

Bilaga 1 – Ny teknik: solpaneler, energilagring, alternativa drivmedel

I samband med översynen har Boverket utrett brandrisker kopplat till teknik som blivit vanligt förekommande på senare år. De områden som utretts är brandrisker kopplat till solpaneler på byggnader, energilagring i byggnader samt risker förknippade med alternativa drivmedel till fordon uppställda i byggnader. Motivet till utredningen är att identifiera behov av ny eller förändrad reglering utifrån dessa risker.

Bakgrund

Brandskyddsreglerna i BBR utarbetades utifrån en förstudie⁷² som gjordes 2006, det vill säga för över 15 år sedan. Av betydelse för riskbilden gällande brandskydd i byggnader har det sedan dess skett en omfattande utveckling i fråga om

- elproduktion i byggnader
- energilagring i byggnader
- fordon med alternativa drivmedel.

Mot denna bakgrund har Boverket gjort bedömningen att en utredning behöver genomföras i samband med föreliggande översyn av byggreglerna. Målet är att klargöra huruvida ändrad eller ytterligare reglering är nödvändig på dessa områden. I denna bilaga redovisas utredningen samt Boverkets slutsatser.

Beskrivning av problemet

För varje område ges nedan en kort genomgång av hur området kan påverka riskbilden och behovet av brandskydd i byggnader.

Solpaneler

Solpaneler kan delas upp i dels solceller som omvandlar solenergi till el, dels solfångare som överför solvärmen till ett lagringsmedium, exempelvis vatten.

Solceller på tak och ytterväggar har blivit ett vanligt inslag på många olika byggnadstyper. Anläggningarna varierar i storlek från storskaliga anläggningar på köpcentrum, parkeringsgarage och liknande till mindre anläggningar om ett par kvadratmeter på fritidshus. Solceller installeras vanligen utanpå en

⁷² Boverket (2006): Förstudie revidering Boverkets byggregler kapitel 5 brandskydd. Boverkets diarie-nummer 4550/2006.

byggnads tak- eller fasadmaterial och kallas då för byggnadsapplicerade solceller. I vissa fall kan solceller även integreras som en del av själva fasad- eller takytan, så kallade byggnadsintegrerade solceller. Sådana solceller utgör därmed både solcellspaneler och samtidigt tak- eller fasadmaterial.

De brandtekniska frågorna kring solcellsanläggningar kan sammanfattas i följande punkter:

- Anläggningen kan utgöra en potentiell fara för räddningstjänstens personal på grund av hög spänning eller strömförande byggnadsdelar orsakad av skador eller fel.
- Anläggningen kan utgöra brandstiftare och starta en brand.
- Placeringen av solceller på tak kan på olika sätt försvåra räddningstjänstens arbete på taket.
- Solpaneler kan bidra till en ökad risk för brandspridning längs med och över fasaden eller takytan.
- Solpaneler kan bidra till en ökad risk för brandspridning mellan brandceller och brandsektioner om dessa exempelvis monteras över en horisontell eller vertikal brandsektionsgräns.
- Solpaneler kan vid brand falla ned och innebära fara för räddningstjänsten, utrymmande och andra som uppehåller sig nära byggnaden.

Solfångare bedöms inte medföra några ytterligare brandrisker jämfört med solceller. Visserligen kan solfångarens brandegenskaper i sig vara föremål för krav så som brandspridning längs med takytan och liknande, men i det avseendet kan de antas motsvara vad som angetts ovan för solceller.

Energilagring med batterier

I takt med att solceller blivit allt vanligare på byggnader och att elpriserna blivit förknippade med stora dygnsvariationer har efterfrågan på att lagra energi i byggnader ökat. Den teknik som vanligen används är litiumjonbatterier av liknande typ som används i elfordon.

De brandtekniska frågorna kring energilagring med batterier kan sammanfattas i följande punkter:

- Batterierna kan få så kallad termisk rusning där det blir obalans i en cell som sedan gör att batteriet gradvis värms upp till det kan börja brinna.
- Branden kan utvecklas mycket hastigt och under vissa omständigheter få ett explosivt förlopp.

- Det kan bildas giftiga gaser i större utsträckning än vid andra bränder, bland annat vätefluorid. Detta kan försvåra möjligheterna till räddningsinsats och även påverka utrymmande i byggnaden.
- Branden kan bli svår att släcka bland annat eftersom brandhärden skyddas av batterihöljet och den termiska rusningen inte är beroende av externt syre.
- Ett batteri som varit involverat i en brand kan återantända även lång tid efter branden och kan därför behöva bortforslas och bevakas.

Det finns även en mängd olika typer mobila eller fristående energilagringssystem med batterier.

Alternativa drivmedel

Under de senaste årtiondena har stort fokus legat på att ersätta fossila drivmedel med alternativa, förnyelsebara drivmedel. Tidigare var främst biogas och etanol (E85) i fokus men under senare år dominerar ökningen av el- och laddhybrider och rena elfordon.

Antalet elfordon eller laddhybrider utgör i nuläget (år 2023) endast ett fåtal procent av det totala antalet personbilar. Under 2022 stod dock rena elfordon för en tredjedel av nybilsförsäljningen i Sverige och tillsammans med laddhybrider utgjorde de mer än hälften av nybilsförsäljningen. Problematiken med elfordon är i Boverkets regleringshänseende begränsad till utrymmen i byggnader där fordon parkeras, till exempel garage, carportar och verkstäder.

Den vanligaste batteritypen i elfordon och laddhybrider är litiumjonbatterier. Det är just brandproblematiken förknippad med litiumjonbatterier som är utmärkande för dessa fordonstyper. Följande problem lyfts ofta fram:

- En potentiellt ökad risk för uppkomst av brand i jämförelse med fordon drivna med fossila bränslen.
- En potentiellt förhöjd risk för uppkomst i samband med laddning.
- Försvårade släckinsatser inklusive ett kraftigt ökat behov av brandvatten.

För gasdrivna fordon finns flera risker som är mer eller mindre specifika för dem. Främst avses risken för jetflammar samt gasmolns- eller tryckkärlexplosioner, vilka kan orsaka såväl personskador som skador på byggnaden i sig. Riskerna skiljer sig till viss del beroende på vilken typ av gasformigt drivmedel som används. Skillnaderna härrör bland annat från gasernas fysikaliska egenskaper och utformningen av gastankar och säkerhetssystem. Vätgasdrivna fordon är generellt förknippade med de största potentiella konsekvenserna som följd av gasens stora brännbarhetsområde och höga lagringstryck.

Förutom utvecklingen av elfordon, elhybrider och gasdrivna fordon pågår utveckling av så kallade e-bränslen eller elektrobränslen. Detta omfattar olika typer av syntetisk framställda substitut till främst bensin och diesel och som kan användas i befintliga fordon. E-bränslen bedöms dock inte vara förknippade med andra brandrisker än befintliga drivmedel så som bensin eller etanol och har därför inte utretts närmare i föreliggande översyn.

Krav i BBR

Tekniker som solpaneler, energilagring och alternativa bränslen har huvudsakligen blivit vanligt förekommande efter det att den senaste stora ändringen av byggreglerna trädde i kraft år 2012. BBR är därför inte utformad med hänsyn till kunskap om dessa tekniker och de eventuella risker som de medför.

Solpaneler

I BBR finns inte någon specifik reglering av solpaneler. Boverket har dock utarbetat en vägledning om solpaneler som tillhandahålls i PBL kunskapsbanken⁷³.

Eftersom solpaneler kan ha betydelse för hur byggnaden uppfyller det tekniska egenskapskravet säkerhet i händelse av brand anges i vägledningen att det är nödvändigt för byggherren att ta hänsyn till olika aspekter, trots att solpaneler inte uttryckligen omnämns i BBR. Ett sätt är att jämföra med den situation som är mest lik den aktuella och som finns reglerad, exempelvis krav avseende skydd mot brandspridning i och längs fasader och taktäckning. Skillnader kan dock finnas som motiverar en annan nivå. Till exempel täcker inte alltid solpaneler hela takytan.

Vidare har det, i takt med att förekomsten av solceller ökat, även uppmärksamats hur de kan påverka räddningstjänstens säkerhet. Vissa kommunala räddningstjänster har i brist på central reglering valt att utarbeta och tillhandahålla egna vägledningsdokument till byggherrar i kommunen. En stor del av dessa vägledningsdokument omfattar rekommendationer kring bland annat följande:

- På vilket sätt och var strömmen från anläggningen bör kunna brytas.
- Hur paneler bör placeras på tak avseende till exempel fria ytor för att räddningstjänsten ska kunna göra håltagning och avstånd till brandcellsgränser och brandväggar.
- Information och skyltning för räddningstjänstens personal.

⁷³ Solpaneler. Boverket. 2020. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-byggregler/brandskydd/solpaneler/> Hämtad 2023-04-12.

Energilagring med batterier

I BBR finns inte någon specifik reglering om energilagring med batterier. Det finns inte heller någon vägledning eller motsvarande från Boverket. I BBR finns dock några generellt formulerade föreskrifter som kan vara tillämpliga. En sådan föreskrift är kravet på brandcellsindelning i byggnader i avsnitt 5:53 BBR. Även om energilager eller motsvarande inte räknas upp i allmänt råd går det att argumentera för att föreskriften kan vara tillämplig. Boverket har ingen kännedom om i vilken omfattning som energilager placeras i egen brandcell i praktiken.

Alternativa drivmedel

I BBR finns krav avseende brandskydd i garage. Det handlar bland annat om krav på brandcellsindelning, hur garaget får ansluta mot utrymningsvägar och särskilda krav för hur ytskikten får bidra till ett brandförlopp.

Sedan år 2020 är laddning av elfordon ett nytt tekniskt egenskapskrav i PBL. Vilka byggnader som ska ha utrustning för laddning av elfordon eller förberedelse för laddning genom så kallad ledningsinfrastruktur framgår av PBF. I samband med ändringarna i lag och förordning utarbetade Boverket föreskrifter och allmänna råd om utrustning för laddning av elfordon.

Boverket övervägde vid utarbetandet av ovan nämna föreskrifter och allmänna råd behovet av reglering av brandskydd. Slutsatsen var att det inte fanns motiv att införa brandskydds krav i författningen. Bedömningen gjordes att det vid tidpunkten för framtagandet av den nya författningen inte fanns belägg för att risken med elfordon skulle skilja sig åt mot konventionella fordon i en sådan omfattning att det skulle föranleda ändringar av gällande byggregler för brandskydd. De krav på brandskyddsåtgärder som redan finns för större garage bedömdes tillräckliga även för garage som innehåller elfordon och har laddningspunkter.⁷⁴

Andra lagstiftningar

Elsäkerhetsverket har regler om elinstallationsarbete och säkerhetskrav på starkströmsanläggningar. Det inkluderar bland annat att en starkströmsanläggning ska vara utförd enligt god elsäkerhetsteknisk praxis. Följer man svensk standard har man i normalläget uppfyllt kravet på god elsäkerhetsteknisk praxis. För exempelvis laddningspunkter, energilagringssystem med batterier samt solcellsinstallationer finns flera svenska standarder som reglerar säkerheten. Kraven i standarderna berör i vissa avseenden brandskydd, men då med fokus på att begränsa risk för uppkomst av brand snarare än konsekvenserna av

⁷⁴ Boverket (2021): Konsekvensutredning BFS 2021:2. Boverkets föreskrifter och allmänna råd om utrustning för laddning av elfordon. Boverkets diarienummer 287/2020.

brand. Boverket har inte haft möjlighet att utvärdera innehållet i alla de tillämpliga standarderna.

Större solcellsanläggningar eller energilagringssystem kan antas utgöra arbetsplatser och omfattas därmed även av Arbetsmiljöverkets regler avseende exempelvis utrymning och arbete på tak.

Med avseende på gasdrivna fordon finns idag en diskrepans mellan hur risker med brandfarliga gaser hanteras i allmänhet och hur risker med gaser i fordon hanteras när de parkeras inomhus. Exempelvis får inte brandfarliga varor, inklusive gasolflaskor, förvaras i garage i flerbostadshus enligt föreskrifter från MSB⁷⁵, men det är tillåtet att parkera gasdrivna fordon, inklusive vätgasdrivna fordon, i garage under mark eftersom fordon inte omfattas av föreskrifterna.

Underlagsrapport

Mot bakgrund av de identifierade problemen och den ökade förekomsten av de olika teknikerna i byggnader gjorde Boverket bedömningen att en fördjupad utredning var nödvändig. Boverket har därför låtit utreda och analysera frågeställningarna vidare. Utredningen i dess helhet finns i underlagsrapporten Risker kopplade till ny teknik i byggnader - kunskapsunderlag⁷⁶. Målet med utredningen var att den skulle kunna tjäna som ett kunskapsunderlag för ny eller ändrad reglering vid översynen av byggreglerna.

Utredningen baserades på följande frågeställningar:

1. Vilka risker finns kopplade till introduktionen av ny teknik i byggnader och vad innebär risken?
2. Vilket behov finns av reglering i byggreglerna i relation till dessa risker?
3. Hur hanteras och bedöms riskerna i andra länder?

Vidare angavs att ovanstående frågeställningar skulle hanteras utifrån följande områden:

1. Elproduktion i byggnader, till exempel solpaneler.
2. Energilagring i byggnader, till exempel batterilager.
3. Fordon med alternativa drivmedel i byggnader, till exempel laddning av elfordon i garage.

⁷⁵ Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter (2020:1) om hantering av brandfarlig gas och brandfarliga aerosoler.

⁷⁶ WSP Brand & Risk (2021): Risker kopplade till ny teknik i byggnader - kunskapsunderlag. Boverkets diarienummer 4688/2020.

I underlagsrapporten har rekommendationer till ny reglering för samtliga tre områden lämnats till Boverket. Nedan sammanfattas underlagsrapportens slutsatser. I nästföljande avsnitt presenteras de slutsatser Boverkets dragit kring behovet av reglering.

Solceller

Underlagsrapportens slutsats är att det föreligger behov av att reglera solcellsanläggningar. Mer specifikt anges följande slutsatser avseende behovet av reglering:

1. Byggnadsintegrerade solceller bör förläggas med brandteknisk avskiljning från övrig byggnadskonstruktion. Vidare bör inte byggnadsapplicerade solceller tillåtas på takkonstruktion med brännbar isolering utan exempelvis brandteknisk avskiljning.
2. Byggnadsapplicerade solceller bör förläggas på obrännbar taktäckning.
3. Risken för nedfallande delar från byggnadsapplicerade solceller bör regleras.
4. Mått för fria ytor för räddningstjänsten att röra sig på bör regleras.
5. Maximal tillåten area per solcellssektion bör regleras och minsta avstånd till andra sektioner och brandavskiljande konstruktioner bör regleras.

Energilager

Underlagsrapportens slutsats är att det föreligger behov av att reglera energilager. Mer specifikt anges följande slutsatser avseende behovet av reglering:

1. Ett energilager bör vara placerat i egen brandcell då kapaciteten överstiger (exempelvis) 20 kWh.
2. Ett energilager bör ha en avskild placering i en byggnad. Till exempel ett utrymme i markplan som enbart mynnar mot det fria, eller som ansluter mot utrymningsvägar genom brandsluss eller luftsluss.
3. Ett utrymme som inhyser ett energilager bör vara möjligt att brandgasventilera.
4. Information för räddningstjänsten i form av skyltning bör finnas i anslutning till ett utrymme som inhyser ett energilager.

Alternativa drivmedel

Underlagsrapportens slutsats är att risknivån inte nödvändigtvis är högre än för konventionella bränslen. Dock är riskerna annorlunda, vilket i sig pekar på behov av justerade krav. Mer specifikt anges följande slutsatser avseende behovet av reglering:

1. Garage bör dimensioneras så att möjlighet till tryckuppbyggnad begränsas till följd av tryckkärlexplosion eller explosion från eldrivna fordon.
2. Laddpunkter bör vara försedda med påkörningsskydd.
3. Det bör finnas tillräckligt med erforderliga laddningspunkter i syfte att minska incitamenten att använda olämpliga uttag, förgrenings- eller förlängningskablar.

Dansk utredning av ny teknik

Danska motsvarigheten till Boverket, Bolig- og Planstyrelsen, har låtit utreda risker med ny teknik kopplat till byggnader, med fokus på brandsäkerhet i garage, lagring och förvaring av litiumjonbatterier samt batterier till solcellsanläggningar i byggnader och hur dessa aspekter relaterar till de danska byggreglerna. Rapporten presenterades i början av 2022.⁷⁷

De danska byggreglerna skiljer sig i vissa avseenden från de svenska, men de risker och riskreducerande åtgärder som diskuteras i rapporten är i huvudsak relevanta även i Sverige och rapporten kompletterar några av de frågeställningar som behandlas i den ovan nämnda underlagsrapporten.

Batterier till solcellsanläggningar i byggnader

Utredningen på uppdrag av Bolig- og Planstyrelsens ger rekommendationer för små, mellan och stora energilagringssystem med batterier. Rekommendationerna omfattar till exempel:

1. Energilagringssystem bör vara brandtekniskt avskilda och inte installeras i utrymmen där personer vistas mer än tillfälligt, till exempel sovrum, vardagsrum eller kök.
2. Energilagringssystem i bostäder bör inte ha en högre kapacitet än 20 kWh.
3. Energilagringssystem som placeras i integrerade garage, carportar eller komplementbyggnader som är brandtekniskt avskilda från huvudbyggnaden bör kunna utföras med kapacitet upp till 100 kWh.

Garage

I utredningen på uppdrag av Bolig- og Planstyrelsens undersöktes bland annat skillnaderna i brandrisknivå för fordon med traditionella respektive alternativa drivmedel samt hybrider av dessa. Några av slutsatserna som dras i rapporten är följande:

⁷⁷ DBI Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut, Teknoklogisk Institut (2022): Brandsikkerhed i garageanlæg, oplag af litium-ion batterier og batterier til solcelleanlæg i bygninger, version 02.

1. Sannolikheten för brand i elfordon (inkl. vid laddning) är mindre än för fordon med förbränningsmotorer. Brandeffektutvecklingen är dock i stort densamma för bägge typerna.
2. Nya fordon, oavsett drivmedel, har omkring 40 % högre effektutveckling (6–11 MW) än de standardvärden som förekommer i litteraturen (ca 5 MW).
3. Nya fordon avger samma typ av farliga emissioner vid brand men koncentrationen av vätefluorid är något högre för elfordon.
4. Bränder i elfordon (inklusive elhybrider) är generellt svårsläckta men brandbekämpning med vatten kan begränsa brandspridning till angränsade fordon.
5. Samtidigt som nya fordon fått en högre brandeffektutveckling finns en trend att parkeringsplatserna i garage förtätas, dels genom smalare parkeringsplatser, dels genom hissar/lyftar och automatiserade garage.
6. Det går inte att förlita sig på att personer larmar räddningstjänsten vid brand i garage. Personer tittar på men larmar inte, alltså behövs automatisk detektering och larmöverföring.
7. Brandgasventilation är inte nödvändigtvis effektivt för att förhindra brandspridning mellan fordon. Flera exempel finns på snabb brandspridning även i öppna garage.
8. Den höga brandeffektutvecklingen i nya fordon bidrar till att brandspridningen snabbare blir kritisk och särskilt fokus bör därför ligga på att begränsa brandspridningen, till exempel genom sprinkler.
9. Den höga brandbelastningen och brandeffektutvecklingen i nya fordon innebär att brandspridningsrisken i många befintliga garage kan bli problematisk.

Mot bakgrund av dessa förutsättningar gavs följande rekommendationer:

1. Att risk för brandspridning mellan fordon ska reduceras. Sprinkler bedöms vara den mest effektiva åtgärden och rekommenderades i garage större än 150 m².
2. För mindre garage men med över 100 GJ samlad brandbelastning (motsvarande cirka 6–7 fordon) bör det finnas brandtekniska installationer som minskar risken för brandspridning mellan fordon och annat brännbart material.

Det poängteras i rapporten att rekommendationerna att se över kravnivån för garage baseras på hela bilflottan och inte bara elfordon. I rapporten anges vidare att rekommendationerna och slutsatserna relaterar till bestämmelserna om

personsäkerhet vid brand, räddningspersonalens säkerhet samt skydd mot omfattande brandspridning och inte direkt med hänsyn till egendomsskydd.

Fördjupad utredning om risker med fordon

Både underlagsrapporten och den danska utredningen framhäver risker med gasdrivna fordon och förändringar av fordonsflottan i stort. Boverket har därför fördjupat utredningen av riskerna med gasdrivna fordon i slutna utrymmen samt undersökt risker förknippade med förändringarna i fordonsflottan.

Risker med gasdrivna fordon

Gasdrivna fordon är relativt ovanliga både nationellt och internationellt. Det finns dock rapporter om inträffade händelser med naturgasdrivna fordon som resulterat i byggnadskollaps och eller skador på räddningspersonal som uppstått när gastankar exploderat⁷⁸.

Vad gäller händelser med vätagasdrivna fordon, vilka teoretisk är förknippade med högre risk på grund av gasens egenskaper och högre lagringstryck, är det statistiska underlaget för begränsat då fordonstypen i dagsläget är mycket ovanlig⁷⁹. Det pågår forskning om exempelvis möjliga konsekvenser av explosioner, risk för gasläckage med mera men forskningen har huvudsakligen varit fokuserad på vägtunnlar.

En ökning av antalet gasdrivna fordon och eller allvarliga olyckor med dessa skulle dock kunna leda till en situation där sannolikheten för gasmolnsexplosioner, BLEVE eller liknande bedöms vara så hög att det inte är praktiskt möjligt för räddningstjänsten att genomföra invändiga släckinsatser. MSB rekommenderar att invändiga insatser ska undvikas såvida det inte handlar om livräddning⁸⁰ och vid risk för tryckkärlexplosion inomhus i en byggnad betraktas hela byggnaden som förbjudet område, vilket innebär att det normalt inte får beträdas oavsett skydd⁸¹. I garage som inte är dimensionerade för explosionslast kan det därför bli nödvändigt att som säkerhetsåtgärd evakuera eventuella intill- eller ovanliggande utrymmen med hänsyn till risken för byggnadskollaps och att begränsa sig till utvändiga släckinsatser i den mån detta är möjligt.

Exempel på riskreducerande åtgärder som kan införas för att minska riskerna med gasdrivna fordon under mark eller i slutna utrymmen i allmänhet inkluderar tryckavlastningar, stora rumsvolymer, explosionsresistenta konstruktioner,

⁷⁸ Lönnermark A. (2010): New Energy Carriers in Tunnels, Fourth International Symposium on Tunnel Safety and Security.

⁷⁹ IFV Institute for Safety (2021): Hydrogen cars in parking garages - Part 1.

⁸⁰ Gehandler, J., Karlsson, P., Vylund, L. (2016): Risker med nya energibärare i vägtunnlar och underjordiska garage, SP Rapport 2016:84.

⁸¹ MSB (2022): Räddningsinsatser vid händelser med gasdrivna fordon – Vägledning, MSB1993.

skyddsavstånd mellan fordon, säkerhetslösningar för att minska risk för anlagd brand, branddetektionssystem, uppmärkta platser för gasfordon, släcksystem och manuell släckutrustning samt behovsstyrd ventilation som reagerar på gaser från gasfordon.

För närvarande föreligger en stor osäkerhet kring vilka, om några, av dessa åtgärder som är kostnadseffektiva. Vissa av åtgärderna, så som sprinkler, har en positiv effekt oavsett vilken typ av drivmedel fordonen använder, medan andra åtgärder primärt är verksamma mot gasutsläpp eller explosion varmed kostnadseffektiviteten är direkt förknippad med andelen gasdrivna fordon.

I en rapport från SP beskrivs tre olika alternativ vad gäller möjligheten att tillåta gasdrivna fordon i undermarksgarage.⁸²

1. Tillåta parkering av gasdrivna fordon. Detta innebär att befintliga parkeringsgarage måste riskbedömas.
2. Tillåta parkering i undermarksgarage som uppfyller vissa byggnadstekniska förutsättningar. Det innebär att reglerna för uppförande av nya garage måste ses över och att det finns tydlig skyltning om ett garage tillåter parkering av gasdrivna fordon eller inte.
3. Förbjuda parkering av gasdrivna fordon i undermarksgarage.

I rapporten förespråkas alternativ 2. Alternativ 3 bedömdes som orealistiskt med hänsyn till pågående satsningar mot gasdrivna fordon. Alternativ 1 bedömdes i sin tur vara olämpligt med hänsyn till osäkerheterna förknippade med gasdrivna fordon och avråddes därmed ifrån innan riskerna är utredda. Vilka krav som bör ställas utreddes inte i rapporten men det anges att sprinkler bör vara miniminivån, att gasdetektering införs och att elektriska installationer ska vara Ex-klassade.

Sammanfattningsvis föreligger andra, och i vissa avseenden större, risker med gasdrivna fordon jämfört med fordon med konventionella drivmedel eller el. Det studerade underlaget pekar på att de mest allvarliga olyckorna, det vill säga gasmolns- eller tryckkärlsexplosioner i slutna garage, är ovanliga. Huruvida detta beror på att sannolikheten för en allvarlig olycka är låg eller bara är en konsekvens av att antalet gasdrivna fordon är relativt få är dock okänt.

Förutom de åtgärder som diskuterats ovan pekar mycket av forskningen på behov av bättre regler, standarder och dylikt för säkrare utformning av bland annat gastankar, och säkerhetsventiler. Även periodiska kontroller (besiktning) av fordon lyfts fram som viktiga åtgärder. I SP:s rapport om nya energibärare

⁸² Reitan, N., Bøe, A., Stensaas, J. (2016): Brannsikkerhet og alternative energibærere: El- og gasskjøretøy i innelukkede rom, SPFR-rapport A16 20096-1:1.

framhålls att åtgärder riktade mot räddningstjänst eller fordon är att föredra framför byggnadstekniska åtgärder som är svåra att korrigera i efterhand i och med alla befintliga garage. Fordonsrelaterade krav är dock sådant som bedöms åligga fordonstillverkare, internationella standardiseringsorgan samt exempelvis Transportstyrelsen och har därför inte beaktats.

Förändring i fordonsflottan

Oavsett typ av drivmedel har såväl nya fordon som dagens fordonsflotta utvecklats mot allt större och tyngre fordon.

Tidigare statistik har visat att brandspridning till fler än enstaka fordon varit sällsynt. Exempelvis visar fransk statistik från 1995–1997 att 98 % av franska garagebränder involverade färre än fyra fordon och ingen av dem mer än sju fordon. Åren 2010–2014 hade detta ökat till att 14 % av bränderna involverade fler än fem fordon⁸³. På senare år har också ett antal garagebränder med omfattande konsekvenser inträffat även i öppna garage, vilket exemplifieras med garagebränderna i Kings Dock i Liverpool i England, på Stavangers flygplats i Norge och i Märsta i Sverige, där omkring 1100 respektive 400 och 200 fordon förstördes. I sammanhanget kan noteras att även om egendomsskadorna i samband med branden i Kings Dock var exceptionella var garaget av en vanligt förekommande typ och liknande bränder skulle därför kunna inträffa på många andra platser.

I takt med att fordonsflottan förändras kan förväntas dels en ökad risk för brandspridning mellan fordon, dels att bilbränderna blir allt svårare och eller mer riskfyllda att släcka.

Internationellt sett är det en förhållandevis stor variation i brandskyddsreglerna för garage och kraven skiljer sig betydligt beroende på typ av garage och i förekommande fall beroende på garagets placering. Generellt sett görs en åtskillnad av kraven utifrån följande parametrar:

- Om garaget är öppet eller slutet.
- Om garaget är fristående eller beläget intill eller under vissa typer av verksamheter (till exempel samlingslokaler, sjukhus och bostäder).
- Om garaget är av konventionell typ eller om det är automatiserat alternativt har så kallade car stackers (billyftar), vilket innebär att fordon parkeras i flera nivåer inom samma våningsplan.

⁸³ Hutchison, V., Boehmer, H. (2020): Modern vehicle and parking garages: Design trends present new challenges, SFPE Europe Q3 2020 issue 19.

Denna indelning har flera likheter med regleringen i BBR men det kan noteras att kraven för brandskydd i garagen endast indirekt tar hänsyn till intill- eller ovanliggande verksamheter och att ingen skillnad görs mellan konventionella garage och andra typer av garage.

I flera länder krävs sprinkler i slutna garage (ovan eller under mark) och i automatiserade garage över en viss area. Flera länder har dessutom nyligen infört krav eller skärpt kriterierna för när sprinkler krävs i undermarksgarage. I Belgien och Nederländerna genomfördes ändringen med direkt hänvisning till det förändrade kunskapsläget. Sedan tidigare har bland annat Australien, Storbritannien och USA krav på sprinkler i undermarksgarage och i vissa fall i slutna garage ovan mark. Krav på sprinkler i öppna garage verkar vara relativt ovanligt. Ett undantag är kommande utgåva av International Building Code (IBC)⁸⁴ som ställer krav på sprinkler i öppna garage över 5 000 m² eller högre än cirka 17 meter.

Mycket av den aktuella kunskapen om såväl garagebränder och förändringar i fordonsflottan baseras på forskning och sammanställningar som utförts efter garagebranden i Kings Dock, det vill säga, under de senaste fyra åren. En internationell jämförelse riskerar därför bli missvisande om de regelverk som jämförelsen görs mot inte har ändrats under senare år, alternativt att ändringen av dem inte omfattat en utvärdering av om reglerna för just garage fortsatt bedömts vara ändamålsenliga. Med undantag av exemplen ovan med Belgien och regelverket IBC har Boverket ingen kunskap om i vilken utsträckning brandskyddsreglerna i andra länder har omvärderats med avseende på brandskydd i garage.

Oavsett vilken eller vilka typer av drivmedel som blir dominanta i framtiden finns flera förutsättningar som talar för att brandriskerna i såväl öppna som slutna garage har ökat och kommer fortsätta öka i takt med att fordonsflottan förändras.

Boverkets slutsatser

Samtliga områden som studerats kännetecknas av en relativt snabb teknikutveckling. Detta skapar osäkerheter och gör det svårt att helt förutspå vilka tekniklösningar som kommer att finnas i framtiden.

Boverket anser att en ändrad reglering i möjligaste mån behöver vara teknikneutral. Regleringen riskerar annars att snabbt bli inaktuell. För att nå detta mål bör regleringen i första hand vara formulerad som generella krav utifrån de potentiella riskerna som behöver regleras, och inte vara formulerad som

⁸⁴ International Code Council (2021): International Building Code.

detaljerad reglering av olika tekniklösningar. Detaljerad reglering av olika tekniklösningar är ett område Boverket anser lämpar sig bättre för standardisering. Detta behöver dock vägas av mot nödvändigheten att föreskrifterna tillräckligt tydligt ger uttryck för en säkerhetsnivå och att denna vid behov differentieras utifrån skyddsbehovet i olika byggnader.

Solceller

I det följande anges vilka slutsatser avseende behovet av reglering av solceller som Boverket dragit utifrån underlagsrapporten, den danska utredningen om ny teknik samt Boverkets egna utredningar.

Brandteknisk avskiljning mot solceller

Underlagsrapporten föreslår att krav bör införas på att byggnadsintegrerade solcellstak ska förläggas med brandteknisk avskiljning mot underliggande takkonstruktion. Detta med hänsyn till den förhöjda risken för uppkomst och spridning av brand till intilliggande konstruktion jämfört med en byggnad utan solcellsanläggning. Underlagsrapporten bedömer att motsvarande reglering för byggnadsintegrerade solceller i fasader inte krävs, då skydd mot brandspridning i ytterväggar redan är reglerat i BBR. Vidare föreslår underlagsrapporten att byggnadsapplicerade solceller inte bör tillåtas på en takkonstruktion med brännbar isolering utan riskanalys med åtgärder såsom exempelvis brandavskiljning mot isolering.

Genom 4 kap. 2 § författningsförslaget finns krav på att begränsa brandspridningen avseende fasta installationer med hög sannolikhet för uppkomst av brand. Om komponenter i en solcellsanläggning medför hög sannolikhet för uppkomst av brand så omfattas de av föreskriften. Reglerna saknar dock precisering avseende just solceller. Vad hög sannolikhet för uppkomst av brand innebär samt vilka åtgärder som behöver vidtas är därför en fråga som behöver hanteras vid tillämpningen av reglerna. Detta ger möjlighet att anpassa kravställningen för olika komponenter i takt med att mer kunskap och statistik blir tillgänglig avseende vilka komponenter som faktiskt medför hög sannolikhet för uppkomst av brand.

Förutsatt att byggnaden och solcellerna har utformats så att brandrisken begränsas bedömer Boverket att det inte finns anledning att införa ytterligare krav med hänsyn till just solceller i syfte att begränsa konsekvenserna vid en brand i takkonstruktionen eller isolering på tak utöver vad som gäller för tak i övrigt. I första hand torde detta handla om en egendomsskyddsfråga och Boverket bedömer att sektorn, och i synnerhet försäkringsgivare, har bättre förutsättningar än Boverket att bedöma vilken nivå av skydd som är rationell utifrån andra perspektiv än de som omfattas av byggreglerna.

Obrännbar taktäckning under byggnadsapplicerade solpaneler

Underlagsrapporten föreslår att byggnadsapplicerade solceller bör förläggas på obrännbar taktäckning, åtminstone under paneler och vid kopplingspunkter såsom kontakter och kopplingsboxar i anslutning till taktäckningen.

Boverket menar att ett flertal parametrar kan förutsättas vara av betydelse för utveckling och spridning av en brand i solpaneler på ett tak och för brandspridning i taktäckningen på tak med solpaneler. Där ibland omfattningen av och storleken på panelerna, vilket material de är tillverkade i, deras lutning i förhållande till takets lutning samt avstånd mellan paneler och takkonstruktion.

Ett föreskriftskrav på obrännbar taktäckning under paneler, och eventuellt också för ytterligare komponenter i anläggningen, skulle vara en allt för kategorisk reglering som skulle riskera att träffa fel. Det skulle dessutom riskera att försvåra eftermontering av solpaneler på befintliga byggnader. Detta förslag bedöms därför inte vara ett lämpligt sätt att fastslå den säkerhetsnivå som eftersträvas.

De risker som författningsförslaget avser att reglera omfattas av 4 kap. 2 § och 5 kap. 2 §. En preciserad säkerhetsnivå för dessa risker och denna situation finns även genom 5 kap. 50 §. Vid projektering och utförande är det nödvändigt att förhålla sig till denna säkerhetsnivå. Underlagsrapporten konstaterar att växelriktare i dagsläget utgör en förhållandevis stor risk. Därmed skulle växelriktare kunna vara en komponent som medför hög sannolikhet för uppkomst av brand. I praktiken kan dock olika lösningar finnas på problemet, exempelvis placering på obrännbart underlag eller inbyggnad på ett sådant sätt att konsekvenserna av brand begränsas.

Boverket bedömer sammanfattningsvis att ytterligare precisering avseende taktäckning i förhållande till solcellsanläggningar inte är nödvändig.

Skydd mot nedfallande byggnadsdelar

Underlagsrapporten föreslår att risken för nedfallande delar från byggnadsapplicerade solceller bör regleras. När det gäller behovet av skydd mot nedfallande delar vid brandpåverkan bedömer Boverket att det inte finns någon speciell problematik just för solpaneler jämfört med andra anordningar förankrade i byggnaden. De risker som nedfallande solpaneler kan innebära omfattas därför av den generella regleringen för nedfallande byggnadsdelar som föreslås genom 5 kap. 8 § författningsförslaget.

Mått på fria ytor för räddningstjänsten

Ett preciserat krav avseende tillträde till yttertak finns i 8 kap. 8 §. Om kravet i 8 kap. 8 § ska preciseras ytterligare skulle detta i första hand vara aktuellt genom en reglering för yttertak i största allmänhet, och inte en specialreglering

för yttertak med byggnadsapplicerade solpaneler. Boverket bedömer att något behov av ytterligare precisering avseende möjligheten för räddningstjänsten att förflytta sig på tak vid insats inte föreligger. Rimligen bör räddningstjänstens behov dessutom delvis sammanfalla med behovet av gångbryggor och motsvarande i syfte att kunna utföra skötsel och underhåll av anläggningen. Sammantaget talar detta för att ytterligare detaljerad precisering i 8 kap. 8 § inte är nödvändig. Av samma anledning bör förekomst av solpaneler normalt inte heller avsevärt försvåra håltagning i tak för räddningstjänsten. Att ställa krav på att håltagning ska vara möjlig skulle kunna avsevärt försvåra användning av exempelvis betongelement i takkonstruktioner. I stället kan det vara nödvändigt för räddningstjänsten att anpassa sin taktik utifrån byggnadens konstruktiva utformning och förutsättningarna i övrigt.

Maximal tillåten sektionensarea och avstånd till brandavskiljande konstruktioner

Boverket anser inte att det finns ett självändamål i att reglera maximal tillåten sektionensarea för solpaneler och inbördes avstånd mellan sådana. Visserligen skulle sådana åtgärder kunna vara en del av en utformning som syftar till att uppfylla funktionskraven avseende att begränsa utvändig brandspridning. Funktionskraven kan dock även uppfyllas på andra sätt och en sådan reglering vore allt för detaljstyrande.

Någon tydlig reglering avseende avstånd till brandväggar finns inte i BBR. Boverket bedömer det inte heller ändamålsenligt att införa en sådan reglering specifikt för solceller. Generella krav på brandväggar innebär att de ska utformas för att förhindra brandspridning förbi brandväggen, vilket även omfattar att installationer i anslutning till brandväggen anpassas på ett sådant sätt att brandväggens funktion inte försämras, se 6 kap. 6 § författningsförslaget.

Energilager

I det följande anges vilka slutsatser avseende behovet av reglering av energilager som Boverket dragit utifrån underlagsrapporten, den danska utredningen om ny teknik samt Boverkets egna utredningar.

Utformning enligt standard

Energilagringssystem med litiumjonbatterier omfattas av standarderna SS-EN IEC 62619 och SS-EN IEC 63056. Boverket saknar detaljkunskaper om vilken säkerhetsnivå som erhålls vid tillämpningen av dem. Då utformningen av själva systemen regleras av standarder bedöms dock detta inte vara något som behöver preciseras närmare av Boverket. Vidare sker en snabb utveckling på området och hänvisning till en viss standard skulle kunna innebära en onödig begränsning i vilka systemtyper som kan användas.

Placering i egen brandcell

Precis som att andra särskilda riskkällor enligt BBR ska placeras i egen brandcell är det rimligt att även energilager som innebär särskilda risker omfattas av motsvarande krav. Reglering avseende placering i egen brandcell finns i 5 kap. 26 § författningsförslaget. Föreskriften omfattar utrymmen med en förhöjd sannolikhet för uppkomst av brand och där en brand kan få ett snabbt förlopp. Det är nödvändigt att föreskriften anger en relativt hög nivå av precisering för att avsedd säkerhetsnivå ska framgå av föreskriften.

Underlagsrapporten, såväl som den danska utredningen, föreslår att 20 kWh kan vara en skälig nivå för då energilager bör omfattas av krav på att placeras i egen brandcell. Boverket bedömer det som en rimlig nivå och energilager med en sammanlagd effekt om 20 kWh införs i 5 kap. 26 § författningsförslaget.

Det statistiska sambandet mellan storlek på ett energilager och risken för termisk rusning, explosion och uppkomst av brand är inte helt klarlagt och är sannolikt starkt beroende av inbyggda säkerhetssystem samt systemets uppbyggnad i övrigt, till exempel återbruk av batterier. Dessa säkerhetsaspekter är sådana som Boverket bedömer bäst regleras genom standardisering. Gränsdragningen vid 20 kWh syftar till att begränsa konsekvenserna i händelse av brand.

Placering i byggnaden och anslutning till andra utrymmen

Att ställa krav på att energilager ska placeras i markplan med dörr direkt till det fria eller liknande skulle bli styrande för utformningen av byggnader. Ett sådant krav skulle i många byggnader sannolikt komma i konflikt med att det kan förutsättas vara önskvärt att placera energilager i mindre attraktiva lägen. Det är inte självklart att nyttan överstiger kostnaden av att ta ytor i anspråk som kan ha tillgång till dagsljus med mera och som alternativ skulle kunna utgöra attraktiva lägen för etablering av affärslokaler eller liknande.

Boverket har övervägt att reglera placering även av småskaliga anläggningar mindre än 20 kWh. Statistiken på området är bristfällig men mycket tyder dock på att det i huvudsak är batterier i till exempel elsparkcyklar och andra e-fordon som är förknippade med störst risk för uppkomst av brand. Fasta batterilagersystem exponeras inte för stötar och liknande varmed risken för skadade celler minskar och därmed risk för uppkomst av brand. De installeras också av fackmän (på grund av elsäkerhetskrav) och kan antas ha bättre inbyggda säkerhetssystem. Av denna anledning införs inga begränsningar i byggreglerna för småskaliga energilager. För mindre anläggningar är det därför upp till byggherren att välja en lämplig utformning och vidta lämpliga åtgärder.

Precis som att vissa andra utrymmen med särskilda brandrisker enbart får ansluta till vissa utrymningsvägar genom en brandsluss är det rimligt att även energilager som innebär särskilda risker omfattas av ett motsvarande krav. Mot

samma bakgrund som i föregående avsnitt preciseras även energilager i föreskriften 5 kap. 38 § författningsförslaget, vilken reglerar anslutning mot utrymningsvägar för utrymmen med särskild brandrisk.

Branddetektion

Inget krav på branddetektion eller brandvarnare ställs i författningsförslaget för energilager överstigande 20 kWh då Boverket bedömer att utförande i egen brandcell ger tillräcklig säkerhet.

Möjlighet till brandgasventilation

Krav på brandgasventilation i utrymmen för energilager med en kapacitet överstigande 20 kWh ställs i 8 kap. 11 § författningsförslaget. Energilager anges specifikt i föreskriften eftersom detta är en typ av utrymme med särskilt behov av brandgasventilation. Kravet omfattar alla brandceller med energilager överstigande 20 kWh oavsett storlek på brandcellen, eftersom produktionen av brandgaser kan förväntas vara stor.

Skyltning för räddningstjänst

Krav på skyltning har generaliserats i 8 kap. 15 § författningsförslaget. I denna föreskrift anges bland annat att särskilda risker för räddningspersonal ska vara markerade med skyltning i tillräcklig omfattning. Boverket bedömer att det generella kravet därmed är tillräckligt även med avseende på riskerna förknippade med energilager.

Alternativa drivmedel och förändringar i fordonsflottan

I det följande anges vilka slutsatser avseende behovet av reglering utifrån riskerna med alternativa drivmedel och övriga förändringar i fordonsflottan som Boverket dragit utifrån underlagsrapporten, den danska utredningen om ny teknik samt Boverkets egna utredningar.

Riskreducerande åtgärder med hänsyn till gasdrivna fordon

Den i nuläget begränsade kunskapsnivån gör det svårt att bedöma om och i så fall vilka riskreducerande åtgärder som bör införas. Det skulle vara möjligt att exempelvis införa krav på sprinkler i slutna garage som en typ av proaktiv försiktighetsåtgärd men även en sådan åtgärd hanterar bara vissa av riskerna med gasdrivna fordon samtidigt som det skulle bli mycket kostsamt. Byggnadstekniska krav skulle dessutom endast utlösa vid uppförande av nybyggnad eller vid vissa ändringar, varmed säkerhetsnivån i alla befintliga garage skulle vara oförändrad.

Boverket bedömer också att det är rimligare att den övervägande risken med gasfordon lämpligare hanteras genom att utforma fordon på ett sådant sätt att risken begränsas än genom att hantera risken genom byggnadstekniska

åtgärder. Riskerna med dessa bör i stället hanteras myndighetsövergripande i samråd med exempelvis Arbetsmiljöverket, MSB och Transportstyrelsen.

Dimensionera garage för tryckuppbyggnad

Tryckkärlexplosioner i gasdrivna fordon kan inte uteslutas och konsekvenserna av dessa berör både byggnaden, räddningspersonal och personer som befinner sig i och eventuellt även ovan garaget. Detta är en risk som berör både Boverket, MSB och Transportstyrelsen men som ingen av myndigheterna har ett helhetsansvar för.⁸⁵

Vad gäller dimensionering för olyckshändelser, inklusive explosion, omfattas detta av Boverkets förslag till föreskrifter och allmänna råd om bärförmåga, stadga och beständighet i byggnader m.m. Boverket bedömer att det för situationen explosion av fordon i dagsläget inte är motiverat att ställa högre konsekvensreducerande åtgärder än så.

Många befintliga slutna garage är sannolikt inte dimensionerade för att klara explosionslaster. I takt med att kunskapsläget utvecklas kan en lämplig åtgärd vara att införa begränsningar för användning av gasdrivna fordon i vissa typer av garage. Sådana begränsningar finns redan nationellt eller lokalt i flera andra länder, där exempelvis parkering av gasdrivna fordon under mark i vissa fall är förbjudet⁸⁶. En sådan reglering omfattas dock inte av PBL och Boverkets myndigande som följer av lagen.

Förse laddningspunkter med påkörningsskydd

I syfte att minska risken för uppkomst av brand föreslår underlagsrapporten att laddningspunkter förses med påkörningsskydd. Krav på påkörningsskydd för laddningspunkter skulle dock innebära ett detaljerat och icke teknikneutralt krav, vilket talar för att det inte är lämpligt. Vidare kan verksamhetsutövaren eller fastighetsägaren förutsättas ha ett egenintresse i att förse laddningspunkter med påkörningsskydd där risk för påkörning föreligger. Detta talar också för att behovet av reglering är begränsat.

Fler uttag för att minska fel i handhavande

Sedan år 2020 är laddning av elfordon ett tekniskt egenskapskrav i PBL. Av PBF framgår minimikrav för antalet laddningspunkter i och i anslutning till byggnader. Även om det skulle vara i ett annat syfte är det inte möjligt för Boverket att ställa krav som skulle gå utöver minimikraven som anges på förordningsnivå. Ett krav på ett minsta antal laddningspunkter i syfte att minska

⁸⁵ Gehandler, J., Karlsson, P., Vylund, L. (2016): Risker med nya energibärare i vägtunnlar och underjordiska garage, SP Rapport 2016:84.

⁸⁶ Lönnermark A. (2010): New Energy Carriers in Tunnels, Fourth International Symposium on Tunnel Safety and Security.

riskerna för uppkomst av brand vid laddning från vanliga eluttag bedöms inte vara en reglering som på ett lämpligt sätt hanterar den uppkomna risken.

Brandsektionering och sprinklerskydd i garage

De förändrade förutsättningarna avseende risk för brandspridning, ökad brandbelastning, mer svårsläckta fordon och ökade risker vid invändig släckinsats talar för skärpta brandskyddskrav och då primärt kraven avseende skydd mot omfattande brandspridning. Även osäkerheten kring riskerna med gasdrivna fordon talar för en skärpt reglering. Det föreligger dock en osäkerhet kring vilken kravnivå som är ändamålsenlig och om det är rimligt att större krav ska ställas på garage än på exempelvis industrier eller lagerlokaler där konsekvenserna, likt i garage, i huvudsak är en fråga om egendomsskydd. Ett undantag från det sistnämnda är dock osäkerheten kring explosionsriskerna med gasdrivna fordon i till exempel källargarage under högre byggnader. I det fallet skulle konsekvenserna även kunna omfatta skador på räddningspersonal och på personer som vistas utanför garagets brandcell.

Genom författningsförslaget införs generella krav för längden på inträngningsvägar för räddningstjänstens insats (8 kap. 9 §) samt generella krav på brandgasventilation i slutna garage (8 kap. 11 §), vilket skapar bättre förutsättningar för en räddningsinsats.

Avseende skydd mot omfattande brandspridning omfattar författningsförslaget i stort de regler som i BBR gäller avseende sektionering, brandlarm och sprinkler (se 5 kap. 27 §). Reglerna medger dock inte längre att brandceller kan utföras utan areabegränsning om brandbelastningen understiger 250 MJ/m^2 , en utformning som enligt Boverkets uppfattning förekommer för garage genom beräkning av brandbelastning i stället för användandet av schablon. Boverket har även övervägt brandgasventilation som en förenklad lösning för att tillåta större brandsektioner men kan konstatera att detta inte per automatik ger ett tillfredställande skydd, se kommentar till 5 kap. 27 § författningsförslaget.

I den danska rapporten föreslås sprinkler bli krav i undermarksgarage redan vid 150 m^2 vilket bedöms medföra stora kostnadsökningar för exempelvis mindre garage under flerbostadshus och det är tveksamt om en sådan åtgärd skulle vara motiverad i Sverige. Vidare är det stora skillnader i förutsättningar såväl som riskbild mellan olika typer av garage (öppna/slutna, under/ovan mark, friliggande/sammanbyggda) vilket pekar på att krav på skydd mot omfattande brandspridning bör nyanseras. Samtidigt kan konstateras att många andra byggnadstyper inte särregleras och att ett av syftena med de nya reglerna är att förenkla snarare än nyansera kraven, varför en särreglering för olika typer av garage kan anses vara oönskad.

Boverket har övervägt att skärpa kraven vad gäller skydd mot omfattande brandspridning för garage under mark, exempelvis reducerad brandsektionsstorlek eller en lägre tröskel för då det ställs krav på sprinkler. Motiv till en sådan ändring skulle primärt vara förändringarna i fordonsflottan som medför en ökad risk för brandspridning mellan fordon, osäkerheterna kring gasdrivna fordon samt att specifikt elfordon är svårare att släcka. Oaktat gasfordonen bedöms dock konsekvenserna i första hand vara kopplade till egendomsskydd och kostnadseffektiviteten med en sådan åtgärd har inte utretts vidare. Med undantag av justeringarna i 5 kap. 27 § och 2 kap. 3 § enligt ovan bibehålls därför dagens kravnivå.

Mot bakgrund av ovanstående har Boverket därför valt att inte införa nya krav avseende brandsektionering och sprinklerskydd i garage, utöver vad som regleras generellt utifrån andra aspekter.

Dimensionerande brandbelastning

Utvecklingen av fordonsflottan mot tyngre fordon och med en större andel brännbara material parallellt med trenden mot mer yteffektiva parkeringsgarage indikerar att brandbelastningen i många garage sannolikt är eller kan väntas bli högre än de schabloner som ingår i BBRBE. I samband med upphävandet av BBRBE blir det inte längre möjligt att utgå från däri angivna schablonvärden för bestämning av den variabla brandbelastningen. Personbilsgarage inkluderas i stället i 2 kap. 3 § som en typ av lokal där den variabla brandbelastningen får ansättas till 600 MJ/m². En lägre brandbelastning kan dock fortfarande vara möjlig att använda, men bör då baseras på aktuell statistik.

Automatiserade garage och garage med billyftar (car stackers) är sällsynta, men kan förväntas bli vanligare som en följd av att städer förtätas samtidigt som allt fler gatuparkeringar avvecklas och gör plats för bebyggelse, parkmark, cykelbanor och dylikt. Med hänsyn till att denna typ av garage möjliggör att fler fordon kan parkeras på samma yta kan därför den förväntade brandbelastningen öka. Då det inte bedöms lämpligt att reglera antalet fordon som högst får parkeras i en viss volym förtydligas i stället i författningskommentar vilken typ av personbilsgarage som kan utformas utifrån schablonvärden på brandbelastning enligt 2 kap. 3 §.

Konsekvenser

I detta avsnitt redogörs för konsekvenser utifrån den föreslagna regleringen i författningsförslaget.

Solceller

Författningsförslaget innebär inte några nya specifika krav för solcellsanläggningar. Föreskrifterna har dock, jämfört med BBR, formulerats mer generellt.

Till exempel har ett generellt funktionskrav för fortlöpande brandspridning i utvändiga byggnadsdelar föreslagits i 5 kap. 2 §. I BBR omfattar motsvarande funktionskrav enbart taktäckning.

Detta innebär att fler situationer än tidigare kan omfattas av en föreskrift. I praktiken innebär detta att föreskrifterna ska tillämpas på det sätt Boverket i nuläget resonerar i vägledningstext, och innebär inte en höjning av kravnivån.

Energilager med batterier

Utifrån underlagsrapportens uppgifter om kapacitetsbehov för småskalig användning i småhus och liknande och vad som erbjuds på marknaden bedöms 20 kWh i dagsläget ligga över den kapacitet som normalt förekommer i småhus och liknande. Detta innebär att kravet på att energilager placeras i egen brandcell normalt inte träffar småhus, fritidshus och motsvarande mindre byggnader.

Vidare beskriver underlagsrapporten att storleken på ett energilager avsett för större byggnader än småhus kan variera, men på erfarenhetsmässiga grunder anges att 80 kWh för en större kontorsbyggnad är en rimlig kapacitet för eget behov. Därmed kommer de flesta energilager i flerbostadshus och kommersiella byggnader omfattas av kravet på placering i egen brandcell och anslutning till utrymningsvägar genom brandsluss. Sådana byggnader ska av andra skäl projekteras och utformas med brandcellsindelning. Den tillkommande kostnaden kan därför huvudsakligen antas bestå av:

1. Kostnaden för material och arbete för att utforma utrymmet som egen brandcell.
2. Kostnad för material och arbete för att komplettera utrymmet med brandsluss eller automatiskt släcksystem (se 5 kap. 38 §).
3. Kostnaden för anordning av brandgasventilation om utrymmet inte är försett med fönster.
4. Löpande kostnader för underhåll av till exempel branddörrar och ventilationsspjäll.
5. Kostnad för exempelvis dörr och ventilationsspjäll med brandavskiljande förmåga samt kostnad för material och arbete för ytterligare brandtätningar.
6. Alternativkostnad eftersom yta för brandsluss inte kan säljas eller hyras ut. I vissa fall kan brandsluss som ändå krävs mot till exempel ett garage utnyttjas, vilket begränsar den kostnadsrättsliga konsekvensen i sådana fall.

Den faktiska kostnadsökningen i enskilda projekt beror av en lång rad faktorer och Boverket har därför inte haft möjlighet att kvantifiera kostnaden. Byggnader innehåller brandceller av flera anledningar, och att införa ytterligare en brandcell avsedd för energilager bedöms medföra marginella

kostnadsökningar. Boverket bedömer därför att kostnadsökningen är motiverad med hänsyn till de särskilda risker som brandcellen är avsedd att hantera.

En fördel med att inordna reglering av energilager med batterier i övrig reglering avseende utrymmen med förhöjd sannolikhet för uppkomst av brand och där en brand kan få ett snabbt förlopp är att regleringen blir mindre komplicerad när inte olika krav gäller för olika typer av risker. Det motsvarar också den skyddsnivå som är gällande för andra utrymmen med särskilda brandrisker som kan påverka utrymningssäkerheten eller innebära särskilda svårigheter för räddningstjänsten.

Alternativa drivmedel och förändringar i fordonsflottan

Författningsförslaget innebär inte några nya specifika krav för garage för fordon med alternativa drivmedel eller som en konsekvens av förändringar i fordonsflottan. Föreskrifterna har dock, jämfört med idag, formulerats mer generellt vilket medför att de generella kraven omfattar många av de risker som förknippas med dessa förändringar. Till exempel föreslås generella krav på längden på inträngningsvägar för räddningstjänstens insats (8 kap. 9 §) samt generella krav på brandgasventilation i slutna garage (8 kap. 11 §) vilket skapar bättre förutsättningar för en räddningsinsats.

Vad gäller dimensionering för olyckshändelser, inklusive explosion, omfattas detta av krav på olyckslaster enligt Boverkets förslag till föreskrifter och allmänna råd om bärförmåga, stadga och beständighet i byggnader m.m.

Det rådande kunskapsläget om förändrade förutsättningar vad gäller brandrisk i garage har beaktats i samband med ändringen av reglerna om skydd mot omfattande brandspridning (5 kap. 27 §) och brandbelastning i personbilsgarage (2 kap. 3 §). Detta relaterar till förändringarna i fordonsflottan i stort och inte specifikt till fordon med alternativa drivmedel.

Ändringarna kan i vissa avseenden tolkas som en skärpning av kraven, åtminstone för stora öppna garage, där dessa ibland utförts utan brandsektionering genom användning av analytisk dimensionering med hänvisning till exempelvis en (historiskt sett) låg risk för omfattande brandspridning, alternativt genom att visa att brandbelastningen understigit 250 MJ/m^2 . Med hänsyn till fordonsflottans förändrade sammansättning och rådande kunskapsläge om risk för brandspridning mellan moderna fordon bedöms andra funktionsbaserade utformningar vara nödvändiga. Om andra funktionsbaserade utformningar inte kan visa att funktionskravet uppfylls, bedöms förändringen innebära att garage i högre utsträckning får en utformning i linje med de preciserade kraven i 5 kap. 27 §. Beroende på utformning kan detta resultera i ökade kostnader i jämförelse med BBR. Detta är dock inte att betrakta som en konsekvens av höjda brandskyddskrav utan snarare en följd av förändringar av fordonsflottan.

Ett förtydligande införs i författningskommentaren till 2 kap. 3 § om att schablonvärdet för brandbelastning endast avser konventionella garage där parkering sker manuellt. Med detta avses alla typer av personbilsgarage med undantag av automatiserade garage samt garage med billyftar och liknande där fordon parkeras i flera nivåer inom samma plan. Detta bedöms i vissa fall kunna medföra förhöjda kostnader gentemot dagens reglering men är en konsekvens av att dagens regler inte varit anpassade till den högre brandbelastningen i nya garagetyper snarare än en höjning av skyddsnivån.