brugte batterier, har måske ikke det fulde produktkendskab.

Energilagringssystemer baseret på batterier (BESS)

BESS er en enhed eller grupper af enheder af batterier. Kapaciteten på et BESS kan variere alt efter, hvad systemet skal anvendes til. BESS er ofte modulopbyggede, så de er lette at opstille og tilkoble de anlæg, der skal levere strømmen til BESS (f.eks. et solcelleanlæg) og aftage strømmen fra BESS (f.eks. til forbrug i elektriske installationer). BESS kan f.eks. være indbygget i en ISO-container.

Groft sagt kan BESS inddeles i følgende tre kategorier:

- a) Mindre BESS, f.eks. til et enfamiliehus.
- b) Mellem BESS, f.eks. til en virksomhed eller til en etageejendom.
- c) Store BESS, f.eks. til store virksomheder, kritisk infrastruktur og større forsyningsvirksomheder (energiproducenter).

Beredskabsstyrelsen vurderer, at beredskabslovgivningen ikke kan anvendes til mindre BESS med en kapacitet på mindre end 20 kWh f.eks. et system, som anvendes i et enfamiliehus.

Beredskabslovgivningen, nærmere bestemt § 34, stk. 2 (og evt. § 4 i bekendtgørelsen om brandfarlige og brændbare væsker), kan anvendes til mellem og store BESS, men brugen og omfanget af vilkår skal bero på en konkret vurdering, så der er proportionalitet mellem risikoen for brand og de brandmæssige krav, der eventuelt stilles.

Nødvendige oplysninger (ansøgningsmateriale)

Nogle af de forhold, der bør være til stede for, at redningsberedskabet kan vurdere, om beredskabslovgivningen finder anvendelse, er:

- En redegørelse for oplagets/systemets størrelse og kemi.
- Oplysning om, hvor længe oplaget eller systemet skal placeres på stedet (permanent/midlertidigt).

Oplag/BESS i en bygning er også omfattet af byggelovgivningen. Hvis oplaget/BESS placeres i en eller flere containere, er de dog kun omfattet af byggelovgivningen, hvis containerne placeres samme sted i mere end 6 uger.

Hvis redningsberedskabet har vurderet, at der bør stilles vilkår til et konkret oplag/BESS efter beredskabslovgivningen, anbefaler Beredskabsstyrelsen, at ansøgningen som minimum indeholder følgende oplysninger:

- Oplagets eller systemets placering i forhold til skel og omkringliggende bygninger og oplag på egen grund.
- Forebyggende tiltag som f.eks. gasdetektering (samt den efterfølgende handling til at stoppe gasudslippet) og ventilering.
- Tiltag mod brandspredning til/fra oplaget/systemet fra/til omgivelserne.
- Hvordan redningsberedskabet kan gennemføre indsats, f.eks. hvordan et BESS afbrydes, og om der findes et egnet slukningsanlæg.

Derudover bør redningsberedskabet vurdere, om der er behov for at fastsætte krav i relation til:

- Vandforsyning

I forbindelse med en indsats ved brand i større oplag/store BESS kan der være behov for en stor mængde vand.

Større oplag af lithiumionbatterier kan være afskærmet af ydre emballage som f.eks. paller, papkasser og krympefolie og indre emballage/batteriets beklædning. Store BESS kan være afskærmet med et ydre kabinet eller lign. samt være tilbageholdt af yderligere metal- og/eller plastikkbeklædning. Dette kan medføre, at vand blokeres fra at nå branden, hvilket betyder, at der er behov for en stor mængde vand for at få fjernet varmen fra branden.

For meget store oplag eller meget store BESS kan der være behov for særskilt vandforsyning, jf. § 14 i dimensioneringsbekendtgørelsen (bekendtgørelse nr. 1085 af 25. oktober 2019 om

risikobaseret dimensionering af det kommunale redningsberedskab).

Om karakteren af de konkrete forhold er sådan, at der kan pålægges pligt til etablering af særskilte vandforsyningssteder beror imidlertid på et fagligt og konkret skøn. Heri skal (bl.a.) indgå på den ene side, at kommunalbestyrelsen i medfør af beredskabslovens § 15 har pligt til at sikre tilstrækkelig vandforsyning til redningsberedskabets arbejde (brandslukning), og på den anden side, at forholdene angående en konkret bygning eller et konkret grundareal er af en særlig risikopræget karakter, eksempelvis ved at der er en særlig stor risiko for brandes opståen, udvikling eller spredning til omkringliggende ejendomme m.v., og at risikoen herved om nødvendigt begrundet en yderligere særskilt vandforsyning.

- Indsatsplan

Med indsatsplaner bør redningsberedskabets indsatsleder have nemmere ved at organisere rednings- og slukningsarbejdet. I forbindelse med store oplag eller større BESS vil det være essentielt, at der f.eks. angives kontaktpersoner fra virksomheden/producenten, der kan assistere med viden om oplaget/systemet. Derudover bør indsatsplanen angive basisinformationer, f.eks. i form af et sikkerhedsdatablad, til brug for redningsberedskabets håndtering af indsatsen i forhold til det elektriske system.

Relevant litteratur

NFPA 855 (2020): *The Standard for the Installation Stationary Energy Storage Systems*.

NPFA's fact sheet: *Energy Storage Systems Safety Fact Sheet*.

NFPA's online-kursus: *Energy storage and photovoltaic Systems*. Kurset vurderes at være hensigtsmæssigt både for brandtekniske sagsbehandlere og indsatsledere.