

Analyse af krav ved renovering af eksisterende byggeri

Ernst Jan de Place Hansen, BUILD
Lasse Rohde, BUILD
Helene Hansen, ERIK Arkitekter
Morten Ørsager, ERIK Arkitekter

Udarbejdet af BUILD/Aalborg Universitet og ERIK Arkitekter, for Social- og Boligstyrelsen

BUILD, Aalborg Universitet København, 17. december 2024

Indhold

1. Sammenfatning	3
2. Indledning.....	5
2.1 Baggrund.....	5
2.2 Formål	5
2.3 Tilgang og afgrænsning	5
3. Anvendte metoder og tilgange	7
3.1 Identificering af renoveringsscenarier	7
3.2 Screening af BR – Identifikation af primære tekniske fagområder	7
3.3 Workshop til kvalificering af tekniske fagområder	8
3.4 Analyse af udvalgte tekniske fagområder	8
3.5 Identifikation af bestemmelser der udgør en barriere.....	13
3.6 Udvikling af barrierekort.....	14
4. Resultater af analyse	16
4.1 Primære tekniske fagområder	16
4.2 Analyse af tekniske fagområder	16
4.3 Udpegning af barrierer til barrierekort.....	25
5. Diskussion og perspektivering	26
5.1 Barrierer og barrieregrad	26
5.2 Barrierer og renoveringstyper	28
5.3 Tværgående barrierer	29
5.4 Bestemmelser der indirekte muliggør renovering	31
5.5 Barrieregradens afhængighed af de indgående parametre.....	31
5.6 Håndtering af begrebet hyppighed	32
5.7 Tilpasning og anvendelse af analyseværktøj.....	32
Litteratur.....	34
Bilag A: Barrierekort	35

1. Sammenfatning

Analysen af krav i BR18 peger på, at reglementet indeholder en lang række bestemmelser, som i større eller mindre grad kan virke som en barriere i forhold til at renovere eksisterende byggeri. Enten direkte eller ved at vanskeliggøre overholdelsen af andre bestemmelser. Projektet har alene haft til formål at identificere barrierer; ikke at pege på hvordan de kan imødegås, fx ved at tilrette bygningsreglementet, eller at opgøre de samlede (mer)omkostninger for hver enkelt barriere.

Analysen omfatter følgende ti tekniske fagområder i BR18, kvalificeret af deltagerne på en brancherettet workshop: Kapitel 2 Adgangsforhold, kapitel 5 Brand, kapitel 9 Bygningens indretning, kapitel 11 Energiforbrug og klimapåvirkning, kapitel 13 Forureninger, kapitel 15 Konstruktioner, kapitel 17 Lydforhold, kapitel 18 Lys og udsyn, kapitel 19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg, og kapitel 22 Ventilation.

Samlet set er identificeret 70 barrierer på en skala fra 1 (lav barrieregrad) til 6 (høj barrieregrad), heraf 18 i kapitel 5 og 10 i hver af kapitlerne 9, 11 og 22. Der er identificeret seks barrierer med den højeste barrieregrad (6), fordelt på kapitlerne 5, 15 og 18, hvoraf alle på nær én relaterer til sikkerhed (brand og konstruktioner). Der er identificeret 11 barrierer med den næsthøjeste barrieregrad (5), fordelt på kapitlerne 9, 11, 15, 17, 18, 19 og 22, hvoraf hovedparten relaterer til indeklima (lyd, belysning, termisk indeklima og ventilation).

Barrieregraden skal opfattes som en relativ skala, hvor det for hver barriere er skønnet, hvor omfattende den er (ud fra hvor stor en andel af bygningsmassen, den berører), hvor hyppigt den pågældende renovering sker (på en skala fra 'meget lille' til 'meget stor') og hvor mange (mer)omkostninger den udløser (på en skala fra 'lav' til 'høj').

Der er også set på, i hvor høj grad bestemmelsen udløser krav til dokumentation. I 18 tilfælde udløser barrieren et omfattende krav til dokumentation, i 25 tilfælde et væsentligt krav, i 13 tilfælde et begrænset krav og i 14 tilfælde intet krav.

I projektet er udarbejdet 24 barrierekort, der udfolder barrierer, primært udvalgt på baggrund af deres barrieregrad, sekundært på baggrund af krav til dokumentation. Barrierekort er primært lavet for barrierer identificeret i kapitlerne 5, 11, 19 og 22.

I visse tilfælde er en barriere koblet sammen med bestemmelser i andre kapitler. For eksempel angives løsninger på, hvordan kravene til brandmodstandsevnen kan opfyldes, i vejledningen til kapitel 5, mens dokumentationen (eftervisningen) af brandmodstandsevnen foretages iht. kapitel 15, som kræver adgang til Eurocodes. Kravene er således fordelt over standarder samt flere kapitler og vejledninger i BR18, hvilket viser den komplekse opbygning af reglementet. Samtidig med at forståelse og overholdelse af lovgivningen forudsætter adgang til betalingspålagte standarder. Endelig rummer BR18 mange krydshenvisninger og undertagelser, hvilket i sig selv en barriere.

Analysen har haft fokus på barrierer for renovering, men bygningsreglementet indeholder også bestemmelser, der indirekte muliggør renovering:

- separate krav ved henholdsvis nybyggeri eller renovering, fx kapitel 11
- krav der efter vurdering/ansøgning kan fraviges, fx kapitel 9 ifm. ombygning)
- krav der ikke er gældende for renovering, fx at man ved renovering/udskiftning af altaner ikke vil kræve at dørhullet udvides for at overholde kravet om fri dørbredde på 0,77 m.

Endelig peges i diskussionen og perspektiveringen på en række forhold, som ikke relaterer til specifikke barrierer for renovering, men som på anden vis kan fremme

renovering. Det gælder for eksempel forslaget om et særskilt bygningsreglement for renovering, samt at sagsbehandling med fordel kunne forholde sig til mere end hensigten med et specifikt kapitel, og det hele taget en bedre samordning mellem kapitler. Social- og Boligstyrelsens ambition om at udvikle et helhedsorienteret bygningsreglement anses som et centralt element i denne udvikling.

2. Indledning

BUILD på Aalborg Universitet er af Social- og Boligstyrelsen (SBST) blevet udpeget til at udføre projektet 'Analyse af krav ved renovering af eksisterende byggeri, hvis formål er beskrevet i afsnit 2.2.

2.1 Baggrund

Den Nationale Strategi for Bæredygtigt Byggeri (Indenrigs- og Boligministeriet, 2021) og den tilhørende tillægsaftale (Social-, Bolig- og Ældreministeriet, 2024) forventes at øge fokus på ressourceoptimeret og klimavenligt byggeri. Renovering af eksisterende byggeri anses for at have flere fordele i forhold til klimabelastning og ressourcebesparelse sammenlignet med nedrivning og efterfølgende nybyggeri. Derfor er der behov for at undersøge, hvordan man bedre kan fremme vedligeholdelse og levetidsforlængelse af den eksisterende bygningsmasse. Dette inkluderer at identificere forhold og krav i bygningsreglementet (BR18), der udfordrer renovering af bygninger. Desuden er en revision af Bygningsdirektivet på vej, der pålægger EU-landene at energirenovere en vis procentdel af de energimæssigt dårligst præsterende ikke-beboelsesbygninger inden 2030 og 2033. Derfor er det også væsentligt at undersøge, om kravene i bygningsreglementet understøtter denne udvikling.

2.2 Formål

Projektet 'Analyse af krav ved renovering af eksisterende byggeri' sigter primært mod at identificere og kortlægge barrierer i de tekniske bestemmelser i BR18, der er specifikke for renovering.

Det sekundære formål er at vurdere de økonomiske konsekvenser (anlægsudgiften) og eventuelt merforbrug af materialer og installationer ved renovering, som følge af bygningsreglementets krav. Projektet sigter også mod at bidrage til beslutningsgrundlaget for yderligere indsatser i forhold til behovet for særlige bestemmelser for renoveringer i bygningsreglementet samtidig med, at reglementets kapitel 11 tager højde for kommende ændringer i EU's Bygningsdirektiv.

2.3 Tilgang og afgrænsning

Projektet udføres af BUILD og ERIK arkitekter i fællesskab og omfatter

- En indledende kortlægning og kategorisering af tekniske fagområder og renoveringsscenarier, herunder:
 - Opdeling i renoveringsscenarier
 - Identifikation af primære tekniske fagområder
 - Kvalificering af scenarier og fagområder i tæt dialog med aktører på tværs af branchen.
 - Vurdering af og kvalificering af de udvalgte tekniske fagområder.
- En gennemgang af BR18 på bestemmelsesniveau for at identificere barrierer for renovering.
- En samlet rapportering (nærværende rapport).

Rapporten beskriver først de metoder og tilgange, der er benyttet i løsning af opgaven. Dernæst præsenteres hovedresultaterne af gennemgangen på bestemmelsesniveau, efterfulgt af en diskussion og sammenfatning. Detaljerede resultater fra gennemgangen er placeret i bilag.

Der benyttes et analyseværktøj til systematisk identifikation af bestemmelser indenfor udvalgte tekniske fagområder i BR18, der udløses ved renovering af eksisterende byggeri. Værktøjet bruger parametre som renoveringstype, bygningsstype, hyppighed og (mer)omkostninger udløst af bestemmelsen, til at udpege og karakterisere relevante bestemmelser i BR18 og vurdere deres barrieregrad.

En præcis opgørelse af den enkelte barrieres alvor/begrænsning for byggesektoren vil kræve en nærmere analyse af hver enkelt. Det kan indgå i grundlaget for eventuelt at ændre bestemmelser i bygningsreglementet mhp. at fremme renovering af eksisterende byggeri. Sådanne opgørelser er ikke indeholdt i den foreliggende analyse.

Konkrete forslag til ændringer af krav i BR18 er ikke en del af opgaven. Bestemmelser, der alene gælder for nybyggeri, håndteres ikke. I en efterfølgende analyse (nyt projekt), vil det være relevant at se nærmere på, hvordan bestemmelsesteksten kan ændres. I praksis vil barrieregraden afhænge af den aktuelle bygnings tilstand, energimærke m.m.

3. Anvendte metoder og tilgange

I dette afsnit præsenteres de metoder og tilgange, som i forbindelse med udarbejdelsen af tilbuddet til SBST, var tiltænkt anvendt til løsning af opgaven, herunder også metoder og tilgange, der efter nøjere overvejelse blev fravalgt.

3.1 Identificering af renoveringsscenarier

Med inspiration fra bl.a. BR18 og (Rambøll, 2020) blev renoveringsscenarier identificeret ud fra:

- Renoveringstyper, der håndteres i BR18 (ombygning, udskiftning, ændret anvendelse)
- Anvendelseskategori (relateret til brand)
- Bygningstype (enfamilie- og rækkehuse, etageboliger, erhvervsbyggeri, offentlige bygninger, industri¹ (opvarmet/uopvarmet)).

Renoveringstypen, anvendelseskategorien og bygningstypen aktiverer forskellige bestemmelser i BR18, fx hvad angår krav til indeklima, energi og brand. Bygningstypen er interessant i forhold til, hvor mange m² bygninger det pågældende scenarie berører og dermed den mulige effekt af at fremme det pågældende renoveringsscenarie.

Opførelsesperiode (og dermed den anvendte byggeteknik) og energimærke blev ikke anvendt ved identificering af renoveringsscenarier for at begrænse antallet af disse, men analyseværktøjet beskrevet i afsnit 3.4 gør det muligt at tage hensyn til disse forhold.

For at afgrænse det efterfølgende arbejde, var det meningen at udvælge de 4-6 væsentligste renoveringsscenarier. Dels ud fra antallet af m² som de enkelte renoveringsscenarier dækker over, dels ud fra de krav, der fremgår af den omarbejdning af Bygningsdirektivet, som trådte i kraft den 28. maj 2024 og som skal være implementeret senest den 29. maj 2026. Der stilles krav til EU-landene om, at 16 procent af de energimæssigt dårligst præsterende ikke-beboelsesbygninger skal energirenoveres inden 2030 og 26 procent inden 2033 (EU-Parlamentet og Rådet, 2024).

3.2 Screening af BR – Identifikation af primære tekniske fagområder

BR18 blev screenet for at identificere de primære tekniske fagområder (kapitler), der typisk er i spil ved i renoveringsarbejder. Følgende kapitler var på forhånd udvalgt til at skulle indgå i analysearbejdet

- Kapitel 5 Brand
- Kapitel 11 Energiforbrug og klimapåvirkning
- Kapitel 15 Konstruktioner
- Kapitel 17 Lydforhold
- Kapitel 18 Lys og udsyn
- Kapitel 19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg.

Screeningen omfattede derfor de øvrige kapitler med tekniske bestemmelser, for at identificere yderligere tekniske fagområder, som også i væsentlig grad er i spil ved renoveringsarbejder.

3.3 Workshop til kvalificering af tekniske fagområder

Repræsentanter for aktører med erfaring indenfor renovering blev inviteret til workshop til drøftelse af de identificerede renoveringsscenarier og tekniske fagområder. Endvidere fik deltagerne lejlighed til at fremhæve specifikke bestemmelser eller problemstillinger, som ud fra deres erfaring udgør en barriere, og hvilke udfordringer der er knyttet til disse.

På workshopen var følgende aktører repræsenteret: Byggesagsmyndigheder (Københavns Kommune), investorer, pensionskasser og forsikringsselskaber (DEAS, Forsikring & Pension, Newsec), byg- og driftsherrer (Københavns Kommune), projekterende (Erik Arkitekter, Henning Larsen arkitekter, Møgelhøj arkitekter, NIRAS), samt vidensinstitutioner og -formidlere (Arkitektskolen, BUILD, BYG-ERFA, DTU, Grundejernes Investeringsfond). Derudover deltog SBST og Dansk Industris sektion for Nedrivning og Miljøsanering. Udførende var inviteret, men ikke repræsenteret på workshopen.

Workshoppens deltagere fik først mulighed for at udpege barrierer i alle kapitler i BR18 fra kapitel 1 til 22. I anden runde blev de kapitler, der på forhånd var valgt ud som nogle, der skulle analyseres, sorteret fra, hvorefter deltagerne blev bedt om at prioritere blandt de resterende kapitler.

Resultatet af workshopen – i form af de tekniske fagområder der blev fremhævet som væsentlige i forhold til renoveringsarbejder – blev forelagt SBST, der sammen med projektteamet foretog det endelige valg af de tekniske fagområder, der skulle underkastes en nøjere gennemgang. Hvorvidt de tekniske fagområder er relateret til bestemmelser i BR18, blev sikret ved at definere de tekniske fagområder ud fra BR18's kapitelopdeling

3.4 Analyse af udvalgte tekniske fagområder

Til løsning af opgaven udviklede projektteamet et analyseværktøj, som muliggør en systematisk identifikation af de krav, der udløses ved renovering af eksisterende byggeri og graden af barrierer for renoveringen.

Drøftelserne på den brancherettede workshop (afsnit 3.3) viste, at anvendelse af renoveringsscenarier (afsnit 3.1) til at målrette det efterfølgende analysearbejde, ikke er en operationel tilgang. Der er mange kombinationer af bygnings- og renoveringstyper, hvor nogle typer renoveringer vil gå på tværs af flere bygningstyper. Desuden er udvælgelsesparametrene mange, og ikke udtømmende; på workshopen blev fem præsenteret og der kom hurtigt flere bud fra deltagerne. Derfor kunne det blive svært at vælge 'de rigtige' renoveringsscenarier inden analysearbejdet begyndes. Derudover vil renoveringsscenarierne resultere i mange løbende overvejelser om, hvad der er hhv. indeholdt i vores afgrænsning eller bør udelades.

Analysen af de udvalgte tekniske fagområder i BR har derfor i stedet taget udgangspunkt i følgende:

- alle bygningstyper medtages
- alle scenarier (ændret anvendelse, ombygning og udskiftning) medtages
- der skelnes mellem bygningstyper i gennemgangen af BR (når det er relevant)

således at det dels angives, hvilke bygningstyper, den enkelte barriere er relevant for, dels hvorvidt barrieren refererer til ændret anvendelse, ombygning og/eller udskiftning.

Værktøjet medtager de væsentlige parametre, der er i spil for en given bestemmelse i BR18:

- Renoveringstype
- Dokumentationsbehov
- Bygningstype
- Omfang
- Hvor stor en *del af den danske bygningsmasse* berøres

- Hvor *hyppigt* aktiveres barrieren
- Hvor store (mer)omkostninger medfører barrieren

Nogle parametre tildeles en numerisk værdi. Værdien udtrykker en vægtning, der indgår i beregning af en barrieregrad, som udtrykker i hvilken grad bestemmelsen udgør en barriere for renovering.

Barrieregraden defineres ved at vægte de tre elementer, der tilsammen beskriver 'Omfang' ovenfor, udtrykt ved: Barrieregrad = etageareal i % af bygningsmassen × værdi for hyppighed × værdi for meromkostning. Barrieregraden angives som en værdi på en relativ skala fra 1 (lav) til 6 (høj), der i analyseværktøjet er omsat til en farveskala fra grøn via gul til rød. Dette giver mulighed for et overblik på tværs af kapitler, samt renoverings- og bygningstyper. Figur 1 viser et udsnit af analyseværktøjet med barrieregrad i farvede felter til højre.

Kortlægning af barrierer								BUILD ERIK arkitekt
BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Emne	Dokumentation	Bygningstype	Omfang			Barrieregrad
I hvilket kapitel findes barrieren?	I hvilken bestemmelse fremkommer barrieren?	Hvad handler bestemmelsen om?	I hvilken grad udløser kravet et behov for dokumentation?	Hvilke bygningstyper omhandler bestemmelsen?	Hvor stor andel af den samlede bygningsmasse udgør bygningstypens etageareal?	Hvor hyppigt aktiveres barrieren? (frekvens for bygningændring, og evt. sjældne forekomst)	Hvor stor meromkostning medfører barrieren? Overslag over de samlede økonomiske konsekvenser af barrieren inkl. rådgivning, materialer, dokumentation mm.	Hvor stor barriere udgør kravet? Vurderes på farveskala fra 1-6, fra lav til høj barrieregrad.
2 Adgangsforhold	§ 51-54	Adgang ved bygningen	Væsentligt	>Alle bygn. uden sommerhuse og fritliggende enfamiliehuse	69,5	Lille	Lav	3
2 Adgangsforhold	§ 55-61	Fælles adgangsveje i bygn. inkl. trapper, værn og håndlister	Væsentligt	>Alle bygn. uden sommerhuse og fritliggende enfamiliehuse	69,5	Lille	Lav	3
5 Brand	§ 93	Installationer til varslning af personer og alarmering af redningsberedskabet	Væsentligt	>Alle undtagen kontorer og industri/lager	64	Lille	Lav	3
5 Brand	§ 95	Automatisk sprinkleranlæg ved A1 6	Væsentligt	Institutioner (+ sundhed, sport og kultur)	8	Meget lille	Moderat	1
5 Brand	§ 96	Flugtvejs- og panikbelysning	Væsentligt	>Alle undtagen kontorer og industri/lager	64	Meget lille	Lav	2
5 Brand	§ 97 - 98	Redningsåbninger i enheder med personophold	Begrænset	>Alle	100	Meget lille	Lav	2
5 Brand	§ 99 - 103	Særlende konstruktionsbrandmodstandsevne	Omfattende	>Alle	100	Mellem	Moderat	6
5 Brand	§ 105 - 107	Risiko for antændelse	Omfattende	>Alle	100	Meget lille	Moderat	4
5 Brand	§ 108 - 110	Indvendige overflader	Væsentligt	>Alle	100	Mellem	Lav	4
5 Brand	§ 111 - 117	Opdeling i brandmæssige enheder	Væsentligt	>Alle	100	Mellem	Moderat	6
5 Brand	§ 121	Slangevinder	Væsentligt	>Alle	100	Meget lille	Lav	2
5 Brand	§ 122	Auto. brand-ventilation eller sprinkleranlæg	Væsentligt	>Alle	100	Meget lille	Moderat	4
5 Brand	§ 123	Automatisk sprinkleranlæg	Væsentligt	>Alle	100	Meget lille	Moderat	4
5 Brand	§ 124	Automatisk brandalarmanlæg	Væsentligt	Industri (+ landbrug, lager, maskinhuse mm.)	31	Meget lille	Lav	1
5 Brand	§ 126 - 132	Redningsberedskabets indsatsmuligheder	Omfattende	>Alle	100	Meget lille	Lav	2
5 Brand	§ 134 - 136	Funktionsafprøvning mm. inden ibrugtagning	Omfattende	>Alle	100	Mellem	Lav	4
5 Brand	§ 137 - 146	Drifts-, kontrol- og vedligeholdelsesplan	Omfattende	>Alle	100	Mellem	Lav	4
5 Brand	§ 147 - 150	Drift, kontrol og vedligehold	Omfattende	>Alle ikke-boliger	47,5	Lille	Lav	2
5 Brand	§ 151	Rågalarm i feriehus; >10 sovepladser	Begrænset	Enfamiliehuse (+ rækkehuse og sommerhuse)	37	Meget lille	Lav	2
5 Brand	§ 153 - 155	Drift og vedligeholdelsesplan, industri og lagerbygninger	Omfattende	Industri (+ landbrug, lager, maskinhuse mm.)	31	Meget lille	Lav	1

Figur 1. Udsnit af analyseværktøjet, med barrieregrad i farvede felter yderst til højre.

Fastlæggelse af barrierer

For hvert af de udvalgte kapitler gennemgås bestemmelserne for at klarlægge, hvilke der udgør en barriere ift. renovering. En bestemmelse opfattes som en barriere, hvis den medfører omkostninger, som ikke ville være der (eller blev lavere), såfremt bestemmelsen blev fjernet, eller ikke gjaldt for renovering. En (mer)omkostning kan komme til udtryk på mange forskellige måder, hvoraf de mest oplyste er, at et krav udløser ekstra tidsforbrug, øget materialeforbrug, tilkøb af rådgivningstimer, og indkøb af dyrere komponenter/materialer. Der er dog også andre typer omkostning, fx tilkøb af adgang til standarder, fordyrende tilpasninger af

projektet, forsinkelser m.m. Det kan også relateres til, at bestemmelsen vanskeliggør overholdelse af andre bestemmelser, og altså illustrerer bygningsreglementets kompleksitet.

Renoveringstype

Her skelnes mellem 'Ændret anvendelse', 'Ombygning' og 'Udskiftning', som er de begreber, BR18 anvender, særligt i kapitel 11. Ændret anvendelse eller ombygning skal være væsentlig i forhold til byggeloven eller bygningsreglementet, jf. BR18 §2. Det kan fx være en ændret anvendelse, der indebærer et væsentligt højere energiforbrug. Analyseværktøjet tager hensyn til, at en bestemmelse kan gælde for flere renoveringstyper på en gang.

Renoveringstypen indgår ikke i beregning af barrieregraden, men giver mulighed for at sortere barrierer efter renoveringstype.

Dokumentationsbehov

Der skelnes mellem 'Intet', 'Begrænset', 'Væsentlig' og 'Omfattende', som beskrevet i Tabel 1.

Tabel 1. Dokumentationsbehov.

Behov for dokumentation	Beskrivelse
Intet	Der skal ikke afleveres noget dokumentation.
Begrænset	Der skal afleveres en mindre mængde dokumentation, der som regel alligevel er nødvendigt at udarbejde ifm. projektering (fx oversigtstegninger).
Væsentlig	Der skal afleveres en større mængde dokumentation, som der skal sættes ekstra tid af til ifm. projekteringen (fx detaljetegninger).
Omfattende	Der skal afleveres en større mængde dokumentation, der involverer tredjepart (fx funktionsafprøvninger, målinger og lignende). Udløser ofte øget økonomi og/eller et tidsmæssigt aspekt ("kan først udføres, når x og y er udarbejdet").

Dokumentationskrav indgår ikke i beregningen af barrieregraden, men er et sekundært kriterium for valg af barrierekort.

Bygningstype

Som udgangspunkt skelnes mellem kategorierne anført i Tabel 2. Opdelingen er sket med skelen til den opdeling i *bygningstyper*, som SBST opererer med i forbindelse med den politiske aftale om at stramme klimakravene for nybyggeri (Social- og Boligministeriet, 2024).

Tabel 2. Bygningstype og andel af den danske bygningsmasses etageareal, baseret på Tabel BYGB70 i Statistikbanken (www.statistikbanken.dk).

Bygningstype (kategori)	Andel af den danske bygningsmasses etageareal
Etageboligbyggeri (inkl. kollegier)	15 %
Enfamiliehuse og rækkehuse (inkl. sommerhuse, kolonihavehuse, garager mv.)	37 %
Institutionsbyggeri (inkl. bygninger til undervisning, kultur og religion, samt hospitaler, sundhedscentre mv.)	8 %
Kontor	5 %
Hotel og restauration	1 %
Handel og butik	3 %
Industri (inkl. lager samt landbrugets avls- og driftsbygninger)	31 %

Eftersom en lang række bestemmelser gælder for flere af kategorierne i Tabel 2, indføres en række bygningstypekategorier, der kombinerer eller laver udtræk fra

kategorierne i Tabel 2. Disse kategorier er i værktøjet markeret, så der er nemmere at skelne ('>'). Det gælder fx for de kombinerede kategorier '>Alle', '>Alle boliger', '>Alle ikke-boliger', samt '>Alle undtagen kontor og industri', hvis andele af det samlede etageareal er simpelt at opgøre på basis af Tabel 2.

En række bestemmelser gælder for kategorier, der går på tværs af bygningstyperne i Tabel 2, herunder '>Alle bygninger uden sommerhuse og fritliggende enfamiliehuse', '>Alle boliger ekskl. sommerhuse og fritliggende enfamiliehuse' (dvs. etageboliger + rækkehuse), '>Alle boliger ekskl. sommerhuse', '>Offentligt tilgængelige bygninger', '>Bygninger med arbejdspladser', og '>Bygninger med normalklasserum'. Disse er sværere at opgøre præcist, da de kræver udtræk fra eksisterende kategorier, hvor datamaterialet fra Danmarks Statistik ikke er fintmasket nok. I de tilfælde er foretaget et skøn ud fra de tilgængelige data.

De supplerende bygningstyper og deres andel af bygningsmassen er vist i Tabel 3.

Tabel 3. Supplerende bygningstyper og deres andel af den samlede bygningsmasses etageareal.

Supplerende bygningstyper (kategori)	Andel af den danske bygningsmasses etageareal
Alle bygninger	100 %
Alle boliger	52,5 %
Alle ikke-boliger	47,5 %
Alle bygninger uden kontor og industri/lager	64 %
Alle bygninger uden sommerhuse og fritliggende enfamiliehuse	69,5 %
Alle boliger uden sommerhuse og fritliggende enfamiliehuse	21 %
Alle boliger uden sommerhuse	49 %
Offentligt tilgængelige bygninger (dvs. ikke boliger eller industri og lager mv.)	13 %
Bygninger med arbejdspladser (næsten det samme som alle ikke-boliger)	48 %
Bygninger med normalklasserum (undervisningsbygninger og daginstitutioner)	2 %
Alle ikke-boliger uden bygninger med normalklasserum	45,5 %

Omfang

Analyseværktøjet håndterer begrebet *omfang* ved at anvende tre parametre: 1) andelen af bygningsmassen, som barrieren påvirker, 2) hvor hyppigt en given type renovering skønnes at blive udført på den pågældende bygningstype, og 3) (mer)omkostningerne forbundet med renoveringen. De tre parametre beskrives nærmere nedenfor.

Ved valget af parametre understøtter analyseværktøjet en opgørelse af omfang på såvel national skala (andel af bygningsmassen) som bygningsskala, efterspurgt i udbudsmaterialet fra SBST.

Den endelige opdeling i et antal kategorier for hver af de tre parametre er fremkommet efter et antal iterationer, der overordnet skulle sikre, at hele skalaen for barrieregrad kommer i spil, og at fordelingen på de forskellige skalatrin ikke er helt skæv.

Det skal i den forbindelse nævnes, at overholdelse af et krav kan medføre væsentlige økonomiske udgifter for den der skal leve op til bestemmelsen, hvorefter kravet ikke længere vil opleves som en barriere. Det gælder fx kravet om etablering af niveaufri adgang (kapitel 2 Adgangsforhold).

Andel af bygningsmassen

Andelen opgøres som beskrevet under 'Bygningstype' ovenfor. Man vælger den relevante bygningstype, hvorefter analyseværktøjet omsætter typen til den tilhørende %-sats, der uden yderligere omregning indgår i beregningen af barrieregraden.

Hyppighed af renovering

For hver barriere skønnes det, hvor hyppigt der sker en renovering, der berøres af den pågældende barriere. Der skelnes mellem fem grader af hyppighed, jf. Tabel 4. Hver grad af hyppighed tillægges en numerisk værdi som benyttes ved beregning af barrieregraden.

Tabel 4. Hyppighed af renovering.

Betegnelse	Frekvens for renovering	Numerisk værdi anvendt ved beregning af barrieregrad
Meget lille	> 50 år	1
Lille	30-50 år	2
Mellem	15-30 år	3
Stor	5-15 år	5
Meget stor	< 5 år	7

I en række tilfælde er en bestemmelse i BR18, som vurderes at være en barriere, gældende for en stor andel af / hele bygningsmassen, men med en hyppighed, der ikke er den samme for fx kontorbyggeri og boligbyggeri. Det gælder fx energikravene til ændret anvendelse, der i princippet aktiveres for alle bygningstyper, men hvor det er få ejere af parcelhuse, rækkehuse eller lignende, der kaster sig ud i en ændret anvendelse, der medfører et væsentlig højere energiforbrug. Det vil som oftest være arealer, der tilføjes boligen, fx kældre, lofter og garager. For andre bygningstyper vil ændret anvendelse ske oftere (større hyppighed).

Forskellen i hyppighed håndteres ved at vælge en gennemsnitlig hyppighed, der dækker de forskellige bygningstyper, for på den måde at fastlægge én samlet barrieregrad, der repræsenterer den samlede effekt af den pågældende bestemmelse på tværs af de bygningstyper, bestemmelsen gælder for. Hvis der i stedet fastlægges separate barrieregrader for hver eneste af de bygningstyper, som bestemmelsen gælder for, vil resultatet blive et meget stort antal barrierer, hvoraf mange vil have en lav barrieregrad som følge af at de repræsenterer en lille del af bygningsmassen. Den tilgang vil vanskeliggøre et eventuelt efterfølgende arbejde i SBST med at tilrette bygningsreglementet mhp. at fremme renovering.

(Mer)omkostninger ved renovering udløst af barrieren

Der skelnes mellem lav, moderat og høj grad af (mer)omkostninger, jf. Tabel 5, til at udtrykke forskellige grader af, hvor fordyrende barrieren er. Der er valgt få kategorier i erkendelse af, at merprisen vil kunne svinge mellem projekter indenfor samme barriere, og en finere inddeling derfor ikke er hensigtsmæssig.

Vi har ikke fundet det relevant med en grænse højere end 2000 kr./m², da der vil være ganske få barrierer, der er dyrere at overkomme end dette beløb. Et beløb på 2000 kr./m² vil under alle omstændigheder være en voldsom barriere. En yderligere inddeling i flere kategorier over 2000 kr./m² vil derfor være uinteressant og i øvrigt være forbundet med den usikkerhed, at den konkrete udgift vil variere mellem de forskellige bygningstyper og renoveringscases. Grænsen på 1000 kr./m² er sat for at have en lineær skala, der er til at håndtere, når en barrieregrad skal beregnes.

Alt i alt er valgt kategorier som alle kommer i brug, og hvor det er nemt at skelne, hvilke barrierer der er knap så fordyrende, og hvilke der er væsentligt dyrere.

Tabel 5. (Mer)omkostninger ved renovering udløst af barrieren.

Betegnelse	Økonomiske (mer)omkostninger, inkl. dokumentation, rådgivning, materialer mv. [kr./m ² ekskl. moms]	Numerisk værdi anvendt ved beregning af barrieregrad
Lav	< 1.000	0,25
Moderat	1.000-2.000	1
Høj	> 2.000	3

Hver grad af (mer)omkostning tillægges en værdi som benyttes ved beregning af barrieregraden. Værdierne 0,25, 1 og 3 er valgt ud fra en repræsentativ værdi på 4500 kr./m² i kategorien > 2000 kr./m², 1500 kr./m² i kategorien 1000-2000 kr./m² og 375 kr./m² i kategorien 1-1000 kr./m². I sidstnævnte tilfælde er 375 kr. mere repræsentativ end 500 kr., fordi (mer)omkostningen i kategorien 'lav', ofte skønnes at ligge den lave ende af intervallet.

Andre inputparametre

Analyseværktøjet rummer også felterne 'BR kapitel', 'Bestemmelse', 'Emne', 'Kapitelspecifik', samt et kommentarfelt, se Tabel 6.

Tabel 6. Andre inputparametre i analysværktøjet.

Parameter	Beskrivelse
BR kapitel	Kapitelnummer og overskrift
Bestemmelse	Her anføres den eller de §'er i BR18 som udgør en barriere
Emne	Mulighed for i få ord at beskrive bestemmelsens indhold
Kapitelspecifik	Mulighed for kapitelspecifikke noter, fx om bestemmelsen (og barrieren) refererer til specifikke anvendelseskategorier (brand), bygningsstørrelser (antal m ²), energimærker (energi) mv.

Gennemgangen af bestemmelser samles i ét regneark på tværs af renoveringsscenarier, bestemmelser mv. Det vil derefter være muligt at udtrække indhold for en specifik renoveringstype, et specifikt teknisk fagområde, eller fx alle bestemmelser, der på tværs af bygningstyper har en given barrieregrad.

3.5 Identifikation af bestemmelser der udgør en barriere

Gennemgangen forholder sig til konkrete bestemmelser, dog uden at hver eneste paragraf i de pågældende BR-kapitler håndteres. Fx indledes hvert kapitel typisk med en eller flere generelle bestemmelser, der udfoldes i de efterfølgende, mere specifikke bestemmelser. På baggrund af projektteamets kompetencer i forhold til BR18 blev det vurderet, hvilke konkrete bestemmelser, der skulle gennemgås. Et panel af supplerende, fagtekniske eksperter hos BUILD støttede og kvalitetssikrede gennemgangen. Endvidere blev der skelet til input fra deltagerne på workshopen, i forhold til hvilke bestemmelser i BR18, der udfordrer renovering af eksisterende byggeri.

Strukturen varierer mellem kapitlerne i BR18, fx ift. i hvilken grad bestemmelserne er grupperet under større overskrifter. Her har arbejdsgruppen (i samarbejde med SBST) valgt at udfolde overskrifterne til en række enkeltbestemmelser, og derefter kun medtage de bestemmelser, der udgør barrierer for renovering. F.eks. udfoldes overskriften 'Energikrav til ventilationssystemer' (§ 430 - § 442) i fire relevante krav med forskellige undertemaer: Behovsstyring, varmegenvinding, SEL-værdi, og måling af elforbrug. Formålet med denne udspecificering er, at det er nemmere at identificere, hvor de enkelte barrierer ligger, og hvordan de adskiller sig fra hinanden. I eksemplet ovenfor er der fx forskelle i dokumentationskrav, bygningstype, og hyppighed.

Det er i en tidligere analyse af barrierer i BR18 (Social- og Boligstyrelsen, 2024a) påvist, at mange barrierer kan henføres til manglende dokumentation, og

det forventes også at være tilfældet, når det gælder renovering. Står man som bygherre i en situation, hvor man overvejer, om en bygning skal renoveres eller rives ned, fravælges renovering i flere tilfælde. Primært fordi det kan være svært at overskue, hvorvidt bygningen efter renovering opfylder de behov, man har, og fordi der kan vise sig forhold, man ikke var forberedt på, og som ofte vil fordyre renoveringen. Derfor falder valget ofte på nedrivning, vel vidende at en sådan kan give anledning til, at særlige foranstaltninger skal gøres, fx hvis bygningen viser sig at indeholde asbest eller pcb. I valget mellem renovering og nedrivning ville en tilstrækkelig dokumentation for forholdene i den eksisterende bygning være en hjælp. I øvrigt er boligkomfort og personlige ønsker ganske ofte årsag til nedrivning, når det gælder enfamiliehuse (Jensen et al., 2022).

Der vil derfor som en central del af gennemgangen på bestemmelsesniveau blive taget stilling til, i hvor høj grad bestemmelsen udløser yderligere krav til dokumentation, end hvad der i forvejen er nødvendigt at udarbejde ifm. projektering, fx fordi dokumentation af eksisterende forhold ikke i tilstrækkelig grad er til stede.

3.6 Udvikling af barrierekort

Til en nøjere beskrivelse af udvalgte barrierer, blev udviklet barrierekort, inspireret af (Social- og Boligstyrelsen, 2024a). Et eksempel på et udfyldt barrierekort er vist i Figur 2.

I toppen af barrierekortet gengives information fra analyseværktøjet: BR-kapitel og bestemmelse (§), renoverings- og bygningstype, hyppighed, økonomi (meromkostninger), barrieregrad og dokumentationskrav. For hver identificeret barriere beskrives den bagvedliggende problematik ligesom der er mulighed for at indsætte bemærkninger i feltet 'Emne', som vist i Figur 2.

Udvælgelsen af barrierer, der laves barrierekort af, sker primært ud fra barrieregraden, sekundært ud fra krav til dokumentation, jf. afsnit 3.4.

Dokumentation	Væsentligt
---------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
5 Brand	§ 111 - 117	Ændret anvendelse / Ombygning

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Mellem	Moderat	6

Emne

En bygning skal være opdelt i brandmæssige enheder, der sikrer flugtveje kan anvendes i den nødvendige tid, samt sikrer mod væsentlig brandspredning.

Beskrivelse

Formålet er at isolere branden til den brandmæssige enhed, hvor branden er opstået. Dette medfører implicit, at branden ikke spreder sig til andre brandmæssige enheder i den nødvendige tid.

Kravene er funktionsbaserede og lovteksten angiver derfor ikke hvordan arbejdet skal udføres i selve lovteksten. De præ-accepterede løsninger skal anvendes i Brandklasse 1 og 2. Det er muligt at anvende andre dokumentationsformer. Dette influerer dog på byggeriets brandklasse.

Kravene gør sig gældende hvis der sker ændringer af forudsætningerne af de brandmæssige forhold. Fx når kontorer ombygges eller ved ombygninger i etageboliger, hvor der fx ændres ved rørgennemføringer i etagedæk. Der kan ske udskiftning 1:1 af eksisterende lovlige bygningsdele. Ved anvendelsesændring skal der vurderes ad fra hvad der var gældende på tidspunktet for bygningens opførelse. Barrieregraden udløses primært af, hvor ofte kravene er i spil, da selve kvadratmeterprisen vil være i den lave ende.

Kravene kan virke meget overordnede, hvilket kan sløre kompleksiteten for bygherre. Det gælder særligt i forbindelse med ombygninger og ændringer, der ikke kræver byggetilladelse (fx i en eksisterende kontorejendom) og der derfor ikke tilknyttes en rådgiver. Det medfører risiko for at bygherre ikke er opmærksom på, at byggeopgaven vil være omfattet af kravene, også selv om der ikke skal søges byggetilladelse.

Branchen oplever at få ændringer udløser uforholdsmæssigt store brandkrav. Det kan fx være at alle døre må skiftes i forbindelse med en anvendelsesændring, da man ikke altid kan se om gamle døre er branddøre og det fremgår ikke altid af ældre byggetilladelser.

Figur 2. Barrierekort til beskrivelse af de enkelte barrierer (eksempel).

4. Resultater af analyse

Dette afsnit fokuserer på resultaterne af den kapitelvise gennemgang af BR18 ved brug af analyseværktøjet, præsenteret i afsnit 3.4.

4.1 Primære tekniske fagområder

Drøftelserne på den brancherettede workshop påviste, at BR18 ikke i tilstrækkelig grad er målrettet de udfordringer, der er knyttet til renovering af bygninger. Eksempler er adgangsforhold – hvor kravene er beskrevet ud fra nybyggeri – eller genbrug af byggematerialer, ligesom det kan være vanskeligt ved renovering på samme tid at opfylde krav til dagslys, energibehov og ventilation.

På baggrund af drøftelserne på workshoppen og en efterfølgende evaluering med SBST, vil gennemgangen af bestemmelserne i BR18 basere sig på følgende fagområder (kapitler):

- Kapitel 2 Adgangsforhold
- Kapitel 5 Brand
- Kapitel 9 Bygningens indretning
- Kapitel 11 Energiforbrug og klimapåvirkning
- Kapitel 13 Forureninger
- Kapitel 15 Konstruktioner
- Kapitel 17 Lydforhold
- Kapitel 18 Lys og udsyn
- Kapitel 19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg
- Kapitel 22 Ventilation.

4.2 Analyse af tekniske fagområder

Figur 3 giver en oversigt over antal identificerede barrierer og deres barrieregrad samt krav til dokumentation, ordnet kapitel for kapitel. Barrieregraden er angivet dels ved et tal på en skala fra 1 til 6, dels ved en farve. Af oversigten fremgår, at der i alt er identificeret 70 barrierer, der fordeler sig på barrieregrader, som vist i Tabel 7.

Tabel 7. Antallet af identificerede barrierer, fordelt på barrieregrader.

Barrieregrad	Antal barrierer
6 (højeste)	6
5	11
4	16
3	20
2	10
1	7

Der er fundet færrest barrierer (to) i kapitel 2 Adgangsforhold og kapitel 17 Lydforhold, og flest (18) i kapitel 5 Brand, jf. Figur 3.

De 70 barrierer vurderes i varierende grad at udløse krav til dokumentation, som vist i Tabel 8.

Tabel 8. Omfang af dokumentation udløst af barrierer.

Omfang af dokumentation	Antal barrierer
Omfattende krav	18
Væsentlige krav	25
Begrænsede krav	13
Intet krav	14

Resultatet af analysen af bestemmelser præsenteres i det følgende for hver af de ti udvalgte tekniske fagområder (kapitler i BR). Generelt refererer barriererne til hovedparten af kapitlets bestemmelser. For beregning af barrieregraden henvises til afsnit 3.4. En oversigt over barriererne fremgår af Figur 4.

Kapitel 2 Adgangsforhold

Der er identificeret to barrierer vedr. adgangsforhold, begge med en barrieregrad på 3. Kravene til dokumentation er i begge tilfælde væsentlige.

Barriererne er dels i forhold til adgang ved bygningen (ramper, plads omkring dør mv.), dels i forhold til fælles adgangsveje i bygningen (gangbredde, dørtrin, trapper, håndlister mv.).

Kapitel 5 Brand

Der er identificeret 18 barrierer vedr. brand:

- to med barrieregrad 6 (den højeste)
- seks med barrieregrad 4
- en med barrieregrad 3
- seks med barrieregrad 2
- tre med barrieregrad 1 (den laveste).

Kapitel 5 er kapitlet med flest barrierer ift. renovering. Kravene til dokumentation er typisk væsentlige eller omfattende.

Mange af barriererne gælder specifikke anvendelseskategorier og/eller bygningsvolumener, hvilket influerer på (reducerer) barrieregraden. Barriererne referer til bestemmelser om

- installationer til varsling og alarmering (barrieregrad 3)
- automatisk sprinkleranlæg i anvendelseskategori 6 (barrieregrad 1)
- flugtvejs- og panikbelysning (barrieregrad 2)
- redningsåbninger (barrieregrad 2)
- bærende konstruktioners brandmodstandsevne (barrieregrad 6)
- risiko for antændelse samt brand- og røgspredning i rummet hvor branden opstår (barrieregrad 4)
- opdeling i brandmæssige enheder (barrieregrad 6)
- slangevinder (barrieregrad 2)
- automatisk brandventilations- eller sprinkleranlæg (barrieregrad 4)
- automatisk brandalarmanlæg i industri- og lagerbygninger (barrieregrad 1)
- redningsberedskabets indsatsmuligheder (barrieregrad 2)
- funktionsafprøvning af brandtekniske installationer (barrieregrad 4)
- drifts-, kontrol- og vedligeholdsplaner for forskellige bygningskategorier (barrieregrad 1-4)
- røgalarmer i feriehus (barrieregrad 2).

Oversigt over barrierer, dokumentation og renoveringstyper																	BUILD ERIK
BR 18 Kapitel:																	
2 Adgangsforhold	Barrieregrad	3*	3														
	Dokumentation	V	V														
	Ændret anv	ÆA	ÆA														
	Ombygning	Om	Om														
	Udskiftning																
5 Brand	Barrieregrad	3	1	2	2	6*	4	4	6*	2	4	4*	1	2	4*	4	2
	Dokumentation	V	V	V	B	Omf	Omf	V	V	V	V	V	V	Omf	Omf	Omf	Omf
	Ændret anv	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA
	Ombygning	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om
	Udskiftning						Ud	Ud									
9 Bygningens indretning	Barrieregrad	2	3*	2	3	1	5	2	1	1	3						
	Dokumentation	V	B	B	V	B	V	B	B	V	V						
	Ændret anv	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA						
	Ombygning	Om			Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om						
	Udskiftning										Ud						
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	Barrieregrad	4*	5*	4*	4*	4*	4*	3*	3*	3*	3						
	Dokumentation	B	Omf	I	I	V	Omf	Omf	Omf	I	I						
	Ændret anv	ÆA	ÆA				ÆA			ÆA	ÆA						
	Ombygning	Om		Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om						
	Udskiftning	Ud			Ud	Ud	Ud				Ud	Ud					
13 Forureninger	Barrieregrad	3*	3*	3*													
	Dokumentation	I	I	I													
	Ændret anv	ÆA	ÆA	ÆA													
	Ombygning	Om	Om	Om													
	Udskiftning	Ud	Ud														
15 Konstruktioner	Barrieregrad	5	6*	6	6*	4											
	Dokumentation	Omf	Omf	Omf	Omf	V											
	Ændret anv	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA											
	Ombygning	Om	Om	Om	Om	Om											
	Udskiftning	Ud	Ud	Ud	Ud	Ud											
17 Lydforhold	Barrieregrad	5*	5														
	Dokumentation	V	V														
	Ændret anv	ÆA	ÆA														
	Ombygning	Om	Om														
	Udskiftning																
18 Lys og udsyn	Barrieregrad	3	6*	5	3												
	Dokumentation	B	V	V	V												
	Ændret anv	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA												
	Ombygning	Om	Om	Om	Om												
	Udskiftning			Ud													
19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg	Barrieregrad	5*	5*	3*	3*	4*	3										
	Dokumentation	Omf	B	I	I	Omf	V										
	Ændret anv	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA										
	Ombygning	Om	Om	Om	Om	Om	Om										
	Udskiftning	Ud	Ud	Ud	Ud	Ud	Ud										
22 Ventilation	Barrieregrad	5*	3*	4*	4	2*	5*	1*	5*	4*	3						
	Dokumentation	B	I	B	B	I	I	I	I	Omf	V						
	Ændret anv	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA	ÆA						
	Ombygning	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om	Om						
	Udskiftning	Ud	Ud	Ud	Ud	Ud	Ud	Ud	Ud	Ud	Ud						

Figur 3. Oversigt over identificerede barrierer i BR18 i forhold til renovering, samt deres barrieregrad, krav til dokumentation, og renoveringstype, ordnet kapitel for kapitel. *Barrieregrad*: Angivet dels ved et tal på en skala fra 1 (lavest) til 6 (højest), dels ved en farve. * og ' angiver om der er udarbejdet et barrierekort (*) eller om barrieren er omtalt i bemærkningerne på et andet barrierekort ('). For hvert kapitel er barriererne listet i en rækkefølge svarende til de tilhørende bestemmelser. *Dokumentationskrav*: Angives som I (Intet), B (Begrænset), V (Væsentligt) eller Omf (Omfattende) samt med en gråtoning. *Renoveringstype*: Angivet, hvilke af de tre renoveringstyper *ændret anvendelse* (ÆA), *ombygning* (Om) og *udskiftning* (Ud), barrieren omfatter.

Kapitel 9 Bygningers indretning

Der er identificeret 10 barrierer vedr. bygningers indretning, heraf

- en med barrieregrad 5 (den næsthøjeste)
- tre med barrieregrad 3
- tre med barrieregrad 2
- tre med barrieregrad 1 (den laveste).

Kravene til dokumentation er for halvdelen vedkommende væsentlige og for den anden halvdel begrænsede.

Barriererne dækker bestemmelse for

- boliger (barrieregrad 2-3)
- offentlige bygninger (barrieregrad 1-3)
- bygninger med arbejdspladser (barrieregrad 2-5), hvor kravet om handicap-wc vurderes at have en barrieregrad på 5
- andre forhold (bygninger med normalklasserum, hoteller, glaspartier) (barrieregrad 1-3).

Kapitel 11 Energikrav og klimapåvirkning

Der er identificeret 10 barrierer vedr. energikrav og klimapåvirkning, heraf

- en med barrieregrad 5 (den næsthøjeste)
- fem med barrieregrad 4
- fire med barrieregrad 3.

Kravene til dokumentation varierer fra 'ingen' til 'omfattende' (renoveringsklasser, energiramme).

Barriererne refererer til bestemmelser om

- energibalance for vinduer mv. i klimaskærmen (barrieregrad 4)
- energikrav for ændret anvendelse (barrieregrad 5)
- rentabilitet af energibesparelser (barrieregrad 4)
- energikrav for ombygning (barrieregrad 4)
- mindstekrav til klimaskærm ved ombygning (barrieregrad 4)
- renoveringsklasser for eksisterende bygninger (barrieregrad 3-4)
- anvendelse af vedvarende energi til bygningsopvarmning (barrieregrad 3)
- bygningsautomatik (barrieregrad 3).

Kapitel 13 Forureninger

Der er identificeret tre barrierer vedr. forurening, alle med en barrieregrad på 3.

Barriererne udløser ikke særskilte krav til dokumentation.

Barriererne er dels i forhold til forurening fra byggematerialer (formaldehyd, asbest, pcb, bly), dels i forhold til forurening fra undergrunden (fx radon) og dækker hele kapitlet.

Kapitel 15 Konstruktioner

Der er identificeret fem barrierer vedr. konstruktioner, heraf

- tre med barrieregrad 6 (den højeste)
- en med barrieregrad 5
- en med barrieregrad 4.

Kravene til dokumentation er som regel omfattende.

Barriererne dækker

- anvendelse af eurocodes eller alternative metoder (barrieregrad 6)
- sikkerhed mod gennemtrængning (tage og ovenlys) (barrieregrad 5)
- drift, kontrol og vedligehold af konstruktioner (barrieregrad 4).

Kapitel 17 Lydforhold

Der er identificeret to barrierer vedr. lydforhold, begge med en barrieregrad på 5.

Kravene til dokumentation er i begge tilfælde væsentlige.

Barriererne dækker dels bestemmelser for boliger, dels bestemmelser for andre bygninger.

Kapitel 18 Lys og udsyn

Der er identificeret fire barrierer vedr. lys og udsyn, heraf

- en med barrieregrad 6 (den højeste)
- en med barrieregrad 5
- to med barrieregrad 3.

Kravene til dokumentation er tre af tilfældene væsentlige, inkl. de to med højest barrieregrad.

Barriererne dækker såvel udsyn (barrieregrad 3) som dagslys (barrieregrad 6) og elektrisk belysning i arbejdsrum og fælles adgangsveje (barrieregrad 3-5).

Kapitel 19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg

Der er identificeret seks barrierer vedr. termisk indeklima mv., heraf

- to med barrieregrad 5 (den næsthøjeste)
- en med barrieregrad 4
- tre med barrieregrad 3.

Kravene til dokumentation varierer fra omfattende til ingen.

De to med barrieregrad 5 refererer til samme bestemmelse (§ 386, der stiller krav om et sundheds- og komfortmæssigt tilfredsstillende termisk indeklima), men for forskellige bygningstyper (boliger og ikke-boliger). Opfattet som én barriere, ville højeste barrieregrad (6) opnås. Når det er valgt at opdele i to barrierer, skyldes det at kravet til dokumentation er væsentligt forskelligt i de to tilfælde.

Barriererne dækker bestemmelser om

- dokumentation af et sundheds- og komfortmæssigt tilfredsstillende termisk indeklima (barrieregrad 5)
- varme- og køleanlæg og deres energiforbrug (barrieregrad 3)
- kontrol, drift og vedligehold af disse anlæg (barrieregrad 3-4).

Kapitel 22 Ventilation

Der er identificeret 10 barrierer vedr. ventilation, heraf

- tre med barrieregrad 5 (den næsthøjeste)
- tre med barrieregrad 4
- to med barrieregrad 3
- en med barrieregrad 2
- en med barrieregrad 1 (den laveste).

Kravene til dokumentation er i et enkelt tilfælde omfattende og i et andet væsentligt.

Barriererne dækker

- generelle krav (herunder at man skal undgå træk) (barrieregrad 5)
- behovsstyring (barrieregrad 3)
- varmegenvinding (barrieregrad 4)
- el-forbrug og måling af dette (barrieregrad 2-4)
- niveauet for ventilation (luftskifte) (barrieregrad 1 i daginstitutioner og undervisningsrum, barrieregrad 5 i boliger og andre bygninger)
- funktionsafprøvning og drift og vedligehold (barrieregrad 3-4).

Den lave barrieregrad for ventilation i daginstitutioner og undervisningsrum skyldes, at de udgør en meget lille del af bygningsmassen (ca. 2 %) sammenholdt med boliger (ca. 52 %) og 'andre bygninger' (ca. 45 %). For den enkelte institution vil barrieren typisk være tilsvarende de øvrige bygningstyper, men lige netop det krav kommer sjældnere i spil end krav til bygningstyper og rum med et større samlet etageareal.

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Emne	Dokumentation	Bygningstype	Omfang			Barrieregrad
I hvilket kapitel findes barrieren?	I hvilken bestemmelse fremkommer barrieren?	Hvad handler bestemmelsen om?	I hvilken grad udløser kravet et behov for dokumentation?	Hvilke bygningstyper omhandler bestemmelsen?	Hvor stor andel af den samlede bygningsmasse udløser bygningsstypen sjældent forekomst?	Hvor hyppigt aktiveres barrieren?	Hvor stor meromkostning medfører barrieren?	Hvor stor barriereudgifter krævet? Vurderes på færdigheden fra 1-6, hvor 1 er lav og 6 er høj barrieregrad.
2 Adgangsforhold	§ 51-54	Adgang ved bygningen	Væsentligt	>Alle bygn. uden sommerhuse og fritliggende enfamiliehuse	Lille		Lav	3
2 Adgangsforhold	§ 55-61	Fælles adgangsveje i bygn. Inkl. trapper, værn og håndlister	Væsentligt	>Alle bygn. uden sommerhuse og fritliggende enfamiliehuse	Lille		Lav	3
5 Brand	§ 93	Installationer til varsling af personer og alarmering af redningsberedskabet	Væsentligt	>Alle undtagen kontorer og industri/lager	Lille		Lav	3
5 Brand	§ 95	Automatisk sprinkleranlæg ved AK 6	Væsentligt	Institutioner (+ sundhed, sport og kultur)	Meget lille		Moderat	1
5 Brand	§ 96	Flugtvejs- og panikbelysning	Væsentligt	>Alle undtagen kontorer og industri/lager	Meget lille		Lav	2
5 Brand	§ 97-98	Redningsåbninger i enheder med personophold	Begrænset	>Alle	Meget lille		Lav	2
5 Brand	§ 99-103	Bærende konstruktions brandmodstandevne	Omfattende	>Alle	Mellem		Moderat	6
5 Brand	§ 105-107	Risiko for antændelse	Omfattende	>Alle	Meget lille		Moderat	4
5 Brand	§ 108-110	Indvendige overflader	Væsentligt	>Alle	Mellem		Lav	4
5 Brand	§ 111-117	Opdeling i brandmæssige enheder	Væsentligt	>Alle	Mellem		Moderat	6
5 Brand	§ 121	Slangevinder	Væsentligt	>Alle	Mellem		Lav	2
5 Brand	§ 122	Auto. brand-ventilation eller sprinkleranlæg	Væsentligt	>Alle	Meget lille		Moderat	4
5 Brand	§ 123	Automatisk sprinkleranlæg	Væsentligt	>Alle	Meget lille		Moderat	4
5 Brand	§ 124	Automatisk brandalarmanlæg	Væsentligt	Industri (+ landbrug, lager, maskinhuse mm.)	Meget lille		Lav	1
5 Brand	§ 126-132	Redningsberedskabs indsatsmuligheder	Omfattende	>Alle	Meget lille		Lav	2
5 Brand	§ 134-136	Funktionsafprøvning mm. inden ibrugtagning	Omfattende	>Alle	Mellem		Lav	4
5 Brand	§ 137-146	Drifts-, kontrol- og vedligeholdelsesplan	Omfattende	>Alle	Mellem		Lav	4
5 Brand	§ 147-150	Drift, kontrol og vedligehold	Omfattende	>Alle ikke-boliger	Lille		Lav	2
5 Brand	§ 151	Røgalarmer i feriehus; >10 sovepladser	Begrænset	Enfamiliehuse (+ rækkehuse og sommerhuse)	Meget lille		Lav	2
5 Brand	§ 153-155	Drift og vedligeholdelsesplan, industri og lagerbygninger	Omfattende	Industri (+ landbrug, lager, maskinhuse mm.)	Meget lille		Lav	1

Figur 4 (fortsættes)

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Emne	Dokumentation	Bygningstype	Omfang		Barrieregrad
I hvilket kapitel findes barrieren?	I hvilken bestemmelse fremkommer barrieren?	Hvad handler bestemmelsen om?	I hvilken grad udløser kravet et behov for dokumentation?	Hvilke bygningstyper omhandler bestemmelsen?	Hvor stor andel af den samlede bygningsmasse udgør bygningstypen i ejendomsområdet?	Hvor hyppigt aktiveres barrieren?	Hvor stor økonomisk medfører barrieren?
9 Bygningens Indretning	§ 204	Boliger - WC i adgangsetage	Væsentligt	> Alle boliger uden sommerhuse	49	Lille	Lav
9 Bygningens Indretning	§ 199 - 202, 205 - 211	Boliger - Indretning, køkken, rumhøjder	Begrænset	> Alle boliger uden sommerhuse	49	Meget lille	Moderat
9 Bygningens Indretning	§ 212-213	Boliger - Depotrum og tørre/vask-faciliteter	Begrænset	> Alle boliger uden sommerhuse og fritliggende enfamiliehuse	21	Lille	Lav
9 Bygningens Indretning	§ 214-216	Off. Bygninger - HC-WC	Væsentligt	> Offentligt tilgængelige bygninger	13	Mellem	Moderat
9 Bygningens Indretning	§ 217-220	Off. Bygninger - Tekniske hjælpemidler, plads for kørestole	Begrænset	> Offentligt tilgængelige bygninger	13	Lille	Lav
9 Bygningens Indretning	§ 222-224	Bygninger m arb.-pladser - HC-WC	Væsentligt	> Bygninger med arbejdspladser	48	Mellem	Moderat
9 Bygningens Indretning	§ 225	Bygninger m arb.-pladser - Spiserum	Begrænset	> Bygninger med arbejdspladser	48	Lille	Lav
9 Bygningens Indretning	§ 228 - 231	Normalklasserum - Arealer og rumindhold	Begrænset	> Bygninger med normalklasserum	2	Meget lille	Lav
9 Bygningens Indretning	§ 232-237	Hoteller - HC-krav ift. antal sengeladser	Væsentligt	Hotel & Restauration	1	Meget lille	Moderat
9 Bygningens Indretning	§ 238-241	Glaspartier, glasflader, og værm af glas	Væsentligt	> Alle bygn. uden sommerhuse og fritliggende enfamiliehuse	69.5	Mellem	Lav
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 258	Energilabel for vinduer og andet glas i klimaskærmen	Begrænset	> Alle	100	Mellem	Lav
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 267	Energiplan for ændret anvendelse	Omfattende	> Alle	100	Lille	Moderat
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 274	Renable energibesparelser	Intet	> Alle	100	Mellem	Lav
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 274	Energiplan for ombygning	Intet	> Alle	100	Mellem	Lav
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 277 + 279	Mindestkrav til klimaskærm: ombyg.	Væsentligt	> Alle	100	Mellem	Lav
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 280	Renoveringsklasser for ekst. bygninger	Omfattende	> Alle	100	Mellem	Lav
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 281	Energiplan ved ombyg. boliger	Omfattende	> Alle boliger	52.5	Mellem	Lav
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 282	Energiplan ved ombyg. ikke-boliger	Omfattende	> Alle ikke-boliger	47.5	Stor	Lav
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 293-294	Bygningsopvarmning: vedvarende energiforsyning	Intet	> Alle	100	Lille	Lav
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 295-296	Bygningsautomatik til styring af tekn. anlæg	Intet	> Alle	100	Lille	Lav

Figur 4 (fortsættes)

BR 18 Kapitel	Bestemmelser: Emne	Dokumentation	Bygningstype	Omfang	Barrieregrad
1. Hvilket kapitel findes barrieren?	1. Hvilken bestemmelse fremkommer barrieren?	2. Hvilken god udløser kravet et behov for dokumentation?	3. Hvilke bygningstyper omhandles i bestemmelsen?	4. Hvor hyppigt aktiveres barrieren?	5. Hvor stor barrierer udgør kravet?
				6. Hvor stor andel af den samlede bygningsmasse udgør bygnings-typen i sjældnen forekomst?	7. Hvilket overslag over de samlede økonomiske konsekvenser af barrieren inkl. rådgivning, barrieregrad.
13 Forureninger	§ 330 Forurening fra byggematerialer, stk. 2-3	Intet	>Alle	Lille	Lav
13 Forureninger	§ 330 Forurening fra byggematerialer, stk. 4	Intet	>Alle	Lille	Lav
13 Forureninger	§ 332 Forurening fra undergrunden: radonstråling	Intet	>Alle	Lille	Lav
15 Konstruktioner	§ 343 Tage og ovenlys	Omfattende	>Alle	Lille	Moderat
15 Konstruktioner	§ 344 Projektering og udførelse ift. placering og anvendelse	Omfattende	>Alle	Stor	Moderat
15 Konstruktioner	§ 345 - 352 Krav fordelt ift. materialer	Omfattende	>Alle	Stor	Moderat
15 Konstruktioner	§ 356 Undtagelser	Omfattende	>Alle	Mellem	Høj
15 Konstruktioner	§ 357 Drift, kontrol og vedligehold af konstruktioner	Væsentligt	>Alle	Mellem	Lav
17 Lydforhold	§ 369 - 373 Boliger/rum til overnatning - lydkrav	Væsentligt	>Alle boliger	Mellem	Moderat
17 Lydforhold	§ 374 - 376 Andre bygninger end boliger - lydkrav	Væsentligt	>Alle ikke-boliger	Mellem	Moderat
18 Lys og udsyn	§ 378 UDSYN - Arbejds-, opholds-, undervisnings- og	Begrænset	>Alle	Lille	Lav
18 Lys og udsyn	§ 379 - 381 DAGSLYS - Arbejds-, opholds-, undervisnings- og	Væsentligt	>Alle	Mellem	Moderat
18 Lys og udsyn	§ 382 - 383 Arbejdsrum og fælles adgangsvæje - Elektrisk	Væsentligt	>Alle ikke-boliger	Mellem	Moderat
18 Lys og udsyn	§ 384 Arbejdsrum og fælles adgangsvæje	Væsentligt	>Alle ikke-boliger	Mellem	Lav
19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg	§ 386 Kritiske rum: ikke-boliger	Omfattende	>Alle ikke-boliger	Stor	Moderat
19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg	§ 386 Kritiske rum: boliger (forsimpelt berør.)	Begrænset	>Alle boliger	Mellem	Moderat
19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg	§ 387-389 Generelt for installationer til køl og varme	Intet	>Alle	Lille	Lav
19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg	§ 390 Minimer energiforbrug, varmetab og kondens	Intet	>Alle	Lille	Lav
19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg	§ 391 Kontrol (funktionsafprøvning)	Omfattende	>Alle	Mellem	Lav
19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg	§ 392 Drift og vedligehold	Væsentligt	>Alle	Lille	Lav

Figur 4 (fortsættes)

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Emne	Dokumentation	Bygningstype	Omfang			Barrieregrad
I hvilket kapitel findes barrieren?	I hvilken bestemmelse fremkommer barrieren?	Hvad handler bestemmelsen om?	I hvilken grad udfylder kravet et behov for dokumentation?	I hvilke bygningstyper omhandler bestemmelsen?	Hvor stor andel af den samlede bygningsmæssige udgør bygnings-typen i etagearealet?	Hvor hyppigt aktiveres barrieren?	Hvor stor meromkostning medfører barrieren?	Hvor stor barrierer udgør kravet?
22 Ventilation	§ 421-429	Generelle krav til ventilationssystemer.	Begrænset	>Alle	100	Lille	Moderat	5
22 Ventilation	§ 431	Krav om behovsstyring (ikke boliger)	Intet	>Alle ikke-boliger	47.5	Mellem	Lav	3
22 Ventilation	§ 432-435	Krav om varmegenvinding	Begrænset	>Alle	100	Mellem	Lav	4
22 Ventilation	§ 436-438	Specifikt elforbrug til lufttransport	Begrænset	>Alle	100	Mellem	Lav	4
22 Ventilation	§ 439-442	Værling af elforbrug	Intet	>Alle ikke-boliger	47.5	Lille	Lav	2
22 Ventilation	§ 443-446	Ventilation i bygn. til beboelse	Intet	>Alle boliger	52.5	Mellem	Moderat	5
22 Ventilation	§ 447	Ventilation i daginstitutioner og undervisningsrum	Intet	>Bygninger med normalklasserum	2	Mellem	Moderat	1
22 Ventilation	§ 448-449	Ventilation i øvrige bygninger	Intet	>Alle ikke-boliger	45.5	Mellem	Moderat	5
22 Ventilation	§ 450	Kontrol (funktionsafprøvning)	Omfattende	>Alle	100	Mellem	Lav	4
22 Ventilation	§ 451-452	Drift og vedligehold	Væsentligt	>Alle	100	Lille	Lav	3

Figur 4. Oversigt over identificerede barrierer, ordnet efter kapitel og bestemmelse i BR18.

4.3 Udpegning af barrierer til barrierekort

Der er i alt udpeget 24 barrierer til barrierekort, primært ud fra barrieregraden, sekundært ud fra omfang af krav til dokumentation. De udarbejdede barrierekort er vedlagt som bilag A. Der er udarbejdet mindst ét barrierekort for hver af de ti BR-kapitler, hvilket betyder at det ikke udelukkende er de 24 barrierer med de højeste barrieregrader, der er lavet barrierekort for.

Således er der lavet to barrierekort for kapitel 13 (forureninger), på trods af at de begge har en barrieregrad 3. Barrierekortene er udtaget fordi hyppigheden er speciel her – og ikke kun repræsenterer frekvens af renovering, men i høj grad 'sjældenhed'. Kravet udløses således sjældent, men kan udgøre en relativt stor barriere i tilfælde, hvor der fx er PCB eller asbest i store dele af bygningens konstruktioner, og man ikke kan komme uden om at tage fat i de materialer, når man renoverer.

Hovedvægten er på barrierer i kapitel 5 (brand), 11 (energikrav og klimapåvirkning), 19 (termisk indeklima mv.) og 22 (ventilation), for hvilke der er udarbejdet fire kort hver.

I flere tilfælde dækker et barrierekort ikke alene et hovedkrav, der har en høj barrieregrad, men også efterfølgende, nært beslægtede bestemmelser, der har en lavere barrieregrad, og hvor de specifikke krav opremses. I det omfang et barrierekort håndterer flere nært beslægtede barrierer, vil det fremgå af barrierekortets emnefelt, at andre bestemmelser også inddrages.

Et eksempel er barrierekort 11-1, der dækker bestemmelsen i § 274 om energikrav for ombygning, der udløser en barrieregrad på 6 (den højeste), men også omtaler bestemmelserne i § 277-282 (U-værdier for ombygning samt renoveringsklasser), hvor barrieregraden er vurderet til 3-4, primært fordi (mer)omkostningen er vurderet lavere end for det generelle krav i § 274.

Et tilsvarende eksempel er ventilation i bygninger til beboelse, der håndteres under samme barrierekort (22-3), eftersom bestemmelsens formål og barrierernes karakter er den samme på tværs af ventilationskravene for de tre forskellige bygningstyper (§ 443-449). Barrierekortet er dog primært bygget op om 'Ventilation i beboelsesbygninger' (§ 443-446), hvilket afspejles i den øverste del af barrierekortet, mens de øvrigt inddragede bestemmelser blot behandles i beskrivelsesfeltet.

I andre tilfælde er barrierekort fravalgt, fordi den bagvedliggende problematik håndteres af andre barrierekort. Det gælder fx bestemmelsen om etablering af handicap-wc i bygninger med arbejdspladser (kapitel 9), der hænger sammen med at etablere adgangsforhold, og som gøres "én gang for alle", hvorefter det ikke længere er en barriere.

5. Diskussion og perspektivering

I dette afsnit diskuteres og perspektiveres resultatet af analysen i form af barrierer og barrieregrader, herunder barrierer, der går på tværs af bygningsreglementets bestemmelser, og som ikke mindst blev påvist på den brancherettede workshop. Endvidere diskuteres aspekter af de parametre, der indgår i barrieregraden, samt forhold, der knytter sig til selve analyseværktøjet og dets brug.

5.1 Barrierer og barrieregrad

Den kapitelvise gennemgang af udvalgte tekniske fagområder BR18 har vist at der findes en lang række barrierer af større eller mindre grad. Barrieregraden er jf. afsnit 3.4 bestemt ud fra

- hvor stor en *andel af bygningsmassen* den pågældende bestemmelse berører
- ud fra et skøn på hvor *hyppigt der foretages en renovering*, der aktiverer den pågældende barriere (som gennemsnit for de bygningstyper, der er omfattet af bestemmelsen)
- samt et skøn på størrelsen af de *(mer)omkostninger*, der er forbundet med renoveringen.

Væsentlige barrierer

På den baggrund identificeres seks barrierer med den højeste barrieregrad (6) og 11 barrierer med en barrieregrad på 5. Disse 18 barrierer fordeler sig på otte af de 10 primære tekniske fagområder (BR-kapitler) som anført i Tabel 9.

Tabel 9. Antal væsentlige barrierer, fordelt på BR-kapitler.

BR kapitel	Barrieregrad	
	6 (højeste)	5
5 Brand	2	-
9 Bygningers indretning	-	1
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	-	1
15 Konstruktioner	3	1
17 Lydforhold	-	2
18 Lys og udsyn	1	1
19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg	-	2
22 Ventilation	-	3
I alt	6	11

De væsentlige barrierer er således fordelt på mange kapitler, med kapitel 15 og 22 som dem der har flest, uden at der er markant flere end i de seks andre i Tabel 9. De to kapitler med flest i den højeste kategori (6) er kapitel 5 og 15.

De syv barrierer med barrieregrad 6 er listet i Tabel 10 og de 11 med barrieregrad 5 er listet i Tabel 11.

Tabel 10. Barrierer med barrieregrad 6 (højeste).

BR kapitel	Barrieregrad	Bygningstype	Hyppighed ¹	Omkostninger ²
5	Bærende konstruktioners brandmodstandsevne	Alle	Mellem	Moderat
5	Opdeling i brandmæssige enheder	Alle	Mellem	Moderat
15	Projektering og udførelse med reference til eurocodes	Alle	Stor	Moderat
15	Materialespecifikke krav med reference til eurocodes	Alle	Stor	Moderat
15	Mulighed for at anvende andet end eurocodes	Alle	Mellem	Høj
18	Dagslys	Alle	Mellem	Moderat

1: Skala fra Meget Lille (< 50 år) til Meget Stor (< 5 år). Mellem: 15-30 år, Stor: 5-15 år.

2: Moderat: 1.000-2.000 kr./m² ekskl. moms. Høj: > 2.000 kr./m² ekskl. moms.

Hovedparten af de seks barrierer med barrieregrad 6 refererer til sikkerhed (brand og konstruktioner).

Barriererne i forhold til brand relaterer til at det er svært og dyrt at få godkendt løsninger, der ikke er forhåndsgodkendte, eller at selv få ændringer af opdeling i brandmæssige enheder udløser store brandkrav.

Barriererne i forhold til konstruktioner relaterer til at der stilles de samme dokumentationskrav ved renovering som for nybyggeri, uanset om man anvender eurocodes eller benytter muligheden for at fravige fra eurocodes. I sidstnævnte tilfælde udløses ekstra krav til dokumentation, der skal udarbejdes af certificerede statikere i konstruktionsklasse 3 (KK3) eller 4 (KK4).

De seks barrierer med barrieregrad 6 er kendetegnet ved, at alle bygningstyper kommer i berøring med dem, at det sker med en hyppighed på typisk 15-30 år, og at der er en vis, moderat omkostning forbundet med barrieren.

For en uddybning af de pågældende barrierer, henvises til bilag A.

Tabel 11. Barrierer med barrieregrad 5 (næsthøjeste).

BR kapitel	Barrieregrad	Bygningstype	Hyppighed ¹	Omkostninger ²
9	Indretning af wc-rum i bygninger med arbejdspladser	Bygninger m arbejdspladser	Mellem	Moderat
11	Energikrav for ændret anvendelse	Alle	Lille	Moderat
15	Tage og ovenlys	Alle	Lille	Moderat
17	Lydkrav til boliger	Alle boliger	Mellem	Moderat
17	Lydkrav til andre bygninger	Alle ikke-boliger	Mellem	Moderat
18	Elektrisk belysning i arbejdsrum og fælles adgangsveje	Alle ikke-boliger	Mellem	Lav
19	Termisk indeklima i kritiske rum i ikke-boliger	Alle ikke-boliger	Stor	Moderat
19	Termisk indeklima i kritiske rum i boliger (forenklet beregning)	Alle boliger	Mellem	Moderat
22	Generelle krav til ventilationssystemer	Alle	Lille	Moderat
22	Ventilation i bygninger til beboelse	Alle boliger	Mellem	Moderat
22	Ventilation i andre bygninger end boliger og bygninger med normalklasserum (daginstitutioner og undervisningsrum)	Alle ikke-boliger, uden bygninger m. normalklasserum	Mellem	Moderat

1: Skala fra Meget Lille (< 50 år) til Meget Stor (< 5 år). Lille: 30-50 år. Mellem: 15-30 år, Stor: 5-15 år.

2: Lav: < 1.000 kr./m² ekskl. moms. Moderat: 1.000-2.000 kr./m² ekskl. moms.

Hovedparten af de 11 barrierer med barrieregrad 5 er relateret til forskellige aspekter af indeklima (lydforhold, belysning, termisk indeklima, ventilation), hvilket skal ses i sammenhæng med, at der ofte er klager fra beboere eller brugere af bygninger over utilfredsstillende indeklima.

De 11 barrierer er kendetegnet ved, at typisk enten alle boliger eller alle ikke-boliger kommer i berøring med dem, at det typisk sker med en hyppighed på 15-30 år (mellem), og at der er en vis, moderat omkostning forbundet med barrieren. I de tilfælde, hvor alle bygningstyper kommer i berøring med barrieren, vurderes hyppigheden til lav. Det er kombinationen af at enten ikke alle bygningstyper berøres af barrieregraden eller at hyppigheden vurderes til lav, der betyder, at barrieregraden i disse tilfælde ender på 5 og ikke 6.

For en uddybning af de pågældende barrierer, henvises til bilag. Bemærk dog, at der ikke er udarbejdet barrierekort for alle 11 barrierer, jf. afsnit 4.3.

Fastlæggelse af barrieregrad

Det er vigtigt at understrege at antallet og ikke mindst alvorsgraden af de enkelte barrierer (barrieregraden), er et resultat af en vurdering, ikke en detaljeret beregning. Det gælder ikke mindst i forhold til begrebet 'hyppighed', som i flere tilfælde skal håndtere, at en bestemmelse gælder for mange bygningstyper, men med forskellig hyppighed, jf. afsnit 3.4, underafsnit '*Hyppighed af renovering*'. Endvidere er en række bestemmelser rettet mod meget specifikke situationer, fx i BR kapitel 5, hvilket resulterer i en lav barrieregrad, sammenholdt med barrierer, der kommer i spil for en stor andel af bygningsmassen. Vel vidende at bestemmelsen for en konkret bygning kan være en væsentlig barriere. Det er derfor vi har anvendt en relativ skala fra 1 (lav) til 6 (høj) for at illustrere, hvilke bestemmelser, der synes at indeholde de største barrierer. Resultatet giver et godt billede af, hvor i de udvalgte tekniske fagområder (BR-kapitler), der primært synes at være barrierer, og hvor alvorlige de vurderes at være.

En mere præcis opgørelse af den enkelte barrieres alvor/begrænsning for byggesektoren vil kræve en nærmere analyse af hver enkelt. Det kan indgå i grundlaget for eventuelt at ændre bestemmelser i bygningsreglementet mhp. at fremme renovering af eksisterende byggeri. Sådanne opgørelser er ikke omfattet af den foreliggende analyse.

I visse tilfælde kan en barriere opleves som værende større end den faktisk er, præciseret i det pågældende barrierekort. Et eksempel er funktionsafprøvning af et ventilationssystem. Selve funktionsafprøvningen har et begrænset omfang, men kan give anledning til at fundne fejl skal rettes for at overholde kapitlets øvrige bestemmelser (og disse øvrige bestemmelser udgør således barrieren).

5.2 Barrierer og renoveringstyper

Analysen arbejder ikke med specifikke renoveringsscenarier, jf. afsnit 3.4, men forholder sig til, om en given bestemmelse er relevant for ændret anvendelse, ombygning eller udskiftning. Disse begreber anvendes til at nuancere energikravene i BR kapitel 11, mens de optræder i mindre omfang i andre kapitler. Det er derfor ikke overraskende, at det primært er i kapitel 11, at der er forskel på, om de identificerede barrierer gælder for ændret anvendelse, ombygning eller udskiftning, jf. Figur 3.

I de øvrige kapitler skelnes der langt mindre mellem de tre renoveringstyper. Bestemmelserne gælder enten for alle tre renoveringstyper (kapitel 15, 19 og 22, og for de fleste barrierer i kapitel 13) eller for ændret anvendelse og ombygning, men ikke udskiftning (kapitel 2 og 17, og for de fleste barrierer i kapitel 5, 9 og 18). Det betyder med andre ord, at hvis man ved en revision af BR fx ønsker at fokusere på at nedbringe barrierer for ændret anvendelse, får man i de fleste tilfælde samtidig nedbragt barriererne for ombygning. Mens hvis fokus er på udskiftning, vil barrierer for ændret anvendelse og ombygning kun nedbringes i et vist omfang.

Når først en ændret anvendelse er godkendt, vil det kun være ombygninger af helt konkrete forhold, der skal leve op til specifikke krav. Et eksempel kunne være et lager, der ændres til beboelse. Ved denne ændring vil man se på helheden; er der sikret loftshøjde, dagslys, afstand til x, y og z, osv. Men hvis man efterfølgende fx ombygger ventilation eller vådrum, er det alene krav relateret til disse specifikke forhold, der skal overholdes.

Hvorvidt en bestemmelse er en barriere i et konkret tilfælde, afhænger også af, hvilke ændringer bygningen har gennemlevet siden den blev opført. For eksempel om den lever op til bestemmelser om niveaufri adgang eller ej, hvilket vil være et krav ved ændret anvendelse. Men når først den niveaufrie adgang er etableret, er det krav ikke længere en barriere for den pågældende bygning; kravet rammer kun én gang.

5.3 Tværgående barrierer

Barrierer for renovering er ikke kun koblet til de enkelte kapitler, men findes også på tværs af kapitler, som påvist særligt i den workshop, der lå forud for den kapitelse gennemgang af BR18. I det følgende gives eksempler på dette.

Relation til standarder mv.

I flere tilfælde henvises til europæiske eller danske standarder (Eurocodes og Dansk Standard). Al henvisning til standarder er en barriere i sig selv, især for mindre virksomheder, ikke mindst fordi adgang til disse er betalingspålagt. En anden udfordring er at standarder, og præaccepterede løsninger på brandområdet, ændrer sig løbende, hvilket kan komme i konflikt med at lovkrav normalt fastlåses ved ansøgning om byggetilladelse eller for udarbejdede tilbud, så man skal overholde de på det tidspunkt gældende krav.

Krydshenvisninger og undtagelser

BR18 rummer mange krydshenvisninger og undtagelser, hvilket i sig selv en barriere:

- Inkonsekvent gruppering, navngivning, og nummerering mellem kapitler, herunder forskellig måde at beskrive og linke til vejledninger.
- Overlap eller indbyrdes afhængighed mellem kapitler, og deraf et ønske om sammenlægning af kapitler eller bedre sammenhæng mellem kapitler, fx BR kapitel 2 og kapitel 9.
- Bindinger mellem bestemmelser i forskellige kapitler, fx skal man for at sikre brandmodstandsevnen bestemme bæreevnen ud fra kapitel 15, men følge vejledningen til kapitel 5. Kravene er således fordelt over standarder samt flere kapitler og vejledninger i BR18, hvilket viser den komplekse opbygning af reglementet.
- Forvirrende/uklare undtagelser, og parallelle veje til at opfylde krav, her vist med et par eksempler fra kapitel 11:
 - Valget mellem at leve op til specifikke U-værdier for bygningsdele (§ 274-279 for ombygning) og en energiramme (renoveringsklasse) (§ 280-282), som kan være svært at overskue konsekvensen af.
 - Hvornår en renovering resulterer i 'Bygningsmæssige ændringer, der indebærer et forøget energiforbrug' (§ 276), samt hvornår en ændret anvendelse indebærer et væsentligt større energiforbrug (§ 267).
 - Tabellen med U-værdier for ændret anvendelse skelner mellem rum opvarmet til hhv. >15 grader og 5-15 grader (§ 268) i modsætning til den generelle (§ 257). Dette forklares eller udspecificeres ikke i bestemmelsen.
- Uklarheder omkring muligheder for at blive fritaget for krav, fx ift rentabilitet af energirenovering (§ 274-279)

- Uklarheder omkring dokumentationskrav (fx i kap. 19 Termisk indeklima).

Fokus på renovering og helhedsbetragtning

Branchen efterspørger opdeltede bygningsreglementer, fx for nybyg og renovering hver for sig. Således at det tydeliggøres, hvilke krav der skal overholdes i de to tilfælde. Der efterspørges også en mere helhedsorienteret betragtning på tværs af kapitler, hvilket understreger behovet for den lancerede strategi for et nyt og helhedsorienteret bygningsreglement (Social- og Boligstyrelsen, 2024b).

Der peges også på, at sagsbehandling er underlagt at skulle forholde sig udelukkende til hensigten med en bestemmelse indenfor det enkelte kapitel, selvom det også kan have indflydelse på andre kapitler i bygningsreglementet. Det efterlyses, at sagsbehandlingen af bygningsreglementets bestemmelser kan udføres mere helhedsorienteret, så risikoen for at suboptimere, fordi bestemmelser i forskellige kapitler kan modarbejde hinanden, mindskes.

Ombygning indenfor eksisterende bolig kræver ikke længere byggetilladelse, jf. §5, men det ændrer ikke ved at BR skal overholdes. Udfordringen ligger i, at kravene således ikke længere påses, og der er ingen byggesagsbehandling der gør opmærksom på krav eller evt. giver afslag. Derfor udføres i flere tilfælde ændringer, der kan resultere i at de overordnede krav i byggeloven om at sikre tilfredsstillende tryghed ift brand, sikkerhed og sundhed, samt at minimere energi- og ressourceforbruget ikke overholdes. Hvilket betyder, at ombygningen er ulovlig.

Et konkret eksempel er sikring af afkast til det fri (og evt. afkast over tag) under reetablering af emhætte efter ændret planløsning, hvor køkkenet flyttes. Hvis køkkenet nu er placeret et stykke fra det oprindelige afkast, skal der etableres et nyt, hvilket kan være en udfordring. Der er eksempler, hvor der i stedet er etableret en emhætte med recirkulation. Efterfølgende vil der så være behov for lovliggørelse, typisk i en salgssituation.

Bæredygtig renovering – og genbrug i forbindelse med renovering

Branchen gør også opmærksom på, at nogle bestemmelser i bygningsreglement kan være med til at spænde ben for bæredygtig renovering. Dette kan skyldes manglende helhedsbetragtninger, fx hvor energikrav fører til driftsenergiebesparelser, der muligvis er økonomisk rentable, men hvor udgiften ift. klimabelastning aldrig vil betale sig hjem. Det kan også skyldes at der ved renovering kan aktiveres krav gældende for nybyg, der medfører udskiftning af komponenter eller bygningsdele med stor resterende levetid.

Der er også eksempler på krav, der besværliggør, eller endda umuliggør, genbrug af materialer eller anvendelse af biobaserede materialer ved renovering, fx i kapitlerne om brand, konstruktion, energi, fugt, lyd og forurening. For eksempel kan det være svært at overskue, hvorvidt man kan genbruge vinduer i et andet byggeri, da de i dag er dækket af kravet til E_{ref} , som i mange tilfælde ikke er muligt at overholde, hvilket medfører ressourcepild.

Et andet eksempel er krav til certificering, styrkeklasse og lignende der kan besværliggøre genbrug og genanvendelse af materialer. I forhold til forurening kan det være overholdelse af formaldehydklasse E1 ved indbygning med kontakt til indeklima. Og krav til lyddæmpning i lejlighedsskel og etageadskillelser kan medføre nedbrydning af vægge, lofter og gulve.

Ovenstående betragtninger og eksempler understøttes af en ny analyse med fokus på fremme af cirkulært byggeri (Rådet for Grøn Omstilling, 2024), hvor et par eksempler som også forventes at kunne fremme renovering, er:

- Differentierede krav til nybyggeri og renovering
- Fjerne krav der ikke er 'need to have' ud fra sikkerhedsmæssige, sundhedsmæssige og funktionelle hensyn.
- Indfør krav om "bevar eller forklar" i bygningsreglementet, sådan at bygherre skal have en saglig begrundelse for at søge om nedrivning fremfor at renovere.

5.4 Bestemmelser der indirekte muliggør renovering

Analysen har haft fokus på bestemmelser, der udfordrer eller forhindrer renovering, og der er ikke sket en systematisk gennemgang ift. at identificere bestemmelser, der understøtter eller muliggør renovering. Dog findes i enkelte tilfælde bestemmelser, der giver undtagelser fra hovedreglen, så man kan "kravle under en barriere".

Man kan fx blive undtaget for at gennemføre energibesparende tiltag ved ombygning og udskiftning, hvis man kan bevise ved beregning, at de ikke er rentable økonomisk (§ 274-275). Tilsvarende kan man blive fritaget for kravet om bygningsopvarmning baseret på vedvarende energiforsyning, hvis den nødvendige infrastruktur til fjernvarme eller naturgas ikke er til stede (§ 293-294). Endvidere gælder kravet om udsyn ikke for alle rum eller alle tidspunkter (§ 378). Ved ombygning kan der ske lempelser fra kravene til bygningens indretning, hvis bygearbejderne ikke kan udføres uden indgribende ændringer i bebyggelsen (ofte med tanke på bærende konstruktioner) (kapitel 9).

For nogle krav gælder desuden særlige regler og lempede krav for renovering, fx ift. krav til klimaskærmen, samt til at overholde energirammen. Uden disse undtagelser, lempede krav og mulighed for at søge dispensation, ville bygningsreglementets barrierer for renovering være større, men bestemmelserne tolkes ikke som værende 'understøttende'.

Et eksempel på en bestemmelse, der kan være en driver til renovering frem mod 2025, er § 295-296 om bygningsautomatik til styring af tekniske anlæg. Bygninger med stort dimensionerende varme- eller kølebehov (> 290 kW) skal have bygningsautomatik til styring af tekniske anlæg inden 2025 (dog kun hvis teknisk muligt og rentabelt). De fleste bygninger med så stort forbrug har i forvejen Bygningsautomatik til styring (fx BMS), og det vil oftest være rentabelt, da det medfører drifts- og energibesparelser. Derfor udgør kravet som sådan ikke nogen barriere. Til gengæld vil man med en energirenovering kunne undgå kravet, hvis man reducerer det dimensionerende varme- eller kølebehov fra >290 kW til at komme under grænsen.

Delvis sideløbende med herværende projekt har Social- og Boligstyrelsen sendt ændringer til BR18 i høring, bl.a. med det formål at fremme renovering af eksisterende byggeri (Social- og Boligstyrelsen, 2024c). Specifikt lægges op til, at man ved ændret anvendelse, der indebærer et væsentligt større energiforbrug, kan overholde energikravene ved at benytte renoveringsklasse 2 fremfor energirammen for nybyggeri, som alternativ til at følge kravene til U-værdier.

5.5 Barrieregradens afhængighed af de indgående parametre

Tre parametre indgår i fastlæggelsen af barrieregraden, jf. afsnit 3.4, men er der på tværs af de identificerede barrierer en parameter, der har en markant større betydning end de to andre?

Det viser sig faktisk, at (mer)omkostningen oftest har større – men ikke markant større – betydning end bygningstyper og hyppighed. Det skyldes i høj grad, at det ikke er lige ofte, at alle variationer af de tre parametre kommer i spil.

Bygningstypen repræsenterer i mere end 90 % af barriererne mindst 30 % af bygningsmassen, og i de fleste tilfælde 100 % (alle) eller ca. 50 %. Således at der oftest en forskel på en faktor 2-3 på bygningsmassens bidrag til barrieregraden.

Hyppighederne 'meget lille', 'lille' og 'mellem' er langt de mest anvendte, sammenholdt med 'meget stor' og 'stor'. De tre førstnævnte er tildelt de numeriske værdier 1, 2 og 3 ved beregning af barrieregraden, dvs. der er typisk en forskel på en faktor 1½-3.

(Mer)omkostningen er uden undtagelse enten 'lav' eller 'moderat,' (tildelt de numeriske værdier 0,25 og 1, mens 'høj' har fået værdien 3), hvorved der er en forskel på en faktor 4. Værdierne 0,25 og 1 er valgt ud fra en repræsentativ værdi

på 1500 kr./m² i kategorien 1000-2000 kr./m² og 375 kr./m² i kategorien 1-1000 kr./m². I sidstnævnte tilfælde er 375 kr. mere repræsentativ end 500 kr., fordi (mer)omkostningen i kategorien 'lav', ofte skønnes at ligge den lave ende af intervallet. Da værdien 'høj' ikke aktiveres, har det ikke nogen betydning, om den numeriske værdi 3 er den bedst egnede, eller om 2 eller 2½, som også har været drøftet, er mere repræsentativ.

5.6 Håndtering af begrebet hyppighed

For visse barrierer er der ved fastlæggelsen af hyppigheden taget hensyn til, at den pågældende bestemmelse fx gælder for alle bygningstyper (hele bygningsmassen), men at chancen eller risikoen for at bestemmelsen aktiveres, er ganske lille. Det gælder fx bestemmelsen om at byggematerialer ikke må afgive gasser, partikler, ioniserende stråling eller andet, der kan give anledning til sundhedsmæssigt utilfredsstillende indeklimaforhold (kap. 13 Forureninger, § 330, stk.1). Bestemmelsen er i princippet aktuel for alle bygningstyper, men det er ikke ofte, at bestemmelsen udløser behov for indgreb, der komplicerer en renovering.

Et andet eksempel er bestemmelsen om energikrav ved ændret anvendelse (kap. 11 Energitrav og klimapåvirkning, § 267). Kravet gælder kun ved renovering, der 'øger energiforbruget væsentligt'. Hyppigheden er derfor sat til 'Lille'.

Et sidste eksempel er bestemmelserne om bygningsautomatik for bygninger omfattet af §260 (andre bygninger end boliger) med et tilstrækkeligt stort varme- eller kølebehov (kap. 11, § 295-296). Kravet gælder for eksisterende bygninger, der skal etablere bygningsautomatik inden årets udgang, hvorfor hyppigheden kunne betegnes som 'Meget stor'. Eftersom kun en ganske lille andel af den samlede bygningsmasse har så stort et varme- eller kølebehov, er hyppigheden dog sat til 'Lille' for at angive denne "sjældenhed". Det skal sammenholdes med at bygningskategorien 'Alle' er valgt. Alternativt kunne man have valgt en bygningskategori, der dækker bygninger med et varme- eller kølebehov på mindst 290 kW, og sat hyppigheden til 'Meget stor'. Men da det ikke er muligt at lave udtræk fra de tilgængelige data over bygningsmassen, der giver et retvisende tal, er førstnævnte løsning valgt (Bygningskategori 'Alle' og Hyppighed 'Lille'), for at afspejle, at der er tale om en lille andel af den samlede bygningsmasse.

En tilsvarende betragtning er gjort i forhold til bestemmelsen om måling af energiforbrug til ventilation (kap. 22 Ventilation, § 439-442).

I øvrigt henvises til bemærkningerne i de enkelte barrierekort (bilag A).

5.7 Tilpasning og anvendelse af analyseværktøj

Parallelt med gennemgangen af de udvalgte tekniske fagområder (kapitler), er der foregået et betydeligt arbejde med at tilpasse det anvendte analyseværktøj. Dels for at gøre det operationelt, ved ikke at have for fin en inddeling for de enkelte inputparametre i analyseværktøjet. Dels for at sikre, at hele skalaen for barrieregrad kom i spil.

Fastlæggelsen af grænser mellem kategorier for (mer)omkostninger er et eksempel på at undgå, at opdelingen i kategorier blev unødigt fintmasket. Undergrænsen for kategorien 'Høj' endte på 2000 kr./m², i erkendelse af, at selv det beløb kunne udgøre en voldsom barriere. Der er således ikke nogen grund til at operere med flere kategorier i området over 2000 kr./m². En yderligere adskillelse af barrierer - end ved at operere med tre kategorier af (mer)omkostninger - ville derfor betyde flere kategorier i den lave ende af skalaen. Det vil omvendt kræve mere præcise skøn på (mer)omkostninger end ved at basere det på tænkte scenarier og ukendte bygningsarealer. Af samme grund blev overgrænsen for en 'lav' meromkostning tilsvarende fastlagt til max 1000 kr./m².

Er en barrieregrad med en (mer)omkostning på fx 750 kr./m² så en ubetydelig barriere? Nej, slet ikke, men skalaens formål er at sammenholde den økonomiske barriere indbyrdes mellem barrierer. Så selve grænserne er ikke sat efter et særligt 'måltal', men ud fra at muliggøre en relativ sammenligning og få nok spredning på til at der skelnes mellem barriererne. Men selv den mellemdyre (1000-2000 kr./m²) og mindst dyre kategori (under 1000 kr./m²), kan (sammen med andre barrierer) være medvirkende til at vælte projektets økonomi. Isoleret set kan (mer)omkostningen udgøre tilstrækkelig barriere til at man vælger en mindre omfattende renovering, eller måske en anden type indgreb ("vi gad godt forbedre det og det – men det kan vi ikke fordi...", "vi ville gerne udnytte dette areal – men det kan vi ikke fordi...", "vi ville gerne genbruge disse vinduer – men det kan vi ikke pga. ...").

Litteratur

EU-Parlamentet og Rådet (2024). Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2024/1275 af 24. april 2024 om bygningers energimæssige ydeevne (omarbejdning). Bruxelles. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/ALL/?uri=CELEX:32024L1275>

Indenrigs- og Boligministeriet (2021). National Strategi for Bæredygtigt Byggeri. København. <https://www.sbst.dk/byggeri/baeredygtigt-byggeri/national-strategi-for-baeredygtigt-byggeri>

Jensen, J.O., Mechlenborg, M., Kragh, J. & Egsgaard-Pedersen, A. (2022). Nedrivning af enfamiliehuse. Omfang og årsager (BUILD rapport 2022:36). BUILD, Aalborg Universitet, København. https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/519705035/Nedrivning_af_enfamiliehuse_Omfang_og_arsager.pdf

Rambøll (2020). Analyse af CO2-udledning og totaløkonomi i renovering og nybyg. København.

Rasmussen, B., & Petersen, C. M. (2024). Compliance procedures for sound insulation between dwellings in new housing – Rules according to Danish regulations & Experiences from practice. In T. Lokki (red.), Proceedings of the Baltic-Nordic Acoustics Meeting 2024 Artikel 56 <https://vbn.aau.dk/da/publications/compliance-procedures-for-sound-insulation-between-dwellings-in-n>

Rådet for Grøn Omstilling (2024). Cirkulært byggeri: Fra tanke til politisk handling. København. <https://rgo.dk/wp-content/uploads/cirkulaert-byggeri.pdf>

Social- og Boligministeriet (2024). Ny aftale stiller ambitiøse klimakrav til nyt byggeri. <https://www.sm.dk/nyheder/nyhedsarkiv/2024/maj/ny-aftale-stiller-ambitiøse-klimakrav-til-nyt-byggeri>

Social- og Boligstyrelsen (2024a). Barrierer og muligheder for biogene og genbrugte byggematerialer i BR18. Udført af NIRAS for Social- og Boligstyrelsen. København.

Social- og Boligstyrelsen (2024b). Social- og Boligstyrelsen lancerer strategi for et nyt og helhedsorienteret bygningsreglement (Nyhedsbrev 11-06-2024). København. <https://www.sbst.dk/nyheder/2024/social-og-boligstyrelsen-lancerer-strategi-for-et-nyt-og-helhedsorienteret-bygningsreglement>

Social- og Boligstyrelsen (2024c). Høring over udkast til ændring af bekendtgørelse om bygningsreglement 2018 (BR18). København. <https://hoeringsportalen.dk/Hearing/Details/69066>

Social-, Bolig- og Ældreministeriet (2024). Tillægsaftale mellem regeringen (Socialdemokratiet, Venstre og Moderaterne) og Socialistisk Folkeparti, Det Konservative Folkeparti, Enhedslisten, Radikale Venstre og Alternativet om national strategi for bæredygtigt byggeri. København, 30. maj 2024. https://www.sm.dk/Media/638560336830794358/Till%C3%A6gsaftale_om_stramning_af_CO2e-krav_til_bygninger_UA.pdf

Bilag A: Barrierekort

Barrierekort

Nr. 2-1

Dokumentation	Væsentligt
---------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
2 Adgangsforhold	§ 51-54	Ændret anvendelse / Ombygning

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle bygninger, uden sommerhuse og fritliggende enfamiliehuse	Lille	Lav	3

Emne

Ved ændret anvendelse af en bygning eller væsentlige ombygninger skal der sikres adgangsforhold ved bygningen, så brugerne ved egen hjælp kan komme ind.

Beskrivelse

Formålet med kravene er at sikre lige adgang for alle. Kravene medfører flere mindre tiltag, herunder etablering af ramper, arealkrav ved yderdøre, udformning af dørtrin og dørbredde, samt krav om taktil- eller farvemarkering af arealet ud for yderdøre. Kravene gælder for alle yderdøre, dog kun ved mindst én dør for fritliggende enfamiliehuse.

Kravene kan medføre større økonomiske udgifter for den der skal sikre niveaufri adgang til en bygning, hvor der ikke før har været det. Når først der er sikret niveaufri adgang til en bygning, vil kravet ikke længere opleves som en barriere.

Arealkravene ved yderdøre, samt krav til ramper kræver meget plads omkring bygningen, hvilket kan være en meget stor barriere. Derudover har arealkravene uensigtsmæssige konsekvenser for udformning af altaner, hvor der sjældent kan sikres tilstrækkelig plads ved den hængslede side af yderdøren, uden at det ville medføre altaner der målte mindst 1,5 m x 1,5 m.

Det er heller ikke muligt at lægge vægt på bevaring af kulturarv overfor krav om tilgængelighed, hvilket kan medføre meget uheldige arkitektoniske løsninger.

Det er ikke længere muligt at dispensere fra kravene i kapitel 2 ved den såkaldte ombygningsbestemmelse, da denne med BR18 er indskrevet i kapitel 9 § 197. Generelt opleves det udfordrende, at krav til adgangsforhold, elevatorer og bygningens indretning er spredt over tre forskellige kapitler i BR18.

Dokumentation	Omfattende
----------------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
5 Brand	§ 99 - 103	Ændret anvendelse / Ombygning

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Mellem	Moderat	6

Emne

Bygningers bærende konstruktioner skal have en tilstrækkelig brandmodstandsevne i tilfælde af brand.

Beskrivelse

Formålet med kravene er at sikre, at der kan foretages en sikker evakuering af personer - herunder at redningsberedskabet kan udføre forsvarligt rednings- og slukningsarbejde - og at sikre mod væsentlige skader på bygningen, samt sikre mod skader på personer og bygninger på anden grund.

Eftervisning af brandmodstandsevnen skal – hvis der foretages beregninger – følge oplyste eurocodes, hvortil ikke alle har adgang. Dette er en barriere i sig selv. Alternativt kan man slå brandmodstandsevnen op i en tabel fra leverandør/producent, som står på mål for indholdet af tabellen.

Hertil kommer at bæreevnen skal bestemmes ud fra kapitel 15, men skal følge vejledningen til kapitel 5. Kravene er således fordelt over standarder samt flere kapitler og vejledninger i BR18, hvilket viser den komplekse opbygning af reglementet. Ydeevnekriterier (i de præ-accepterede løsninger) angives i vejledningen til kapitel 5. Alternativt defineres de af den certificerede rådgiver i brandstrategien. Det vil altid være statikeren, der udarbejder dokumentationen for, at ydeevnekriteriet ift. brand er iagttaget.

Helt konkret er kravene gældende, når det skal dokumenteres, at eksisterende, bærende konstruktioner lever op til krav for en ny anvendelse, der kan have andre laster, eller ved ombygninger, der påvirker eller ændrer ved eksisterende bærende konstruktioner (fx trapper, etagedæk, altaner, vægge/søjler, tage). Hvis de lever op til kravene på det oprindelige ansøgningstidspunkt (opførelse) for den nye anvendelse, skal der ikke foretages eftervisning.

Branchen oplever at der bliver skelet for meget til præaccepterede løsninger, da det er for svært og dyrt at få godkendt nye løsninger. Dermed er det nemmere fx at udskifte en dør fremfor at ombygge en eksisterende ældre dør.

Dokumentation	Væsentligt
---------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
5 Brand	§ 111 - 117	Ændret anvendelse / Ombygning

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Mellem	Moderat	6

Emne

En bygning skal være opdelt i brandmæssige enheder, der sikrer flugtveje kan anvendes i den nødvendige tid, samt sikrer mod væsentlig brandspredning.

Beskrivelse

Formålet er at isolere branden til den brandmæssige enhed, hvor branden er opstået. Dette medfører implicit, at branden ikke spreder sig til andre brandmæssige enheder i den nødvendige tid.

Kravene er funktionsbaserede og lovteksten angiver derfor ikke hvordan arbejdet skal udføres i selve lovteksten. De præ-accepterede løsninger skal anvendes i Brandklasse 1 og 2. Det er muligt at anvende andre dokumentationsformer. Dette influerer dog på byggeriets brandklasse.

Kravene gør sig gældende hvis der sker ændringer af forudsætningerne af de brandmæssige forhold. Fx når kontorer ombygges eller ved ombygninger i etageboliger, hvor der fx ændres ved rørgennemføringer i etagedæk. Der kan ske udskiftning 1:1 af eksisterende lovlige bygningsdele. Ved anvendelsesændring skal der vurderes ad fra hvad der var gældende på tidspunktet for bygningens opførelse. Barrieregraden udløses primært af, hvor ofte kravene er i spil, da selve kvadratmeterprisen vil være i den lave ende.

Kravene kan virke meget overordnede, hvilket kan sløre kompleksiteten for bygherre. Det gælder særligt i forbindelse med ombygninger og ændringer, der ikke kræver byggetilladelse (fx i en eksisterende kontorejendom) og der derfor ikke tilknyttes en rådgiver. Det medfører risiko for at bygherre ikke er opmærksom på, at byggeopgaven vil være omfattet af kravene, også selv om der ikke skal søges byggetilladelse.

Branchen oplever at få ændringer udløser uforholdsmæssigt store brandkrav. Det kan fx være at alle døre må skiftes i forbindelse med en anvendelsesændring, da man ikke altid kan se om gamle døre er branddøre og det fremgår ikke altid af ældre byggetilladelser.

Dokumentation	Væsentligt
----------------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
5 Brand	§ 123	Ændret anvendelse / Ombygning

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Meget lille	Moderat	4

Emne

Der skal udføres brandtekniske installationer, i form af automatisk sprinkleranlæg, til begrænsning af brand- og røgspredning i større rum eller i bygninger med særlige bygningsafsnit.

Beskrivelse

Formålet med bestemmelsen er at sikre bygninger mod brandspredning i de oplyste bygningsafsnit.

Bestemmelsen gælder således for alle bygningstyper, men er opdelt i forhold til anvendelseskategorier, personantal, etageareal, etageantal, mv., hvorfor ikke alle bygningstyper vil blive ramt af kravene. Hyppigheden vurderes derfor også som angivelse af sjældenhed, da kravet ikke vil være gældende så ofte.

Den økonomiske omkostning vil være lav fordelt pr. kvadratmeter, da kravet rammer større bygningsafsnit.

Er et projekt omfattet af kravet, vil flere andre bestemmelser gøre sig gældende, hvilket medfører større krav til dokumentation, da der skal udføres funktionstest (se i øvrigt barrierekort nr. 5-4).

Dokumentation	Omfattende
---------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
5 Brand	§ 134 - 136	Ændret anvendelse / Ombygning

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Mellem	Lav	4

Emne

Hvor der er installeret brandtekniske installationer og brandslukningsmateriel, skal der udføres funktionstest og evt. systemintegrationstest før ibrugtagning af byggeriet.

Beskrivelse

Formålet med kravene er at sikre, at brandtekniske installationer fungerer efter hensigten og eventuelt også i samspil med hinanden. Testene skal som udgangspunkt udføres som beskrevet i BR18 vejledning.

Barriererne vil være tid og økonomisk omkostning, da der oftest skal involveres en tredjepart til at udføre testene. Dertil kræves også en koordineringsindsats, da testene først kan udføres når byggearbejdet er afsluttet. Dette skaber en flaskehals ved færdigmelding af et byggeprojekt, da testene skal foreligge ved selve færdigmeldingen.

Installationer skal herefter løbende kontrolleres, driftes og vedligeholdes som bestemt i §137-146.

Dokumentation	Begrænset
----------------------	-----------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
9 Bygningens indretning	§ 205	Alle

Bygningstype	Hyppeghed	Økonomi	Barrieregrad
Alle boliger uden sommerhuse	Meget lille	Moderat	3

Emne

Beboelsesrum og køkken skal have en loftshøjde, der tilgodeser, at der er tilstrækkeligt dagslys i rummet. Loftshøjden skal fastsættes i forhold til boligens rumdybde, rumstørrelser og vinduers placering.

Beskrivelse

Formålet med dette krav er at sikre en passende loftshøjde. Der er ikke angivet en fast højde, hvilket gør bestemmelsen svær at tolke både for sagsbehandlerne i kommunen og for bygherre og dennes rådgivere. Derfor kan det være svært på forhånd at vide om man fx kan få tilladelse til at etablere tagboliger i en eksisterende tagkonstruktion, da det vil afhænge af den enkelte kommunes vurdering af "passende loftshøjde". Det er en barriere at man som bygherre ikke kender den loftshøjde, der kræves, fx ved anvendelsesændring fra loftrum til beboelse.

Bestemmelsen er relevant, hvis ombygning indebærer at der laves nedsænkede lofter for at føre ventilation e.l., Eller hvis man flytter rundt på funktionerne i en bolig, sådan at der ikke længere er et fornuftigt forhold mellem rumdybe og loftshøjde til at sikre tilstrækkeligt dagslys, fx ved at placere køkkenfunktioner langt fra facaden.

Tidligere var der indskrevet et krav på mindst 2,3 m (og 2,5 m i etageboliger). Senere blev det skrevet ind som en vejledningstekst til lovtæksten. Den nuværende vejledningstekst til kapitel 9 er skrevet om og udformet som en løs prosa tekst, der ikke giver noget håndgribeligt at rette sig efter.

Selvom barrieregraden ikke er høj, er bestemmelsen foldet ud i et barrierekort, da der blev udtrykt en del frustration over kapitel 9 Bygningens indretning på den brancherettede workshop.

Dokumentation	Lav
----------------------	-----

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 258	Ændret anvendelse og Udskiftning

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Mellem	Lav	4

Emne

Energibalance for vinduer og andet glas i klimaskærmen (Eref).

Beskrivelse

Facadeglas skal overholde krav til energimæssig ydeevne. Kravet gælder for vinduer, glasydervægge, ovenlysvinduer og glastage. Kravet kan dokumenteres ved at fremvise datablad.

For vinduer og glasydervægge skal referencevinduet energibalance være 0 kWh/m² pr. år eller højere. Energibalancen afhænger af vinduets U-værdi og g-værdi ($E_{ref} = 196,4 \times g_w - 90,36 \times U_w$). For ovenlysvinduer og glastage må energibalancen ikke overstige 10 kWh/m² pr. år ($E_{ref} = 345 \times g_w - 90,36 \times U_w$).

For lydglas og andre funktionsglas er det nok at referencevinduet overholder kravet til energibalancen. Det er tilladt at reducere g-værdien, hvis der kan påvises en energibesparelse ved det, fx hvis det kan medføre en besparelse i kølebehov, der overstiger det ekstra opvarmningsbehov.

Energibalancekravet til vinduer udgør en barriere ved at udgøre et komponentkrav, som ikke nødvendigvis forbedrer bygningens performance, eksempelvis bygninger der er domineret af et kølebehov. Her kan det være hensigtsmæssigt at kunne vælge vinduer med en lavere g-værdi, eller en lavere U-værdi, end Eref tillader.

Indikatoren Eref blev oprindeligt udviklet til boliger, hvor man ønskede et positivt energimæssigt bidrag fra vinduet ift. boligens varmebalance. Beregningsgrundlaget tager fortsat udgangspunkt i en bolig, hvilket kan skævvride resultaterne for ikke-boliger, fx fordelingen af glasarealers orientering. Længden af opvarmningssæsonen er desuden baseret på ældre parcelhuse og vil være meget kortere for bygninger med kølebehov, samt for nyrenoverede bygninger.

Konsekvensen af et komponentkrav med disse forsimplede beregningsforudsætninger kan være, at man for at opfylde krav til Eref må gå på kompromis med bygningens samlede performance, fx ved at skulle vælge en uhensigtsmæssig høj g-værdi for en sydvendt facade. En anden konsekvens af komponentkravet er, at vinduer med 2-lags glas har svært ved at leve op til kravet, hvilket betyder meromkostninger til indkøb af vinduer med 3-lags glas, selvom 2-lags glas evt. vil give et bedre resultat i en energirammeberegning, der regner på månedsbasis. Kravet kan også udgøre en barriere ved ønsket om at genbruge vinduer, eller hvis man fx af arkitektoniske grunde ønsker et sprosseret vindue (Dannebrogvindue, Bondehusvindue) eller et 2-lags vindue.

Dokumentation	Omfattende
----------------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 267	Ændret anvendelse

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Lille	Moderat	5

Emne

Energikrav for ændret anvendelse.

Barrierekortet indbefatter desuden § 268 og §§ 259-266.

Beskrivelse

Energikravet aktiveres ved ændret anvendelse, der øger energiforbruget væsentligt. Man kan vælge enten at overholde alm. energiramme- eller mindstekrav til U-værdier og linjetab for klimaskærmen (jævnfør tabel i § 268).

Følger man de almindelige energiramme- eller mindstekrav, stilles der krav som til nybyg (§§ 259-266). Følger man mindstekrav til klimaskærmen er krav til U-værdier og linjetab næsten identiske med kravene ved renovering i § 279 for rum opvarmet til > 15 grader, mens udvalgte krav er lavere for rum opvarmet til mellem 5 og 15 grader. Ved omdannelse af fx eksisterende loftrum, kældre eller garager, er det således afgørende for kravene om de fx ændres til beboelse.

Hyppigheden er valgt som lille, som en kombineret betragtning af hvor ofte, der sker ændret anvendelse, samt hvor ofte det er skyld i væsentligt øget energiforbrug. I boliger kan kravet blive udløst af en ændring fra et uopvarmet eller delvist opvarmet rum til et opvarmet rum. I 'ikke-boliger' kan kravet fx blive aktiveret ved omdannelse af industri eller lager, til eksempelvis butik eller kontor, primært hvis den eksisterende bygning er uopvarmet.

Bemærk, at det er uklart, hvornår 'energiforbruget øges væsentligt', hvilket betyder at bygherre/rådgiver ikke altid er bevidste om at kravet aktiveres ved en renovering. Det kan også være uklart, hvilke bygningsdele, der skal leve op til kravet. Ved omdannelse til boliger vil der oftest blive foretaget yderligere hulsætning i facaden, og så skal både de nye vinduer og den berørte eksisterende væg leve op til energikravene.

Bemærk at kirker og bygninger, som er en del af et fredet fortidsminde, er undtaget fra bestemmelserne i § 267 og §§ 268-270. Det samme gælder fredede og bevaringsværdige bygninger, hvis det er i strid med bevaringsværdierne at overholde kravene.

Energikravene for ændret anvendelse har været i høring i efteråret 2025, hvilket kan føre til lempede krav til ændret anvendelse ift. at overholde energikravene. Denne lempelse kan påvirke barrieregraden.

Dokumentation	Intet	Bemærk at dokumentationskravet afhænger af §277-282
----------------------	-------	---

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 274	Ombygning og Udskiftning

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Mellem	Lav	4

Emne

Energikrav ved ombygninger og udskiftning af bygningsdele.

Barrierekortet indbefatter desuden § 275-282

Beskrivelse

Ved ombygninger skal energibesparelser gennemføres i det omfang, de er rentable, og ikke medfører risiko for fugtskader.

Ombygninger antages at være rentable, hvis årlig besparelse gange levetid divideret med investering er større end 1,33. Ved eventuelt ikke-rentabel ombygning skal der foretages en eftervisning af den manglende rentabilitet, og det skal undersøges, om en mindre ombygning er rentabel, fx efterisolering i hulrum. Generelt set er efterisolering dyrt, medmindre man allerede har fat i de pågældende bygningsdele og der er plads til isolering. Efterisoleringen fører til driftsbesparelse og bedre termisk indeklima.

Energikrav kan overholdes ved enten at overholde mindstekrav til klimaskærm for de berørte bygningsdele (§ 279), eller ved at følge renoveringsklasserne for eksisterende bygninger (§§ 280-282). Renoveringsklasserne anvendes i mindre grad, selvom de blev udarbejdet pga. efterspørgsel fra branchen. Renoveringsklasserne giver en frihed i energirenoveringen, men kræver også tilkøb af rådgivning, da den medfører krav om energirammeberegning, og en andel af vedvarende energi. Der er separate energirammer for ombygning af boliger (inkl. hotelværelser) og ikke-boliger.

Ved udskiftning af bygningsdele eller installationer skal mindstekrav til klimaskærm (§ 279) og installationsemnerne overholdes, uanset rentabilitet (med undtagelse af enkelttilfælde der medfører store merudgifter på tilgrænsende bygningsdele).

Til workshoppen efterspurgte branchen en helhedsbetragtning, der går ud over energipreformance og økonomisk rentabilitet, fx ved at man også tog højde for 'klimamæssig rentabilitet'. Der er på nuværende tidspunkt ikke nogen procedure for at beregne dette.

Bemærk at fredede og bevaringsværdige bygninger er undtaget fra bestemmelserne.

Dokumentation	Intet
----------------------	-------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
11 Energiforbrug og klimapåvirkning	§ 293-294	Alle

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Lille	Lav	3

Emne

Bygningsopvarmning baseret på vedvarende energiforsyning.

Beskrivelse

Der stilles krav til bygningsopvarmning baseret på vedvarende energiforsyning, men kun hvis infrastrukturen til fjernvarme eller naturgas er til stede. Der kan desuden dispenseres fra kravet, hvis det vurderes at de specifikke forhold er uegnede til varmforsyning baseret på vedvarende energi. Kravet til bygningsopvarmning kan således medføre udgifter til tilkobling til fjernvarmenet eller naturgasnet, men kun i begrænset omfang.

Ved væsentlige ombygninger eller forandringer af bygninger, hvor bygningsopvarmningen ikke er baseret på vedvarende energi, stilles der krav om en andel af vedvarende energi i bygningens samlede energiforsyning, hvis det er teknisk muligt og økonomisk rentabelt (§ 275). Kravet udgør således en barriere for renovering, når kravet til bygningsopvarmning ikke opfyldes, fx pga. endnu ikke udlagt eller planlagt fjernvarmenet eller naturgasnet. Kravet kan opfyldes ved at erstatte (eller supplere) den eksisterende energiforsyning med en varmepumpe eller med solceller.

Der er relativt store omkostninger forbundet med at udskifte oliefyr/gasfyr/pillefyr til for eksempel varmepumpe, men investeringen tjenes hjem grundet en lavere løbende udgift til rumopvarmning og varmt brugsvand. Der kan desuden pt. søges et tilskud fra den såkaldte varmepumpepulje på 17.000 kr. ved skift til luft til vand varmepumpe og 27.000 kr. ved skift til jordvarmepumpe.

Der kan være ekstra omkostninger til varmforsyningen ved skiftet, fx hvis radiatoranlægget er dimensioneret til høj fremløbstemperatur. Oliefyr kan levere en fremløbstemperatur på 90 °C, mens den for vedvarende energiforsyning vil ligge lavere, fx fjernvarme 60-70 °C, og varmepumpe 40-50 °C. I så fald kan man udskifte radiatorer til større modeller, eller modeller med en højere effektivitet.

Dokumentation	Intet
---------------	-------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
13 Forureninger	§ 330	Alle

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Lille	Lav	3

Emne

Forureninger fra byggematerialer.

Beskrivelse

Bestemmelsen dikterer, at byggematerialer ikke må påvirke bygnings indeklima, så der opstår risiko for personers sundhed eller komfortmæssige gener. Bestemmelsen stiller både krav til introduktion af nye materialer ifm. renovering eller udskiftning, og til at undgå spredning af sundhedsskadelige stoffer og partikler fra allerede indbyggede materialer.

For eksisterende bygninger, der indeholder sundhedsskadelige stoffer, der risikerer at blive spredt til indeklimaet, kan bestemmelsen udgøre en vis barriere. Det gælder især for bygninger, hvor man ved renovering skal i kontakt med beklædninger eller konstruktionsdele med indhold af asbest, pcb eller bly. Materialerne må gerne overmales eller stå uberørte bag en forsatsvæg, men såfremt der skal bores eller skæres i materialerne, kan det ikke gøres uden spredning af fibre. I så fald skal arbejdet ifølge Arbejdstilsynet udføres af fagpersoner, der er oplært og instrueret i at håndtere de pågældende bygningsdele og fx beskytte sig mod den sundhedsskadelige kemi fra PCB. For asbestholdige materialer kræves desuden en særlig autorisation til asbestarbejde per 1. januar 2025.

Bygherre har i princippet ansvaret for at orientere sig om evt. risici inden der sendes udbud ud. Tilsvarende har håndværkere pligt til at reagere, hvis de opdager en mulig sundhedsrisiko under arbejdet (fx bekymring om asbest), så Arbejdstilsynet kan rykke ud. Ovenstående overholdes sjældent i praksis.

Ved ombygning eller nedrivning af visse skillevægge, lofter og ventilationskomponenter, skal det sikres, at partikler fra mineraluld ikke spredes til indeklimaet. Af samme grund bør mineraluldsholdige materialer altid afdækkes, indkapsles eller overfladebehandles. Kravet udgør ikke nogen stor barriere.

For nye materialer stilles der specifikke krav til formaldehydafgivelse for træbaserede plader, men det udgør ikke nogen stor barriere. Ved formaldehydholdig lim til fx lofter og gulve kan man fx beklæde pladerne med en anden overflade fx trægulv eller gipsplader.

Dokumentation	Intet
----------------------	-------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
13 Forureninger	§ 332	Ombygning og Ændret anvendelse

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Lille	Lav	3

Emne

Forureninger fra undergrunden.

Barrierekortet indbefatter desuden § 333.

Beskrivelse

Bestemmelsen stiller krav til begrænsning af radon-indstrømning til indeklimaet. Kravet overholdes ved sikring af lufttæthed mod undergrund, som er alm. byggeskik i dag. Problemer kan dog opstå ved sjusk under udførelse eller manglende tætning ved gennembrydning af membran, fx ved rørføringer.

Bygningen skal udføres så radonindholdet i indeluften, vurderet som en estimeret årsmiddelværdi, ikke overstiger 100 Bq/m³. Det er bygherres ansvar at efterleve kravet ved renovering (og nybyg), men der stilles ikke krav til målinger. Målinger er dog billige at udføre, og koster kun ca. 1000 kr. for tre dosimetre inkl. analyse.

Kravet aktiveres typisk ved renovering af konstruktioner mod undergrunden, fx fundamenter, terrændæk, samt kældervægge og -gulve. Lufttæthed kan fx sikres med en membran og tætning ved samlinger og rørføringer. Eftersom konstruktionerne i forvejen renoveres, er der typisk ingen (eller meget begrænsede) ekstra udgifter ved dette.

Såfremt radonindholdet i indeklimaet måles til at være for højt, er der ikke nødvendigvis krav om fuldstændig udbedring. For bygninger opført før 2010 anbefales enkle og billige forbedringer ved værdier på 100-200 Bq/m³ og kun mere effektive forbedringer ved 200 Bq/m³.

Udbedring vil typisk være tætning, eller etablering af radonsug. Hvis man i forvejen har fat i det kapillarbrydende lag kan man lægge en lufttæt membran eller etablere radonsug til ca. 10.000 kr. Hvis man ikke har fat i det kapillarbrydende lag er det dyrere at lægge en membran, og et radonsug vil koste ca. 50.000 kr. Ved etablering af nye gulve kan en billigere løsning være at forhindre jordluftindtrængning ved at lave en kombineret radon- og fugtspærre.

§ 333 stiller krav til begrænset indstrømning af luftforurening fra bygninger, der opføres på forurenede grunde. Kravet vil kunne opfyldes med samme tiltag som nævnt ovenfor.

Dokumentation	Omfattende
----------------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
15 Konstruktioner	§ 344	Alle

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Stor	Moderat	6

Emne

Konstruktioner skal projekteres og udføres, så de kan modstå de normalt forekommende statiske og dynamiske påvirkninger i forhold til konstruktionens placering og anvendelse.

Beskrivelse

Formålet med kravet er at opnå holdbare og sikre konstruktioner, samt at sikre mod skader på personer og bygninger på anden grund.

Konstruktioner skal projekteres og udføres i overensstemmelse med oplyste generelle, ikke materialespecifikke eurocodes og tilhørende nationale annekser. Disse skal anvendes sammen med materialespecifikke eurocodes, som angivet i §§ 345 - 351. Ikke alle har adgang til eurocodes og dette er en barriere i sig selv. Det bemærkes dog at nationale annekser er frit tilgængelige.

Branchen oplever at dokumentationen for, at eksisterende bærende konstruktioner efterlever kravene, er meget omfattende og ude af proportioner for eksisterende byggeri. Der stilles samme krav til eksisterende bygninger som ved nybyggeri, hvor det er nemmere at dokumentere grundet brug af nye materialer og standardløsninger. Certificeringsordningen opleves som særligt fordyrende i renoveringsprojekter.

Dokumentation	Omfattende
---------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
15 Konstruktioner	§ 356	Alle

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Mellem	Høj	6

Emne

Krav om at bruge eurocodes i § 344, § 351 samt §§ 353-355 kan fraviges, hvis det på anden vis sikres og dokumenteres, at en afvigelse er forsvarlig, og der opnås samme sikkerhedsniveau.

Beskrivelse

Bestemmelsen gør det muligt ikke at følge eurocodes og de tilhørende nationale annekser, dog udløser det ekstra krav til dokumentationen, der skal udarbejdes af certificerede statikere i KK3 eller KK4, og med evt. tredjepartskontrol.

Dette medfører en betydelig økonomisk barriere, både i forhold til selve udarbejdelsen af den skriftlige dokumentation, men også til evt. særlige konstruktive løsninger og tiltag, der må udføres for at kunne eftervise til tilsvarende sikkerhedsniveau.

Det medfører også en stor barriere i forhold til tid. Der går meget tid med udarbejdelse af den skriftlige dokumentation og eftervisning. Derudover er der få certificerede statikere, der kan påtage sig opgaven og derfor er der lange ventetider og deraf forsinkelser for byggeriet.

Dokumentation	Væsentligt
---------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
17 Lydforhold	§ 369 - 373	Ændret anvendelse

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle boliger	Mellem	Moderat	5

Emne

For boliger skal lydforholdene overholde klasse C i DS 490 Lydklassifikation af boliger og niveauerne angivet i Bygningsreglementets vejledning om lydforhold.

Beskrivelse

Formålet med kravene er at sikre at personer ikke generes af lyd fra andre rum i bebyggelsens øvrige bolig- og erhvervsenheder, fra bygningens installationer eller fra veje og jernbaner. Desuden er der krav til rums efterklangstid ift. deres anvendelse. Bestemmelsen aktiveres både ved ændret anvendelse og ved ombygning (funktioner skal sikres lydmæssigt, hvis de flyttes)

Krav er forholdsvis uklare, da der kun henvises til en klasse i en DS-standard, samt BR18's vejledning, hvorfor der ikke optræder værdier i loveteksten. Desuden står det ikke eksplicit om kravene også skal overholdes ved ombygning.

Lydforbedrende tiltag er derfor ofte overset eller underprioriteret i en byggesag; de tænkes ofte ikke ind fra start og kan medføre usikre løsninger og uhensigtsmæssigt merforbrug af materialer. Alternativt søges der dispensation til forhold, der muligvis kunne være løst, hvis de var tænkt ind fra start.

Endeligt stilles der samme lydkrav til eksisterende byggeri som nybyggeri, hvilket kan være meget svært at efterleve uden større indgreb, fx i forhold til etagedæk mellem enheder ved en anvendelsesændring. Der kunne med fordel skelnes mellem krav til nybyg og renovering for at fremme ændret anvendelse og ombygning af eksisterende bygninger.

Kravet til trinlyd vurderes at være sværest at opfylde, og er samtidig det vigtigste at overholde. Det næstsværeste at opfylde er kravet til luftlyd; en håndregel siger dog, at opfyldes kravet til trinlyd, er kravet til luftlyd også overholdt. Krav til støj fra installationer samt efterklangstid er lettere at overholde. Endelig er det normalt relativt let at lydisolere facader, især hvis de er tunge. Der skal blot monteres et nyt vindue.

Eksempler på cases, hvor lydforhold er håndteret på en måde, der har ført til flere års beboerklager eller tovtrækkeri mellem køber og bygherre er omtalt i (Rasmussen og Petersen, 2024).

Dokumentation	Væsentligt
----------------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
18 Lys og udsyn	§ 379 - 381	Ændret anvendelse / Ombygning

Bygningstype	Hyppeghed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Mellem	Moderat	6

Emne

Ved ændret anvendelse fra bygningstyper uden dagslys til bygningstyper med dagslys (fx fra lager til beboelse) eller væsentlige ombygninger, hvor funktioner flyttes indenfor enheden, skal der sikres tilstrækkeligt dagslys i arbejdsrum og beboelsesrum. Der er anvist to forskellige eftervisningsmetoder, men andre er også tilladte.

Beskrivelse

Formålet med kravene er at sikre dagslys ift. anvendelsen af et givent rum, og kravene kan derfor fraviges, hvis dagslys udgør en ulempe (fx et museum, hvor kunsten kan tage skade af dagslys).

Barrieren for renovering består i at dokumentere at rum skal følge nugældende standarder, da meget eksisterende byggeri ikke kan leve op til dette. Det medfører at der må søges om dispensation fra kravene, hvilket udgør en stor usikkerhed for bygherre, da det ikke er sikkert at en dispensation er muligt til et givent renoveringsprojekt. Hver kommune dispenserer forskelligt, hvilket gør det svært at nå til en klar forventningsafstemning før et projekt opstartes.

Kravene skal dokumenteres ved beregninger eller simuleringer, hvilket medfører en økonomisk udgift. I visse tilfælde vil det ikke være muligt at finde eksisterende vinduers værdier, der skal bruges til diverse udregninger, hvilket også må betragtes som en barriere.

Folk i branchen oplever at man kan blive nødt til at lave uforholdsmæssigt store glaspartier for at kunne leve op til dagslyskravene. Store glaspartier medfører udfordringer i forhold til indeklimaet og er tunge i det samlede CO2 regnskab.

Dokumentation	Omfattende
----------------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg	§ 386	Alle

Bygningstype	Hyppeghed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Mellem	Moderat	5

Emne

Dokumentation af termisk indeklima i kritiske rum.

Beskrivelse

For 'ikke-boliger' tillades årligt højst 100 timer over 26 °C og 25 timer over 27 °C, hvilket dokumenteres ved simulering af de kritiske rum på grundlag af Design Reference Year, DRY 2013, for kalenderåret 2010. Vejledningen henviser til DS 474 og DS/EN ISO 7730 for beregning og specifikation af termisk indeklima.

For ikke-boliger er det i praksis typisk nødvendigt med en dynamisk bygningssimulering for at kunne regne realistisk over et helt år. Det medfører udgifter til rådgiver med specialistviden, samt software-licenser til modellering og termisk simulering. Hvis beregningen viser overskridelse af krav, skal forholdene udbedres, fx ved montering af automatisk styret udvendig solafskærmning mod syd (og evt. øst/vest). Dette kan medføre betragtelige anlægsomkostninger, samt udgifter til drift og vedligehold. En anden løsning kunne være etablering af automatisk styret naturlig ventilation, med udgifter til vinduer, motorer, censorer og styring.

Uanset om det har været hensigten eller ej, viser det sig at kravet i praksis aktiveres i kommunen når glasarealet i et rum øges, fx når der etableres altaner til lejligheder, hvor eksisterende vindue erstattes af en altandør i glas.

For boliger med mulighed for udluftning, tillades årligt højst 100 timer over 27 °C og 25 timer over 28 °C, hvilket dokumenteres ved forenklet beregning af kritisk rum, jf. SBI-anvisning 213 Bygningers energibehov. Såfremt der udføres Be18 energirammeberegning får man sommerkomfortberegningen med "gratis". Men sommerkomfort kan også beregnes uden brug af Be18.

Bemærk, at de energikrav som den pågældende renovering aktiverer (jævnfør BR18 kapitel 11), bidrager til at forværre risikoen for overtemperatur. Dette gælder eksempelvis krav til energirammeberegning med fokus på udnyttelse af passiv solvarme, tæthedskrav, samt komponentkrav som Eref, lave U-værdier og lave linjetab.

Dokumentation	Intet
----------------------	-------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg	§ 387-389	Alle

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Lille	Lav	3

Emne

Generelt for installationer til køl og varme.

Beskrivelse

Bestemmelserne har tre delformål, hvoraf den første udgør den største barriere for renovering.

Varme- og køleanlæg skal projekteres og udføres som anvist i DS 469 Varme- og køleanlæg i bygninger. Kravene i DS 469 er skærpet væsentligt over de sidste årtier, hvorfor det kan være svært at leve op til de opdaterede krav, når et anlæg udskiftes. Der er fx krav om udetemperaturkompensering, som kræver pumpe, ventil, blandesløjfe, udetemperaturføler, m.m.

Anlæg til varmt brugsvand skal have tilstrækkeligt høje temperaturer til at minimere vækst af legionellabakterier. Kravet (beskrevet i §388) udgør ikke en barriere i sig selv. Kravet peger på dimensionering og udførelse som beskrevet i DS 469, men det gør § 387 allerede.

Projektering og udførelse skal overholde en liste med 10 krav, herunder især for at sikre mod skader på personer, anlæg og bygningsdele. Det sidste af de 10 punkter kan udgøre en mindre barriere ved renovering, såfremt der ikke er plads til 'let tilgængelighed' ifm. drift og vedligehold.

Bemærk at § 392 Drift og vedligehold skal sikre overholdelse af krav beskrevet i §§ 385-390. Der skal foreligge en drifts- og vedligeholdelsesmanual (udført efter DS 447) inden ibrugtagning.

Dokumentation	Intet
----------------------	-------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg	§ 390	Alle

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Lille	Lav	3

Emne

Minimér energiforbrug, varmetab og kondens.

Beskrivelse

Installationer skal isoleres mod varmetab og kondens i overensstemmelse med DS 452 Termisk isolering af tekniske installationer.

Den største barriere ligger i DS 452, hvor kravene til isolering af installationer fx vil betyde isolering af stigestrenge, der går på tværs af opvarmingszoner, fx lejlighedsskel. I sjældne tilfælde er det meget omfangsrigt at isolere installationer, fx hvis man flytter radiatorer, der før lå inde i en lejlighed ud til facaden (under vinduerne). Udover omkostningerne til isolering af stigestrenge, vil oplevelsen af rummet blive væsentligt påvirket, når de ellers slanke metalrør fra gulv til loft pakkes ind i et tykt lag isolerende materiale. I andre tilfælde vil rørene løbe i et skab, hvor den ekstra isolering kan medføre pladsproblemer.

Hyppigheden er sat til 'Lille' jf. hvor ofte bestemmelsen vil blive aktiveret. I de fleste tilfælde vil konsekvenserne være begrænsede, udtrykt ved at økonomi er sat til 'Lav'.

Der stilles desuden krav til at serverrum skal måle elforbrug til servere, samt måle enten elforbrug til køling eller køleydelse. Der stilles også krav til målernes nøjagtighed, men ingen af disse punkter udgør barrierer.

Dokumentation	Omfattende
----------------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
19 Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg	§ 391	Alle

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Mellem	Lav	4

Emne

Kontrol (funktionsafprøvning).

Beskrivelse

Funktionsafprøvning af varme- og køleanlæg skal udføres før ibrugtagning for at dokumentere at anlæg overholder BR krav til indregulering og styring.

Den største barriere ligger her i kravet til indregulering. Ved nybyg foretages tryktabsberegning for hele systemet, hvilket letter arbejdet. Ved renovering er dette ikke muligt, hvorfor indreguleringen skal udføres manuelt. Dette kan fx indebære at den udførende skal rundt i alle rum og indstille til 'helt åbent' for at tjekke at rummene bliver lige varme. Jævn afkøling kan sikres ved måling af overfladetemperatur eller ved termografering. Herefter skal udførende rundt i de enkelte rum gentagne gange for at justere. Afhængig af anlæggets størrelse kan denne proces tage et par dage.

Funktionsafprøvning er således et eksempel på en barriere, der kan opleves som værende større end den faktisk er. I sig selv har funktionsafprøvning et begrænset omfang, men kan give anledning til at fundne fejl skal rettes for at overholde kapitlets øvrige bestemmelser, primært som beskrevet i de øvrige barrierekort for kapitel 19 (og disse øvrige bestemmelser udgør således barrieren).

Bemærk at funktionsafprøvning i boliger oftest vil blive udført af den aktør, der installerer systemet, mens det ved større byggerier oftest vil blive håndteret af en ekstern part. Sidstnævnte koster lidt ekstra i rådgivning, men giver en ekstra sikkerhed for at systemet performer efter hensigten.

Dokumentation	Begrænset
----------------------	-----------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
22 Ventilation	§ 421-429	Alle

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Lille	Moderat	5

Emne

Generelt for ventilationssystemer.

Barrierekortet indbefatter også § 451-452, der omhandler drift og vedligehold ift. overholdelse af bestemmelserne i § 421-449.

Beskrivelse

Bestemmelsen stiller omfattende krav til projektering og udførelse i overensstemmelse med 1) DS 447 Ventilation i bygninger, 2) DS 428 Brandsikring af ventilationsanlæg, og 3) DS 452 Termisk isolering af tekniske installationer. Der skal desuden sikres plads til forsvarlig drift og vedligehold, forvarmning af indblæsningsluft, hensigtsmæssig placering af luftindtag og afkast (til det fri), dokumentation for begrænsning af træk (fx ved kastelængder) mm.

Der kan opstå pladsproblemer i forbindelse med skærpede krav til eksisterende ventilationsanlæg, fx ifm. isolering af kanaler, lyddæmpning eller brandkrav.

Barrieren gælder for alle bygningstyper, men alene i tilfælde af at bygningen har mekanisk ventilation. Det håndteres ved at sætte Hyppighed til Lille, da data fra Danmarks Statistik ikke rummer oplysninger om antallet af bygninger med mekanisk ventilation.

Ift. brandkrav kan man risikere at eksisterende kanaler ikke er kraftige nok og skal udskiftes, hvorfor bæringer også skal skiftes. De nye kanaltykkelser kan medføre, at der ikke er plads til brandspjæld uden at udvide kanalen. Hvis en kanal over en branddør kommer til at fylde mere, kan det medføre en ny branddør eller flytning af rør. Bemærk at selvom det er besværligt og dyrt at udvide en skakt, er der også omkostninger (tid og materialer) ved at reducere kanaldimensionen og det vil medføre et tryktab i systemet.

Bemærk at § 451-452 Drift og vedligehold skal sikre overholdelse af krav beskrevet i §421-449 (samt et hygiejnisk og teknisk forsvarligt anlæg). Der skal foreligge en drifts- og vedligeholdelsesmanual (udført efter DS 447) inden ibrugtagning.

Dokumentation	Begrænset
----------------------	-----------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
22 Ventilation	§ 432-435	Alle

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Mellem	Lav	4

Emne

Krav om varmegenvinding.

Barrierekortet indbefatter også § 431, der omhandler behovsstyring.

Beskrivelse

Der stilles en række energikrav til ventilationsanlæg.

§ 432-435 kræver at ventilationsanlæg med indblæsning og udsugning skal udføres med varmegenvinding. Kravet kan dog fraviges, når afkastningsluftens overskud af varme ikke på rimelig måde kan udnyttes, fx i situationer, hvor der alene er et kølebehov. Merudgiften ved køb af anlæg med varmegenvinding er meget lille, og er hurtigt tjent ind i reducerede udgifter til rumopvarmning.

§ 431 stiller desuden krav til behovsstyring for bygninger, der ikke er boliger. Her skal luftmængden kunne reguleres i rum med stærkt varierende belastning. Dette kan i lokaler som fx kontor, mødelokale, kantine og skole fx løses med et VAV-anlæg med motoriserede spjæld, overvågning af CO₂-niveau, styring m.m. Tilsvarende løsninger med brug af naturlig ventilation eller hybridventilation kræver ligeledes CO₂-monitorering, intelligent styresystem, og motorisering – her af vinduesåbning i facade eller tag.

Dokumentation	Intet
----------------------	-------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
22 Ventilation	§ 443-446	Alle

Bygningstype	Hyppighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle boliger	Mellem	Moderat	5

Emne

Ventilation i bygninger til beboelse.

Barrierekortet indbefatter til dels også ventilation i daginstitutioner og undervisningsrum (§ 447-448) og 'Øvrige bygninger' (§ 449).

Beskrivelse

Kravet udgør en renoveringsbarriere i bygninger, hvor man skal ændre på/udskifte eksisterende ventilation fra en periode, hvor der blev stillet mindre omfattende krav hertil. Dette er især et problem for lejligheder, hvor der tidligere var krav om mekanisk udsugning, og hvor planløsningen ændres, så ventilationen skal reetableres. I så fald skal der etableres balanceret mekanisk ventilation eller et andet system, der opfylder bygningsreglementets krav.

Der stilles desuden krav til, at emhætter skal have afkast til det fri. Ved renovering af køkken er der således merudgifter til etablering af afkast til det fri, men mindre det allerede findes. I nogle tilfælde vil etablering af afkast til det fri være nærmest umuligt, fx ved flytning af køkken i én lejlighed i en etageejendom, uden at lejlighederne ovenpå ændrer planløsning. DS 447 nævner undtagelsesvist mulighed for afkast gennem facaden, hvis der ikke er andre løsninger. Hensynet, der skal opfyldes er, at afkastet fortyndes tilstrækkeligt, så forureninger eller ubehagelig lugt ikke føres tilbage til bygningen eller til nærliggende bygninger.

Tilsvarende gælder ved renovering af badeværelse, hvis man ændrer på ventilationsforholdene. Tidligere byggepraksis var at udføre afkast i niveau med tagsten, men dette var ulovligt ved udførelse, og bør blive flyttet til over tagryg ved renovering (for at sikre tilstrækkeligt sug).

Såfremt et alternativt ventilationssystem ønskes, skal det sikres, at energibehovet ikke forøges. Det kan betyde en anden type varmegenvinding til forvarmning af indblæsningsluften, evt. kombineret med behovsstyring til at mindske unødigt varmetab. Dette krav kan være svært at opfylde og besværligt at dokumentere opfyldelse af. Alternativt kan arbejdes med kompenserende tiltag.

For alle bygninger hvor en ombygning ændrer på planløsningen, skal ventilationsløsningen opdateres, således der fortsat er indblæsning i beboelsesrum og udsugning i forurenede rum (vådrum). Ved flytning af køkken eller badeværelse, eller ved opdeling i flere eller nye rum kan dette medføre merudgifter til ekstra kanaler, armaturer og dæmpning, samt til ændrede rørtræk og ny indregulering.

Dokumentation	Omfattende
----------------------	------------

BR 18 Kapitel	Bestemmelse	Renoveringstype
22 Ventilation	§ 450	Alle

Bygningstype	Hypighed	Økonomi	Barrieregrad
Alle	Mellem	Lav	4

Emne

Kontrol (funktionsafprøvning).

Beskrivelse

Funktionsafprøvning af ventilationssystem skal udføres før ibrugtagning og skal dokumentere at anlægget overholder BR krav til specifikt elforbrug til lufttransport, luftmængder, samt at evt. behovsstyring fungerer efter hensigten.

Funktionsafprøvningen er i sig selv ikke omfattende, men indreguleringen kan kræve en del justering. Bestemmelsen medfører kun større meromkostninger såfremt anlægget ikke overholder kravene i de øvrige bestemmelser, fx at energikravene ikke overholdes. I så fald skal fejl udbedres, eller der skal kompenseres for manglerne.

Funktionsafprøvning er således et eksempel på en barriere, der kan opleves som værende større end den faktisk er. I sig selv har funktionsafprøvning et begrænset omfang, men kan give anledning til at fundne fejl skal rettes for at overholde kapitlets øvrige bestemmelser, primært som beskrevet i de øvrige barrierekort for kapitel 22 (og disse øvrige bestemmelser udgør således barrieren).

Bemærk at funktionsafprøvning i boliger oftest vil blive udført af den aktør, der installerer systemet, mens det ved større byggerier oftest vil blive håndteret af en ekstern part. Sidstnævnte koster lidt ekstra i rådgivning, men giver en ekstra sikkerhed for at systemet performer efter hensigten.