

A dramatic photograph of a car engulfed in intense orange and yellow flames. A fire hose is visible on the left, spraying a stream of water onto the burning vehicle. The background is dark, making the fire stand out. The overall scene conveys a sense of emergency and danger.

FOKUSANALYSE

AF BRAND I EL- OG HYBRIDBILER



BEREDSKABS
STYRELSEN



Foto omslag: Dominik Sostmann fra www.unsplash.com

På Beredskabsstyrelsens hjemmeside kan du orientere dig i øvrige udgivelser fx

- Love og regler
- Retninglinjer og vejledninger
- Læringsmaterialer
- Udtalelser og domme
- Historisk materiale

Baggrund

Der har i de seneste år været stigende opmærksomhed på brande i el- og hybridbiler, herunder om bilernes litium-ion-batterier udgør en særlig brandfare eller sundhedsfare ved brand. Opmærksomheden blev yderligere intensiveret i sensommeren 2021 efter en brand i en plug-in-hybridbil i Sorø, hvor der blev igangsat sirenevarsel i nærheden af skadesstedet grundet risiko for skadelig røg fra branden.

Antallet af el- og plug-in-hybridbiler (herefter kaldet opladelige biler) i Danmark udgør en relativt lille del af den samlede bilpark, men særligt siden 2018 har antallet af opladelige biler været markant stigende. Den kraftigste stigning fandt sted i løbet af 2020, hvor antallet af elbiler blev fordoblet og antallet af plug-in-hybridbiler tredoblet.¹ Andelen af opladelige biler forventes at stige yderligere i 2021, og i september 2021 udgjorde opladelige biler således 45 pct. af de samlede nye indregistreringer for måneden, hvilket var ny rekord.²

Som et bidrag til det aktuelle fokus på brande i el- og hybridbiler – operativt, indsatstaktisk og sundhedsmæssigt³ – gives i denne analyse et overblik over risikoen for bilbrande baseret på Beredskabsstyrelsens data. Formålet med analysen er således at kortlægge og undersøge de hændelser, hvor redningsberedskabet har håndteret brande i el- og hybridbiler i perioden 2018-2021.

Givet den stigende andel af opladelige biler på de danske veje forventes en fortsat stor opmærksomhed på håndteringen af brande i el- og hybridbiler, og Beredskabsstyrelsen vil løbende bidrage til vidensudvikling på området.

¹ Jf. Danmarks Statistiks opgørelse af indregistrerede personbiler og varevogne, tabel BIL10 og BIL15.

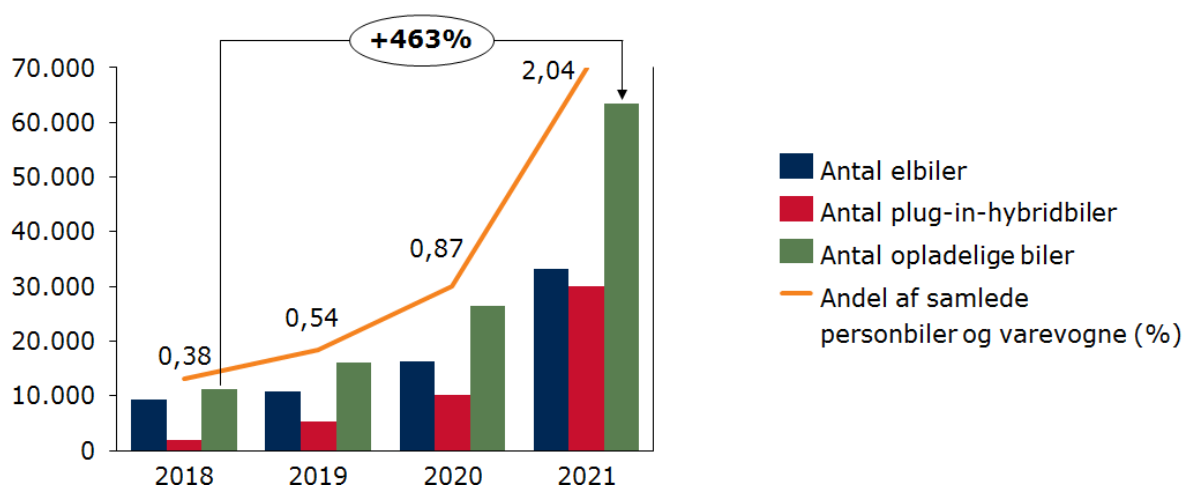
² Danmarks Statistik, 11. oktober 2021, 'Lille fremgang i bilsalget i september'.

³ Der henvises Beredskabsstyrelsens vejledning '[Indsats ved brand i el- og hybridbiler](#)' fra marts 2021

Risiko for brande i el- og hybridbiler

Pr. 1. januar 2021 udgjorde antallet af opladelige biler 2,0 pct. af alle indregistrerede personbiler og varevogne i Danmark, mens benzindrevne biler udgjorde 60,4 pct., og dieseldrevne biler omfattede 37,5 pct. af de indregistrerede personbiler og varevogne.

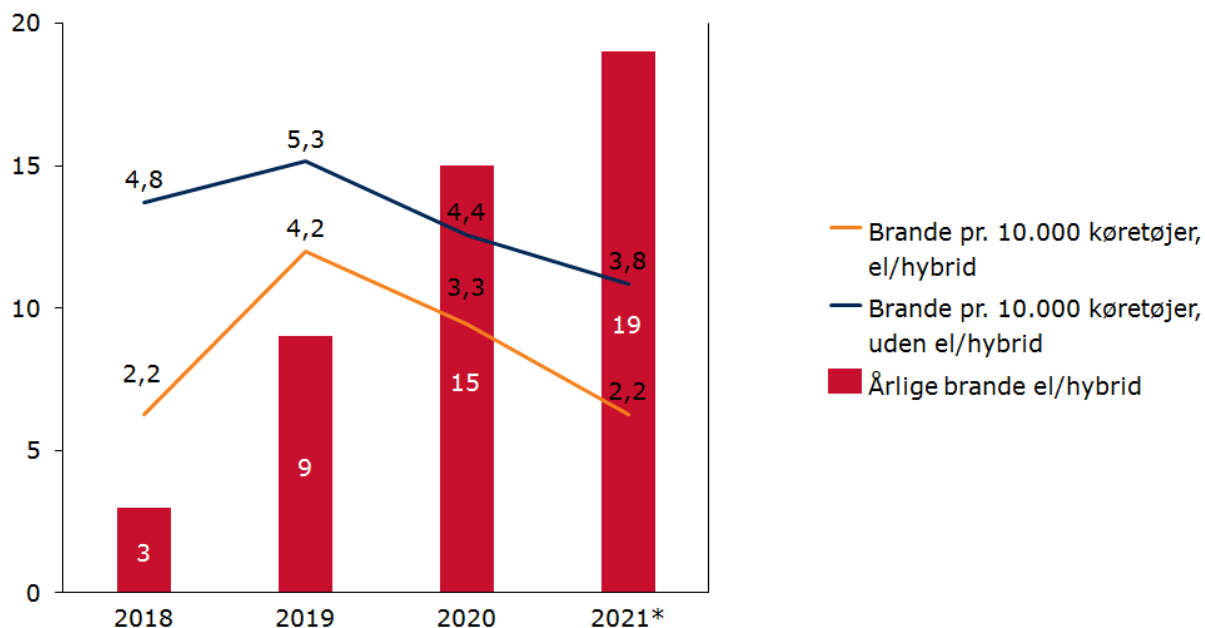
Opladelige biler udgør på nuværende tidspunkt kun en mindre del af den samlede bilpark, men over de seneste 3 år har der været en markant stigning på 463 pct. i antallet af opladelige biler⁴, som det fremgår af figur 1.



Figur 1: Udvikling i opladelige bilers andel af person- og vognbilspark

Den markante stigning i indregistrerede opladelige biler afspejles også i opgørelsen af årlige brande, der involverer el- og hybridbiler. Som det fremgår af figur 2, er der dog generelt ikke flere brande i el- og hybridbiler end i konventionelle biler. Gennemsnitligt for perioden 2018-2021 har der været 2,8 brande pr. 10.000 opladelige biler. Til sammenligning var der i samme periode gennemsnitligt 4,6 brande pr. 10.000 indregistrerede konventionelle biler.

⁴ Jf. Danmarks Statistik (se note 1)



*2021 er opgjort på baggrund af årets første 9 måneder, hvor antal bilbrande er estimeret vha. fremskrivning til fuldt år, og antal køretøjer i alt er tillagt den estimerede nettotilvækst for årets første 9 måneder.

Figur 2: Udvikling i årlige brande i el- og hybridbiler⁵

En analyse fra det amerikanske National Fire Protection Association (NFPA) fra 2020 konkluderer, at køretøjer med en alder på over 10 år har en lidt øget risiko for at bryde i brand grundet mekanisk eller elektrisk svigt ift. biler med en lavere alder. NFPA konkluderer samtidig, at mekanisk eller elektrisk svigt er den hyppigste årsag til bilbrande i USA ('highway vehicle fires'). NFPA bemærker desuden, at el- og hybridbiler generelt endnu ikke har nået en alder, hvor slitage, dårligt vedligehold mv. øger risikoen for brand.⁶

I Danmark havde de opladelige biler pr. 1. januar 2021 en gennemsnitsalder på 1,8 år, mens konventionelle biler havde en gennemsnitsalder på 8,5 år.⁷ Det kan ikke udelukkes, at en del af forskellen i risikoen for brande i el- og hybridbiler i forhold til konventionelle biler kan skyldes forskellen i bilernes alder.

Det skal til figur 2 bemærkes, at antallet af årlige brande er en opgørelse af brande i både opladelige biler og hybridbiler uden plug-in-teknologi (samlet betegnet 'el- og hybridbiler'), mens oplysningerne om antal indregistrerede køretøjer udelukkende kendes for opladelige biler, da Danmarks Statistik desværre ikke har oplysninger om indregistrerede hybridbiler uden plug-in-teknologi.⁸ Derfor bliver andelen af brande i el- og hybridbiler pr. 10.000 indregistrerede køretøjer i mangel af bedre opgjort i forhold til indregistrerede opladelige biler, hvilket de facto giver brande i el- og hybridbiler en højere andel, end den reelt har været.

⁵ Antallet af brande i el- og hybridbiler fra figur 2 er ikke direkte sammenligneligt med antal brande i den efterfølgende del af analysen. Der henvises til afsnit om datagrundlag for yderligere oplysninger.

⁶ NFPA 2020, Vehicle Fires.

⁷ Jf. beregninger på baggrund af Danmarks Statistiks tabel BIL21.

⁸ Jf. oplysning fra Danmarks Statistik

Situationen i Norge og Sverige

I Norge, hvor el- og hybridbiler de sidste 10 år har været markant mere udbredt end i Danmark, og pt. udgør næsten hver fjerde personbil, har der gennemsnitligt været 21 brande i el- og hybridbiler pr. år i perioden 2018-2020. Dette svarer til 0,5 brande pr. 10.000 indregistrerede el- og hybridbiler mod 3,0 brande pr. 10.000 indregistrerede benzin- og dieslbiler⁹.

I Sverige ligner udviklingen i el- og hybridbiler i højere grad den danske, og her udgjorde el- og hybridbiler ca. 6 pct. af de svenske personbiler ultimo 2020. Andelen af brande i el- og hybridbiler i perioden 2018-2020 var 0,6 pr. 10.000 indregistrerede el- og hybridbiler mod 5,2 i de øvrige personbiler.¹⁰ Det bør her bemærkes, at opgørelsen af årlige brande i el- og hybridbiler fra den svenske beredskabsmyndighed (MSB) ikke inkluderer tilsigtede (intentionelt påsatte) brande i biler. De tilsigtede brande i biler udgør, jf. MSB's database, ca. 30 pct. af alle brande i biler. Dette indikerer, at de svenske tal ville være højere for både opladelige og konventionelle biler, hvis tallene omfattede tilsigtede brande på samme vis som de danske tal.

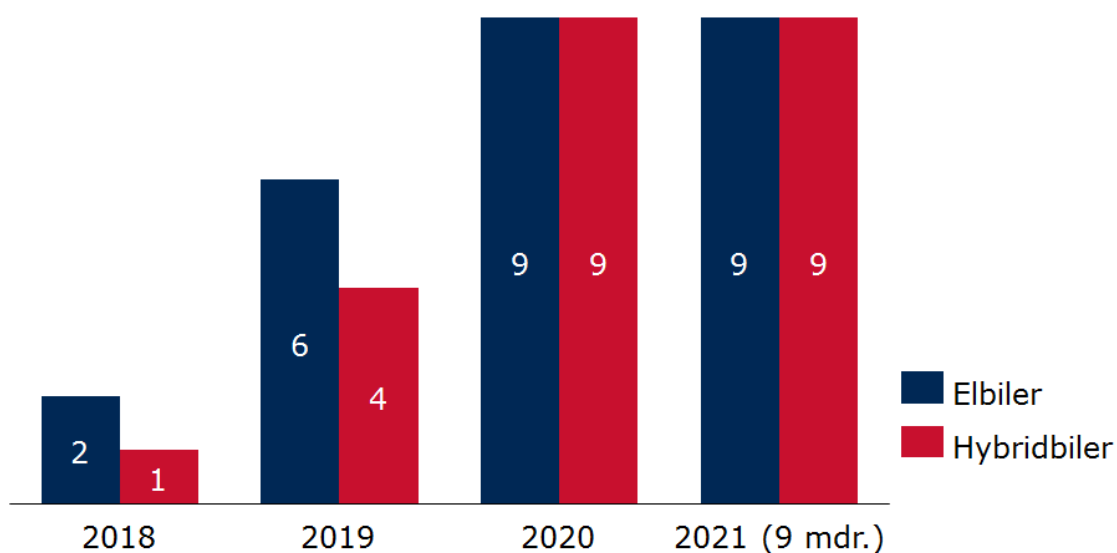
Ud fra såvel den danske opgørelse som sammenligningen med el- og hybridbilsbrande i Norge og Sverige, er der på nuværende tidspunkt ingen tilgængelige data, der indikerer, at sandsynligheden for brand i el- og hybridbiler er større end for brande i konventionelle biler.

⁹ Jf. Beredskabsstyrelsens beregninger på baggrund af norsk branddata fra DSB (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap) kombineret med data om indregistrerede biler fra Norges statistikmyndighed Statistisk Sentralbyrå.

¹⁰ Jf. Beredskabsstyrelsens beregninger på baggrund af svensk branddata fra MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) kombineret med data om indregistrerede biler fra Sveriges statistikmyndighed SCB.

De konkrete brande i el- og hybridbiler

Denne del af analysen dykker mere detaljeret ned i de hændelser, hvor en el- eller hybridbil har været involveret i brand i perioden 2018-2021. Der er i alt identificeret 49 relevante hændelser¹¹, hvoraf 26 har været i elbiler og 23 har været i hybrid-/plug-in-hybridbiler. Der er på nuværende tidspunkt ingen indikationer på, at hyppigheden af brande i elbiler er forskellig fra hyppigheden af brande i hybrid/plug-in-hybridbiler, jf. figur 1 og 3.



Figur 3: Fordeling af brande involverende el- og hybridbiler.

Årsager til brande

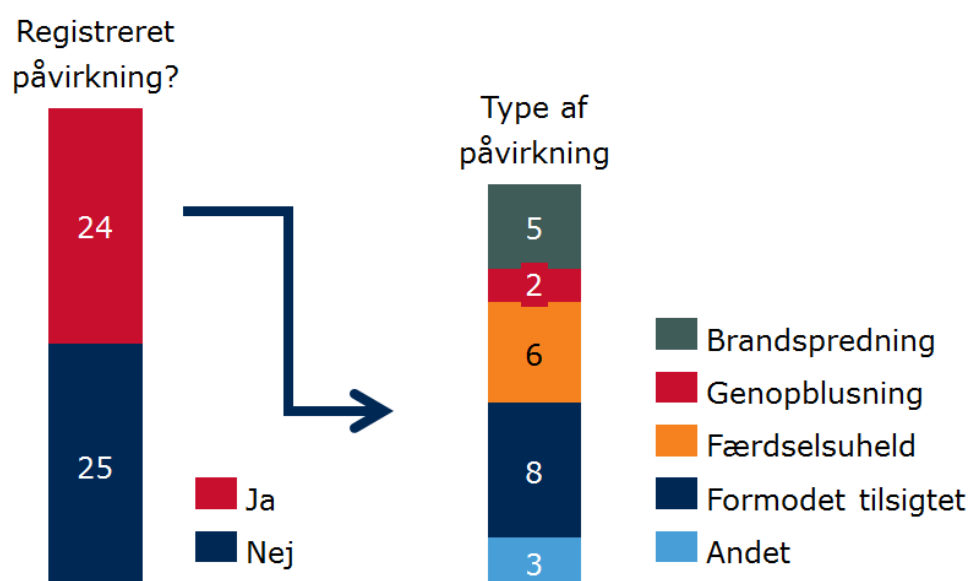
Ved 24 af de 49 hændelser fremgår det af de rapporter, som redningsberedskabet har udfyldt angående hændelsen ('ODIN-rapporten'), at bilen er blevet påvirket af én eller flere faktorer forud for eller i forbindelse med branden.

I 23 af disse tilfælde er der tale om eksterne faktorer, eksempelvis færdselsuheld eller brandspredning fra en anden brand - f.eks. i en bil eller bygning. Kun i et enkelt tilfælde er det nævnt, at bilen stod til opladning under hændelsen, og her fremgår det, at røgudviklingen stoppede, da laderen blev afkoblet.

¹¹ Der henvises til afsnit om datagrundlag for yderligere oplysninger.

Ved den sidste af de 24 hændelser er der registreret en påvirkning internt i bilens system, i form af overgang i bilens el-net. Det er ikke muligt ud fra rapporten at fastslå, om dette relaterer sig til bilens 'opladelighed', eller om problemet er opstået i eksempelvis startbatteriet. Ud fra det nuværende datagrundlag, er der således intet der indikerer, at opladelige bilers batteri eller opladningsforløb er behæftet med en særlig risiko.

Til sammenligning fremgår det af en analyse om el- og hybridbilsbrande i Sverige, at mens der i perioden 2018-2020 var 34 brande i personbiler med el- eller hybridteknologi, så var der i samme periode 415 brande i konventionelle biler, hvor batteri, ladere eller ledninger var indblandet i brandforløbet.¹²



Figur 4: Registrerede påvirkninger ved brand i el- og hybridbiler¹³

Som det fremgår af figur 4 med de 49 danske hændelser, er der ved 24 hændelser registreret en påvirkning. Ved otte af disse (16 pct.), formodes det, at der var tale om en tilsigtet (intentionelt påsat) brand. For konventionelle biler udgør andelen af formodede tilsigtede brande 28 pct., og tilsigtede bilbrande er således en relativ hyppig hændelse uanset drivmiddel.

Ved de resterende 25 hændelser har det ikke været muligt at udlede en påvirkning på baggrund af ODIN-rapporterne. 17 af disse brande er angivet til at have fundet sted på steder, hvor bilerne kan antages at have holdt stille, f.eks. i garage eller på parkeringsplads, mens de resterende ni brande er sket på veje i almindelighed.

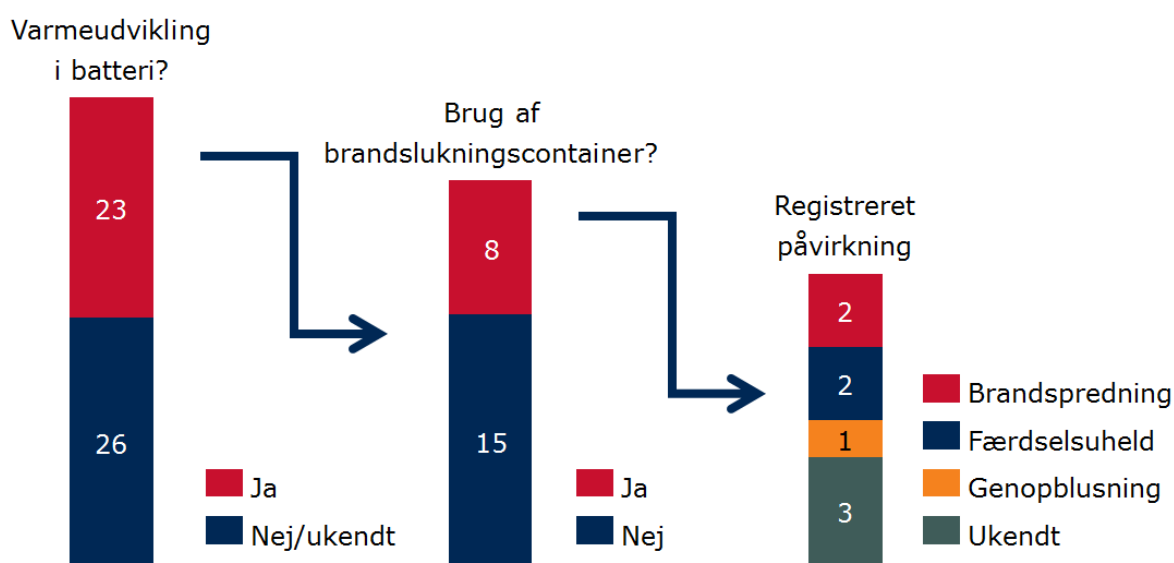
Ved en gennemgang af de 49 rapporter er det vurderet sandsynligt, at der kan have været varmepåvirkning af bilens drivbatteri i op til 23 tilfælde, enten på baggrund af brandens beskrevne omfang, eller fordi der nævnes en nedkøling af batteripakken.

¹² MSB 2021, 'Sammanställning av bränder i elfordon och eltransportmedel år 2018-2020'.

¹³ Den registrerede påvirkning kan afvige fra den angivne formodede brandårsag i ODIN-rapporten, bl.a. fordi bilen ikke nødvendigvis er rapportens primære objekt.

Ved otte af disse hændelser fremgår det endvidere, at hændelsen har udviklet sig i en sådan grad, at der er blevet benyttet en form for brandslukningscontainer til at afkøle batteriet/bilen i. Det er på baggrund af ODIN-rapporterne ikke muligt at konkludere i hvor mange af disse otte tilfælde, der har været tale om "thermal runaway"¹⁴ i batteriet. De otte tilfælde, hvor der er benyttet en brandslukningscontainer i indsatsen, udgør ca. 16 pct. af hændelserne med brand i el- og hybridbiler.

I syv af de otte tilfælde blev en særlig brandslukningscontainer¹⁵ fra Beredskab Øst benyttet (heraf fire assistancer til øvrige beredskaber). I det sidste tilfælde blev en almindelig container tætnet med brøndskum og benyttet som interimistisk brandslukningscontainer af Brand & Redning Midtvest.



Figur 5: Registreret påvirkning ved brug af brandslukningscontainer

På baggrund af den nuværende opgørelse af brand i el- og hybridbiler i Danmark er det ikke muligt at konkludere, hvor mange brande der har direkte forbindelse til bilens el- eller hybridteknologi, herunder drivbatteriet eller opladningen. Dog kan der i knapt halvdelen af brandene peges på en ekstern påvirkning af bilen *inden* brandens start. Dette gælder også fem ud af otte hændelser, hvor der blev rekvireret en brandslukningscontainer til indsatsen.

¹⁴ Thermal runaway er betegnelsen for en temperaturstigning i batteriet, hvor varmen i de interne komponenter medfører et tryk i batteriet, som igangsætter en proces med acceleration af bl.a. øget temperatur, hvilket gør det vanskeligt at slukke branden i batteriet.

¹⁵ Der henvises til foto af brandslukningscontaineren på s. 26 i Beredskabsstyrelsens vejledning '[Indsats ved brand i el- og hybridbiler](#)' fra marts 2021.

Indsatstaktiske overvejelser

I Beredskabsstyrelsens temahæfte 'Indsats ved brand i el- og hybridbiler' fra marts 2021 skelnes mellem en offensiv indsatstaktik med direkte slukning og køling af batteriet modsat en defensiv indsatstaktik, hvor bilen får lov at udbrænde eller placeres til køling i f.eks. en brandslukningscontainer.

Ved de 49 hændelser med brand i el- og hybridbiler, hvor det har været muligt at identificere den benyttede indsatstaktik, er der som udgangspunkt tale om en offensiv tilgang til slukning eller nedkøling af bilen/batteriet. Nedkølingen monitoreres ofte ved brug af termisk kamera.

I nogle tilfælde bliver den offensive indsatstaktik i løbet af indsatsen justeret efter situationen til en defensiv tilgang. Den defensive tilgang indbefatter oftest køling af batteriet ved nedsenkning i vand. Der er ikke observeret tilfælde, hvor det fra indsatsstart vælges at lade bilen udbrænde.

I de tilfælde, hvor der er registreret særlige overvejelser om indsats til en el- eller hybridbil, omhandler disse oftest risikoen for udvikling af giftig røg både i forhold til beredskabets mandskab og det nærliggende område, risikoen for genopblusning i forbindelse med transport eller oplagring samt behovet for hjælp til at sikre bilens hovedafbryder (f.eks. af bilproducentens egen teknik).

I flere tilfælde er Beredskabsstyrelsens Kemiske Beredskab blevet kontaktet for at få rådgivning om en specifik akut situation, oftest i forhold til nedkøling af batteriet samt hvilke værnemidler, der eventuelt er nødvendige.

Ovenstående emner er også blandt de problemstillinger, der adresseres i Beredskabsstyrelsens vejledning ['Indsats ved brand i el- og hybridbiler'](#) fra marts 2021.

Datagrundlag og terminologi

Datagrundlag

Branddata til denne analyse er baseret på et udtræk fra redningsberedskabets Online Data- og INberetningssystem (ODIN) af udrykninger i perioden 1. januar 2018 til 30. september 2021.

Analysen omfatter kun personbiler og varevogne, hvor der har været brand eller overhængende fare for brand. Sidstnævnte dækker blandt andet over hændelser, hvor der har været røgudvikling fra bilen, men som ikke har nået at udvikle sig til brand.

Periodens 49 hændelser med brand i el- eller hybridbiler er identificeret ud fra en række forskellige søgefiltre med tilføjelse af flere fritekstsøgninger i udtrækket fra ODIN.

Når der i analysens første del beregnes bilbrandenes andele i forhold til den relevante bilpark, udgør antallet af brande i el- og hybridbiler i alt 46 (se også figur 2). Dette skyldes, at de inkluderede hændelser kun udgør den delmængde af de 49 hændelser, der også indgår blandt de hændelser, der generelt kan identificeres som en bilbrand uanset drivmiddel. Herefter er antallet fremskrevet til et fuldt år. Denne metode er anvendt for at sikre et ensartet sammenligningsgrundlag for udregningerne.

Data for indregistrerede personbiler og varevogne fordelt på drivmidler mv. er baseret på udtræk fra Danmarks Statistik.

Terminologi

Der skelnes i analysen mellem to grupper af el- og hybridbiler:

- "Opladelige biler", der omfatter elbiler og plug-in-hybridbiler, der begge kan oplades via ekstern strømtilførsel
- "El- og hybridbiler", som foruden elbiler og plug-in-hybridbiler også omfatter hybridbiler uden plug-in teknologi, hvor sidstnævnte biltype oplader sig selv under kørsel, og ikke via ekstern strømtilførsel

Opgørelsen fra Danmarks Statistik af antal indregistrerede el- og hybridbiler i Danmark dækker kun opladelige biler, da det danske motorregister ikke særskilt opgør hybridbiler uden plug-in teknologi.¹⁶

Opgørelsen af brande baseret på ODIN-data dækker brande i alle typer af el- og hybridbiler.

¹⁶ Jf. oplysninger fra Danmarks Statistik.



Beredskabsstyrelsen
Datavej 16
3460 Birkerød

Telefon: +45 7285 2000
Email: brs@brs.dk
www.brs.dk

Sagsnummer: 2021/0004513

November 2021