

Oppgradering av brannsikkerhet i boliger

Hvilket sikkerhetsnivå er ansett som
tilstrekkelig for norske boliger?

Karen Martine Tandberg
Wibe Due

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juni 2015

Hovedveileder: Harald Landrø, BAT

Medveileder: John Erling Strand, Multiconsult

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg, anlegg og transport

MASTEROPPGAVE

NTNU



OPPGRADERING AV BRANNSIKKERHET I BOLIGER

Hvilket sikkerhetsnivå er ansett som tilstrekkelig for norske boliger?



KAREN MARTINE WIBE DUE

For NTNU i samarbeid med Multiconsult

VÅREN 2015



Oppgavens tittel: Oppgradering av brannsikkerhet i boliger	Dato: 10. juni 2015		
	Antall sider (inkl. bilag): 182 (inkl. 204)		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Karen Martine Wibe Due			
Faglærer/veileder: Harald Landrø			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: John Erling Strand (Multiconsult)			

<p>Ekstrakt:</p> <p>Bakgrunnen for oppgaven er den økende befolkningsmengden i de store byene som øker presset på det eksisterende boligmarkedet. Mens nye boliger følger krav i de nye forskriftene kan disse kravene være vanskelig å implementere i eldre bebyggelse. Av den grunn kan det gagne samfunnet om forskjeller i sikkerhetsnivået mellom nye og eldre forskrifter som omhandler brannsikkerheten i boliger, kartlegges og analyseres.</p> <p>Det som utgjør kjernen av oppgaven, er et litteraturstudium og en analyse av forskjeller i krav til brannsikkerheten i boliger i henhold til de to forskriftene, BF85 og TEK10:</p> <ul style="list-style-type: none">• Metoder som er benyttet i denne oppgaven, er et omfattende litteraturstudie av rammebetingelsene som gjelder i Norge for eksisterende boliger, metoder brukt i bransjen, brannstatistikk og mulige tiltak for forbedringen av brannsikkerheten i eldre boliger.• Det er også gjort en grundig analyse av forskjeller i kravene om hvorvidt brannsikkerheten skal oppgraderes etter minstekravet i byggeforskrift 1985 (BF85) og Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (FOBTOT), eller kravene i Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK10) med veiledning (VTEK10). <p>Analysen viste at kravene til personsikkerheten i de to forskriftene er relativt like. De største forskjellene var relatert til tidlig deteksjon og varsling av både beboere og brannvesen, sikring av røykfrie rømningsveier med krav til selvlukker i boliger, og krav til å ha automatisk sprinkleranlegg som kan kontrollere og slokke brannen i tidligfasen.</p> <p><u>Rapporten kommer med følgende anbefalinger:</u> brannsikkerhet bør markedsføres og kontrolleres hos boligeiere, myndighetene bør gjøre hyppigere kontroller i form av tilsyn og undersøkelser for å forsikre seg om at brannsikkerheten faktisk blir oppgradert, og om brannsikkerheten oppgraderes til «minstenivået» bør fortsatt tiltak for tidlig deteksjon og slokking vektlegges, i tillegg til å holde rømningsveier røykfrie.</p>
--

Stikkord:

1. Brannsikkerhet
2. Oppgradering / renovering
3. Eksisterende bygningsmasse (boliger)
4. Gjeldende regelverk for brannsikkerhet

Karen Martine Wibe Due
(sign.)

FORORD

I forbindelse med fordypningsemnet TBA4905 Bygnings- og materialteknikk, masteroppgave, er denne rapporten utarbeidet som slutten av et femårig studie ved NTNU, Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet. Temaet er «*Oppgradering av brannsikkerhet i boliger*» og er en sammenstilling av et litteraturstudie på temaet, innsamling av informasjon og metoder fra andre fagkyndige, og en analyse av sentrale forskjeller i personsikkerheten i to av forskriftene på området.

Bakgrunnen for tema-valget er dette tallet om at 80% av dagens bygningsmasse skal være i bruk i år 2050, som sitter igjen fra en av mine første forelesninger på studiet. Det slo meg da, og nå, at for å få dette til er det en rekke tiltak, som både vedlikehold og renovering, som må gjennomføres i den eldre bygningsmassen.

Dagens forskrifter og reglement er noe strengere enn forskriftene som ble benyttet da mange av disse eksisterende boligene ble dimensjonert og bygget. Av den grunn, lages det i denne oppgaven en oversikt og sammenligning av hvilke lover og forskrifter som undertegnede og andre fagkyndige mener er aktuelle for brannsikkerheten i eksisterende boligmasse. Det gjennomføres også en analyse av sentrale forskjeller i krav til personsikkerheten i byggeforskrift av 1985 (BF85) og Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK10) med veiledning (VTEK10).

Jeg vil takke min hovedveileder Harald Landrø ved institutt for Bygg, anlegg og transport på NTNU for god oppfølging og gode tilbakemeldinger, og Dr. stipendiat Jon Ivar Knarud for hans tilbakemeldinger knyttet til analysen min. Jeg vil også gi en stor takk til Multiconsult og John Erling Strand for sin flotte støtte og veiledning i arbeidet med oppgaven.

I form av møter og annen elektronisk korrespondanse i startfasen vil jeg takke Svein Bjørberg i Multiconsult og Anders Arnhus ved NTNU. Videre vil jeg takke Lars Haugrud i DSB for gode forklaringer knyttet til Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (FOBTOT). Jeg vil også takke Jan Ivar Rønningen i Teknoconsult AS for gode innspill i tilknytning til regelverkets historikk og for god veiledning med arbeidet med analysen.

Til slutt vil jeg takke alle mine kjente og kjære, for den enorme støtten jeg har fått igjennom mine fem år ved NTNU og nå på innspurten, med en master som resultat. Tusen takk for at dere har hatt troen og støttet meg igjennom det hele. Jeg er utrolig takknemlig for at jeg har dere alle sammen.

Trondheim, juni 2015

Karen Martine Wibe Due
(sign.)

SAMMENDRAG

Bakgrunnen for oppgaven er den økende befolkningstallet i de store byene som øker presset på det eksisterende boligmarkedet. Den største andelen av befolkningen bor i eksisterende boligbebyggelse da befolkningstilveksten øker mer enn utbyggingen. Mens nye boliger følger krav i de nye forskriftene kan disse kravene være vanskelig å implementere i eldre bebyggelse. Av den grunn kan det gjenne samfunnet om forskjeller i sikkerhetsnivået mellom nye og eldre forskrifter som omhandler brannsikkerheten i boliger, kartlegges og analyseres.

Det som utgjør kjernen av oppgaven er et litteraturstudium, og en analyse av forskjeller i krav til brannsikkerheten i boliger i to byggetekniske forskrifter (BF85 og TEK10):

- Metoder som er benyttet i denne oppgaven, er et omfattende litteraturstudie av rammeverket som gjelder i Norge for eksisterende boliger, metoder brukt i bransjen, brannstatistikk, mulige tiltak for forbedringen av brannsikkerheten.
- Det er også gjort en grundig analyse av forskjeller i kravene om brannsikkerheten skal oppgraderes etter krav i byggeforskrift 1985 (BF85) og Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (FOBTOT), eller kravene i Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK10) med veiledning (VTEK10).

I litteraturstudiet er de gjeldende lover og forskrifter som er aktuelle for eksisterende boliger kartlagt og drøftet. Det er også laget en historisk oversikt over hvilke lover og forskrifter som gjaldt på ulike tidspunkter, der også såkalte «levende dokumenter» er definert. Hva som anses som søknadspliktige tiltak er definert i en egen oversikt senere i rapporten.

Litteraturstudiet kartla også brannstatistikk for Norge, metoder som benyttes til arbeid med brannsikkerhet i Norge og utlandet og noen synspunkter til høringsforslaget til den nye forebyggende forskriften. Dette gjorde at mulige tiltak, som kan iverksettes i eldre boliger for å bedre brannsikkerheten, kunne beskrives.

Disse tiltakene kan være både forebyggende (passive) og skadebegrensende (aktive) tiltak, der aktive tiltak kan være å sette inn automatisk brannalarmanlegg og boligsprinkling eller vanntåke, mens passive tiltak kan være å utbedre tekniske mangler og feil i boligbygget i tillegg til å legge opp til gode organisatoriske rutiner, som for eksempel å ha en god internkontroll.

Analysen viste at kravene til personsikkerheten i de to forskriftene er relativt like. De største forskjellene var relatert til tidlig deteksjon og varsling av både beboere og brannvesen, sikring av røykfrie rømningsveier med krav til selvlukker i boliger, og krav til å ha automatisk sprinkleranlegg som kan kontrollere og slokke brannen i tidligfasen. TEK10 har også et krav som skal sikre rednings- og slokkemannskapets sikkerhet.

Det totale sikkerhetsnivået for norske boliger er derfor å anse som variert, når det kommer til personsikkerheten ved brann. Noen befolkningsgrupper skiller seg oftere ut på dødsstatistikken og noen av de sentrale avvikene fra analysen kan påvirke om disse personene har større sannsynlighet for å overleve eller ikke. Særlig eldre og personer fra 50 år + er overrepresentert i dødsstatistikken i Norge.

(Se rapportens anbefalinger på neste side)

Rapporten kommer med følgende anbefalinger:

- Brannsikkerhet bør markedsføres og kontrolleres mer blant boligeiere, spesielt bør internkontroll vektlegges.
- Myndighetene bør bli flinkere til å kontrollere at brannsikkerheten faktisk blir oppgradert (og vedlikeholdt) etter gjeldende krav og regler i form av tilsyn og undersøkelser.
- Om brannsikkerheten oppgraderes til «minstenivå» bør fortsatt tiltak for tidlig deteksjon og slokking vektlegges, i tillegg til å holde rømningsveier så røykfrie som mulig. Krav til brannalarm og røykvarsler kan også ha stor betydning for brannforløpet, uavhengig av om brannvesenet får beskjed eller ikke, i tillegg til at tidlig slukkeinnsats vil begrense mulig skadeomfang. Dette bør særlig vektlegges i blokk-/bygårdbebyggelse.

ENGLISH SUMMARY

The population in Norway is increasing, especially in urban areas. This Master thesis focuses on the pressure this adds to the existing housing market, and the effect of this when it comes to fire safety.

The increasing pressure on the existing housing market is caused by the population growth being more rapid than the development of new residential buildings. Therefore, the majority of the population lives in the existing housing market.

Whilst new residential buildings follow the requirements in the newest regulations, these requirements may be difficult to implement into already existing housings. Thus, it may benefit the society if the differences in safety levels given in the new and old technical regulations, which affect the fire safety level in existing residential buildings, are mapped and analysed.

The core of this thesis is a literature study and an analysis of the differences in requirements to the fire safety level in buildings given in two main regulations:

- An extensive literature study was carried out to conduct and review; the framework of laws and regulations that apply to Norwegian residential buildings, methods used in the field/industry and fire statistics. Based on this, applicable solutions that can improve the fire safety in existing residential buildings have been established.
- Furthermore, there was conducted a thorough analysis of the differences in the requirements for the fire safety if the building needs to be upgraded. Either, to satisfy the level of fire safety in the building regulation of 1985 (BF85) and the regulation for fire prevention measures and supervision (FOBTOT), or the requirements in the regulation on technical requirements for construction works/buildings (TEK10) and the guidance (VTEK10).

In the literature study, the applicable laws and regulations that apply to existing residential buildings have been identified and discussed. An historical overview of the applicable laws at different timeframes, was established, where also the so-called “living documents” are defined. Which requirements that are deemed upon to be “projects subject to application” (= søknadspliktige tiltak) are defined in a separate list later in the report.

The literature study also identified fire statistics for Norway, methods used to work with fire safety in Norway and abroad, and some views to the draft proposal of the new prevention regulation. The literature study also found possible measures that can be implemented in older residential buildings/housing to improve the fire safety levels. These measures can be both preventive (passive) and mitigation (active) measures.

Active fire protection measures may be to install and implement automatic fire alarm systems and sprinkler- or water mist systems. Passive measures on the other hand, may be to rectify technical defects and errors in the building, in addition to including good organizational practices, such as having a good internal control.

The conducted analysis showed that the requirements for personal safety in the two regulations are relatively similar. The main differences were related to; early detection and notification of both residents and firefighters, securing of smoke free escape routes requiring built-in self-closing mechanisms on the doors in homes, and requirements to have automatic sprinkler systems that can control and extinguish the fire in the early phases of the fire. TEK10 also have requirements to ensure the safety of the firefighters and rescue crew.

The overall level of security for Norwegian housing is therefore regarded as varied in terms of maintaining/ensuring personal safety during the fire. Some population groups stand out more frequently on death statistics, where some of the key deviations from the analysis may affect whether these individuals are more likely to survive or not. Especially, seniors and persons aged 50 + are overrepresented in death statistics in Norway.

The report suggest the following recommendations:

- Fire safety should be promoted, and householders subject to higher levels of inspection more frequently. Particularly should internal control be emphasized.
- Governments should also be better at controlling that the fire safety levels actually are being upgraded (as well as maintained) by current requirements and rules, in terms of good supervision and investigations.
- If the fire safety is upgraded only to the "minimum level", should measures for early detection and mitigation be emphasized, in addition to keeping escape routes as smoke free as possible. Requirements, for having a fire alarm and smoke alarm can also be very beneficial for the detection of the fire development, independent of whether the fire department is notified or not, in addition to the fact that early fire extinguishing efforts will limit the possible extent of the damage. This should especially be emphasized in block / town buildings.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord	v
Sammendrag	vii
English Summary	ix
Innholdsfortegnelse	xi
Figur-liste	xv
Tabell-liste.....	xvii
Forkortelser	xix
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Problemstilling.....	2
1.3 Målsetting	2
1.3.1 Resultatmål.....	2
1.3.2 Effektmål.....	2
1.3.3 Suksesskriterier	2
1.4 Omfang og begrensninger	2
1.5 Leserveiledning	3
1.5.1 Oppgavens oppbygging.....	3
1.5.2 Forskjellen på avvik og fravik.....	4
1.5.3 Andre sentrale begreper	5
2 Metode	7
2.1 Litteraturstudie.....	7
2.2 Analyse	7
2.2.1 Analysemodell og utførelse.....	7
2.2.2 Flytskjema for prosessen.....	8
2.2.3 Analyseobjekt og referanseobjekt – kommentar	11
3 Rammebetingelser.....	13
3.1 Dagens regelverk / Gjeldende regelverk.....	13
3.1.1 Lov om planlegging og byggesaksbehandling – Plan- og bygningsloven, PBL 13	
3.1.2 Forskrift om tekniske krav til byggverk – Byggteknisk forskrift, TEK10 (med veiledning, VTEK10).....	14
3.1.3 Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver – Brann- og eksplosjonsvernloven.....	15
3.1.4 Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, FOBTOT	16
3.1.5 Forskrift om byggesak – Byggesaksforskriften, SAK10	17
3.1.6 Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter – Internkontrollforskriften	17
3.1.7 Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr – el-tilsynsloven	18

3.1.8	Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen – Dimensjoneringsforskriften, DIM.....	18
3.1.9	Lov om kulturminner - Kulturminneloven og antikvarisk vern.....	19
3.1.10	Stortingsmelding nummer 35 (2008-2009).....	20
3.2	Historisk oversikt og beskrivelse av eldre regelverk.....	20
3.2.1	Tidlig historie og utbygging av byene.....	20
3.2.2	Oversikt over plan- og bygningsloven og tekniske forskrifter.....	21
4	Arenabeskrivelse.....	27
4.1	Befolkningen i Norge generelt	27
4.2	Forskjellen på søknadspåtlige tiltak og "vanlig" oppgradering.....	29
5	Studie av tekniske rapporter om temaet og brannstatistikk	33
5.1	Innledende undersøkelser av tilgjengelig forskning.....	33
5.2	Utbedring av eksisterende bygninger	34
5.2.1	Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger.....	34
5.2.2	Utredning av materielle krav ved tiltak på eksisterende bebyggelse	35
5.3	Hvordan vil brannsikkerheten være i år 2050?.....	36
5.3.1	Forhold tatt opp av Kluge og Multiconsult	37
5.4	Kartlegging av mulige metoder brukt i bransjen	39
5.4.1	Metoder brukt i Norge.....	39
5.4.2	Metoder brukt i utlandet.....	40
5.5	Tiltak som kan bedre brannsikkerheten i eldre boliger	41
5.5.1	Forebyggende tiltak (passive tiltak)	41
5.5.2	Skadebegrensende brannsikkerhetstiltak (aktive tiltak).....	44
5.5.3	Antikvarisk vern.....	49
5.6	Brannstatistikk.....	52
5.6.1	Brannstatistikk generelt.....	52
5.6.2	Brannstatistikk kun for boligbranner.....	61
5.6.3	International statistikk for boligbranner	66
5.7	Ulike oppfatninger rundt høringsforslaget til ny forebyggende forskrift	68
5.7.1	Generelt	68
5.7.2	Synspunkter fra Multiconsult	68
5.7.3	Synspunkter fra Rådgivende ingeniørers forening (RIF).....	69
5.7.4	Synspunkter fra Brannfaglig Fellesorganisasjon, BFO Brann	71
5.7.5	Synspunkter fra Teknoconsult AS.....	72
5.7.6	Meninger gitt på Norsk brannbefals landsforbund.....	73
5.7.7	Meninger fra Norsk brannvernforening utgitt i magasinet Brann og sikkerhet nummer 2 - 2015.....	74
5.7.8	Konklusjonen av de ulike synspunktene	74

6	Komparativ analyse	77
6.1	Planlegging	77
6.1.1	Problem- og målformulering	77
6.1.2	Valg av analysemodell	78
6.1.3	Valg av analysemetoder og beslutningskriterier	78
6.1.4	Valg av datagrunnlag	79
6.1.5	Forenklinger	79
6.1.6	Akseptkriterier.....	81
6.2	Beskrivelse av analyseobjekt og referanseobjekt	83
6.2.1	Analyseobjekt - BF85 - Byggeforskrift av 1985	83
6.2.2	Referanseobjekt - TEK10 - Byggteknisk forskrift med veiledning (VTEK10)	87
6.3	Avviksidentifikasjon.....	90
6.3.1	I. Generelle krav til sikkerhet ved brann	90
6.3.2	II. Bæreevne og stabilitet ved brann og eksplosjon	95
6.3.3	III. Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk.....	97
6.3.4	IV. Tilrettelegging for rømning og redning	108
6.3.5	V. Tilrettelegging for slokking.....	119
6.4	Identifisering av sentrale forskjeller og sannsynligheter for at de er relevante.....	122
6.4.1	Identifisering av de mest sentrale forskjellene	122
6.4.2	Argumenter og sannsynligheter for at disse sentrale forskjellene er relevante	125
6.5	Beskrivelse av hypotetiske scenarier	126
6.5.1	Scenario nummer 1 – eldre murgård – bokollektiv	126
6.5.2	Scenario nummer 2 – høyblokk som skal ha universal oppgradering av første etasje. – totalt 8 etasjer (maks 22 m over bakken).	127
6.5.3	Scenario nummer 3 – Rekkehus – familie i forsted til storby	129
6.5.4	Scenario nummer 4 – enebolig – eldre ektepar – utenfor tettbygget strøk	130
6.6	Analyse av konsekvenser.....	130
6.6.1	Scenario nummer 1 – eldre murgård	130
6.6.2	Scenario nummer 2 – høyblokk	131
6.6.3	Scenario nummer 3 – rekkehus	132
6.6.4	Scenario nummer 4 – enebolig.....	133
6.7	Usikkerhets- og sensitivitetsanalyse av metoden	134
6.7.1	Usikkerhetsmomenter rundt metoden	134
6.7.2	Sensivitetsanalyse av metoden.....	136
6.8	Beskrivelse av risikonivå.....	136
6.8.1	Sentrale forskjeller	136
6.8.2	Eldre mur-/bygårder	138

6.8.3	Hva med oppgraderingen av byggverkene på langsikt (år 2050)?.....	138
6.9	Risikoevaluering.....	139
6.9.1	Hvilke tiltak kan bedre brannsikkerheten?.....	139
7	Diskusjon.....	141
7.1	Rammeverket.....	141
7.2	Tiltak.....	142
7.3	Forskjeller på minstenivået (BF85) og nye krav (TEK10).....	143
7.3.1	Analysens resultater og viktige poeng å merke seg.....	143
7.3.2	Scenarioenes utforming og usikkerheter.....	144
7.4	Det totale sikkerhetsnivået i Norge over tid.....	145
7.4.1	Usikker fremtid – kun et bilde av fremtidens befolkning.....	146
8	Konklusjon.....	149
9	Videre arbeid.....	153
	Referanser.....	155
	Vedlegg.....	161

FIGUR-LISTE

Figur 1 Flytskjema for metoden i den komparative analysen i NS3901	9
Figur 2 Flytskjema for metoden i den komparative analysen slik den er utført i denne oppgaven	10
Figur 3 Oversikt over lover og forskrifter som styrer bygge- og bruksfasen med hensyn til brann, hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2013).....	13
Figur 4 Illustrasjon av brannvesenets innsatstid og ulike faser i et brannforløp. Hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2002).....	19
Figur 5 Oversikt over nytt og gammelt bygesakssystem for brannteknisk prosjektering, hentet fra (Bjelland, 2009)	24
Figur 6 Utviklingen i perioden 2003-2012 i noen store ulykkeskategorier. Originale tall fra SSB. Hentet fra (Bjerkseth, 2013).....	28
Figur 7 Antall boliger for hele landet, fordelt etter bygningstype de siste 9 årene, se Vedlegg 3.	29
Figur 8 Folkemengden 1950-2010 og befolkningsfremskrivning 2011-2060. Originalt fra SSB. Hentet fra (DSB, 2010)	37
Figur 9 Norges bygningsmasse i 2010, originalt fra Bjørberg i 2011. Hentet fra (Kluge og Multiconsult, 2011).	38
Figur 10 Norges stipulerte bygningsmasse i år 2050. Originalt av Bjørberg, Multiconsult 2011. Hentet fra (Kluge og Multiconsult, 2011)	39
Figur 11 Utbedring av tilslutning mellom etasjeskiller og yttervegg. Venstre side viser uheldig løsning, mens høyre side viser utbedret løsning. Hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2007 b)	42
Figur 12 Prefabrikkert spindeltrapp som utvendig rømningsvei mot bakgård, hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2007 b).....	43
Figur 13 Sluseløsning med ny brannklassifisert dør, EI30. Vegger skal også tilfredsstillende EI30 kravet. Hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2007 d).....	50
Figur 14 Antall omkomne i branner i Norge fra 1970 t.o.m 2014, hentet fra (Norsk brannvernforening, 2015a)	54
Figur 15 Antall omkomne i brann før 26. mai de siste 10 årene. Se Vedlegg 5 for detaljer....	55
Figur 16 Aldersfordeling på personer som omkom i brann i femårsperioden fra 2009-2013, hentet fra (Norsk brannvernforening, 2015a).....	56
Figur 17 Antall omkomne i brann etter bygningstype i perioden 1986-2009. Hentet fra (DSB, 2010).....	56
Figur 18 Antall omkomne i brann i snitt per år (1997-2009) per 100.000 innbyggere, fordelt etter fylke. Hentet fra (DSB, 2010)	57
Figur 19 Antall omkomne per 1000 branner i perioden 1997-2009, fordelt etter fylke. Hentet fra (DSB, 2010)	58
Figur 20 Gjennomsnittlig antall døde per mnd. i året i perioden 1995-2010, hentet fra (Norsk brannvernforening, 2015a)	59
Figur 21 Prosentvis fordeling av brannårsaker ved dødsbranner i perioden 2001-2006. Data fra DSB. Hentet fra (Norsk brannvernforening, 2008).....	60
Figur 22 Prosentvis fordeling av brannårsaker i dødsbranner i Norge, i snitt i perioden 1996-2013. Hentet fra (Nordstat, 2015)	60
Figur 23 Prosentvis fordeling av brannårsaker for dødsbranner i Norge i 2013. Hentet fra (Nordstat, 2015)	61
Figur 24 Antall boligbranner i perioden 1992-2009, og inndelt etter boligtype. Hentet fra (Norsk brannvernforening, 2015a).....	62
Figur 25 Boligbranner sortert etter arnested, i perioden 2009-2013. Data fra DSB. Se Vedlegg 7	63

Figur 26 Gjennomsnitt av brannårsaker i boligbranner i perioden 2009-2013. Originale tall hentet fra DSB. Se Vedlegg 8	64
Figur 27 Situasjonen ved brannvesenets ankomst til boligbranner i perioden 2004-2008. Original statistikk fra DSB. Hentet fra (Norsk brannvernforening, 2015a).....	65
Figur 28 Antall døde på grunn av brann per 100 000 innbygger, hentet fra (DSB, 2012a).....	66
Figur 29 Prosentvis fordeling av brannårsaker i dødsbranner i perioden 1996-2013 i Norden. Hentet fra (Nordstat, 2015) - se Vedlegg 6.	67
Figur 30 Illustrasjon av ALARP-Prinsippet.....	82
Figur 31 Seksjoneringsvegg som forlenges minst 5,0 m forbi innvendig hjørne i begge fasader, hentet fra (DiBK, 2011b)	102
Figur 32 Én seksjoneringsvegg som forlenges minst 8,0 m forbi innvendig hjørne, hentet fra (DiBK, 2011b).....	102
Figur 33 Illustrasjon over de tre faser i forbindelse med rømning, hentet fra (DiBK, 2011b)	114
Figur 34 Forenklet illustrasjon over tilgjengelig rømningstid som må være større enn nødvendig rømningstid, hentet fra (DiBK, 2011b)	115
Figur 35 Branncelle med direkte utgang til det fri (eller sikkert sted). Hentet fra (DiBK, 2011b)	116
Figur 36 Branncelle med utgang til to trapperom utført som rømningsvei (to uavhengige rømningsveier). Hentet fra (DiBK, 2011b)	116
Figur 37 Branncelle med utgang til rømningsvei (korridor) med to alternative rømningsretninger som fører til to trapperom utført som rømningsvei. Hentet fra (DiBK, 2011b)	117
Figur 38 Illustrasjon av rednings- og slokkemannskap. Hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2002)	122

TABELL-LISTE

Tabell 1 Oversikt over noe av regelverket som er relevant for eksisterende boliger, der deler er hentet fra Henrik Bjelland sin master fra 2009.	22
Tabell 2 Mindre tiltak som er unntatt søknadsplikt for oppføring, opparbeidelse, riving eller fjerning. Hentet fra (SINTEF byggforsk, 2011).....	30
Tabell 3 Definerer av sentrale begreper som hovedombygging, bruksendring osv.	31
Tabell 4 Deler av «Karakteristikk og forbedringsbehov for ulike bygningstyper», hentet fra (Kluge og Multiconsult, 2011)	35
Tabell 5 Beregnet bygningsmasse (millioner kvadratmeter) i 2010 og for år 2020 samt 2050, basert på jevn rivingsrate av 20% frem mot 2050 og jevn befolkningsvekst. Originalt av Bjørberg, Multiconsult 2011. Hentet fra (Kluge og Multiconsult, 2011)	38
Tabell 6 Forutsetninger som må være tilfredsstilt for murgårder med ett trapperom, hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2007 b).....	44
Tabell 7 Forskjeller mellom boligsprinkling og konvensjonelt sprinkleranlegg. Hentet fra (Stenstad, 2004).....	46
Tabell 8 Viktige punkter å vektlegge i framtidig prosjekter med boligsprinkling, hentet fra (Stenstad, 2004).....	47
Tabell 9 Tiltak som kan sløyfes om det innføres sprinkleranlegg, hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2007 b).....	48
Tabell 10 Mulige forbedringer av gamle trefyllingsdører, hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2007 d).....	50
Tabell 11 Oversikt over de største dødsbrannene i Norge siden 1800-tallet og frem til i dag. Hentet fra (Norsk brannvernforening, 2015a).....	52
Tabell 12 Overrepresenterte befolkningstyper i boligbranner i perioden 2001-2006 (i prioritert rekkefølge). Hentet fra (DSB, 2010)	65
Tabell 13 Generelle punkter fra Multiconsult sitt hørings svar på ny forebyggende forskrift..	68
Tabell 14 Ulike parter som kan berøres av resultatet av analysen	77
Tabell 15 Vurderingspunkter for datagrunnlaget, gitt i NS3901.....	79
Tabell 16 Akseptable forenklinger i henhold til NS3901:2012	80
Tabell 17 Forenklinger av metoden gitt i NS3901 for å tilpasse denne oppgaven	80
Tabell 18 Akseptkriterier	83
Tabell 19 Bygningsbrannklasse for boliger, hentet fra BF85 kap. 31:1	84
Tabell 20 Maksimal avstand fra dør i branncelle til trapp / utgang til det fri, hentet fra BF85 kap. 31:3	85
Tabell 21 Krav til antall og utforming av trapperom i boliger. Hentet fra kap. 31:3.....	85
Tabell 22 Inndeling av kapittel 30 i BF85.....	85
Tabell 23 Brannklasseinndeling av materialer og bygningsdeler, hentet fra BF85 kap. 30:22	86
Tabell 24 Ikke-bærende ytterveggers brannmotstand, hentet fra BF85 kap. 30:512	86
Tabell 25 Oversikt over inndeling av kapittel 11 i TEK10, inkludert paragraf-inndeling	87
Tabell 26 Forhold som definerer risikoklassen, hentet fra §11-2 TEK 10.....	88
Tabell 27 Risikoklasse 4 og 6 definisjon, hentet fra §11-2 TEK 10	88
Tabell 28 Brannklasser, hentet fra TEK10 §11-3	89
Tabell 29 Brannklasse (BKL) for risikoklasse 4, hentet fra VTEK s17.....	89
Tabell 30 Oversikt over inndeling av kapittel 11 i TEK10	90
Tabell 31 Avviksidentifikasjon av del I. Generelle krav til sikkerhet ved brann.....	91
Tabell 32 Sammenligning av risikoklasse i TEK10 og kapitler i BF85.....	93
Tabell 33 Sammenheng mellom bygningsbrannklasse (BF85) og brannklasse (TEK10)	94
Tabell 34 Sammenheng mellom bygningsbrannklasse (BF85) og brannklasse (TEK10) og antall etasjer	95
Tabell 35 Avviksidentifikasjon av del II. Bæreevne og stabilitet ved brann og eksplosjon	95

Tabell 36 Avviksidentifikasjon av del III. Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk	97
Tabell 37 Rom som må være egen branncelle i VTEK.....	103
Tabell 38 De 3 typer trapperom ihht. VTEK sine preaksepterte ytelser	105
Tabell 39 Prinsippsskisser av de 3 trapperoms løsningene i VTEK10 §11-8	105
Tabell 40 Oversikt over betegnelser for kledninger og overflater i BF85 og TEK10/VTEK10	107
Tabell 41 Avviksidentifikasjon av del IV. Tilrettelegging for rømning og redning	108
Tabell 42 Avviksidentifikasjon av del V. Tilrettelegging for slokking	119
Tabell 43 Identifisering av de mest sentrale forskjellene på TEK10 og BF85	123
Tabell 44 Endringer som kan medføre ugyldighet i/av risikoanalysen, hentet fra (Standard Norge, 2012).....	134

FORKORTELSER

Forkortelse	Beskrivelse/Forklaring
ALARP	As Low As Reasonably Practicable
ASD	Arbeids- og sosialdepartementet
BSI	British Standard International
BF85	Byggeforskrift av 1985
BF87	Byggeforskrift av 1987
BKL	Brannklasse etter TEK10 betegnelsen
DIM	Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen – Dimensjoneringsforskriften
DiBK	Direktoratet for byggkvalitet
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
ENØK	Energiøkonomisering
FDS	Fire dynamics simulator
FDV	Forvaltning, drift og vedlikehold
FDVU	Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling
FG	Forsikringsselskapenes Godkjenningsnevnd
FOBTOT	Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn
GOF 1997	Forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett av 1997
JD	Justis- og beredskapsdepartementet
KLD	Klima- og miljødepartementet
KMD	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
KRD	Kommunal- og regionaldepartementet
NFPA	National Fire Protection Association
NOU	Norges offentlige utredninger
NS	Norsk standard
NTNU	Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet
OEP	Offentlig elektronisk postjournal
PBL	Plan- og bygningsloven fra 2008
REN	Veiledningen til TEK97 – Rett og Slett.
RIF	Rådgivende ingeniørers forening
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse
SAK 2003	Forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker
SAK10	Forskrift om byggesak – Byggesaksforskriften (fra 2010)
SFPA	The Swedish Fire Protection Association
SNL	Store norske leksikon
SSB	Statistisk sentralbyrå
TEK97	Teknisk forskrift av 1997
TEK10	Forskrift om tekniske krav til byggverk – Byggteknisk forskrift (fra 2010)
UPS	Uninterruptible Power Supply
VTEK10	Veiledning til byggteknisk forskrift fra 2010

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

I dag bor det 5 165 800 mennesker i Norge (SSB, 2015). Med en økende sentralisering i de største byene øker presset på det eksisterende boligmarkedet. Nye boliger skyter i været, men størsteparten av boligene er eldre boligbebyggelse, kanskje over 100 år gamle. Spesielt i de mest sentrale delene av byene der stadig flere yngre flytter til. Derfor er det viktig å holde de eksisterende boligene i stand, med godt vedlikehold og renovering, slik at alle skal ha et tilstrekkelig sikkerhetsnivå i sin bolig.

De fleste lover og forskrifter som er i bruk i dag er hovedsakelig tilpasset for nybygg, og det kan være vanskelig å «implementere» disse i boliger som allerede er i bruk. Kanskje har de vært boliger i over 100 år allerede, og ble derfor ikke designet og utformet på samme måte som boliger prosjekteres og utformes i dag.

Ved andre anledninger er det slik at byggverket skal gjennomgå en renovering eller hovedombygging, slik at hele eller deler av byggverket er nødt til å tilfredsstille det samme sikkerhetsnivået som de nye forskriftene angir for nybygg.

Hvilket brannsikringsnivå som anses som «tilstrekkelig» avgjøres hovedsakelig av om et tiltak er søknadspliktig (byggefase) eller om det kun er «et mindre tiltak» for kontinuerlig vedlikehold (bruksfase).

Den gjeldende *forskriften for brannforebyggende tiltak og tilsyn*, eller FOBTOT, gir særskilte krav til eksisterende bebyggelse. Når et byggverk er i bruksfasen er det denne forskriften som angir kravene en eier plikter å utføre i forhold til brannsikringsnivået i byggverket. FOBTOT §2-1 fjerde ledd sier at

Sikkerhetsnivået i eldre bygninger skal oppgraderes til samme nivå som for nyere bygninger så langt dette kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Oppgraderingen kan skje ved bygningstekniske tiltak, andre risikoreduserende tiltak eller ved en kombinasjon av slike. (JD, 2002a).

I veiledningsteksten til FOBTOT angis det at nyere bygninger er byggverk som ble lovlig oppført eller oppgradert i henhold til byggeforskrift av 1985. Eldre byggverk, som ikke allerede tilfredsstiller disse kravene, må oppgraderes til samme sikkerhetsnivå som angitt i TEK, dersom det kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme.

For en eier av et eldre byggverk kan dette være meget kostbart da gjeldende TEK, Byggteknisk forskrift av 2010 – TEK10, også inkluderer krav som skal ganne universell utforming. I tillegg er det verdt å påpeke at FOBTOT refererer til teknisk forskrift fra 1997 – TEK97 – og ikke TEK10.

Uansett vil kravet gi ulikt resultat til personsikkerheten ved brann om byggverket på grunn av kravene i FOBTOT oppgraderes til å tilsvare BF85 nivå, eller om det på grunn av renoveringsarbeider og ombygginger oppgraderes til å tilfredsstille TEK10 nivå. Derfor kan det samfunnsmessig være ønskelig å finne ut hvilke forskjeller dette faktisk gir på personsikkerheten i boliger.

1.2 Problemstilling

Med kravet til å oppgradere brannsikkerheten i eldre boliger gir det grunn til å stille de følgende spørsmålene som kan være av samfunnsmessige interesser:

1. Hva er rammeverket for brannsikkerheten i eksisterende boligbebyggelse?
2. Hvilke tiltak kan iverksettes i eldre boligbebyggelse?
3. Hvilke forskjeller er det om et byggverk oppgraderes til å tilfredsstille samme sikkerhetsnivå som i BF85 eller TEK10?
4. Kan forskjeller mellom personsikkerheten i BF85 og TEK10 ha noen påvirkning på det totale sikkerhetsnivået i Norge over tid?

1.3 Målsetting

1.3.1 Resultatmål

Innen 10. juni 2015:

Ha kartlagt hvilke regelverk som gjelder for eksisterende boligbebyggelse, og ha analysert hvilke forskjeller det er om en bolig oppgraderes til BF85 nivå eller TEK10 nivå, med tanke på personsikkerheten ved brann både i dag og over tid. Målet er også å få oversikt over noen tiltak og metoder som kan benyttes for å bedre brannsikkerhetsnivået.

1.3.2 Effektmål

Samle tilgjengelig informasjon og beskrive forskjellene i kravene til sikkerhetsnivå for norske boliger. Dette gir en oversikt som kan legges frem for myndighetene, for en eventuell videreutvikling av regelverket for norske boliger på sikt.

1.3.3 Suksesskriterier

- Litteraturstudie skal kartlegge rammeverket og gi en god forklaring for hvilke lover og forskrifter som gjelder når.
- Mulige tiltak for å bedre brannsikkerheten for personer i boligbebyggelse skal identifiseres.
- De forskjellige avvikene mellom BF85 og TEK10, og de mest sentrale forskjellene, skal identifiseres og kvalitativt gjennomgås i en tilnærmet komparativ analyse.
- Hvilken effekt de sentrale forskjellene kan gi på sikkerhetsnivået i norske husstander i fremtiden skal drøftes.

1.4 Omfang og begrensninger

Oppgavens omfang og begrensninger gjør at det kun fokuseres på oppgradering av brannsikkerheten i eksisterende boliger. Dette fordi det tas hensyn til at oppgaven har en ramme på 5 måneder, det fokuseres derfor kun på oppgradering av brannsikkerheten i eksisterende boliger, slik at sentrale utfordringer for denne bygningsmassen belyses med god dybde.

Andre typer byggverk som eksisterende næringsbygg, salgslokaler, skoler, sykehus med mer hvor også oppgradering av brannsikkerheten er viktig, vil ikke bli behandlet, selv om en del av det som blir omhandlet i oppgaven også kan være relevant for slike byggverk.

Videre begrenses oppgaven til å kun fokusere på de lover/forskrifter/paragrafer som omfatter og behandler utbedring av eksisterende boliger med tanke på brannsikkerhet. Det er hovedsakelig fokus på personsikkerheten, selv om noen av tiltakene også vil gjøre at verdisikkerheten øker.

Denne oppgaven vil kun omhandle oppgradering av brannsikkerheten i eksisterende boliger av følgende årsaker:

- Det er økende behov for å oppgradere brannsikkerheten i eldre boliger på grunn av sentralisering og befolkningsfortetting.
- Brannstatistikken viser at norske dødsbranner forekommer oftest i boliger.
- Økende bruk av ny teknologi krever større fokus og oppgradering av brannsikkerheten i eldre bebyggelse, da ny teknologi ofte trekker mer strøm og kan overbelaste et gammelt ledningsnett.
- Innføringen av ny teknisk forskrift i 2010 la frem flere aktive tiltak som kan bedre brannsikkerheten enn tidligere, noe som gjør at det blir en forskjell i brannsikkerheten mellom gamle og nye boliger.
- Brannsikkerheten er mer usikker i boliger enn for andre bygningstyper fordi internkontrollen ofte er dårligere og tilsyn kan være sjeldnere i boliger enn i andre bygningstyper.

1.5 Leserveiledning

1.5.1 Oppgavens oppbygging

Første kapittel forklarer kort bakgrunnen for oppgaven og annen viktig innledende informasjon. Blant annet er det forklart noen sentrale ord og forskjeller, men leseren bes også se delkapittelet om ofte brukte forkortelser på starten av oppgaven.

Kapittel 2 *Metode* drøfter hvilke fremgangsmetoder som er benyttet og en kort forklaring av analysemetoden som er blitt benyttet i kapittel 6 *Komparativ analyse*. Ellers er analysemetoden forklart enda bedre i selve kapittel 6.

I kapittel 3 *Rammebetingelser* gjøres det en mer detaljert gjennomgang av hvilke lovverk som hovedsakelig gjelder for bruksfasen eller byggefasen av en bolig sin forventede brukstid /levealder. Kort kan det oppsummeres at Brann- og eksplosjonsloven, og Plan- og bygningsloven gjelder for begge faser, mens det i bruksfasen hovedsakelig er dimensjoneringsforskriften, internkontrollforskriften og FOBTOT som gjelder. I byggefasen er det i tillegg til krav i både Plan- og bygningsloven og Brann- og eksplosjonsloven, hovedsakelig krav i SAK10 og TEK 10 med tilhørende veiledninger som må tilfredsstilles.

Det er også laget en historisk oversikt for å se hvilke lover og forskrifter som gjaldt på 1900-tallet og frem til i dag. Disse er hovedsakelig byggeteknisk forskrifter og lovverk, men også noen av de andre lovene er tatt med i oversikten.

Akkurat hva som gjør at en bolig defineres å være i bruks- eller byggefasen, og om det er å anse som et søknadspliktig tiltak eller ikke, gjennomgås mer i detalj i kapittel 4 *Arenabeskrivelse*. I dette kapittelet blir også generell statistikk for befolkningen og boligstatistikken for Norge presentert, for å illustrere dette raskt for leseren. For mer spesifikk statistikk for brann bes leseren henvende seg til delkapittel 5.6 *Brannstatistikk* for både nasjonal og internasjonal statistikk på området.

Kapittel 5 Studie av tekniske rapporter om temaet og brannstatistikk er en sammenslåing av både litteraturstudie over tekniske rapporter på området, brannstatistikk og synspunkter til høringsforslaget til ny forebyggende forskrift.

Kapittelet starter med noen rapporter som gir utfordringer og krav til å utbedre eksisterende bygninger, og videre legger det frem en mulig utvikling og stipulering av hvordan bygnings- og befolkningsmassen er forventet å bli de neste 35 årene. Så kartlegges det lett hvilke metoder som benyttes på eksisterende boligmasse i Norge og i utlandet før noen tiltak for å øke brannsikkerheten i eldre boliger blir presentert.

Så kommer en relativt omfattende presentasjon av både statistikk for dødsbranner og boligbranner i Norge, og internasjonal dødsstatistikk.

Ellers så er det i dag høringsutkast for både ny byggeteknisk forskrift (TEK) og ny forebyggende forskrift for brann ute på høring og under arbeid. Disse kan derfor også påvirke kravene som stilles til den eksisterende boligmassen i Norge. Av den grunn er det i siste del av kapittel 5 innhentet noen synspunkter til disse endringene av forebyggende forskriften.

Om et byggverk skal følge kravene gitt i TEK10 eller om det er tilstrekkelig å oppgradere brannsikkerheten til samme sikkerhetsnivå som BF85 avgjøres av søknadsplikten. I kapittel 6 *Komparativ analyse* senere i oppgaven drøftes de ulike forskjellene til krav til boliger om det skal tilfredsstille samme sikkerhetsnivå som i TEK10 eller BF85.

Det gjøres en grundig gjennomgang av kravene i begge forskriftene, og hvordan disse "avviker" fra hverandre. Dette resulterer i det den nåværende forfatteren anser som de mest sentrale forskjellene, som legger grunnlaget for fire hypotetiske scenarioer som gjennomgås. Disse beskrives og konsekvensene for personsikkerheten ved brann om de hadde vært oppgradert til BF85 eller TEK10 nivå gjennomgås.

Både usikkerheter og en kvalitativ sensitivetsanalyse gjøres av analysemetoden, før det totale risikonivået for de norske boliger beskrives og det legges frem noen argumenter for hvorfor sikkerhetsnivået ved bruk av den ene eller andre forskriften kan anses som tilstrekkelig.

I neste kapittel, Kapittel 7 *Diskusjon*, diskuteres ulike aspekter som kan diskuteres og drøftes om både metodene brukt i oppgaven, regelverket og hva som kanskje burde jobbes videre med.

Kapittel 8 *Konklusjon* er en konklusjon på arbeidet som er utført og kapittel 9 *Videre arbeid* angir kort hvilke områder det kan være ønskelig jobbe videre med og undersøke mer i detalj ved en senere anledning.

1.5.2 Forskjellen på avvik og fravik

I den daglige talen er avvik og fravik noe som betyr nesten det samme. De refererer gjerne til forskjeller fra referansen og normalen.

I arbeidslivet er et avvik gjerne definert som en «*handling eller arbeidsoppgave som blir utført i strid med lov, forskrift, gjeldende kvalitetssystem eller innarbeidede rutiner*» (Gule, 2007). Derimot kan det oppstå situasjoner der et avvik fra kvalitetssystemer, lover eller forskrifter er det som er det mest korrekte. Om dette er tilfellet vil det spesifikke avviket gjerne refereres til som et fravik (Gule, 2007) .

Avvik blir brukt mye forskjellig i brannmiljøet, men i utgangspunktet snakker en da om avvik fra en forskrift. Registreres det et fravik så vil det si at et byggverk konsekvent fraviker fra preaksepterte ytelser som er gitt.

I vedlegg 3.4 av veiledningen til Direktoratet for byggkvalitet sin temaveileder om Tilsyn, er avvik og fravik i begrepsordlisten forklart som følger (DiBK, 2012):

- *Avvik = Der avvik brukes i plan- og bygningslovgivningen betyr det manglende eller feilaktig oppfyllelse av krav gitt i eller med hjemmel i plan- og bygningsloven.*
- *Fravik = Valg av alternativ ytelse som krever verifikasjon for oppfyllelse av forskriftskrav fremfor bruk av preaksepterte ytelse.*

I denne oppgaven er det mange plasser snakk om et avvik, men det er ikke direkte brukt med samme betydning som fremkommer i veiledningen utgitt av DiBK. Et alternativ hadde vært å benytte ordene ulikhet og forskjell om de avvikene som avdekkes i analysedelen og i resten av oppgaven.

Dog er det i denne oppgaven valgt å benytte begrepet avvik i den forstand at et byggverk avviker krav i en forskrift, men også på en slik måte som i analysedelen der det er en egen avviksidentifikasjon som kartlegger hvilke krav som er forskjellige i BF85 og TEK10. I analysebiten refererer altså begrepet avvik at forskriftene «avviker fra hverandres krav».

1.5.3 Andre sentrale begreper

For andre sentrale begrepsforklaringer refereres leseren til litt ulike områder rundt omkring i oppgaven:

- For forklaringer på sentrale/ofte brukte forkortelser bes leseren se oversiktstabell på side xix.
- For videre forklaring av begreper relatert til oppbygging bes leseren se forklaringer i delkapittel 4.2 *Forskjellen på søknadspliktige tiltak og "vanlig" oppgradering.*



2 METODE

2.1 Litteraturstudie

Metoden som er brukt i oppgaven er hovedsakelig et studie av tilgjengelig litteratur, lover, forskrifter og regelverk. Det er også gjort et studie av tilgjengelig nasjonale og noen internasjonale metoder knyttet til temaet. Tilslutt er det innhentet informasjon fra rådgivere og myndigheter via møter og e-post korrespondanse.

Litteraturen ble søkt opp via:

- Nettsøk i Google Scholar
- Vanlig nettsøk i Google
- Søk i nettbaserte databaser de til SSB og DSB.
- Søk på NTNU sine databaser via bibliotekets nettsider
- Søk og gjennomgang av tidligere masteroppgaver (via databaser som DAIM)
- Søk og gjennomgang av SINTEF-rapporter på temaet via SINTEF sine nettsider
- Ved å se på referanser gitt i kildene over

Troverdigheten av kildene har blitt vurdert fortløpende som undertegnede kom over kilden. Mye er hentet fra solide kilder som forskningsinstitusjoner, standarder, forskrifter og annet lovverk, universiteter, nasjonale databaser og andre anerkjente forfattere innenfor fagfeltet.

Det kan hende at noe av informasjonen hentet fra andre kilder kan inneholde feil, være partisk eller kun belyse en side av saken, og dermed legge føringer for denne oppgavens resultater. Dog ser nåværende forfatter ingen grunn til at ikke disse kildene skal gi urimelig og irrelevant informasjon.

Noe av litteraturen benyttet i denne oppgaven er også innhentet via korrespondanse med fagkyndige og ved å få tilgang rapporter via DSB sitt arkiv. Dette gjelder hovedsakelig innhenting av informasjon og synspunkter til høringsforslaget til den nye forebyggende forskriften.

Undertegnede har fått tillatelse til å henvise enhver leser som ønsker mer informasjon om dette til å ta kontakt med DSB sine arkiver å be om innsyn i saksnummer 2014/18308. Det er av den grunn ikke lagt ved noen vedlegg med synspunkter fra ulike kilder som skal ligge i dette arkivet i denne rapporten. Noe av informasjonen har blitt, og kan søkes opp via Offentlig elektronisk postjournal, OEP, sin elektroniske database (OEP, 2015).

2.2 Analyse

2.2.1 Analysemodell og utførelse

Metoden som er brukt for å sammenligne risikonivået ved bruk av BF85 eller TEK 10 gjøres ved en tilnærmet «komparativ analyse». Metoden er basert på NS 3901:2012 sin kvalitative del, og vil basere seg på samme metode som gitt kapittel 7 *Komparativ analyse* i standarden. Det gjøres derfor ikke en risikoanalyse til full skala, etter NS 3901:2012, men en lignende analyse kun basert på metoden i kapittel 7.

Analysemetoden i kapittel 7 i standarden er originalt beregnet på et analysebyggverk og et referansebyggverk. Av den grunn er det gjort en del forenklinger eller endringer i den metoden

som benyttes i denne oppgaven, som er mer detaljert beskrevet i kapittel 6.1 *Planlegging* senere i oppgaven.

I analysen sammenlignes kravene til boliger i BF85 og TEK10 for å kartlegge hvilke sentrale forskjeller dette vil kunne gi for brannsikkerheten i boliger, se kapittel 6 *Komparativ analyse* senere i oppgaven. I delkapittel 6.2 Beskrives både analyseobjektet og referanseobjektet kort før det så gjøres en grundig gjennomgang av hver paragraf i kapittel 11 i TEK10, der også de preaksepterte ytelsene i VTEK10 diskuteres, og sammenlignes med hvilket kapittel disse vil tilsvare i BF85, se delkapittel 6.3 *Avviksidentifikasjon*.

Videre er det de avvikene som anses som mest sentrale for å påvirke personsikkerheten i boligene ved enten å hindre rømnings- og redningsikkerheten eller påvirker brannforløpet i et par hypotetiske scenarioer. Konsekvensen ved brann i disse hypotetiske scenarioene diskuteres, før det så gjøres en analyse av usikkerheter og sensitivitet av metoden i delkapittel 6.7. Til slutt gjøres det en beskrivelse av det som anses som risikonivået for norske boligbygg og om dette kan anses som akseptabelt.

Informasjonen som er benyttet for å kunne gjøre disse kvalitative vurderingene er basert på innhentet informasjon fra litteraturstudiet i denne oppgaven og brannstatistikk. En kvalitativ vurdering er alltid litt vanskelig å få helt objektiv da mye av vurderingen baseres på personen som utfører analysen sin erfaring. Spesielt er det slik i brannfaget.

Siden undertegnede ikke har like mye erfaring som andre fagkyndige som har jobbet i bransjen i mange år, er resultat noe subjektivt. Likeså er det forsøkt å benytte en logisk tankegang, statistikk og andres resultater for å argumentere for de valgene som er tatt.

For mere informasjon knyttet til analysen henvises leseren direkte til kapittel 6.1 senere i oppgaven.

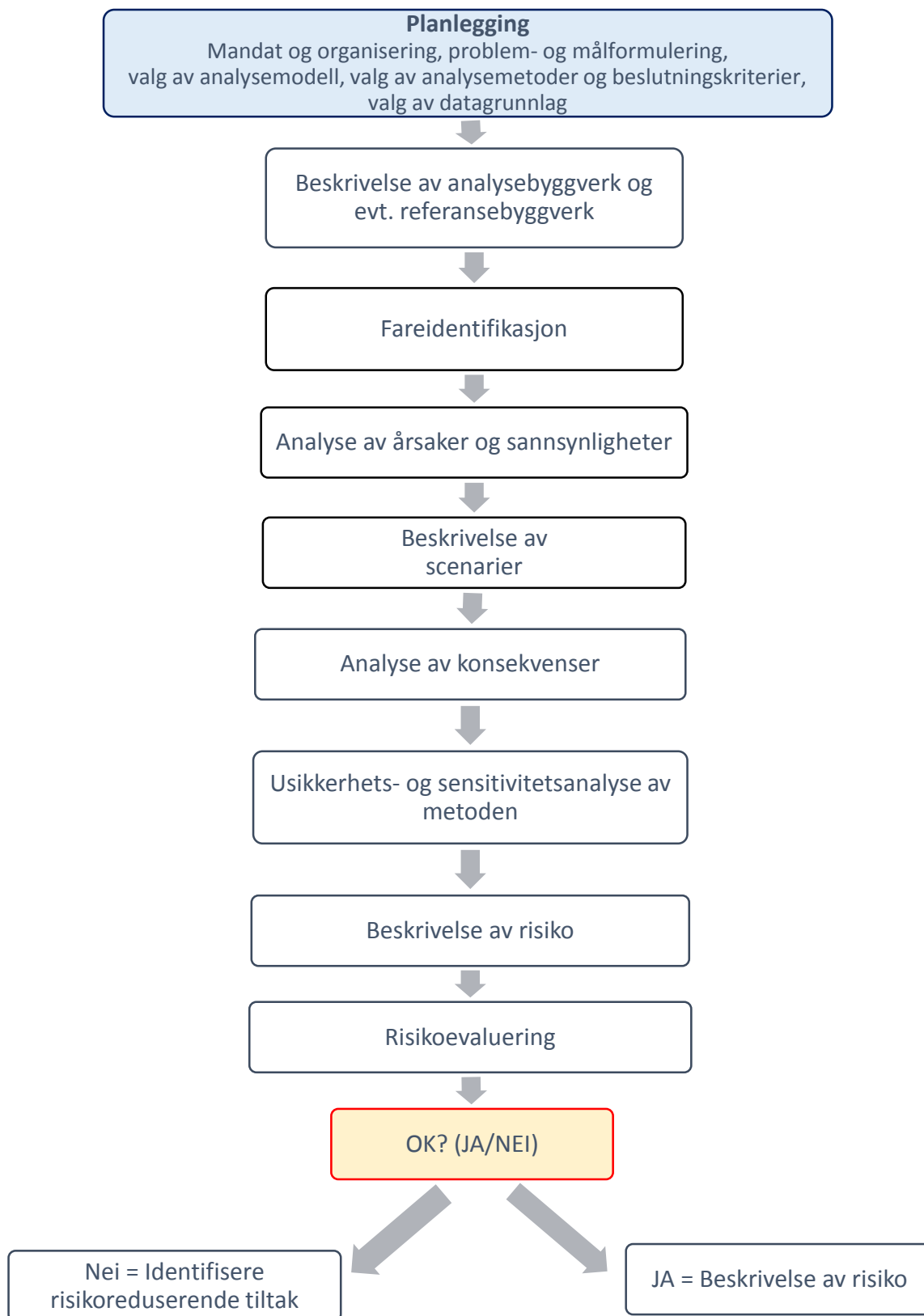
2.2.2 Flytskjema for prosessen

I NS3901:2012 er det laget et flytskjema for risikovurderingen av brann i byggverk, som viser hvordan en risikoanalyse skal gjøres denne er tegnet på nytt i Figur 1, hvor planleggingsfasen er gjort om til én boks. Dette er gjort for å vise frem de ulike stegene som er normalt å gjøre i selve analysen.

I denne analysen er dette flytskjemaet forenklet og tilpasset slik at den best synliggjør problemstillingen for denne oppgaven, se Figur 2. I denne oppgaven inngår det følgende som en del av planleggingsfasen:

- Problem- og målformulering
- Valg av analysemodell
- Valg av analysemetoder og beslutningskriterier
- Valg av datagrunnlag
- Forenklinger
- Akseptkriterier

For flere detaljer bes leseren henvende seg direkte til kapittel 6 for resten av detaljene i planleggingsfasen og for selve analysen.



Figur 1 Flytskjema for metoden i den komparative analysen i NS3901



Figur 2 Flytskjema for metoden i den comparative analysen slik den er utført i denne oppgaven

Blå farge er benyttet for å skille planleggingsfasen fra resten av analysen, mens rød/gul farge er benyttet på risikoevalueringen i begge flytskjemaene over.

I Figur 1 er den røde boksen et «veiskille» som avgjøres av risikoevalueringen. Er risikonivået akseptabelt eller ikke, velge JA eller NEI. Nei betyr at man må gå tilbake til starten av analyseprosessen for å identifisere risikoreducerende tiltak, mens ja betyr at man kan beskrive risikonivået og avslutte analysen.

I denne analysens risikoevaluering er det kun laget forslaget til hva som kan anses å være akseptabelt eller ikke, og det bør i et videre arbeid gjøres kvantitative analyser for å underbygge resultatet fra denne analysen.

2.2.3 Analyseobjekt og referanseobjekt – kommentar

BF85 har ikke en utarbeidet veiledning fra myndighetene, og det er av den grunn kun benyttet kravene i selve forskriften når sikkerhetsnivået i BF85 skulle kartlegges. Det er utarbeidet en veiledning til BF85, men denne har ingen lovhjemmel (utarbeidet av privatrettslig forening).

Første veiledningen som kom var i 1987. Dog var denne en veiledning til forskriften av 1987, som har noen innskjerpelser fra BF85 selv om meningen var å gi en veiledning på sikkerhetsnivået til BF85. Hvis det har vært stor usikkerhet har derfor undertegnede vendt seg til denne veiledningen for å få skaffe litt mer oversikt over hva som kan være intensjonen til kravet i BF85.

Dog skal det påpekes at det kun er det totale sikkerhetsnivået BF85 som er ansett som minimumsnivå når det gjelder oppgradering av brannsikkerheten i eksisterende bygninger, se Vedlegg 2. DSB påpeker at BF85 gir minstenivået som må tilfredsstilles, men man er ikke nødt til å benytte de samme sikkerhetstiltakene spesifikt gitt i BF85, men det samlede sikkerhetsnivået for brannsikkerheten må være tilsvarende det som er gitt i BF85.

Siden BF85 er en ytelsesbasert forskrift uten veiledning, kan BF87 og veiledningen til BF87 benyttes for å få en bedre forståelse, men det er fortsatt kravene gitt BF85 som er det gjeldende minstenivået. TEK10 er en funksjonsbasert forskrift så man må derfor benytte veiledningen, VTEK10, for å kunne få preaksepterte ytelser som gir eksempler på hvordan det totale sikkerhetsnivået skal bli tilfredsstillt. Av den grunn er det i analysen også tatt med «krav» i VTEK10 når det totale sikkerhetsnivået til boliger er blitt kartlagt.



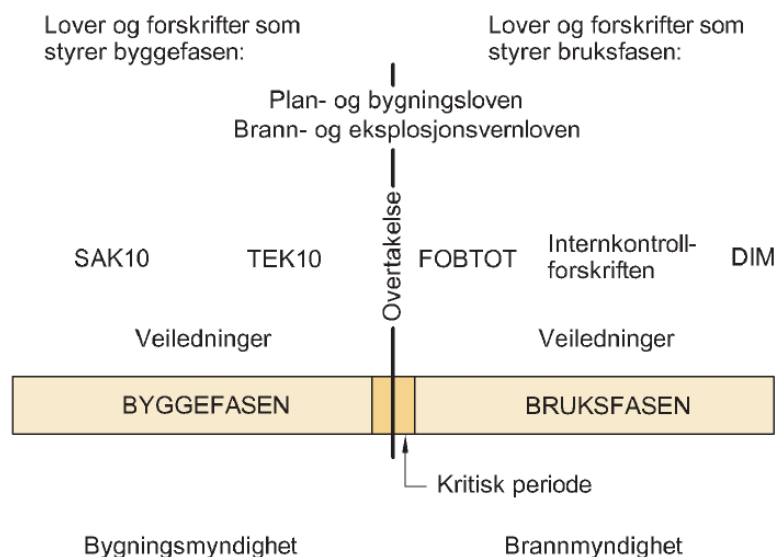
3 RAMMEBETINGELSER

3.1 Dagens regelverk / Gjeldende regelverk

Det skiller mellom reglement for nye bygg (byggefase) og eksisterende bygningsmasse (bruksfase). Figur 3 under er hentet fra SINTEF byggforsk sitt blad, nummer 626.102, og viser en oversikt av hvilke regelverk som gjelder for hver fase.

Plan- og bygningsloven og Brann- og eksplosjonsloven gjelder i begge faser. I byggefase er det SAK10 og TEK10 som hovedsakelig gjelder, mens i bruksfase skal brukeren benytte seg av FOBTOT, Interkontrollforskriften og DIM for den daglige bruken. Skal det gjøres ombygging eller store renovasjoner kan det lage usikkerhet over hvilke lover og forskrifter et byggverk skal tilfredsstille. Av den grunn gis det en rask gjennomgang av de mest sentrale lover og regler i de neste delkapitlene.

Dog vil det nevnes at et eksisterende bygg til tider kan befinne seg både under byggefase og bruksfase, hvis det gjøres ombygginger av deler eller hele bygget.



Figur 3 Oversikt over lover og forskrifter som styrer bygge- og bruksfasen med hensyn til brann, hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2013)

3.1.1 Lov om planlegging og byggesaksbehandling – Plan- og bygningsloven, PBL

Lov om planlegging og byggesaksbehandling, eller Plan- og bygningsloven, sitt hovedformål er definert i lovens første paragraf, første ledd:

Loven skal fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner (KMD, 2008).

I loven defineres følgende oppgaver som tiltak i §1-6 og lyder som følger:

Oppføring, riving, endring, herunder fasadeendring, endret bruk og andre tiltak knyttet til bygninger, konstruksjoner og anlegg, samt terrenginngrep og opprettelse og endring av eiendom (KMD, 2008).

Fra 1. januar 2014 ble forvaltningen av loven flyttet fra Miljøverndepartementet, MD, til Kommunal- og moderniseringsdepartementet, KMD (KMD, 2014). Loven gjelder for hele landet, inkludert vassdrag, om ikke annet er bestemt, og er inndelt i både deler og kapitler. De seks forskjellige delene i loven angir; alminnelig del, plandel, gjennomføring, byggesaksdel, håndhevings- og gebyrregler og sluttbestemmelser.

To av de mest relevante kapitlene, for oppgradering av brannsikkerhet i boliger, er gitt i del 4 byggesaksdelen. Disse er kapittel 20 om søknadsplikt og kapittel 31 om krav til eksisterende byggverk. Dog er det også mange andre paragrafer som vil gjelde for et eksisterende byggverk. Blant annet legges det i kapittel 29 krav til tiltak, som krav til visuelle kvaliteter (§29-2), universell utforming (§29-3), tekniske krav (§29-5), og tekniske installasjoner og anlegg (§29-6) med mer.

I kapittel 31 om krav til eksisterende byggverk kommer i §31-1 *ivaretagelse av kulturell verdi ved arbeid på eksisterende byggverk* inn. Den påpeker at kommunen skal se til at historisk, arkitektonisk og annen kulturell verdi som knyttes opp mot byggverkets ytre blir ivare tatt ved arbeider som endring av eksisterende byggverk, oppussing og rehabilitering. Videre gir §31-4 departementet mulighet til å gi kommunen adgang til å gi pålegg om dokumentasjon og utbedring av eksisterende byggverk og installasjoner. Bygningstekniske og brannmessige forhold kan avdekkes i et utbedringsprogram vedtatt av kommunestyret for tettbygde strøk, ved å benytte §31-8.

3.1.2 Forskrift om tekniske krav til byggverk – Byggteknisk forskrift, TEK10 (med veiledning, VTEK10)

Forskrift om tekniske krav til byggverk – Byggteknisk forskrift, TEK, forvaltes av Kommunal- og moderniseringsdepartementet, KMD. Forskriftens §1-1 *Formål* lyder som følger;

Forskriften skal sikre at tiltak planlegges, prosjekteres og utføres ut fra hensyn til god visuell kvalitet, universell utforming og slik at tiltaket oppfyller tekniske krav til sikkerhet, miljø, helse og energi.(KMD, 2010b)

Forskriften skal bidra til å sikre at byggverk har god kvalitet og stemmer overens med krav i Plan- og bygningsloven, inkludert forskrifter og arealplaner. Det settes flere viktige krav til blant annet universell utforming, sikkerhet ved brann, konstruksjonssikkerhet, visuell kvalitet, miljø og helse og energi (DiBK, 2011b).

TEK er en *funksjonsbasert* forskrift, som vil si at det kun er gitt funksjoner som byggverket skal oppfylle i selve forskriften, mens de mer nominelle kravene gis i veiledningen til forskriften. Veiledningen til Teknisk forskrift til Plan og bygningsloven kalles VTEK og er utgitt av direktoratet for byggkvalitet, DiBK. I veiledningen angis det både krav og preaksepterte ytelser, men det er ikke slik at de preaksepterte ytelsene er den eneste muligheten til å løse og utføre ulike tiltak. Med en funksjonsbasert forskrift som TEK10 er det akseptabelt å bruke andre løsninger enn kun de preaksepterte løsningene gitt i VTEK, se §2-1 i TEK. Imidlertid kan det kun tas i bruk alternative løsninger hvis det dokumenteres at de minst oppfyller kravene som ligger til grunn for de preaksepterte løsningene. Som regel må disse alternative løsningene verifiseres ved bruk av analyse, og analysen må påvises at den er egnet for formålet. Forutsetninger må beskrives og all dokumentasjonen skal være skriftlig. Når det gjelder brannsikkerheten i et byggverk benyttes analytisk metode, i form av analyser, mer og mer av bransjen, selv om dette varierer litt fra firma til firma.

Til slutt er det viktig å påpeke at både TEK og VTEK er en såkalt levende forskrift og av den grunn blir de begge kontinuerlig oppdatert. Dette loggføres i endringshistorikken for hver paragraf, slik at det skal være lett å finne frem til kravet som gjaldt på et spesifikt tidspunkt.

For flere detaljer i tilknytning til TEK10 og VTEK10 bes leseren slå opp i delkapittel 3.2.2 *Oversikt over plan- og bygningsloven og tekniske forskrifter* og delkapittel 6.2.2 *Referanseobjekt - TEK10 - Byggteknisk forskrift med veiledning (VTEK10)* senere i denne oppgaven.

3.1.3 Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver – Brann- og eksplosjonsvernloven

En av de overordnede lovene for bygg som er i bruk er «Brann- og eksplosjonsvernloven». Den forvaltes av Justis- og beredskapsdepartementet (JD). Lovens hovedformål er gitt §1 og lyder som følger;

«Loven har som formål å verne liv, helse, miljø og materielle verdier mot brann og eksplosjon, mot ulykker med farlig stoff og farlig gods og andre akutte ulykker, samt uønskede tilsiktede hendelser.» (JD, 2002c)

Loven er delt inn i 8 kapitler, mest etter hvem som har ansvaret. Det innledende kapittelet gir i §4 en rekke definisjoner, blant annet hva som menes med et brannfarlig stoff, et byggverk, håndtering, produkt, virksomhet og storulykke. Der defineres det at et brannfarlig stoff kan være både fast, flytende eller gassformig, eller en kombinasjon av slike, mens en virksomhet omfatter ethvert offentlig eller privat foretak uansett om det er forretningsmessig fortjeneste eller ikke.

Kapittel 2, Almennelige plikter, retter seg mest mot den enkeltes plikter. Der kommer det blant annet frem hva den enkelte er forpliktet til i henhold til lovens §5. Videre er det viktig med forebyggende sikringstiltak og vedlikehold, gitt i §6. Paragraf 6 sitt første ledd sier at

Eier av byggverk, område, transportmiddel, produksjonsutstyr, annen innretning eller produkt plikter å sørge for nødvendige sikringstiltak for å forebygge og begrense brann, eksplosjon eller annen ulykke.

Og videre står det i annet ledd at

eier og bruker ... plikter å holde bygningstekniske konstruksjoner, sikkerhetsinnretninger og øvrige sikringstiltak til vern mot brann, eksplosjon eller annen ulykke i forsvarlig stand og påse at disse til enhver tid virker etter sin hensikt (JD, 2002c).

Eksempelvis er det viktig at rømningsveier holdes frie, og at det ikke hensettes ting som kan hindre frie rømningsveier eller hindre sikringstiltak, som for eksempel selvlukker, i å fungere etter sin hensikt. Kapitel 2 sin siste paragraf, §8 første ledd, omfatter og stiller krav til at «virksomheter plikter å gjennomføre et systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid (internkontroll) for å sikre at krav fastsatt i eller i medhold av denne loven overholdes» (JD, 2002c).

Kapittel 3, omfatter kommunes plikter og fullmakter, hvor det blant annet beskriver at kommunen skal sikre at det er etablering og drift av brannvesen (§ 9). Brannvesenets oppgaver listes, som gitt i §11 h) «brannvesenet skal sørge for feiing og tilsyn med fyringsanlegg». Loven gir i §13 krav til særskilte brannobjekter. Særskilte brannobjekter er i lovens §13 første ledd

definert som «byggverk, ... , virksomheter m.m. hvor brann kan medføre tap av mange liv eller store skader på helse, miljø eller materielle verdier» (JD, 2002c).

3.1.4 Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, FOBTOT

Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, FOBTOT, med veiledning er underlagt Brann- og eksplosjonsvernloven. Den forvaltes av Direktoratet for samfunnssikkerhet og bedreskap, DSB, som også gir ut en veiledning til forskriften.

Hovedformålet i forskriften er definert i §1-1 og lyder som følger:

Forskriften skal verne om liv, helse, miljø og materielle verdier gjennom krav til forebyggende tiltak mot brann og eksplosjon (DSB, 2012b).

Disse forebyggende tiltakene skal verne om liv, helse, miljø og materielle verdier og er av den grunn en meget viktig forskrift for bygg i bruksfasen. FOBTOT stiller også krav til både eiers og brukers ansvar, og tidsintervaller for hvor ofte det skal gjøres tilsyn.

I forskriftens §1-2 vises det til forskriftens saklige virkeområde. Her nevnes regulering av de alminnelige plikter til forebygging av brann og eksplosjon, som å gjennomføre brannforebyggende tiltak. Paragrafen (§1-2) viser også til kommunens brannforebyggende oppgaver og reguleringer av brannvernutstyr og apparater.

Eier og brukers plikter og ansvar er mye omtalt i kapittel 2, særlig er §2-1 viktig for eiers ansvar. Paragrafens første ledd påpeker eiers ansvar og plikt til å utstyre og vedlikeholde sitt bygg i henhold til gjeldende lover og forskrifter. Videre setter paragrafens fjerde ledd krav til sikkerhetsnivået i eldre bygninger skal oppgraderes. Fjerde ledd lyder som følger:

Sikkerhetsnivået i eldre bygninger skal oppgraderes til samme nivå som for nyere bygninger så langt dette kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Oppgraderingen kan skje ved bygningstekniske tiltak, andre risikoreduserende tiltak eller ved en kombinasjon av slike (JD, 2002a).

Hva som inngår i en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme ved en oppgradering er noe forklart i veiledningen til FOBTOT, der seneste utgave er utgitt av DSB i 2012. Veiledningen sier at bygg som alt er oppgradert til byggeforskrifter av 1985 eller tidligere byggeforskrifter og FOBTOT av 1990 er i utgangspunktet sikre nok. De som derimot ikke er oppgradert skal oppgraderes til nivået i TEK, så lenge det er økonomisk og praktisk forsvarlig. Det som kan være litt misvisende er bruken av TEK i veiledningsteksten. Det siktes nemlig ikke til TEK 10, slik som man ville antatt i dag, men derimot direkte til TEK 97 som var gjeldene når forskriften først kom ut. Leseren henvises også til videre forklaring gitt av DSB i Vedlegg 2.

Videre i kapittel 2 gir §2-2 krav til virksomheter og brukere, og i § 2-3 stilles det krav til rømning og evakuering. §2-4 stiller krav til *ettersyn og vedlikehold av installasjoner, utstyr, bygningsdeler, fyringsanlegg* med mer, og §2-5 gir krav til røykvarslere og slukkeutsyr i boligen. Der legges det vekt på at enhver bolig skal ha minst én sertifisert røykvarsler.

§1-3 Definisjoner i FOBTOT og veiledningen angir at «a) bygninger og områder hvor brann kan medføre tap av mange liv.» er definert som en særskilt brannobjekt. Veiledningen til FOBTOT angir eldre leilighetsbygg som et typisk særskilt brannobjekt under kategori a). Her må «risikoen vurderes særskilt» for hvert enkelt bygg (DSB, 2012b). Noen eldre bygårder kan også være vernet/fredet av by- /riksantikvarene, noe som vil gjøre at bygget faller inn under kategori c) «viktige kulturhistoriske bygninger og anlegg» (DSB, 2012b). Hver kategori gitt i

forskriften angir hvor ofte kommunen må føre tilsyn med bygget. Dette for å sikre at bygget har tilstrekkelig brannsikkerhet.

3.1.5 Forskrift om byggesak – Byggesaksforskriften, SAK10

Forskrift om byggesak, eller byggesaksforskriften trådte ikraft den 1. juli 2010 og det er kommunal- og moderniseringsdepartementet, KMD, som forvalter den. Den ble sist endret i 2013 og har en veiledning som er utgitt av Direktoratet for byggkvalitet. Dette er et *levende dokument*, slik at endringer skjer relativt forløpende og man må inn i endringshistorikken under hver paragraf for å eventuelt se tidligere endringer.

Byggesaksforskriften av 2010 ligger inn under Plan- og bygningsloven. Den skal sikre at byggesaksbehandling gjøres i henhold til PBL §1-1 gjennom å sette krav til søknader, saksbehandling, godkjenning for ansvarsrett, gjennomføring av tilsyn, kontroll, samt bestemmelser om overtredelsesgebyr (DiBK, 2011a). PBL styrer blant annet krav til hovedombygging, mens SAK styrer hva som er søknadspliktige arbeider selv i eksisterende bygg. For eksempel setter man inn en ny brannør eller installerer brannalarmanlegg er dette søknadspliktige tiltak. For grundigere beskrivelse av søknadsplikt bes leseren se delkapittel 4.2 senere i denne oppgaven.

For denne oppgaven er det spesielt viktig å vite hvilke tiltak som er søknadspliktige, som vil si at tiltaket er nødt til å tilfredsstillere plan- og bygningsloven. Dermed gir det også krav om å tilfredsstillere samme sikkerhetsnivå som i TEK10.

Typiske tiltak som er søknadspliktige er ombygging, påbygging, tilbygging, oppføring, underbygging og plassering av bygning, med mindre de er unntatt søknadsplikt i bestemmelsene i plan- og bygningsloven eller byggesaksforskriften. Samtidig er bruksendring, vesentlig endring eller reparasjon av søknadspliktige tiltak og vesentlig terrenginngrep også søknadspliktige.

For eksisterende bebyggelse er §8-2 med veiledning særlig viktig for å tilfredsstillere kravet om tilstrekkelig dokumentasjon i bruksfasen av bygget, i tillegg til kapittel 4 i TEK10.

3.1.6 Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter – Internkontrollforskriften

Forskrift om systematisk helse, miljø og sikkerhet, eller Internkontrollforskriften, omfatter alle virksomheter som er definert i forskriftens §2 virkeområde. For boligformål er det eiltilsynsloven, brann- og eksplosjonsvernloven og produktkontrollloven som har mest innvirkning på at en virksomhet faller inn under virkeområdet til internkontrollforskriften. DSB definerte i 2011 at det er nødvendig med internkontroll i alle borettslag, sameier og ordinære utleievirksomheter (DSB, 2011). Forskriften forvaltes av Arbeids- og sosialdepartementet, ASD.

Hva som menes med internkontroll er definert i §3 der internkontroll defineres som «systematiske tiltak som skal sikre at virksomhetens aktiviteter planlegges, organiseres, utføres og vedlikeholdes i samsvar med krav fastsatt i eller i medhold av helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen» (ASD, 1997).

Arbeidet skal kunne dokumenteres ovenfor tilsynsmyndighetene. Kravet til dokumentasjon er gitt oversiktlig i en tabell i § 5. Første kravet som må dokumenteres er punkt nummer 4; «fastsettelse av mål for helse, miljø og sikkerhet». Det er eierne som har ansvaret for at internkontroll gjennomføres. Eierne må sette seg inn i alle lover og regler, særlig de som er

mest relevant for boliger. For boligeiere er det ikke like lett å vite hvilke lover og forskrifter dette er. Dette kan skape store avvik der regelverket i seg selv egentlig har gode krav til brannsikkerheten.

3.1.7 Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr – el-tilsynsloven

Loven om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr, eller el-tilsynsloven, har som hovedhensikt å sikre at alt elektrisk utstyr og elektrisk anlegg er i god nok tilstand. Loven forvaltes av Justis- og beredskapsdepartementet, JD.

I lovens § 5 første og andre ledd fremgår det at tilsynsmyndigheter skal til enhver tid ha uhindret adgang til anlegg og virksomhet, men at tilsynsmyndighet skal legitimere seg og om mulig sette seg i kontakt med eier. Videre gir §5 fjerde ledd at enhver som er underlagt tilsyn med loven skal gi de opplysninger som er nødvendig for utøvelsen av tilsynet, uten hindringer av taushetsplikt. Av lovens §10 fremgår det at elektriske anlegg og elektrisk utstyr ikke skal utgjøre en fare for liv, helse eller materielle verdier. Lovens §10 første ledd lyder slik:

Elektrisk utstyr skal være i en slik tilstand at det i bruk ikke frembyr fare for liv, helse eller materielle verdier (JD, 1929).

3.1.8 Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen – Dimensjoneringsforskriften, DIM

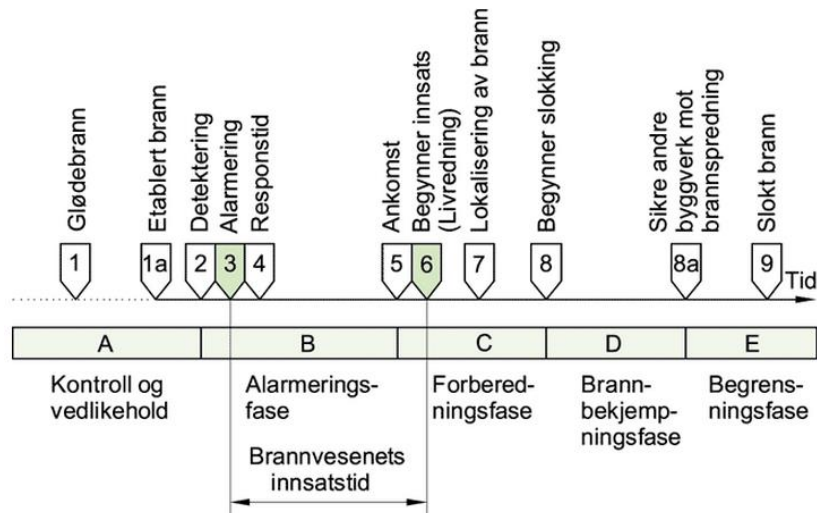
Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen, eller dimensjoneringsforskriften, sitt hovedformål er gitt i §1 formål og lyder som følger:

Forskriften skal sikre at enhver kommune har et brannvesen som er organisert, utrustet og bemannet, slik at oppgaver pålagt i lov og forskrifter blir utført tilfredsstillende. Videre skal forskriften sikre at brannvesenet er organisert og dimensjonert på bakgrunn av den risiko og sårbarhet som foreligger. (JD, 2002b)

Dimensjoneringsforskriften har hjemmel i brann- og eksplosjonsloven og den forvaltes av Justis- og beredskapsdepartementet, JD. For tiltak og tilsyn av brannsikkerheten i eksisterende byggverk er det derfor viktig å være orientert i hva som omfattes av dimensjoneringsforskriften.

Når et byggverk prosjekteres for brannsikkerheten til byggverket er det viktig å ta med utrustingen og dimensjoneringen av brannvesenet i kommunen. Blant annet kan det være bra å rådføre seg med brannvesenet hvis det skal gjøres ombygging av loft eller andre vesentlige oppgraderinger som vil påvirke både person- og verdisikkerheten i bygget.

Figur 4 illustrerer ulike faser i et brannforløp og hva som inngår i brannvesenets innsatstid. Blant annet sier dimensjoneringsforskriftens §4-8 at innsatstiden i tettbebyggelse med stor risiko og særlig fare for rask og omfattende brannspredning, ikke skal overstige 10 minutter. For tettsteder for øvrig er det krav om maks 20 minutter innsatstid. Utenfor tettsteder bør ikke innsatstiden overstige 30 minutter.



Figur 4 Illustrasjon av brannvesenets innsatstid og ulike faser i et brannforløp. Hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2002)

3.1.9 Lov om kulturminner - Kulturminneloven og antikvarisk vern

Kulturhistorie blir vernet av både Kulturminneloven og Plan- og bygningsloven. Fredede bygninger omhandles av Kulturminneloven, mens vernet og bevaringsverdig bebyggelse omhandles av plan- og bygningsetaten og byantikvaren.

Kulturminneloven forvaltes av Klima- og miljødepartementet, KLD. Lovens første paragraf omhandler formålet til loven, som er å verne kulturminner og kulturmiljøer, og at det er et nasjonalt ansvar å ivareta disse ressursene både for nålevende og fremtidige generasjoners «opplevelse, selvforståelse, trivsel og virksomhet».

Av Kulturminnelovens § 1 tredje ledd kommer det fram at om loven kommer i konflikt med en annen lov skal formålet med kulturminneloven trumfe den andre loven.

Når det etter annen lov treffes vedtak som påvirker kulturminneressursene, skal det legges vekt på denne lovs formål (KLD, 1979).

Det kan gjøre at bevaringsinteressene kommer i konflikt med andre instanser, som blant annet brannsikkerhetshensyn. Dermed kommer all endring og oppgradering i slik bebyggelse til å måtte tilfredsstille kulturminneloven først, og så kunne gjøre det oppgraderingen egentlig er ment å gjøre.

Det kan være utfordrende å tilfredsstille VTEK, men det er da forskriftens analytiske metode kan benyttes for å tilfredsstille TEK. Ellers finnes det også alternative måter å løse oppgraderingen på en måte som følger begge lovverk. For eksempel når det gjelder bevaring av det originale uttrykket i eldre murgårdbebyggelse kan de man montere brannglass på innsiden av et eksisterende vindu eller trådglassfelt i de originale trefyllingsdørene. Dette er også tiltak som bedrer energi- og lydisoleringen.

I hovedsak er plan- og bygningsetaten og byantikvarene enige om at det er byggets ytre som er viktigst å ivareta. Dette for å bevare uttrykket av «byens unike og homogene murgårdsbebyggelse fra 1800-tallet» som kom fram av Kongelig resolusjon av 31.08.2001 (Byantikvaren, 2002).

Ellers bes leseren se delkapittel 5.5 senere i oppgaven for mulige tiltak for eldre boligbebyggelse som kan bedre brannsikkerheten og bevare mye av det antikvariske uttrykket samtidig.

3.1.10 Stortingsmelding nummer 35 (2008-2009)

Stortingsmelding nr. 35 fra 2008-2009 handler om brannsikkerhet, og et av temaene som tas opp er branner i eldre leilighetsbygg. Dette kan være eldre murgårder fra perioden rundt 1900, eller store, gamle arbeiderboliger i tre. I stortingsmeldingen blir disse byggene sett på som en særskilt risiko, fordi det kan føre til mange skadde/omkomne ved brann.

Kommunene kan referere til Brann- og eksplosjonsvernlovens § 13, og fører ved hjelp av brannvesenet tilsyn i eldre leilighetsbygg. Noen eldre leilighetsbygg, som eldre murgårder fra rundt 1900-tallet, skal registreres som særskilte brannobjekter. Det betyr at disse byggene skal ha ekstra tilsyn og strengere krav til dokumentasjon enn ellers. Eier og bruker er derfor pålagt å føre tilstrekkelig med dokumentasjon, som skal kunne fremlegges ved tilsyn. I tillegg er det spesielt viktig å ha gode organisatoriske rutiner iverksatt.

Stortingsmelding nummer 35 tar opp viktigheten av røykvarslere som *«det viktigste enkelttiltaket for å hindre tap av menneskeliv ved brann i ordinære boliger»*(JD, 2009).

Kapittel 4 omhandler utviklingstrekk og tilstandsvurdering. Her legges målene fram, og viktig statistikk til å støtte opp under målene. Statistikken omhandler blant annet antall omkomne i brann, antall branner, brannårsaker, brannsted med mer.

3.2 Historisk oversikt og beskrivelse av eldre regelverk

3.2.1 Tidlig historie og utbygging av byene

Opp igjennom tidene har det vært en utvikling av lovverket rundt bygningsmassen. Det har vært både lokale og nasjonale lover, forskrifter og veiledninger. Før 1900-tallet var det gitt en rekke revisjoner av de lokale lover for de store byene i Norge på den tiden, nemlig Oslo, Bergen og Trondheim. Dette omfatter blant annet lovrevisjonene fra 1899 i Oslo og Bergen og en fra 1906 i Trondheim. Samtidig gjaldt Den alminnelige bygningsloven av 1896 for hele landet.

Brannsikkerhet var et stort fokus for norske arkitekter og utbyggere på den tiden og man finner mange eksempler på at brannsikkerheten var første prioritet. Et eksempel er Bygningsloven av 1899 som hadde krav om maksimal tillatt høyde fra vindusbrett til bakkenivå på 4 meter. Et annet krav var stilen om å ha lange, rette og åpne gater, der 20 alen eller 12,5 meter bredde på gaten var ansett som optimalt på 1800-tallet (SINTEF Byggforsk, 2007 a).

Bakgrunnen for brannfokuset var at det var mange store bybranner, og med stort sett trebebyggelse før 1900-tallet var det lett at en brann kunne spre seg fra hus til hus, spesielt siden man benyttet både oljelamper og stearinlys som lyskilde, og ovner og vedfyring til oppvarming. «Trappeloven» av 1895 sa at boliger over andre etasje, med rom for varig opphold, skulle ha uhindret adgang til to trapper. Bygninger med bolig over tredje etasje skulle ha hovedtrapp utført i ildfast materiale (SINTEF Byggforsk, 2007 a). Selv om dette var et krav, var oppføringen av nye boliger så hyppig at ikke alle krav alltid ble fulgt, og det var også sjeldent mulighet til å gjøre tilsyn med alle de nye prosjektene som skjøt i været rundt overgangen til 1900-tallet (Stenstad, 1983).

På grunn av sentralisering og stor utbygging rundt de store byene, og ikke minst de mange bybrannene som byene hadde opplevd, ble det etter bybrannen i Ålesund i 1904 framskyndet en lov om forbud om oppføring av trehusbebyggelse i sentrale strøk. Denne loven er senere blitt gjenkjent som «Murtvangsloven». Både i Oslo og Bergen var det allerede en stor byggeprosess med oppføring av murgårder allerede før 1900-tallet. Originalt var det omreisende murerlag fra Danmark og Tyskland som tok med seg byggemetoder og tradisjoner om oppføring av murgårder, men murgårder var en dyrere byggeteknikk enn de vanlige byggemetodene med tre her til lands. «Lov om bygningsvesenet i Kristiania» av 5. juni 1875 er blant annet basert på disse «internasjonale» byggeteknikkene.

I Oslo var den største bølgen av nye murgårder lokalisert på østkanten i Oslo for å huse alle de nye arbeiderne som flyttet til hovedstaden i perioden 1870-1890. Til sammenligning av antallet hus som ble reist, kan statistikk over folketallet i Oslo benyttes. Folketallet i Oslo, som i 1850 var på 30 000 innbyggere økte til 230 000 i år 1900 (Stenstad, 1983). Det bør påpekes at i løpet av denne perioden ble også bygrensen regulert for å opprettholde kontroll over de nye, urbaniserte områdene utenfor byen, der flere av arbeiderne bygget seg trehus til å kunne huse seg og sine familier i forbindelse med arbeidene i byen.

Det var mangel på erfaren arbeidskraft og mange av murgårdene som først ble reist kan anses å være prøveprosjekter, både på metoden og for arbeiderne. Etter hvert som arbeidsflokkene fikk mer erfaring ble flere og flere av murgårdene på vestkanten reist, dog ofte med en bedre kvalitet enn på østkanten.

I Bergen tok de en liten snarvei ved å bygge mange «skorsteinshus» som essensielt er trehusbebyggelse, men med teglsteinsforblending mot gata, og kanskje mot nabohus. Disse var av den grunn like utsatt for brann som annen trehusbebyggelse, men på grunn av teglsteinsforblendingen mot gaten gjorde det det vanskeligere for brannsmitte på tvers av gaten.

Det var først i 1924 med «Lov om Bygningsvesenet av 1924» at spesiallovene for de tre store byene ble avviklet. Den gjaldt for samtlige byer og tettbygde strøk, og samme år kom det også en bygningslov for landets bygningskommuner. Loven av 1924 inneholdt kun bestemmelser om tre- og murgårder. Andre materialer måtte ha spesiell godkjenning. Byggeforskriften av 1928 gjenspeilet dette ved at det kun var bestemmelser for vegger av: naturstein, teglstein, kalksandstein, betonghullstein og hulmurdannende betongformstein, betong med og uten stålarmring og tre (SINTEF Byggforsk, 2007 a).

3.2.2 Oversikt over plan- og bygningsloven og tekniske forskrifter

I §89 i bygningsloven av 1924 ble kravet om maksimal høyde på 4 meter fra vindusbrett til bakkenivå, som hadde holdt seg siden loven 1899, endret til 5 meter. Dette var første gangen denne høyden på 5 meter ble introdusert, og man kan se den også i dagens regelverk. Opp igjennom tidene har mange eiere kommet og gått, og ved noen tilfeller har bygårder som originalt hadde to trapperom, fjernet det ene trapperommet for å utvide leilighetene i hver etasje. Andre ganger har store leiligheter som originalt hadde tilgang på to trapperom, blitt delt opp i to mindre leiligheter som hver kun har tilgang til ett trapperom. Også ombygging av loft til boenheter skaper sine avvik til brannsikkerheten i bygget, og ofte har disse nye leilighetene kun tilgang på en trapp og vinduer som kanskje vender mot bakgården, eller av andre grunner ikke tilfredsstillende kravene til å være rømningsvindu.

For å kunne si noe om hvilke branntekniske konsepter som ble benyttet tidligere, og hvilke skiller det gir i forhold til dagens løsninger, er det laget en oversikt over tidligere regelverk. Henrik Bjelland gjorde i sin master fra 2009, en grundig gjennomgang av mye av dette

regelverket for boligbygninger, helt fra lov om bygningsvesenet av 1924 og frem til plan- og bygningsloven av 1985, med den tidens gjeldende utgave av teknisk forskrift (1997) og veiledning fra 2007. Han satte fokus på forhold som;

- Saksbehandling
- Bygningsklassifisering
- Bæreevne og stabilitet ved brann
- Vern mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk
- Rømningsikkerhet

Oversikten han lagde er gjengitt i Tabell 1 under, skravert område (gult). Denne er så bygget videre på for å inkludere dagens regelverk.

Tabell 1 Oversikt over noe av regelverket som er relevant for eksisterende boliger, der deler er hentet fra Henrik Bjelland sin master fra 2009.

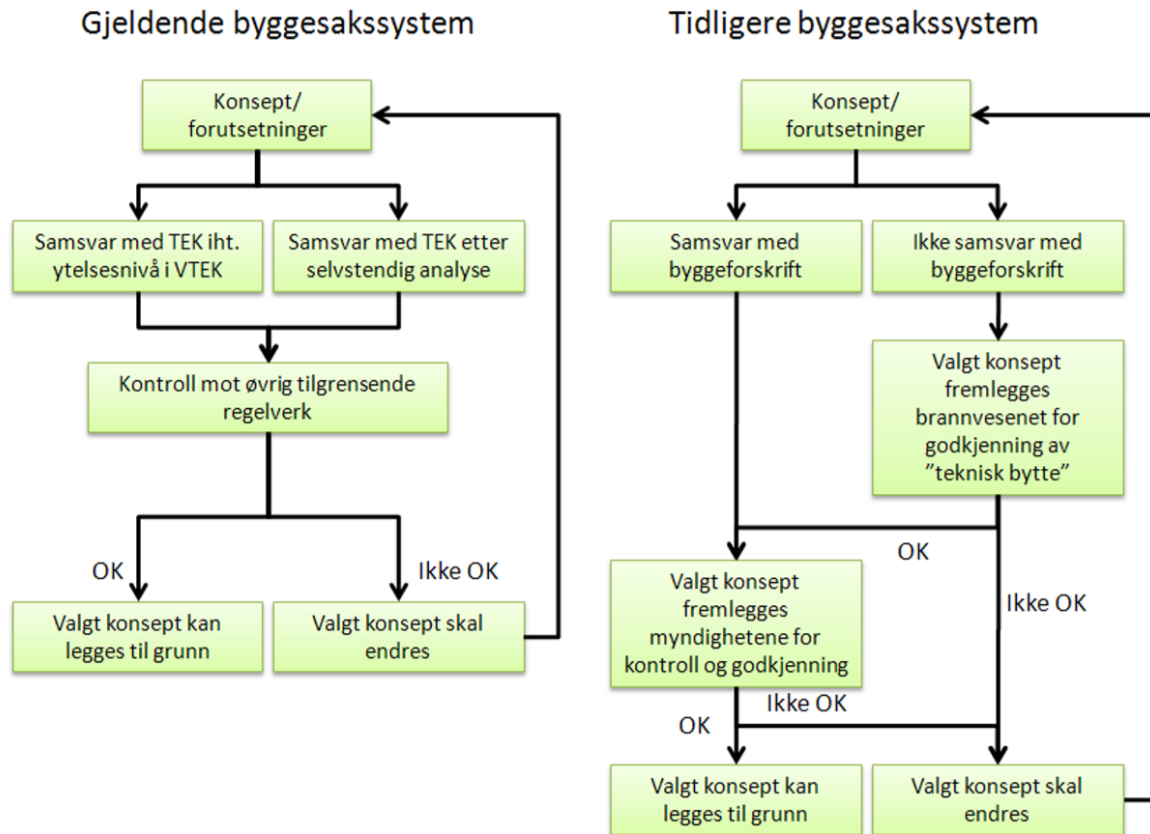
År	Reguleringsfremstøt	Beskrivelse	Originalt
22. feb 1924	Lov om bygningsvesenet (BL 1924)	Første felles bygningslov for alle norske byer, i kraft fra 1. januar 1929.	Hentet fra Henrik Bjellands master fra 2009.
6. okt 1928	Forskrift om materialar og konstruksjonar m.m. (BF 1928)	De første norske byggeforskriftene. Detaljkrav til bygninger er imidlertid fortsatt å finne i lovteksten.	
15. des 1949	Byggeforskrifter (BF 1949)	Endret 1. desember 1965. Detaljkrav til bygninger er imidlertid fortsatt å finne i lovteksten.	
18. juni 1965	Bygningslov (BL 1965)	Ny funksjonsbasert bygningslov, der detaljkrav i all hovedsak er flyttet over i forskrifter.	
1. aug 1969	Byggeforskrifter (BF 1969)	Endret 18. oktober 1971. Opphevet 1. januar 1985. Forskriften angir krav til brannsikkerhet, i tråd med funksjonskravene i bygningsloven av 1965.	
15. nov 1984	Byggeforskrift (BF 1985)	Endret 10. juli 1985. Opphevet 1. juli 1987.	
14. juni 1985	Plan- og bygningslov (BL 1985)	Opphevet 01.07.2009.	(KMD, 2008)
27. mai 1987	Byggeforskrift (BF 1987)	Endret 3.06.1988, 21.12.1988 og 12.04.1996. Opphevet 01.07.1997	(DSB, 2015b)
05. juni 1987	Brannvernloven	Endringer 11. juni 1993, 8. desember 2000, 1. januar 2001, Opphevet i 1. juli 2002.	(DSB, 2015a)
05. juli 1990	Forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn	Siste endringer 27. juni 1997. Opphevet 01.07.2002.	(DSB, 2015d)

(Tabellen fortsetter på neste side)

År	Reguleringsfremstøt	Beskrivelse	Originalt
22. jan 1997	Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (TEK 1997)	Ikrafttredelse 01.07.1997 <i>Funksjonsbasert</i> bygningsteknisk forskrift. Endret i 1999, 2001, 2003, 2007. Opphevet 01.07.2010.	(DSB, 2015e) (DiBK, 2013b)
22. jan 1997	Forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett (GOF 1997)	Ikrafttredelse 1. april 1997. Endret i 1999 og 2003. Opphevet 01.07.2010	(DSB, 2015c) (DiBK, 2013a)
14. juni 2002	Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (Brann- og eksplosjonsvernloven)	Ikrafttredelse 01.07.2002. Erstatter den gamle brannvernloven. <i>Levende dokument.</i> Sist endret 29.05.2015.	(JD, 2002c)
26. juni 2002	Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (FOBTOT)	Ikrafttredelse 01.07.2002. Sist endret 26.04.2010 med ikrafttredelse 01.07.2010.	(JD, 2002a)
24. juni 2003	Forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker (SAK 2003)	Ikrafttredelse 01.07.2003 Opphevet 01.07.2010.	(KMD, 2003)
27. juni 2008	Lov om planlegging og byggesaksbehandling, Plan- og bygningslov (PBL 2008)	Ikrafttredelse 01.07.2009. <i>Levende dokument.</i> Endret sist 12.09.2014 med ikrafttredelse 13.03.2015 og 19.12.2014 med ikraft. 01.01.2015	(KMD, 2008)
26. mars 2010	Forskrift om tekniske krav til byggverk, Byggeteknisk forskrift (TEK 10)	Ikrafttredelse 01.07.2010. <i>Levende dokument.</i> Sist endret 09.12.2014 med ikrafttredelse 01.01.2015	(KMD, 2010b)
26. mars 2010	Forskrift om byggesak, byggesaksforskriften (SAK 2010)	Ikrafttredelse 01.07.2010 og 01.01.2013. <i>Levende dokument.</i> Sist endret 17.12.2013 med ikrafttredelse 01.01.2014	(KMD, 2010a)

PBL, TEK10, SAK10 og Brann- og eksplosjonsloven er alle såkalte «levende dokumenter», som betyr at disse endres fra tid til annen. Ønsker man å vite et eksakt krav på et gitt tidspunkt må man se på endringshistorikken for hver paragraf om man vil vite hvilke eksakte krav som gjaldt akkurat i det et byggverk ble bygget eller vedlikeholdt.

Henrik Bjelland satte også opp en oversikt over «nytt» og gammelt byggesakssystem for brannteknisk prosjektering, slik det var under hans analyse i 2009. Dagens byggesakssystem er lagt opp på samme måte, og det anses derfor gyldig å benytte seg av hans oversikt, som er angitt i Figur 5 under.



Figur 5 Oversikt over nytt og gammelt byggesakssystem for brannteknisk prosjektering, hentet fra (Bjelland, 2009)

Av Figur 5 kommer de ulike måtene å utføre saksbehandling før og i dag frem. Før var det større anledning til å gjøre et «teknisk bytte» enn det er i dag. Dog gjøres det i dag mange analyser for å verifisere at selv om et byggverk ikke er bygget etter de preaksepterte ytelsene, så har det ved analytisk metode blitt dokumentert at brannsikkerheten tilfredsstillende den samme funksjonen.

Med dagens krav til nybygg er det viktig at brannsikkerhetskonseptet tilfredsstillende det samme sikkerhetsnivået som det totale sikkerhetsnivået et byggverk ville hatt om det ble fullstendig bygget etter de preaksepterte ytelsene i VTEK. Dette kan blant annet analyseres ved hjelp av en komparativ analyse gitt i standarden NS3901:2012.

For eksisterende bygningsmasse kommer kravet til oppgradering inn etter FOBTOTs §2-1 fjerde ledd. Hva som faktisk inngår i en «praktisk og økonomisk forsvarlig ramme» er noe som kan diskuteres.

Veiledningen til FOBTOT kommer med noe forklaring, blant annet at:

Etablering av ev. manglende rømningsveier, installasjon av brannalarmanlegg, automatisk slokkeanlegg/seksjonering, ledesystemer e.l. for å øke tilgjengelig rømningstid og tiltak for å sikre store verdier, anses ikke å ligge utenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Rømningssikkerhet må prioriteres høyt.

Bestemmelsen er ikke rettet mot eiers/virksomhetens økonomiske situasjon. (DSB, 2012b)

Det er også et eksempel på hva som kan ligge utenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig i veiledningen. Blant annet hvis det er krav til å måtte endre bærende hovedsystem, sekundære bærende bygningsdeler, etasjeskiller og lignende. Da kan det være nødvendig å benytte analytiske metoder for å kartlegge at risikonivået er akseptabelt. Bland annet anslår veiledningsteksten til forskriften at det kan gjøres en risikoanalyse.

Dog skal det påpekes at FOBTOT ble utgitt og sist endret før TEK10 sin ikrafttredelse og veiledningen til FOBTOT referer til veiledningen til TEK97, REN.

Etter korrespondanse med representant i DSB virker det som om det endelige organet til å si om kravet i FOBTOT §2-1 fjerde ledd er tilfredsstilt eller ikke er de i direktoratet som «*må mene noe om plikten i §2-1, fjerde ledd, er oppfylt*», se Vedlegg 2.

Det kan også trekkes relasjoner til PBL §31-2 fjerde ledd sitt begrep, *uforholdsmessige kostnader*. I dette leddet i loven kommer det frem at kommunen kan gi tillatelse til bruksendring og ombygging selv om det ikke er mulig å tilpasse byggverket uten slike uforholdsmessige kostnader. PBL §31-2 fjerde ledd sier:

Kommunen kan gi tillatelse til bruksendring og nødvendig ombygging og rehabilitering av eksisterende byggverk også når det ikke er mulig å tilpasse byggverket til tekniske krav uten uforholdsmessige kostnader, dersom bruksendringen eller ombyggingen er forsvarlig og nødvendig for å sikre hensiktsmessig bruk. Kommunen kan stille vilkår i tillatelsen. Departementet kan gi forskrifter som nærmere regulerer kommunens adgang til å gi tillatelse etter leddet her (KMD, 2008)



4 ARENABESKRIVELSE

4.1 Befolkningen i Norge generelt

I alt bor det 5 165 800 mennesker i Norge i dag (SSB, 2015), og alle disse trenger en plass å bo. Med et voksende samfunn og en økende sentralisering rundt de store byene, blir det et økt behov for også å ivareta sikkerheten. Flere og flere ønsker å bo nærmere jobb, og fortettingen av boliger i de største byene øker derfor tilsvarende. I denne masteroppgaven tas det opp temaer i tilknytning til oppgradering av brannsikkerhet i eksisterende boligmasse.

I følge Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, FOBTOT, §2-1 første ledd skal

Eier av ethvert brannobjekt sørge for at dette er bygget, utstyrt og vedlikeholdt i samsvar med gjeldende lover og forskrifter om forebygging av brann (JD, 2002a)

I tillegg kommer det fram av paragrafens fjerde ledd:

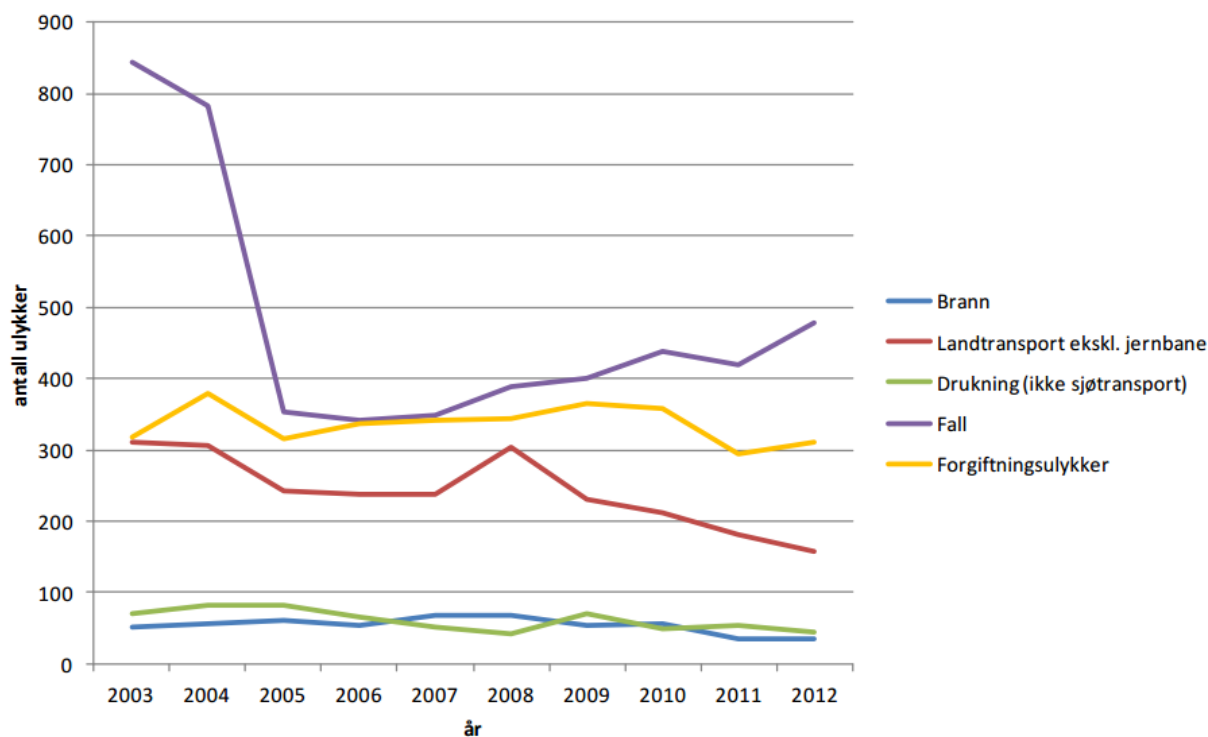
Sikkerhetsnivået i eldre bygninger skal oppgraderes til samme nivå som for nyere bygninger så langt dette kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Oppgraderingen kan skje ved bygningstekniske tiltak, andre risikoreduserende tiltak eller ved en kombinasjon av slike (JD, 2002a).

Hva som inngår innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme er nærmere forklart i delkapittel 3.2.2 tidligere i oppgaven.

En av de store utfordringene til oppgradering av brannsikkerhet, er at de fleste forskriftene er skrevet og tilpasset for nybygg, noe som kan gi komplikasjoner for hvordan disse skal implementeres i en allerede eksisterende bygningsmasse. Dette problemet er ikke kun knyttet til brannsikkerhet, men også i tilknytning til energi, inneklima, universell utforming og byggets konstruksjon, for å nevne noen eksempler. Av den grunn er noen av disse faktorene tatt med i delkapittel 5.2 senere i oppgaven.

Ser man på ulykkesstatistikk fra perioden 2003-2012, viser denne at antall ulykker relatert til brann havner veldig mye lengre ned enn de andre store kategoriene som for eksempel; landtransport eks. jernbane, forgiftningsulykker og fall, se Figur 6 under. Samtidig kan konsekvensene av en mulig brann bli så stor, at man risikerer tap av mange menneskeliv om ikke gode tiltak for å minske risikoen for brann iverksettes.

Fra ulykkesstatistikken i Figur 6 viser det seg at brann opptrer like ofte som drukningsulykker, og at det dør mindre enn 80 personer i året. Blant annet har det vært en gledelig nedgang av omkomne i brann siden 2008 og frem til 2012, selv om det de siste 10 årene har holdt seg på et relativt jevnt nivå.



Figur 6 Utviklingen i perioden 2003-2012 i noen store ulykkeskategorier. Originale tall fra SSB.
Hentet fra (Bjerkseth, 2013)

Med en økende befolkning og sentralisering vil risikoen for at flere liv går tapt i en brann øke om ikke tiltak iverksettes. Ved innføringen av TEK10 i 2010 ble sikkerhetsnivået generelt hevet ved at det ble satt krav til at alle skulle ha like boforhold i alle nybygg, og av den grunn kan man om man ser på omkomne i norske branner, gitt i Figur 14 senere i oppgave, og fra ulykkesstatistikken under at det har vært en nedgang i antall omkomne i norske dødsbranner.

Dog er dette ikke et stort nok datagrunnlag til å kunne gi et sikkert bilde, men det indikerer en trend. Likevel kom kravene til sprinkling med kravet om heis først med TEK10, og mange av boligene som ble bygget etter disse kravene har kun vært bebodde i noen få år. Dette kravet har kanskje også kommet med byggverk som har gjennomgått en hovedombygging og av den grunn blitt et søknadspliktig tiltak. Siden 2010 har dette kun vært gjort for et lavt antall boliger, da det ikke er vanlig å gjøre hovedombygginger hvert år, og man snakker kanskje først hvert femtiende år.

Over de neste tiårene blir det derfor interessant og se på hvordan fokus på brannsikkerhet kan øke personsikkerheten til befolkningen ved brann. Om dagens krav til boliger legges til grunn for hva som skal være sikkerhetsnivået, kan det være interessant å se hvor store forskjeller dette utgjør for personsikkerheten i boliger som tilfredsstillers minstenivået BF85 og det nyeste nivået TEK10. Dette blir derfor grundigere gjennomgått i kapittel 6 *Komparativ analyse* senere i oppgaven.

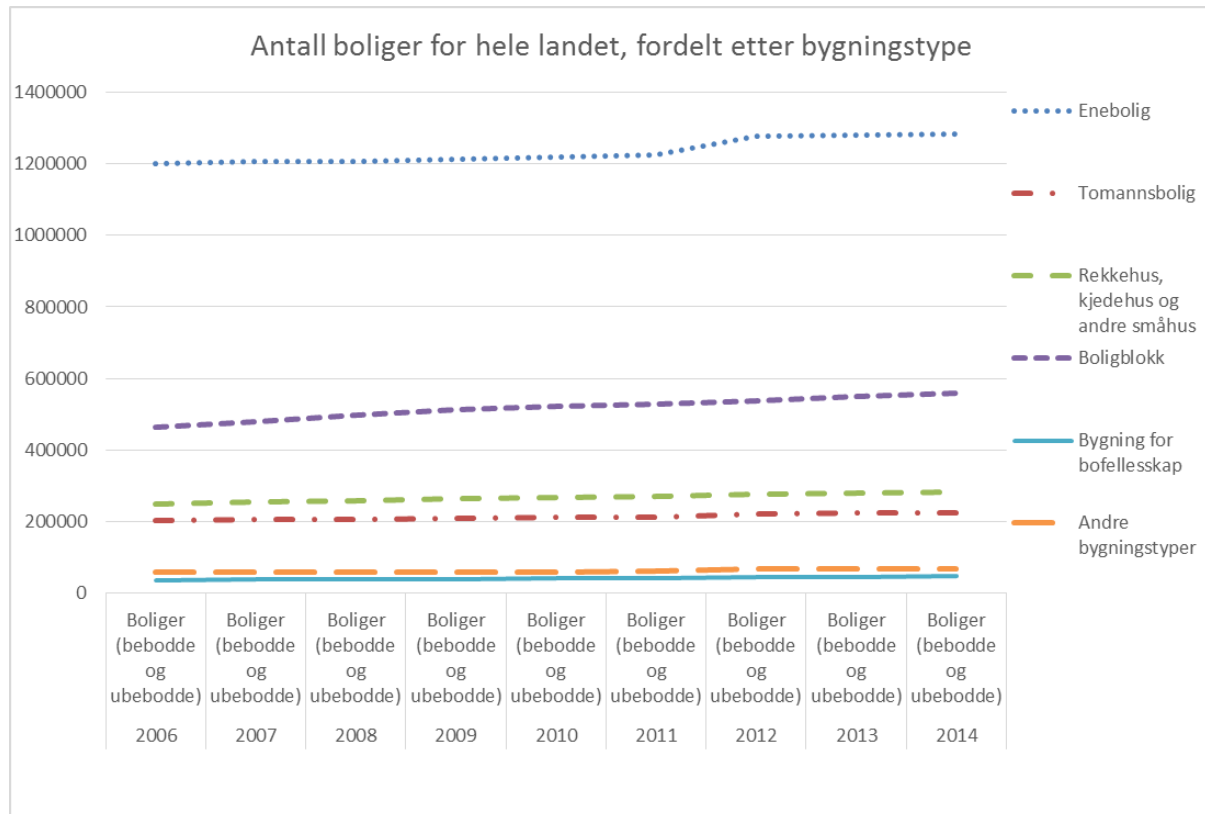
For en grundigere gjennomgang og presentasjon av brannstatistikk henvises leseren videre til kapittel 5.6 senere i oppgaven.

I brannstatistikken legges det også frem fordelinger som sier hvor det omkommer flest personer og i hvilke boligtype disse omkommer i. Av den grunn er antall registrerte boliger for hele landet de siste ni årene, fordelt etter bygningstype presentert i Figur 7 under. Tallene er hentet

fra SSB og gjelder for både bebodde og ubebodde boliger, se Vedlegg 3 for tabell og generering av diagrammet.

Fordelingen i Figur 7 under viser at majoriteten av den norske befolkningen bor i enebolig, med over 1,2 millioner boliger. Fra 2011 til 2012 var det også en kraftig økning i antall eneboliger, og har de siste årene flatet ut igjen.

Boenheter lokalisert i boligblokk er den nest mest anvendte boligtypen og har hatt en økning de siste 9 årene. Totalt antall boliger i boligblokk nærmer seg nå nesten 600 000 boliger i blokkbebyggelse. Dette er likevel under halvparten av antall eneboliger i Norge. De andre boligtypene har holdt seg relativt stabile de siste ni årene.



Figur 7 Antall boliger for hele landet, fordelt etter bygningstype de siste 9 årene, se Vedlegg 3.

4.2 Forskjellen på søknadspliktige tiltak og "vanlig" oppgradering

Som det fremkommer i kapittel 3 *Rammebetingelser* er det mange lover og forskrifter som påvirker brannsikkerheten, og noen ganger kan det være vanskelig å vite hvilke man skal forholde seg til i ulike tider. Først og fremst er det viktig å orientere seg i forhold til SAK10 om det som skal gjøres i byggverker er å anse som søknadspliktig eller ikke.

Det er Forskrift om byggesak som avgjør om et tiltak er søknadspliktig til bygningsmyndighetene eller ikke. Noen mindre tiltak kan være unntatt fra søknadsplikten gitt i byggesaksforskriften. Likeså er det slik at selv om et tiltak er unntatt fra krav om saksbehandling og kontroll, gjelder fortsatt de øvrige bestemmelsene i PBL, TEK10, og andre aktuelle lovverk som grunnloven, kulturminneloven, brann- og eksplosjonsloven mv.

Det er PBL som styrer kravene til blant annet hovedombygging, mens SAK10 styrer hva som er å anse som søknadspliktige arbeider i eksisterende bebyggelse. For eksempel; setter man inn en ny brannør eller skal installere automatisk brannalarmanlegg er dette tiltak som er søknadspliktige i henhold til SAK10.

SINTEF Byggforsk gav i mai 2011 et blad som omhandler «Mindre tiltak som er unntatt fra søknadsplikt». I dette bladet er det gitt en oversikt over mindre tiltak som er unntatt søknadsplikt for oppføring, opparbeidelse, riving eller fjerning, som er delvis er gjengitt i Tabell 2 under. For denne oppgaven er kun tiltak for eksisterende bygninger gjengitt, men det er også gitt noen mindre tiltak som er unntatt for søknadsplikt innenfor områder som nye bygninger og byggverk, utendørs installasjoner, levegg, innhegning, forstøtningsmur, terreng og ytterlige tiltak som kommunen kan fastslå, jf. SINTEF Byggforsk blad nummer 241.012 del 1. SINTEF byggforsk påpeker at selv om tiltaket er unntatt for søknadsplikt må fortsatt tiltaket være i samsvar med gjeldende arealplaner for området, samtidig som det ikke kan føre til fare eller urimelig ulempe for omgivelsene eller allmenne interesser.

Tabell 2 Mindre tiltak som er unntatt søknadsplikt for oppføring, opparbeidelse, riving eller fjerning. Hentet fra (SINTEF byggforsk, 2011)

Tiltak	Bestemmelse
Tiltak i eksisterende bygning	
Mindre fasadeendring	Ikke føre til at eksteriørkarakter endres
Tilbakeføring av fasade til slik den opprinnelig var utført	Opprinnelig utførelse av fasade skal være dokumentert
Ikkebærende vegg innenfor branncelle eller lydrområde	Ikke komme i strid med vesentlige krav til planløsning
Installering, endring, reparasjon av enkle installasjoner innenfor en bruksenhet eller branncelle	
Reinstallering og reparasjon av ildsted	
Installering og øvrige tiltak som gjelder ildsted	Arbeidet skal kontrolleres av kvalifisert kontrollør

Om et tiltak er unntatt for søknadsplikt er første indikasjon på om et eksisterende byggverk må følge nye eller gamle forskrifter når brannsikkerheten skal oppgraderes. Vanligvis er det størrelsen på tiltaket som avgjør om man må tilfredsstille et sikkerhetsnivå tilsvarende det som er gitt i TEK10 eller om oppgraderingen kun må tilfredsstille samme nivå som det totale sikkerhetsnivå som er gitt i BF85. Ord som hovedombygging, renovering, oppgradering og vedlikehold brukes gjerne om hverandre og for å kunne si hvilken forskriftskrav som må legges til grunn for prosjektering, utførelse og vedlikehold lages det her en definisjon av de ulike begrepene, slik de blir brukt og tolket i denne oppgaven. Noen av definisjonene er tolket på samme måte som i rapporten til Kluge og Multiconsult fra 2011, *Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger*.

Tabell 3 Definerings av sentrale begreper som hovedombygging, bruksendring osv.

Begrep	Tolkning	Må følge forskrift (TEK10 /BF85)
Hovedombygging	<p>Normalt defineres en hovedombygging som tiltak der det skal gjøres en større ombygging der tiltaket utgjør 50 % av nybygg kostnad eller mer.</p> <p>Dog er det opp til kommunen å avgjøre dette i hvert enkelt tilfelle, og "definisjonen" av hovedombygging varierer derfor veldig.</p>	<p>Normalt utløser hovedombygging eller bruksendring krav til at brannsikkerheten må følge dagens regelverk. Brannsikkerheten for "hele" bygget må oppgraderes til samme nivå som gitt i TEK10. Enten betyr "hele" i denne sammenheng det området som er under ombygging inkludert rømningsveiene, men det kan også bety absolutt hele byggverket. For eksempel hvis det er snakk om bolig over næring som kan utløse krav til at <u>hele</u> byggverket må sprinkles da det ikke er mulig å få til seksjonering.</p>
Ombygging	Inkluderer hovedombygging. I tillegg til at det gjøres en rehabilitering gjøres det funksjonsendringer, som derfor må tilfredsstillende nye krav.	<p>Brannsikkerheten for hele bygget må tilfredsstillende krav i TEK10. Om dette gjelder for hele eller den delen som ombygges varierer, slik som for hovedombygging.</p>
Bruksendring	Formålet og bruken av et byggverk skal endres eller er endret fra originalt prosjekteringsgrunnlag	<p>Brannsikkerheten for den delen av byggverket må oppgraderes til samme nivå som TEK10. Ofte inkluderer dette også krav til rømningsveier.</p>
Rehabilitering	Istandsetting av byggverk, uten å endre funksjonaliteten. Dette omfatter også utskifting av bygningsdeler / komponenter til dagens standard.	<p>Vil være avhengig av om tiltaket er å anse som søknadspliktig eller ikke.</p>
Vedlikehold	Vanlig vedlikehold av byggverket, som ikke endrer bygget funksjonalitet. Dette er arbeid som må utføres for å forhindre forfall som følge av jevn og normal slitasje. Det kan også være behov for vedlikehold ved akutt skade eller mangler i et bygg.	<p>Brannsikkerheten må minimum tilfredsstillende kravene i BF85, ref. FOBTOT, eller et gjeldende regelverk innført etter BF85.</p> <p>Det er viktig å huske på at det kan være ulikt regelverk som gjelder for ulike deler av byggverket, pga. tidligere ombygginger osv.</p>
Verdibevarende vedlikehold	Opprettholde verdi gjennom definisjon av akseptgrenser og utskifting til dagens standard.	<p>Nye installasjoner etc. som er søknadspliktig skal følge dagens regelverk og krav, andre skal følge gjeldende forskrift, men minimum BF85-nivå.</p>

(Tabellen fortsetter på neste side)

Begrep	Tolkning	Må følge forskrift (TEK10 /BF85)
Renovering	Innebærer å gjennomrette den tekniske tilstanden av et bygg til slik den var som ny.	Delen må ha samme sikkerhetsnivå som i BF85, eller nyere forskrifter. Med mindre det gis dispensasjon fra kommunen.
Mindre tiltak	Mindre tiltak er tiltak som er nevnt i Tabell 2 over. Disse er unntatt fra søknadsplikt i.h.h.t. SAK10. Jf. kriterier som er gitt i byggforsk blad nr. 241.012.	Disse tiltak må i det minste ha samme sikkerhetsnivå som gitt i BF85, eller nyere forskrifter.
Oppgradering	Oppgradering er ombygginger eller utskiftninger som fører til en kvalitetsheving i byggverket.	Kan være for bygg bygget før 1985 som må heves til minst samme nivå som i BF85. Eller ved ønske kan man følge sikkerhetsnivåene i TEK10.

5 STUDIE AV TEKNISKE RAPPORTER OM TEMAET OG BRANNSTATISTIKK

5.1 Innledende undersøkelser av tilgjengelig forskning

I 2009 kom Kommunal- og regionaldepartementet, KR D, ut med rapporten *Bygg for framtida. Miljøhandlingsplan for bolig- og byggesektoren 2009-2012*. Her ble det fastsatt at

Omtrent 80% av dagens bygningsmasse vil fortsatt stå i 2050. Stimulering til miljøriktig forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling(FDVU) blir dermed et svært viktig satsningsområde framover. (KR D, 2009).

Dette tallet har blitt brukt i veldig mange rapporter, foredrag og forskning siden den tid. Dog skal det nevnes at det ikke står noe om hvordan KR D har kommet fram til dette tallet i rapporten, men det har satt seg godt fast i dagens næringsliv.

Den 25. november 2015 la DSB frem et høringsforslag til en ny forskrift om brannforebygging. Høringsbrevet som fulgte med høringsforslaget understreker at forslaget i stor grad bygger på vurderinger og konklusjoner som ble gjort i NOU 2012:4 Trygg hjemme. Høringsfristen til å sende inn svar til DSB var den 26. februar 2015 og siden den gang er det mange som har gitt tilbakemelding. Noen av disse ulike synspunktene er drøftet i senere delkapitler, se delkapittel 5.7.

Den største konsekvensen av det nye høringsforslaget er spesifiseringen i § 9 om «Særskilt plikt til utbedring av eldre byggverk som eies av virksomheter». I Utkastet til veiledning som ble utgitt den 23. januar 2015 angir punkt 2 at det «med virksomhet menes ethvert offentlig eller privat foretak uansett om foretaket er etablert med henblikk på forretningsmessig fortjeneste eller ikke. Eksempel på virksomheter er aksjeselskap, borettslag og stiftelser». Det kan da være ønskelig å finne ut om også sameier, og betydningen for enkelte andre eierforhold, burde inngå som en del av disse eksemplene.

I utkastet til veiledningen er det også gitt korte begrunnelser til hvorfor det er krav til utbedring av eldre byggverk. En av grunnene som nevnes der er at kravene til brannsikkerhet har økt etter hvert som det har kommet inn ny kunnskap om brann, og ny teknologi som kan hjelpe til med å oppdage og begrense konsekvensene av brann har blitt oppfunnet. I utkastet angir DSB at det kun er 1-2 prosent av bygningsmassen i Norge som fornyes i året (DSB, 2015g). Derfor mener de at det blir et vesentlig etterslep på brannsikkerheten i eldre bygningsmasse kontra nye byggverk.

Også i den eksisterende forebyggende forskrift, FOBTOT §2-1, er det et krav om at eldre bygninger skal oppgraderes til samme nivå som for nyere bygninger, så langt dette kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. I veiledningen til FOBTOT er det angitt noe om hva som menes med økonomisk forsvarlig ramme, mens det i det nye høringsforslaget er spesifisert at «utbedringsplikten gjelder ikke tiltak som ligger utenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme, så langt tiltakene bare skal ivareta økonomiske verdier» (DSB, 2015g).

NOU 2012:4 Trygg hjemme kom av at regjeringen i St.meld. nr. 35 (2008-2009) varslet at de ville nedsette et offentlig utvalg til å gjennomgå brannsikkerheten til særskilte risikogrupper.

I innledningen til NOU 2012:4 anslår de at antallet personer over 70 år som omkommer i brann trolig vil fordobles frem mot 2060. Utvalgets mandat var hovedsakelig:

Hovedformålet med utvalgets arbeid er å få en vurdering av mulige tiltak og virkemidler som kan bedre brannsikkerheten til spesielt utsatte og sårbare grupper. Forebygging er her et nøkkelord. Det er et mål å finne gode, helhetlige og kostnadseffektive løsninger som tar hensyn til ulike risikogrupper (og enkeltindividers) forutsetninger for å ta ansvar for seg selv og egen brannsikkerhet (Svein Ludvigsen et. al., 2012).

Eksempler på slike gode, helhetlige tiltak kan være å sette inn komfyrvakt, automatisk boligalarm, automatisk sprinkleranlegg med mer, se delkapittel 5.5 for flere tiltak.

5.2 Utbedring av eksisterende bygninger

5.2.1 Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger

Multiconsult hadde på oppdrag for Kommunal- og regionaldepartementet utarbeidet to rapporter om krav og tiltak på eksisterende bygninger. Den ene var et samarbeid med Advokatfirmaet Kluge, og het «Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger», som ble publisert i 2011. Rapportens mål var å gi et grunnlag for å kartlegge hvordan det kunne utvikles et regelverk for utbedring av eksisterende byggverk, og i hvilken grad regelverk for nybygg kunne brukes på eksisterende byggverk.

De kom fram til at det ville være hensiktsmessig å skille mellom forskjellige bygningstyper grunnet store forskjeller, både for tilstand, energibruk, vernehensyn, tilpasningsdyktighet osv. I rapportens kapittel 5 *Forbedringsbehov* kommer det fram at de mener at «*dagens regelverk er uklart med hensyn til når forskriftskravene er gjeldende for tiltak på eksisterende bygninger*» og at det derfor vil «*være hensiktsmessig å skille mellom bygningstyper ved eventuelle fremtidige krav*» (Kluge og Multiconsult, 2011).

Rapporten fra 2011 sin *tabell 3: Karakteristikk og forbedringsbehov for ulikebygningstyper* gjengir dette godt, og er derfor delvis gjengitt som Tabell 4 under. Det er kun de typene som er relatert til /forbundet med bolig som er gjengitt.

Tabell 4 Deler av «Karakteristikk og forbedringsbehov for ulike bygningstyper», hentet fra (Kluge og Multiconsult, 2011)

Bygningstype	Karakteristikk / forbedringsbehov
Generelt	<ul style="list-style-type: none"> • Det vil i fremtiden bli et økt behov for arealer pga demografisk utvikling • Bevaringsverdige/fredede bygninger utgjør de største utfordringene når det gjelder tiltak på eksisterende bygninger • Bygningsmassen må energieffektiviseres • Bygningsfysikk (varme og fuktprosesser) og statikk må hensyntas ved tiltak på bygninger for å unngå fuktskader og/eller brudd i konstruksjoner. • Tiltakene må ikke gå på akkord med godt inneklime • Det er utfordrende og kostnadsdrivende å oppnå alle krav til universell utforming i eksisterende bygninger • Bygninger med dårlig funksjonell tilstand (dårlig funksjonalitet/logistikk) kombinert med dårlig tilpasningsdyktighet er en stor utfordring. Mange av disse bygningene bør kanskje rives. Men flere av de verneverdige bygningene ligger i denne gruppen.
Småhus	<ul style="list-style-type: none"> • Generelt god tilstand - Mye små tiltak blir gjennomført • Svart arbeid er utbredt • Ofte dårlig dokumentasjon av arbeider • Ny teknisk forskrift (2010) medfører i praksis krav om balansert ventilasjon. Dette medfører strenge krav til drift for å oppnå tilfredsstillende inneklime.
Fritidsbolig	<ul style="list-style-type: none"> • God tilstand • Stort energibehov • Store arealer, korte brukstider • Svart arbeid utbredt
Boligblokk	<ul style="list-style-type: none"> • Varierende tilstand, avhengig av eierskap. Mange har gjennomgått fasadeutbedringer. • Ofte byggskader og manglende hensyn til bygningsfysikk. • Relativt stor andel bevaringsverdige bygninger (før 2. verdenskrig)

5.2.2 Utredning av materielle krav ved tiltak på eksisterende bebyggelse

Den andre rapporten var en oppfølgingsrapport av Multiconsult som het *Utbedring av materielle krav ved tiltak på eksisterende bebyggelse* og ble publisert i 2012. Der gikk Multiconsult nærmere inn i regelverket for eksisterende bebyggelse og gikk detaljert inn i TEK 10 og VTEK 10 for både energi, inneklime, universell utforming og konstruksjon. Mange fordeler og ulemper rundt hver paragraf, gitt i TEK10 i kapittel 10, 13 og 14, og noe fra kapittel 12 og 15, ble drøftet nærmere. Grunnen til at kapittel 11 Sikkerhet ved brann ikke ble drøftet nærmere var fordi dette ikke var særskilt bedt om i rapportens oppgave, men brannsikkerhet ble indirekte tatt med i vurderingene for kapittel 10, 12, 13 og 14.

Multiconsult måtte avgrense oppgavens omfang og ved å benytte seg av «Tabell 3: Karakteristikk og forbedringsbehov for ulike bygningstyper» fra rapporten fra 2011, kom de fram til at det var følgende bygningstyper de skulle fokusere på i rapporten; boligblokker, småhus, skoler og kontorbygg. Utvalget ble blant annet gjort ut ifra «*hvilke bygningskategorier og perioder som kunne gi størst effekt, blant annet med tanke på arealomfang i forhold til oppgraderingsbehov i fremtiden*» (Multiconsult, 2012). Her benyttet de blant annet forbedringsbehovet som var funnet i rapporten fra 2011, og som er delvis gjengitt i Tabell 4 over.

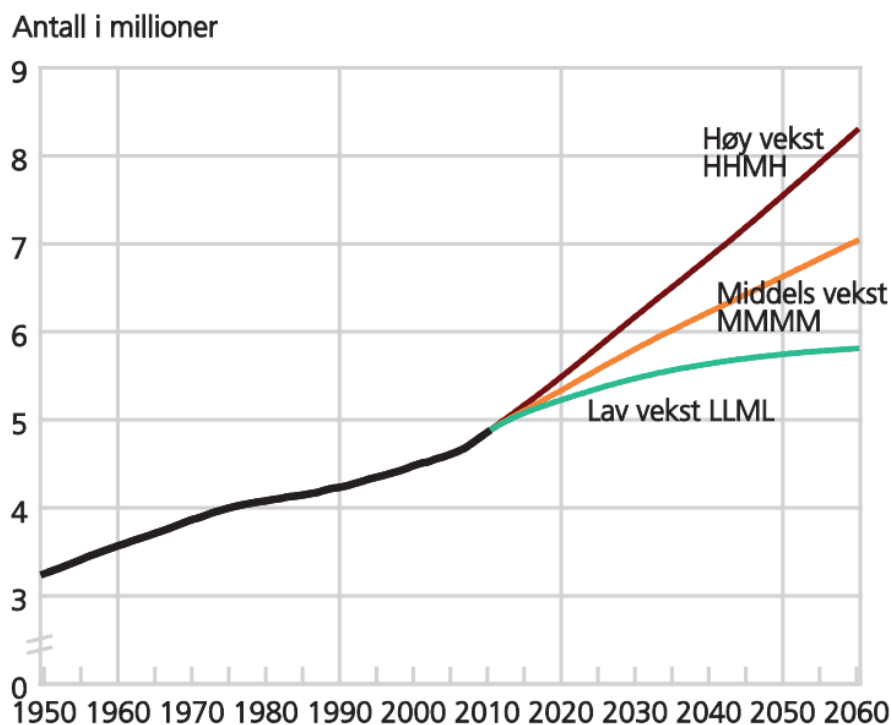
Kapittel 5 i rapporten omhandler en gjennomgang av hva Multiconsult anser som utfordringer og anbefalinger for universell utforming i eksisterende bygninger. Der er det blant annet en hel liste over hva som kan være utfordrende på eksisterende bygninger for universell utforming generelt. For brannsikkerheten er det mange av disse punktene som er kritisk om et byggverk ved bruksendring eller får krav om å tilfredsstille universell utforming. De påpeker blant annet at «*uklarheter rundt krav om sprinkling ved etterinstallering av heis i eksisterende bygg må avklares, dvs. er det kun totalreovering som utløser krav om sprinkling, og gjelder det for alle typer bygg?*» (Multiconsult, 2012). De påpeker også en del utfordringer knyttet til hvordan brannsikkerheten skal oppgraderes til TEK10 nivå med tanke på konstruksjonen i seg selv, se kap. 6 i rapporten for eksempler.

Som en del av konklusjonen til rapporten legger Multiconsult frem at «*det vil klart være hensiktsmessig å utarbeide en særskilt forskrift for tiltak på eksisterende byggverk, med tilhørende veileder og eventuelt temaveiledere*» (Multiconsult, 2012). Denne forskriften må hovedsakelig bygges på krav i TEK10 og SAK10, men også ta hensyn til PBL §31-2 om tiltak på eksisterende bebyggelse og ivareta samfunnsmessige interesser i forhold til videre bruk av eksisterende bebyggelse.

5.3 Hvordan vil brannsikkerheten være i år 2050?

KRDs rapport fra 2009 satte først i bruk begrepet om at 80% av dagens bygningsmasse skal være i bruk i år 2050. Det betyr at det er en rivingsrate på kun 20 %. Av den grunn er det svært viktig at all bygningsmassen som skal beholdes, vedlikeholdes og oppgraderes til en standard som vil være formålstjenlig og akseptabel også i år 2050. Blant annet er det veldig viktig å tenke på brannsikkerheten for personer, dyr, miljø og verdier i form av bygninger og omgivelser.

Ser man på befolkningsøkningen fra 1950 og frem til 2010 er det ikke overraskende at SSB har laget følgende befolkningsfremskrivning frem til år 2060. Det er selvfølgelig mye usikkerhet til å beskrive utviklingen i fremtiden, men en ting er rimelig sannsynlig å anta, og det er at vi blir flere og flere mennesker for hver dag som går. SSB lagde i 2010 en figur over tre mulige scenarioer, fra lav til høy vekst av befolkningen, som er gjengitt i Figur 8 under. Der er det fruktbarheten, levealder, innenlandsk flyttenivå og nettoinnvandring som spiller inn som faktorer for hvor stor veksten antas å bli.



Figur 8 Folkemengden 1950-2010 og befolkningsfremskrivning 2011-2060. Originalt fra SSB.
Hentet fra (DSB, 2010)

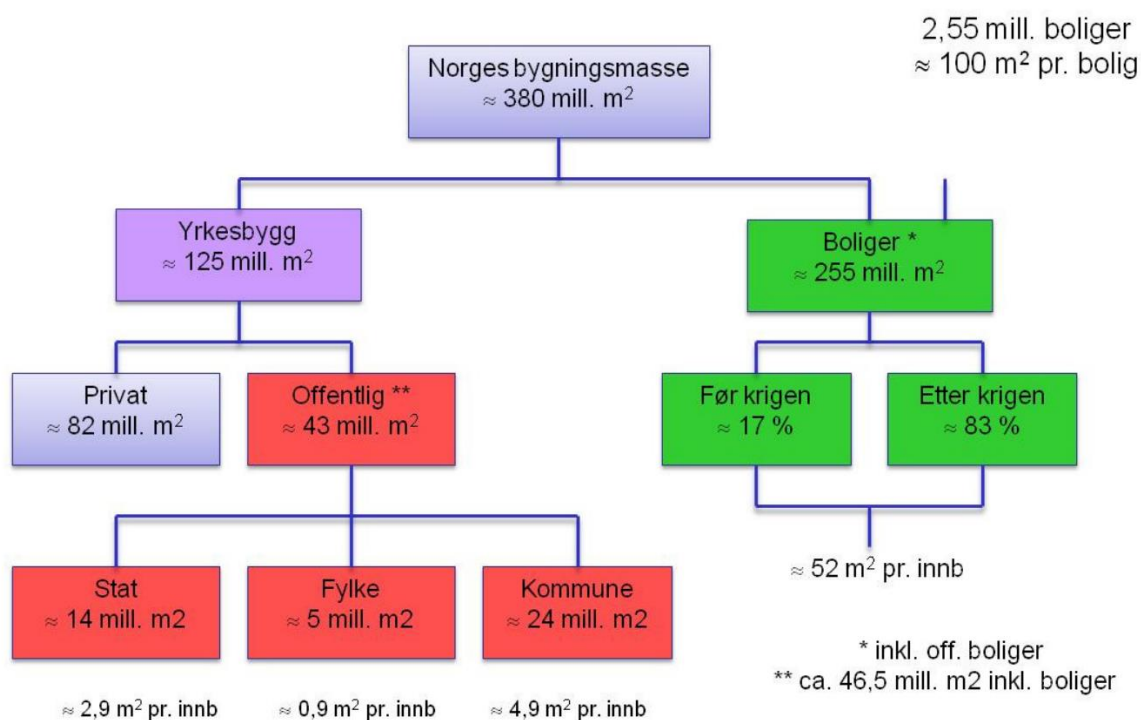
SSB har lagt ved følgende forklaring for de tre scenarioene (DSB, 2010):

- HHMH: Høy fruktbarhet, høy levealder, middels innenlandsk flyttenivå og høy nettoinnvandring.
- MMMM: Middels fruktbarhet, middels levealder, middels innenlandsk flyttenivå og middels nettoinnvandring
- LLML: Lav fruktbarhet, lav levealder, middels innenlandsk flyttenivå og lav nettoinnvandring

5.3.1 Forhold tatt opp av Kluge og Multiconsult

I rapporten «Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger» fra 2011 angis det et par interessante statistikker og stipuleringer av utviklingen av boligmassen frem til 2050. Dette var antakelser og stipuleringer med grunnlag i KRD sitt anslag på en jevn rivingsrate på 20% frem til år 2050, og at det også skulle være en jevn befolkningsvekst.

Kluge og Multiconsult påpeker at nærmere 20 % av boligarealet som er registrert i år 2010 var bygget før andre verdenskrig (Kluge og Multiconsult, 2011). Så i år 2010 var det allerede en stor andel av bygningsmassen som trengte oppgraderinger, blant annet for å sikre en god brann sikkerhet. Norges bygningsmasse fra år 2010 er gjengitt i Figur 9 under.



Figur 9 Norges bygningsmasse i 2010, originalt fra Bjørberg i 2011. Hentet fra (Kluge og Multiconsult, 2011).

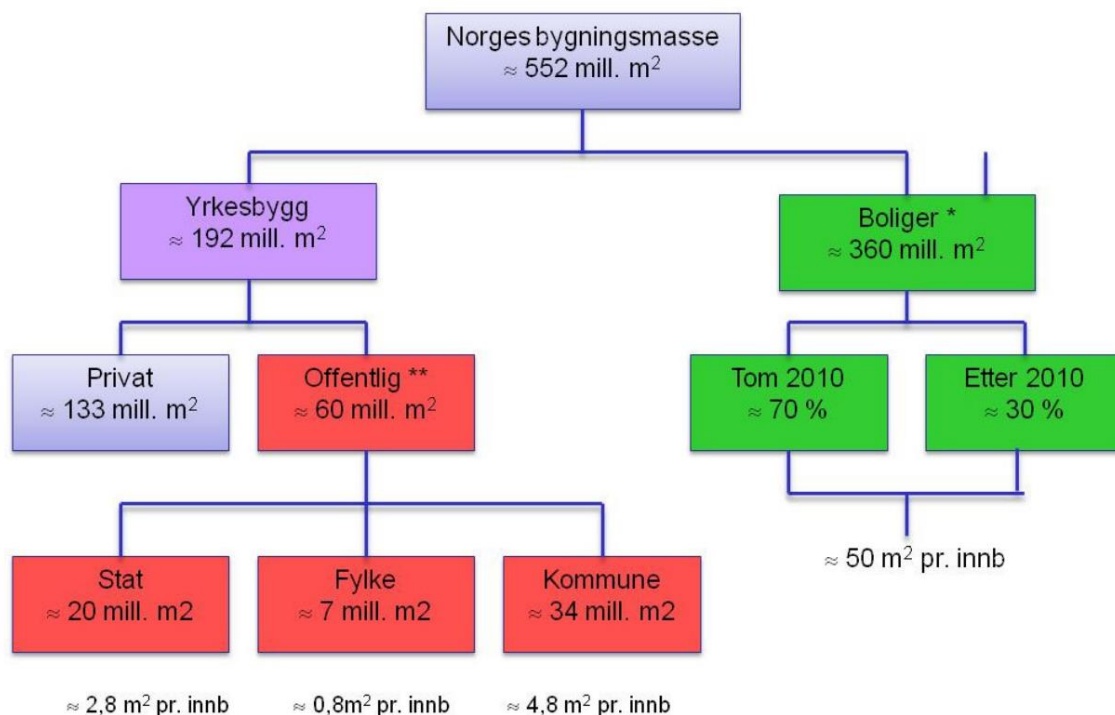
Befolkningstallet fra 2009 var på 4,8 millioner, og i 2050 er folketallet stipulert til å være på 6,5 millioner (Almås, 2011). I Svein Bjørbergs stipulering fra 2011, som benyttes i rapporten fra Kluge og Multiconsult, er det beregnet at det i 2050 vil være 359 millioner m² bygningsmasse i boliger, kontra de 255 millioner m² som er registrert i år 2010 (Kluge og Multiconsult, 2011). Tallene er hentet fra tabellen i rapporten, som er gjengitt i Tabell 5 under. Boliger er skravert med gul bakgrunn.

Tabell 5 Beregnet bygningsmasse (millioner kvadratmeter) i 2010 og for år 2020 samt 2050, basert på jevn rivingsrate av 20% frem mot 2050 og jevn befolkningsvekst. Originalt av Bjørberg, Multiconsult 2011. Hentet fra (Kluge og Multiconsult, 2011)

	2010	2020						2050
		Riv 20%	Riv pr. år	Nybygg ₀	Sum	Nybygg ₄	Nyb pr. år	
Totalt	380	76,00	1,9	57,76	437,76	231,02	5,78	552
Boliger	255	51,00	1,28	38,75	293,75	155,00	3,88	359
Yrkesbygg	125	25,00	0,63	19,01	144,01	76,02	1,90	193
Private	82	16,40	0,41	16,86	98,86	67,42	1,69	133
Offentlige	43	8,60	0,22	6,50	49,50	26,00	0,65	60
Stat	14	2,80	0,07	2,15	16,15	8,6	0,22	20
Fylke	5	1,00	0,03	0,70	5,70	2,8	0,07	7
Kommune	24	4,80	0,12	3,65	27,65	14,6	0,37	34

Videre lagde Bjørberg en figur som illustrerer Norges bygningsmasse i år 2050, på grunnlag av stipuleringen som var gjort. Figuren er gjengitt i Figur 10 under. Der kommer det tydelig frem at hele 70% av boligmassen år 2050 vil være bygget før år 2010 om det antas rivingsrate på 20 % og jevn befolkningsvekst. Mens kun 30 % av boligene i år 2050 er bygget etter 2010 og vil

tilfredsstillende kravene i TEK10 eller nyere forskrifter. Av den grunn er det en betydelig del av bygningsmassen som ikke vil ha samme sikkerhetsnivå som i TEK10 med tanke på brannsikkerhet.



Figur 10 Norges stipulerte bygningsmasse i år 2050. Originalt av Bjørberg, Multiconsult 2011. Hentet fra (Kluge og Multiconsult, 2011)

5.4 Kartlegging av mulige metoder brukt i bransjen

5.4.1 Metoder brukt i Norge

I Norge kan det ved behov for analyse benyttes ulike verifikasjonsmetoder. NS3901:2012 Risikoanalyse brukes i større og større grad for å gjøre en risikoanalyse i tilfeller der det er behov for analyseløsninger. Metoden benyttes til å kartlegge avviket fra forskriften og de preaksepterte ytelsene i et byggverk likevel kan anses som akseptabelt når det sammenlignes i en komparativ analyse med et fiktivt preaksepterte byggverk. Har analysebyggverket samme totale sikkerhetsnivå som det fiktive komparative, preaksepterte byggverket kan analysebyggverkets avvik anses som akseptable selv om byggverket i seg selv ikke tilfredsstillende samme krav som i TEK10 med veiledning.

For eksisterende bygningsmasse som ikke er søknadspliktige og dermed kan gjøre kontinuerlig vedlikehold for å opprettholde samme sikkerhetsnivå som i byggeforskrift av 1985, gjøres det som regel en individuell tilstandsanalyse for det spesifikke byggverket, før det så fastsetter hvilke tiltak som vil kunne tilbakeføre alle mangler, eller eventuelt kompensere for disse.

Et tiltak som en del eldre bygårder benytter seg av i dag er å installere sprinkleranlegg. Hadde det vært opp til brannvesenet ville nok mange flere bygårder vært sprinklet, men dette er et relativt dyrt tiltak og er kan være vanskelig å gjennomføre på en "pen" måte. Derfor er det

mange bygårder som kunne trenge brannsikkerheten et sprinkleranlegg kan tilføye, men som ikke velger å investere i et slikt anlegg.

Problemet er når det i første omgang er krav om bruk av sprinkleranlegg fordi byggverket har et krav om å ha universell utforming eller tilgjengelig boenhet og som har krav om heis, og derfor er det krav til automatisk sprinkleranlegg. Da er det til slutt få kjente tiltak som kan kompensere for andre mangler, som hvis det allerede er krav om automatisk sprinkler i byggverket. Dog er det fortsatt mulig, men man må ha veldig god kunnskap til regelverk, og analysemetoder slik at verifikasjon av tilstrekkelig sikkerhetsnivå kan dokumenteres skikkelig.

Det skal mye til for at det blir krav om heis i eksisterende byggverk. Da må det gjerne bygges på noen ekstra etasjer på et byggverk, for eksempel. Ellers er det ikke så uvanlig å få dispensasjon for krav om heis, noe som gjør at også kravet til sprinkleranlegg forsvinner.

5.4.2 Metoder brukt i utlandet

5.4.2.1 Europa

I Danmark har de spesielle regler som retter seg mot eksisterende byggverk. BR10 (som tilsvarer TEK10) har egne delkapitler som retter seg mot henholdsvis bruksendring og tilbygg, ombygging og forandringer som omfatter vedlikehold og utskiftning av enkeltkomponenter (Multiconsult, 2012). Brannsikkerheten er omfattet i kapittel 5 Brandforhold i bygningsreglement 2010, eller BR10 (Energistyrelsen, 2014).

I Sverige har de siden 1919 hatt en non-profit forening som skal beskytte Sverige mot brann, som på svensk kalles Brannskyddsföreningen Sverige, eller på engelsk The Swedish Fire Protection Association, SFPA (Brannskyddsföreningen, 2015).

I Storbritannia er brannsikkerheten regulert av The Regulatory Reform (Fire Safety) Order 2005. Før var det the Fire Precautions Act of 1971 som gjaldt for å bevare personsikkerheten ved brann (Forrest, 2015). I dag er det laget en rekke standarder som brukes mye og de er en del av British Standard International (BSI), som også benyttes i en rekke andre land.

Blant annet kom det i 2008 en ny standard for praktiseringen av brannsikkerhet i ulike faser som prosjektering, forvaltning og bruk, BS 9999 *Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings* (BSI, 2008).

Når det gjelder brannsikkerhet i det daglige er det PD 7974 som er Storbritannias «mesterverk» og omhandler «*the Application of Fire Safety Engineering Principles to the Design of Buildings*». Den er inndelt i ulike deler som tar for seg ulike deler av brannsikkerheten, blant annet omhandler PD7974-3:2011 «*Structural Response and Fire Spread Beyond the Enclosure of Origin*». Mens PD7974-7:2003 omhandler sannsynligheter ved risikovurdering.

5.4.2.2 USA

I USA startet på slutten av 1990-tallet å komme med egne rehabiliterings forskrifter og lover (Koeffel, 2010). Dette var for å unngå at alle utbyggere kjøpte nybygg fremfor å unngå de kompliserte prosessene med å oppgradere byggverk, og gjerne sette inn full-sprinkling av hele byggverket hvis de skulle overta et eksisterende høyhus, for å tilfredsstille de daværende byggeregler. En ting som er viktig å påpeke er at USA har egne forskrifter og lover for de forskjellige statene, så det er ikke de samme kravene som gjelder over alt, slik det er i Norge. NFPA 550 Guide to the Fire Safety Concepts Tree kan brukes for å analysere de potensielle

effektene av å benytte seg av brannsikkerhetsstrategier. NFPA står for *National Fire Protection Association* som betyr nasjonalt brannvern forbund.

For historiske byggverk er det laget en egen lov utgitt av NFPA, den heter *NFPA 914: Code For Fire Protection Of Historic Structures*. Den er spesiallaget til å beskytte de historiske byggverkene mot brann samtidig som det bevarer elementene, stedene og funksjonene som gjør disse byggverkene historiske eller arkitektonisk viktige. *NFPA 914* inneholder både funksjoner som bygget må tilfredsstille og gir eksempler på preaksepterte løsninger. Noe som gir den en mulighet til å tilpasse tiltakene i det byggverket, ikke kun være bundet opp av kun ytelsesbaserte krav om forskriften var fullstendig ytelsesbasert.

NFPA 101 Life Safety Code er sentral og omhandler strategier for å beskytte personer ved brann og andre relaterte farer i både byggefasen og bruksfasen. Det finnes også en rekke egne standarder, som for eksempel *NFPA 13* som omhandler krav til installasjon av sprinkleranlegg.

5.5 Tiltak som kan bedre brannsikkerheten i eldre boliger

Tiltak som kan påvirke brannsikkerheten inndeles i to kategorier, forebyggende tiltak (passive tiltak), og skadebegrensende tiltak (aktive tiltak). Mulige tiltak som kan benyttes i eldre boliger for å bedre brannsikkerheten er kort omtalt i de følgende delkapitlene. Dog skal det påpekes at dette er avhengig av bygningstype, byggeår og om det gjøres som et rent vedlikehold eller som en del av en hovedombygging. Fagkyndig konsulent bør derfor konsulteres for spesifikke løsninger i et spesifikt prosjekt, etter at en grundig tilstandsanalyse er utført.

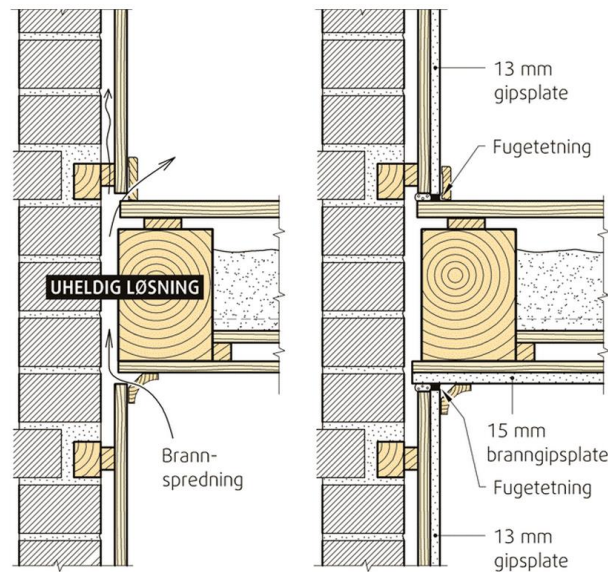
5.5.1 Forebyggende tiltak (passive tiltak)

Forebyggende tiltak er viktig for å kunne forebygge brann, men også for å forebygge videre spredning av brann og røyk. Forebyggende tiltak, eller passive tiltak som de gjerne blir kalt, kan være både bygningstekniske og organisatoriske tiltak. I de følgende to delkapitlene er de derfor beskrevet kort med eksempler til eldre murgårder.

5.5.1.1 Bygningstekniske tiltak

Bygningstekniske tiltak er tiltak som går på de bygningstekniske utformingene av bygget. Som å tette rundt gjennomføringer, rundt dører, i overgangen i takfot på loftet med mer. I eksisterende bygningsmasse er det som regel en rekke svakheter som må utbedres for så sikre både bedre personsikkerhet og verdisikkerhet.

Bygningstekniske tiltak med tanke på personsikkerheten i eldre bygårder med ett uavhengig trapperom kan være å fikse på svake dører mellom brannceller, benytte ubrennbar kledning, benytte brannklassifiserte dørglass, tette alle tilslutninger og rundt gjennomføringer, tette/kasse inn gjennomgående kanaler, rør og hulrom. Dette kan blant annet løses slik som vist i Figur 11, der den utbedrede løsningen benytter fugemasse i tilslutningene, og gipsplater på både vegger og tak.

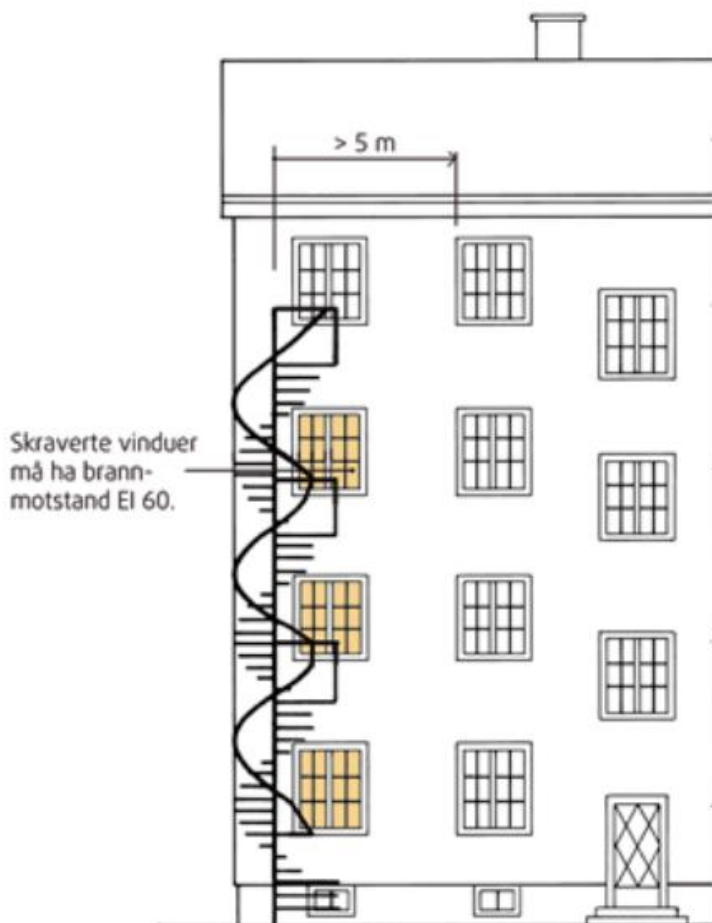


Figur 11 Utbedring av tilslutning mellom etasjeskiller og yttervegg. Venstre side viser uheldig løsning, mens høyre side viser utbedret løsning. Hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2007 b)

Bygningstekniske tiltak med tanke på verdisikkerheten i bygårder med to trapperom vil være branntett takfoten, eventuelt innføre noen form for horisontal projeksjon for å bøte på manglede kjølesoner mellom vinduene, og utbedre eller bytte ut svake dører mellom kjeller og trapperom. Se eksempler gitt i SINTEF byggforsk sitt blad nummer 720.315 Brannteknisk utbedring av murgårder fra perioden 1870-1940 fra 2007. Blant annet bør leseren se på tabell 22 i bladet om det skal gjøres en utbedring av brannsikkerheten i eldre murgårder.

En stor fordel med å benytte bygningstekniske tiltak er at disse skal virke selv om eventuelle mennesker gjør feil under en mulig brann. Et eksempel er å innføre selvlukker på dørene til trapperom slik at ikke de blir stående oppe når personer evakuerer. Likevel må mange av disse bygningstekniske tiltakene vedlikeholdes slik at de holder den standarden de skal, som igjen gjør at man er avhengig av organisatoriske tiltak til å fungere etter sin hensikt. Det kan gjøres ved å utpeke en ansvarlig for brannsikkerheten i bygården/blokken eller styret i sameiet/borettslaget.

Benyttes det en prefabrikkert utvendig stige er det krav til både brannmostanden i vinduene under trappen og krav til horisontal lengde til neste vindu. De skraverte (gule) vinduene i Figur 12 under, er nødt til å ha motstand EI 60 og minsteavstanden til neste rad med vinduer må være 5 m (SINTEF Byggforsk, 2007 b).



Figur 12 Prefabrikkert spindeltrapp som utvendig rømningsvei mot bakgård, hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2007 b)

5.5.1.2 Organisatoriske tiltak

Organisatoriske tiltak er blant annet knyttet opp mot internkontrollforskriften, der det legges vekt på at det skal gjøres internkontroll. Organisatoriske tiltak kan være å legge inn faste rutiner på brannøvelser, faste tider nødvendig vedlikehold skal utføres, og faste tider det skal gjøres tilstandsvurdering av bygget. Tilsyn, som feiing og kontroll av piper og ildsteder skal gjøres minimum hvert fjerde år i samsvar med kapittel 7 *Feiing og tilsyn med fyringsanlegg* i FOBTOT. For særskilte brannobjekter, definert i FOBTOT §1-3 kategori a) *der brann kan medføre tap av mange liv*. Veiledningen til FOBTOT §1-3 angir at eldre leilighetsbygg inngår i kategori a. Tilsyn i kategori a skal gjøre i samsvar med FOBTOT §6-2 *Gjennomføring av tilsyn og saksbehandling* og §6-3 *Hyppighet* som sier at det skal føres tilsyn minst én gang hvert år for objekter i kategori a.

Gode organisatoriske tiltak gir stor gevinst i og med at sannsynligheten for at brann kan oppstå blir mindre, det gir bedre rømningsforhold og bedre forutsetninger for at de tekniske tiltakene i bygget fungerer som forutsatt (Tangedal, 2002). Erfaring viser derimot at organisatoriske sikringstiltak ofte forringes med tiden, ved at overføringen mellom medlemmer i skiftende styre og blant nye beboere ikke er så god som tilsiktet. Derfor er det viktig med en kombinasjon av gode tekniske tiltak i tillegg til de organisatoriske.

Andre organisatoriske tiltak kan være å informere beboere om brannfarer, og gjøre dem beviste på brann. Dette kan blant annet gjøres ved å gjøre brannsikkerhet til et gjennomgangstema på

beboer- og styremøter(Tangedal, 2002). I oppsummeringen til brann og redningsetatens prosjekt «*Brannsikker bygård*» er bedre sikring mot ildspåsettelse i husholdningsavfall, med blant annet avlåsning, et godt tiltak. Det nevnes også god tilrettelegging for rednings- og slökkemansker (Brann- og redningsetaten i Oslo, 2007).

5.5.2 Skadebegrensende brannsikkerhetstiltak (aktive tiltak)

I SINTEF Byggforsk sin rapport om Brannteknisk utbedring av murgårder fra perioden 1870-1940 legges det fram tre mulige tiltak om en bygård kun har ett uavhengig trapperom, noe som gjelder for mange av 1890-murgåderene. «*Bevarte murgårder som ble bygd med én trapp aksepteres å ha kun én trapp hvis følgende forutsetninger er oppfylt*»(SINTEF Byggforsk, 2007 b), se Tabell 6 under.

Dog skal det påpekes at dette byggforsk-bladet kom før TEK10 og alle kravene vil derfor ikke være de samme. Det anbefales derfor å høre med fagkyndige og lokale bygningsmyndigheter om hvilke tiltak som er nødvendig i en spesifikk bygård. Punktene det refereres til i Tabell 6 er ulike punkter/kapiteler i det spesifikke byggforsk-bladet.

Tabell 6 Forutsetninger som må være tilfredsstillt for murgårder med ett trapperom, hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2007 b)

Forutsetninger /krav for bygårder med ett tilgjengelig trapperom
<ul style="list-style-type: none"> • Hver leilighet har <u>minst ett vindu eller en balkong</u> som tilfredsstiller kravene til rømningsvindu, se pkt. 62, og er tilgjengelig for brannvesenets redningsmateriell.
<ul style="list-style-type: none"> • Dersom avstanden til terreng fra underkanten av vinduet eller overkanten av rekkverket/ brystningen er <u>inntil 12 m</u>, må det installeres brannalarmanlegg, se pkt. 72.
<ul style="list-style-type: none"> • Dersom avstanden til terreng fra underkant vindu eller overkant rekkverk/brystning er <u>mer enn 12m</u>, må det installeres sprinkleranlegg, se pkt. 82.

5.5.2.1 Brannalarmanlegg

Et brannalarmanlegg skal automatisk informere alle i bygget ved røykutvikling i kjeller, loft, trapperom eller boenhet. SINTEF anbefaler en kombinasjon av varmedetektorer i leiligheter og røykdetektorer i fellesrom som en god løsning(SINTEF Byggforsk, 2007 b). Den kombinasjonen vil også unngå for mange feilalarmer. I tillegg er det viktig å påpeke at vanlige røykvarslere i hver leilighet vil komme i tillegg til automatisk brannalarmanlegg. Selve sentralen til brannalarmanlegget skal plasseres på inngangsplan i hovedtrapperommet.

Brannalarmanleggene bør ha rutinemessig kontroll og det kan derfor lønne seg å inngå avtale med en Forsikringssselskapenes Godkjenningsnevnd (FG) kvalifisert aktør.

VTEK 10 angir i §11-12 tabell 3, at risikoklasse 4 (boliger) med 2 eller flere etasjer skal ha brannalarmanlegg i kategori 2. Brannalarmkategori 2 innebærer heldekkende brannalarmanlegg med *optiske røykdetektorer* i alle områder. Brannalarmkategori 1 innebærer optiske røykdetektorer i rømningsveier og felles arealer. Unntak skal være i samsvar med preaksepterte ytelser gitt i VTEK §11-12 annet ledd bokstav a og b.

VTEK §11-12 annet ledd bokstav b) gir blant annet at *optiske røykvarslere* kan benyttes i eneboliger, to- til firemannsboliger, rekkehus og kjedehus i risikoklasse 4. Hvor det da må være minst én røykvarslere per etasje i hver av boligene. Den skal være plassert slik at alarmstyrken er på minst 60 dB i oppholds- og soverom når mellomliggende dører er lukket. Røykvarsleren(-

e) må også dekke områdene kjøkken, stue, sone utenfor soverom og tekniske rom (DiBK, 2011b).

I bygårder med kun ett uavhengig trapperom, ser man av Tabell 6 at der bør som kompensierende tiltak være minst mulig å rømme via vinduer eller så bør det være installert sprinkler hvis det er over 12 m fra vindu og ned. Det må være boligsprinkler hvis det er inntil 12 m fra underkanten av vinduet. De fleste brannrådgivere anbefaler brannalarmanlegg for å sikre god nok varsling til alle beboere.

Tilslutt vil det understrekes at brannalarmanlegg må kombineres med effektiv bygningsmessig oppgradering for å hindre røyk- og brannspredning. For sprinklede murgårder er røyksetting det viktigste.

5.5.2.2 Sprinkleranlegg og boligsprinkler

Et sprinkleranlegg er «et stasjonært automatisk brannsløkkingsanlegg med vann som sløkkemiddel»(SINTEF byggforsk, 2009). Sprinkleranlegg er konstruert for å slukke eller kontrollere en brann i startfasen av brannen. Sprinkleranlegg fungerer erfaringsmessig nesten alltid som planlagt og ved hjelp av at kun få sprinklerhoder løser ut(SINTEF byggforsk, 2009).

Ved flere anledninger er det gitt at man kan sløyfe en rekke passive, bygningstekniske tiltak, om det installeres sprinkleranlegg (SINTEF Byggforsk, 2007 b). Et konvensjonelt sprinkleranlegg, eller et boligsprinkleranlegg, har som hensikt å øke den tilgjengelige rømningstiden slik at man har en sikker rømning, i tillegg til at sprinklene vil hemme brannutviklingen og videre brannspredning. Dette vil samsvare med TEK 10 §11-11 andre ledd om at den tilgjengelige rømningstiden skal ha tilfredsstillende sikkerhetsmargin. Men hvis en rekke andre passive tiltak blir sløyfet fordi sprinkleranlegg blir installert for å kompensere for denne sløyfingen av disse bygningstekniske tiltakene kan det stilles spørsmål til hvor mye mer tilgjengelig rømningstid man egentlig sitter igjen med.

NS-EN 12845 gir krav til «Faste brannsløkkesystemer – automatiske sprinklersystemer – Dimensjonering, installering og vedlikehold». I tillegg har byggforskserien gitt ut et nummer beregnet på sprinkleranlegg som oppsummerer noe av det som er viktigst å forholde seg til, blad nummer 550.361 fra april 2009. Konvensjonelle sprinkleranlegg har forskjellig omfang og kan blant annet være; fullsprinkling, delvis sprinkling, punkt- eller objektsprinkling, fasadesprinkling eller «vanngardiner»(SINTEF byggforsk, 2009). Mest aktuelt for en 1890-bygård kunne vært å bruke fasadesprinkling i tillegg til innvendige tiltak. Dette for å hindre spredning fra vindu til vindu i fasaden.

Rent teknisk kunne et slikt fasadesprinkleranlegg vært lagt på innsiden, og så kun hatt dysehodene stikkende ut av veggen. Dette ville fungert om disse «avstikkerne» var tørreanlegg, for å unngå frostproblemer, mens det resterende anlegget var fult av vann. På denne måten kunne man hatt et godt anlegg som kunne sikre spredning av brann via fasaden, noe som er påpekt som en av de store spredningsveiene i 1890-murgårder. Siden dette da er et lite synlig anlegg og det er en relativt reversibel løsning (mulig å fjerne uten å etterlate varige fysiske inngrep) kunne nok dette vært godtatt rent antikvarisk. Derimot vil et slikt anlegg koste opp imot prisen på et ordinert sprinkleranlegg. Derfor er det å anbefale å bruke et innvendig boligsprinkleranlegg da det samlet gir mer sikkerhet og samtidig hindrer brannspredning ut av vinduet.

Konvensjonelt sprinkleranlegg er en kostbar investering, og kan være vanskelig å tilpasse det til eksisterende bygg. Derfor er det kommet en «tilpasset» løsning på markedet, som kalles boligsprinkling.

Boligsprinkling er et noe nedskalert sprinkleranlegg. De største forskjellene mellom konvensjonelt sprinkleranlegg og boligsprinkling er gitt i Tabell 7 under.

Tabell 7 Forskjeller mellom boligsprinkling og konvensjonelt sprinkleranlegg. Hentet fra (Stenstad, 2004)

For boligsprinkling gjelder:

- Sprinklere av typen «Residential» benyttes (har en «fast respons» og er hurtigvirkende)
- Redusert krav til varighet og kapasitet av vannforsyningen (altså den kan hentes fra ordinært tappevannsforsyning)
- Større dekningsareal per sprinkler
- Kun nødvendig å installere sprinklere der folk normalt oppholder seg og der det er sannsynlig at brann forekommer. Det vil si det normalt ikke er nødvendig på bad og toalettrom inntil 5 m² (under visse forutsetninger)

Av Tabell 7 over kommer det fram at man normalt kun trenger å sprinkle rom der folk normalt oppholder seg, slik som stue kjøkken og soverom. I tillegg må det sprinkles der det er tennkilder, som TV, ovner, kjøle- og fryseskap, vaske- og tørkemaskiner og lignende (Stenstad, 2004). Anlegget bygges «vått» som vil si at anlegget er fylt med vann. Det kan benyttes trykkforsterkningspumpe, men der er det strenge krav som ofte er fordyrende på prosjektet.

Retningslinjene som man må forholde seg til når en dimensjonerer et boligsprinkleranlegg er gitt i NS-INSTA 900-1:2013. Del 1 inneholder både krav til dimensjonering, installering og vedlikehold av et slikt anlegg. Retningslinjene sier at det er forutsatt at vannforsyningen skal ha kapasitet til å forsyne anlegg med forutsatt vannmengde i 30 minutter. Dette kan antas å være minimums redningstid for alle som oppholder seg i bygget (Stenstad, 2004).

Anlegget, både dimensjonering, montering, vedlikehold og utstyr, må være godkjent av Forsikringsselskapenes Godkjennelsesnevnd (FG). Dette gjelder alt fra sprinkler med rosett, rør, og innfesting. Det skal også være en strømningsvakt og alarmgiver tilknyttet til anlegget (Stenstad, 2004). Boligsprinkling er dimensjonert for rask aktivering (se punkt 1 i Tabell 7), kontroll av videreutvikling og hindring av overtenning i startbrannrommet hvor sprinkler er installert. I tillegg kan det ved rask brannutvikling øke sannsynligheten for at personer i rommet med arnested overlever og andre kan rømme igjennom startbrannrommet fra tilliggende rom (Stenstad, 2004).

Selve brannutviklingen har noe å si på hvor sikkert anlegget er. Hvis det utvikler seg en ulmebrann for eksempel, som har mye røyk og lave temperaturer i starten, vil ikke sprinkleranlegget aktiveres. Dette fordi sprinklerhodene aktiveres ved høyere temperaturer. Derfor er det essensielt å ha både sprinkler og automatisk røykdeteksjon for å redde menneskeliv i bygg for varig opphold, inkludert sovende mennesker.

I 2004 gjorde Sintef et forsøk med å oppgradere brannsikkerheten i en 1890-bygård, som et pilotprosjekt, for å sjekke hvor godt boligsprinkling fungerte. De kom fram til at ved installasjon av boligsprinklinganlegg, i tillegg til alarmanlegg og enkelte passive, bygningsmessige tiltak, kan det «*oppnås meget god sikkerhet for beboerne*» (Stenstad, 2004).

Boligsprinkling kunne også gi betydelig økt sikkerhet for de materielle verdiene i gården, da anlegget demper/kontrollerer videre brannspredning fra brannstartrommet. De hadde noen problemer underveis, blant annet at det var forskjeller i leilighetene, og gammelt og individuelle

utforminger av det elektriske anlegget. Derfor måtte det gjøres noe improvisering og individuell tilpasning.

Som konklusjon kom Vidar Stenstad og Christan Ebbesen fram til følgende punkter som bør legges særskilt vekt på i framtidige prosjekter:

Tabell 8 Viktige punkter å vektlegge i framtidig prosjekter med boligsprinkling, hentet fra (Stenstad, 2004)

Viktige punkter å vektlegge i framtidige prosjekter med boligsprinkling
<ul style="list-style-type: none">• Vurdering av hvilke andre arbeider som kan/må gjøres samtidig• Kartlegge om det er spesielle forhold som må tas hensyn til i den enkelte leilighet• Kontroll av eksisterende tappevannsforsyning allerede tidlig i prosjekteringen• Vurdere om det er mulig å legge stigerør for sprinkler utenom trapperom• Vurdering av føringsveier for sprinklerrør i forhold til behov for omlegging av elektriske installasjoner/kabler• God informasjon til beboere både under prosjektering og gjennomføring

Det skal til slutt nevnes at Stenstad og Ebbesen benyttet retningslinjene «Tekniske retningslinjer for dimensjonering, prosjektering og installering av sprinkleranlegg i bygninger for boligbruk til og med 4 etasjer». Denne er nå utgått og tatt over av NS-INSTA 900-1:2013(Norge, 2014).

Også SINTEF byggforsk har utgitt et eget blad nå i høst som omhandler Boligsprinkleranlegg, blad nummer 550.365. Der forklares mange av retningslinjene man bør forholde seg til, så det anbefales for både eiere og aktuelle aktører. Blant annet legges det igjen vekt på at det er eiers ansvar å sørge for «*at sprinkleranlegget holdes i funksjonsdyktig stand*»(SINTEF Byggforsk, 2014 b).

Fra SINTEF Byggforsk sitt blad er det en rekke både passive og aktive tiltak som kan reduseres eller sløyfes om man har sprinkling. Følgende tiltak, som er gjengitt i Tabell 9 under, kan ifølge SINTEF 2007, sløyfes dersom det benyttes full sprinkling i bygget.

Om alt dette fortsatt kan sløyfes i henhold til krav i TEK10 er avhengig om tiltaket er søknadspliktig eller ikke, og bør kontrolleres for det spesifikke byggverket av fagkyndige og bygningsrådet.

Punktene det henvises til i Tabell 9 er referanser til ulike punkter/delkapitler i SINTEF Byggforsk sitt blad nummer 720.315.

Tabell 9 Tiltak som kan sløyfes om det innføres sprinkleranlegg, hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2007 b)

Andre tiltak som kan reduseres eller sløyfes om det benyttes sprinkleranlegg i hele bygget
<ul style="list-style-type: none"> • Bygningen kan ha bare én trapp, se pkt. 321. • I bygning med bare én trapp kan trappa føres til kjeller, se pkt. 321. • Opprinnelige (uklassifiserte) vinduer kan beholdes, se pkt. 61. • Oppdeling av kjeller, som nevnt i pkt. 33, er ikke nødvendig. • Opprinnelige kledninger og overflater i rømningsveier og trapperom kan beholdes, se pkt. 35. • Tiltak for å øke brannmotstanden til hovedkonstruksjoner (vegger og etasjeskillere) er ikke nødvendig. Gjennomføringer må likevel røyktettes og bør utbedres til brannmotstand minst EI 30 (B30). • Dører fra leiligheter til trapperom trenger ikke å være selvlukkende. • Brannalarmanlegg kan sløyfes eller forenkles, men røykvarslere i boliger må beholdes. • Anbefalinger ved innredning av loft til bolig kan fravikes (må vurderes i hvert tilfelle), jf. tabell 22

5.5.2.3 Vanntåkeanlegg

Vanntåke er et automatisk slukkesystem som trenger mindre vannmengder enn vanlig sprinkleranlegg og boligsprinkling. Der det er viktig å unngå vannskader eller vannforbruket må være lite kan derfor vanntåke være et godt alternativ som automatisk slukkeanlegg. Det skilles mellom tre hovedtyper av vanntåke; lavtrykkssystemer, to-fluid-systemer og høytrykkssystemer (SINTEF, 2011). Likevel er vanntåke et veldig bredt begrep, med mange forskjellige definisjoner, så i hovedsak er det kravet til slukkesystemet som avgjør om et anlegg regnes i gruppen vanntåkesystemer (SINTEF, 2003).

Hovedforskjellen mellom vannsprayen til en konvensjonell sprinkler og fra et vanntåkeanlegg er dråpestørrelsen (SINTEF, 2003). I et vanntåkeanlegg er dråpene så små at når de treffer oppdriftsstrømmen (flammer og røyk) så fordamper de. Dermed «kjøler» de ned oppstrømmen, som igjen demper varmestråling tilbake til kilden og bidrar til å minke den indirekte varmeøkningen i brenselet. Vanddampen til vanntåken vil også kvele (inertisere) flammene, ved å skape så mye vanddamp i luften at andre luftpartikler delvis blir fortrent. Når oppstrømmen til brannen er redusert kommer også vanntåken til og kan fukte og kjøle ned det resterende av brannen.

Slokkemekanismen i et sprinkleranlegg er litt annerledes. Dråpene er som nevnt større enn i et vanntåkeanlegg. Av den grunn klarer sprinklerdråpene å gjennomtrengte selve oppdriftsstrømmen uten å at alle dråpene fordamper, og derfor kan de direkte fukte og kjøle ned selve brannkilden. Dette vil hindre brenselet fra å gå over i gassfase, og dermed redusere forbrenningshastigheten til brannen (SINTEF, 2003).

Bruken av vanntåke i Norge begynte alt på 1990-tallet hvor riksantikvaren igangsatte tiltak for å beskytte Norges stavkirker. Vanntåkeanlegg var en god løsning da det gav tilstrekkelig med beskyttelse mot brannen, samtidig som vannet som ble avgitt gav minimale materielle skader (SINTEF, 2003). Etter dette er det installert vanntåkeanlegg en rekke andre plasser og bygningstyper, blant annet hoteller, et universitet (universitets gamle festsal) og i luftrommet over kuppelen i storsalen på Studentersamfundet i Trondheim. Konsentrasjonen er størst på

verneverdig bygninger, kulturminner og kraftstasjoner(SINTEF, 2003). Derfor kan vanntåke være en god løsning om man ønsker minst mulig vannskade etter en utløsning av anlegget.

Rapporten til SINTEF fra 2003 stiller spørsmål om vanntåkeanlegg er mer følsomme for riktig vedlikehold enn tradisjonelle sprinkleranlegg. Siden dysehodene (rosettene) har et slikt presist åpningssystem for å lage disse små vandrdråpene kan det lett tettes om større partikler følger med vannet og inn i dysen. Hvis anlegget har stått for lenge uten riktig vedlikehold, eller det ikke er benyttet originale deler godkjent av FG, kan man risikere at deler av systemet ruster. Når eller hvis anlegget så aktiveres ved brann kan disse flakene med rust løsne og tett igjen essensielle deler av systemet, som kan gjøre at systemet ikke fungerer som det skal.

I tillegg kommer et fordyrende ledd da vanntåkeanlegg som oftest er avhengig at det er riktig trykk i ledningene når de løser ut. Derfor er det ofte nødvendig med en ekstra trykkpumpe som er et fordyrende ledd. Og av sikkerhet er det krav om at man er nødt til å ha to slike pumper, som er utformet forskjellig for å sikre at om den ene feiler, så vil det andre starte. Disse forskjellige typene kan være at det ene er koblet til det elektriske nettet i bygget, som energikilde, mens den andre er nødt til å ha en egen, separat energikilde i tilfelle strømbrytning, slik som et aggregat.

Ved utforming av vanntåkeanlegg for gamle stavkirker er det mulig å vurdere påkobling for brannbilpumpe i muren, i stedet for pumpe nummer 2. Dette kan fungere dersom tilbudssystem er egnet og en grundigere vurdering støtter det(Jensen, 2013). Om dette kan være en mulighet i eldre bygårder bør som Jensen sa i 2013, understøttes av grundigere vurdering for det spesifikke byggverket og systemet.

Retningslinjene for vanntåkeanlegg er gitt i NS-INSTA 900-3:2014. Det er del 3 av standarden for sprinkleranlegg som tar for seg disse sprinklerhodene. NS-INSTA 900-3 gir krav og prøvingsmetoder for vanntåkedyser og stemmer overens med både den svenske og danske standarden, alle fra 2014. Denne viser til andre standarder for oppbyggingen av selve systemet. Blant annet refereres det til NS-INSTA 900-1:2014 for dimensjonering, installering og vedlikehold (Standard Norge, 2014).

5.5.3 Antikvarisk vern

Byantikvaren i Oslo har gitt ut en rekke informasjonsark og veiledere. Ved deres vurdering av en bygning verneverdi benytter kulturminneforvaltningen to kriterier; kunnskapsverdi og opplevelsesverdi. Kunnskapsverdi omhandler blant annet byggets arkitektoniske og kulturhistoriske verdi. Opplevelsesverdien er mer subjektiv og benytter ofte miljøet som grunnlag, som hvordan et bygg «*inngår i en helhetlig større sammenheng*»(Byantikvaren, 2011 b).

5.5.3.1 Trapperomsdører

Brannvesen legger ofte skylden på utettheter i dører og vinduer mot trapperom som spredning av røyk og brann inn til trapperom fra brannleiligheten. Derfor ønskes det at disse enten forbedres med en rekke tiltak, eller at de blir skiftet ut med dører og vinduer som tåler EI30 kravet, se VTEK §11-8 Tabell 2 for flere krav til brannmotstand for dører.

Blant annet gir VTEK krav til dør i trapperom Tr1 at skal være EI30-CS_a [B30 S] for brannklasse 1 i VTEK10. Også BF85 har krav til B30 S for brannceller med åpent trapperom.

Forskjellen kommer for kravet i BF85 på B15 for bygningsbrannklasse 3 og 4 for dører i branncelle – korridor. Dette er mye lavere enn VTEK10 §11-8 Tabell 2 sitt minstekrav på EI30-CS_a [B30 S] for dører i branncelle - korridor.

Og oppgradere dører så de tilfredsstillere nyere krav er ofte lite ønskelig rent antikvarisk, da man ønsker å bevare trapperommes estetiske uttrykk. Av den grunn henvises det til SINTEF Byggforsk sin rapport om «*Brannteknisk forbedring av gamle trefyllingsdører*», blad nummer 734.503 fra 2007.

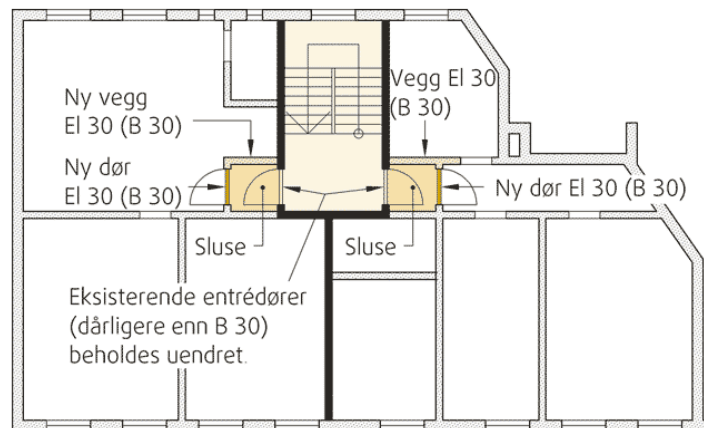
Noen av de mulige forbedringstiltakene som nevnes av byggforsk er:

Tabell 10 Mulige forbedringer av gamle trefyllingsdører, hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2007 d)

Mulige forbedringen av gamle trefyllingsdører
<ul style="list-style-type: none"> • Platekledning av dørbladet (ensidig eller tosidig) • Brannhemmende maling og lakk • Hengsler, låser og lukkere • Justering og tetting rundt dørene (mellom karm/vegg og karm/dørblad) • Eventuelt kan det monteres ekstra dør (ny brannør med EI30)

Platekledning har vist seg å hjelpe veldig for forbedring av eldre trefyllingsdører, og hvis man kan tillate å kun kle inn den innvendige siden, mot leilighet, kan uttrykket i trapperommet fortsatt bevares.

Dog skal det sies, og det understrekes i bladet også, at å utbedre en dør som alt er i dårlig forfatning har lite for seg. Da vil kanskje siste punkt i Tabell 10, innsetting av ny brannør som tilfredsstillere EI30-CS_a [B30 S], være et bedre alternativ. Denne løsningen gjør at den originale entredøren beholdes og så lages det en mini «sluse» mellom den gamle døren og den nye. Dette vil da se omtrentlig ut om i Figur 13 under.



Figur 13 Sluseløsning med ny brannklassifisert dør, EI30. Vegger skal også tilfredsstillere EI30 kravet. Hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2007 d)

Byantikvaren i Oslo har lagt ut et eget dokument om trefyllingsdører. Der gis den en rekke tiltak som de kan være fornøyd med, selv om det gjøres utbedringer for å bedre brannsikkerheten. Her henviser de også til aktuelle kompensierende tiltak, blant annet bruken av brannalarmanlegg (Korsaksel, 2009).

Også Rapporten fra COWI og Riksantikvaren fra 2006 konkluderer med at enten bør man ha 2 uavhengige trapperom, eller hvis man kun har ett trapperom, kompensere med

brannalarmanlegg og forbedre entredørene mot trapperommet. Det kan gjøres ved bruk av ekspanderende lister for røyksetting rundt dørene og glass i/rundt dørene bør ha minimum brannfaglig montert tråd- eller herdet glass, der E30 glass anses som best (Riksantikvaren, 2006).

5.5.3.2 Fasader, vinduer og utvendige trapper og balkonger.

Bevaringen av et bygg eller områdes opprinnelige uttrykk står sterkt for byantikvarene. Endringer på fasaden må derfor nøye planlegges, drøftes og begrunnes om det skal gjøres. I mange av bygårder kan en ekstra utvendig trapp fungere som en ekstra rømningsvei, men det må da kartlegges med hensyn på bevaring av fasadens uttrykk.

Utvendige, prefabrikkerte trapper kan øke personsikkerheten betraktelig ved å innføre en ekstra rømningsvei. Særlig hvis det er vanskelig for brannvesenets redningsmannskap å komme til, som for eksempel leiligheter som vender inn mot en bakgård. I tillegg kan brannvesen komme lettere til hvis det er to trapperom å benytte seg av, de kan da benytte det ene trapperommet til å komme til for å slukke brannen, mens rømning foregår i den andre. Dog, som nevnt tidligere, kan dette være lite ønskelig arkitektonisk og på grunn av økt risiko for innbrudd (SINTEF Byggforsk, 2007 b).

Andre plasser, som i Canada, har de gjort forsøk for å hindre brannspredning mellom vinduer ved bruk av vertikale vegger, for eksempel en brystningsvegg, for å hindre horisontal spredning. Bruk av utstikkere over vinduer for å skape horisontal projeksjon og hindre vertikal brannspredning er også forsket på (Oleszkiewicz, 1991). Begge disse tiltakene er store endringer av fasaden som vil være lite aktuelt med tanke på antikvarisk vern. Dog kan det påpekes at en balkong ville kunne fungert som en slik horisontal projeksjon.

Vidar Stenstad nevner i sin doktorgrad fra 1983 at noen bygårder ble bygget med utvendige brannbalkonger som fungerte både som ekstra rømningsvei horisontalt, og som et vertikalt skille for å hindre brannspredning oppover fasaden. Dessverre var ikke denne balkongtypen så utbredt, og mange av dem har blitt fjernet opp igjennom tidene.

Et annet mulig utvendig tiltak er fastmonterte stiger, som kan fungere som en ekstra rømningsvei. Disse vil igjen gjøre et inngrep i fasaden, men så lenge det er et tiltak som er reversibelt uten så mye endringer kan dette være et mulig tiltak. Dog må det nevnes at vinduene under/ved siden av denne stigen da må være brannsikre slik at ikke en eventuell brann i etasjen under også gjør brannstigen farlig å benytte seg av.

5.6 Brannstatistikk

På norsk brannvern sine hjemmesider ligger det en rekke statistikk som illustrerer antall omkomne i branner per år. Disse er generert av norsk brannvernforening, men mye av datamengden er innhentet fra DSB siden databaser. Norsk brannvernforening har også egne statistikker kun for boligbranner. I de følgende delkapitler er både disse og annen data presentert.

5.6.1 Brannstatistikk generelt

5.6.1.1 Antall omkomne i Norge

Opp igjennom historien har det vært en del store dødsbranner i Norge. Norsk brannvernforening har laget en historisk oversikt over de største dødsbrannene i Norge fra 1800-tallet og frem til og med 2008, se Tabell 11. Merk at det her kun er tatt med branner der flere enn 4 personer har omkommet i en og samme brann. Branner med 4, eller færre, omkomne er derfor ikke med i denne statistikken, selv om disse dødsbrannene forekommer betraktelig mye oftere. Det var blant annet en tragisk brann der 4 ungdommer omkom i 2008 på Herøy (Roaldseth, 2015).

Tabell 11 Oversikt over de største dødsbrannene i Norge siden 1800-tallet og frem til i dag.
Hentet fra (Norsk brannvernforening, 2015a)

	Året brannen forekom	Hvor var brannen	Antall omkomne
↓	1822	I Grue kirke	117
	1859	I apotek i Oslo	17
	1877	I skolehus på Kvalstein/ Ellingsøya i Ålesund	16
	1903	I Kongens gate i Oslo	10
	1938	I atelier i Hegdehaugsveien i Oslo	29
	1943	I barnehjem i Kolvik i Porsanger	9
	1958	I hurtigruteskip ved kai i Bodø	14
	1959	I Stalheim Hotell	25
	1959	I Kongsberg sykehjem	5
	1962	I hotell i Bergen	6
	1971	I bygård i Hesselberggaten i Oslo	6
	1976	Ved Jotun fabrikker i Sandefjord	6
	1978	På Statfjord A	5
	1979	I Gullhella sykehjem i Asker	5
	1979	I Alstahaug sykehjem	14
	1983	I Larvik sykehjem	5
	1986	I Hotell Caledonien i Kristiansand	14
	2008	I leilighetsbygg i Drammen	7
	2008	I bygård i Urtegata i Oslo	6

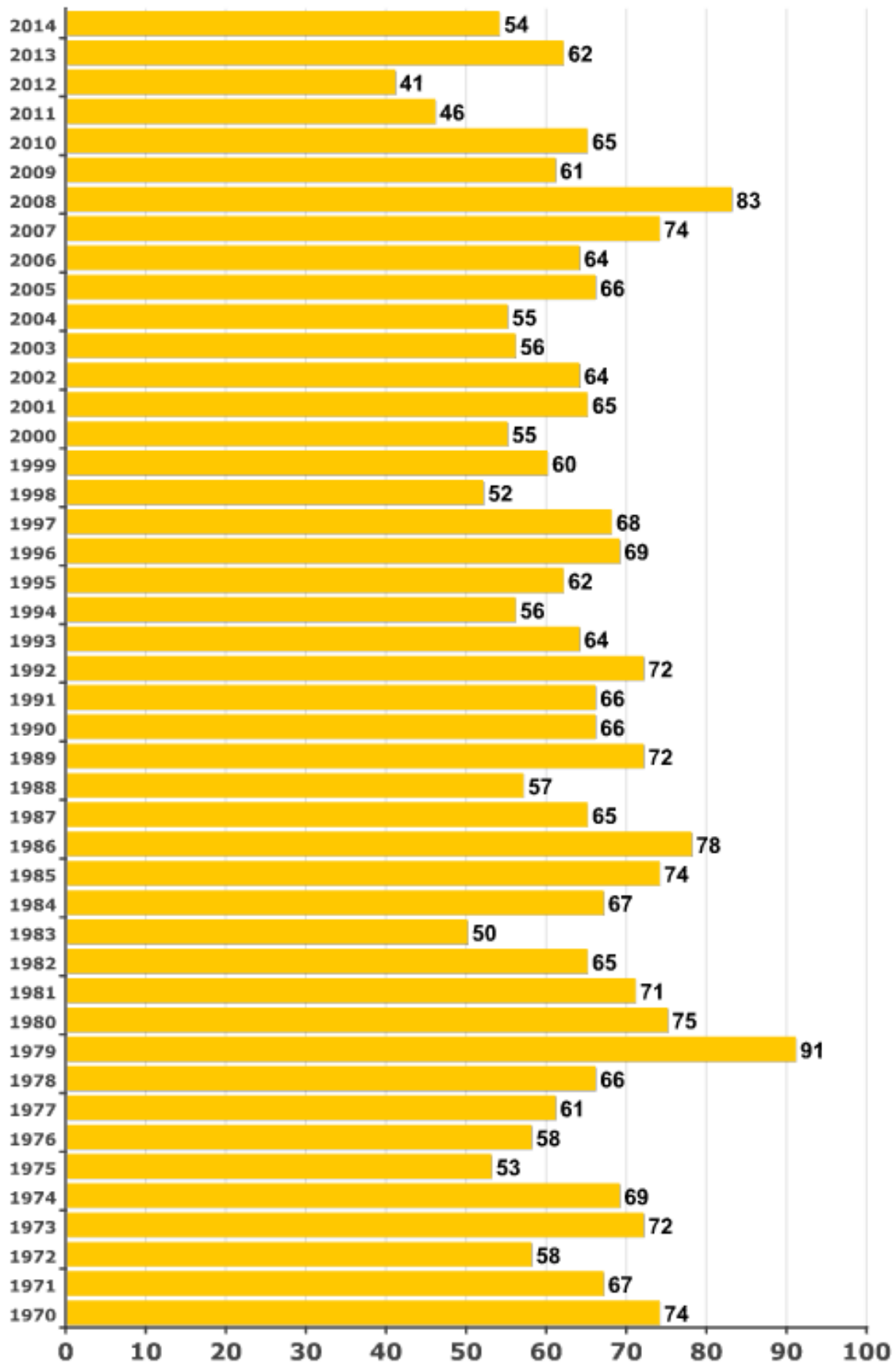
Man kan heller ikke unngå å nevne den tragiske brannen om bord på cruiseskipet Scandinavian Star den 7. april i 1990, som virkelig rystet den norske befolkningen. I alt omkom det 158 mennesker i brannen (Justis- og politidepartementet, 1991). En av de store anbefalingene er at alle skip skal ha sprinkleranlegg overalt, ikke bare på bildekkene. I tillegg la det føringer for at det må være røykvarslere i innredningen på passasjerskip, med varsling til broen. Dette fordi

de fleste omkom pga. røykskader. Det var også en rekke organisatoriske rutiner og tiltak som brannen påpekte vesentlige svakheter i.

Siden denne tragiske brannen foregikk på et skip, som ikke var fortøyd til kai, er nok det grunnen til at den ikke er tatt med i norsk brannvernforening sin statistikk. For det videre arbeidet i denne oppgaven vil ikke denne brannen diskuteres noe mer i detalj da den hverken foregikk på norsk jord eller i boliger.

Siden 2008 ser det ikke ut til å være noen statistikk som tilsier at det har vært dødsbranner der flere enn 4 stykker omkom som følge av samme brannen. Ved å gjøre en undersøkelse i nyhetsbildet de siste 6 årene kommer det heller ikke opp noen spesifikke branner med så mange omkomne på en gang. Så siden 2008 har det vært færre slike branner med flere enn fire omkomne. Om dette skyldes at kravene til brannalarmanlegg og automatisk slokkeanlegg, med mer ble innført med TEK10 er vanskelig å si. Men en ting som er klart er at det siden 2010 har vært færre omkomne i snitt enn det var de 5 foregående årene fra 2005-2010. Dette kommer blant annet frem i Figur 14 under.

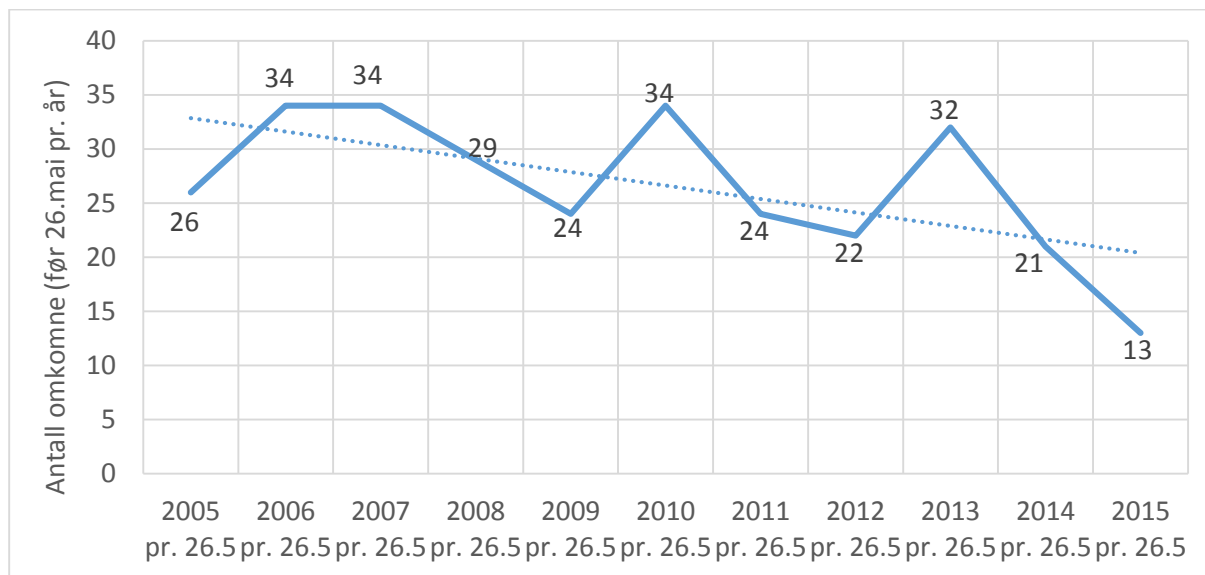
Antall omkomne i norske dødsbranner de siste 45 år har i gjennomsnitt ligger rundt 64 stykker per år, se Vedlegg 4. Norsk brannvernforening har med grunnlag av egne og innhentede data fra DSB laget følgende statistikk over antall omkomne i branner per år på landsbasis. Denne er gjengitt i Figur 14 under. De siste fem årene har vært bedre, altså færre omkomne, enn de foregående fem årene. Gjennomsnittet på de siste 10 årene er på 61,6 personer per år. Mye av grunnen til at det fortsatt er et høyt gjennomsnitt er på grunn av alle de omkomne i de ulike dødsbrannene i 2008, med tap av mange liv per brann.



Figur 14 Antall omkomne i branner i Norge fra 1970 t.o.m 2014, hentet fra (Norsk brannvernforening, 2015a)

Per 26. mai 2015 var det kun 13 personer som har omkommet som følge av brann på Norsk sokkel. Tar man statistikken for den samme perioden fra 1. januar til den 26. mai de siste 10 årene er dette rekordlavt, se Figur 15 under. Trekker man en trendlinje (stiplet) så ser man at antall omkomne før 26. mai blir lavere fra år til år.

Dog skal det påpekes at det er 7 måneder igjen av året, så det er fortsatt viktig å jobbe videre med forebyggende arbeid. Blant annet var det totale antall omkomne i 2008 veldig høyt, selv om det ikke ville sett slik ut i 2008 om man skulle se på antall branner før den 26. mai det året.

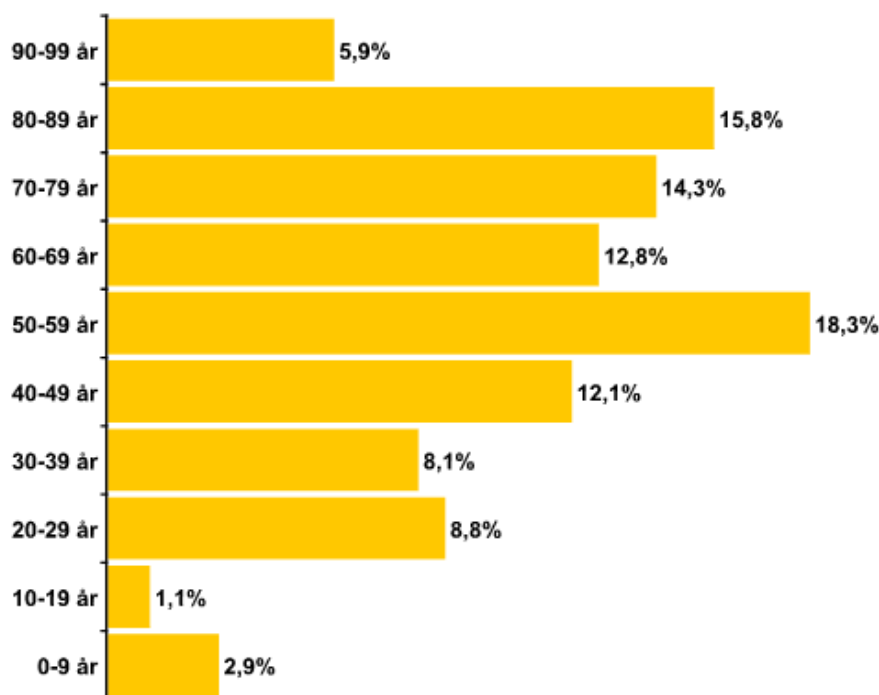


Figur 15 Antall omkomne i brann før 26. mai de siste 10 årene. Se Vedlegg 5 for detaljer.

5.6.1.2 Inndeling av de omkomne etter alder, bygningstype de døde i eller geografisk

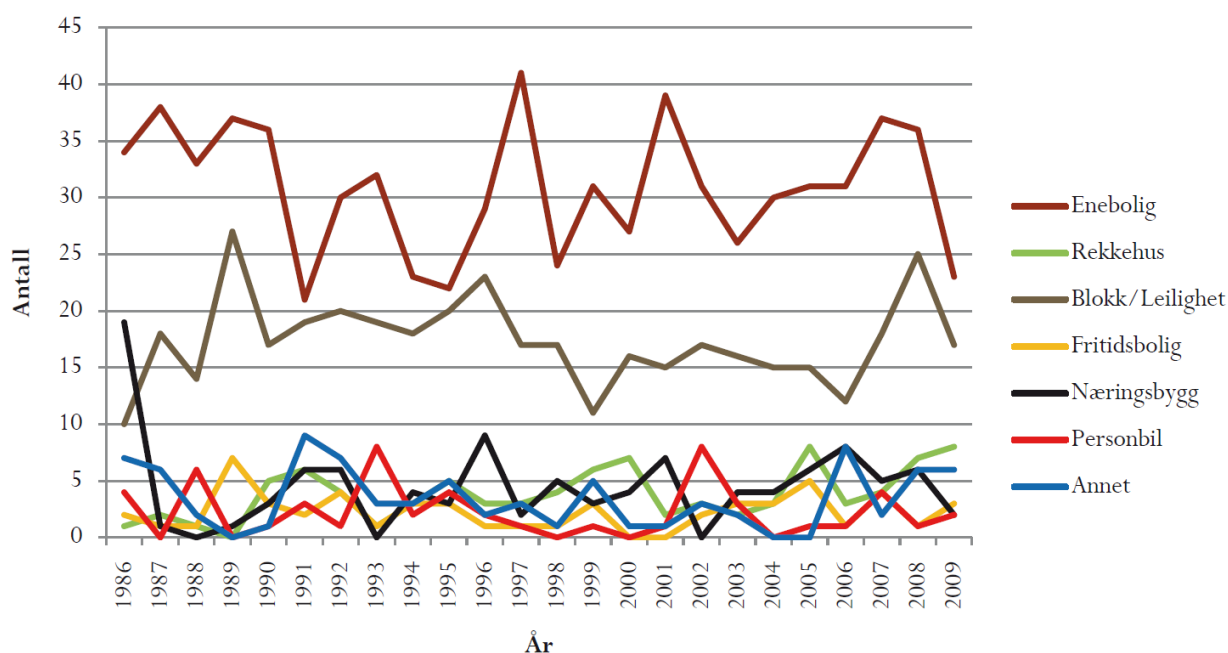
Fordeles omkomne som følge av brann i Norge inn etter alder på de omkomne er tallene relativt skumle for befolkningen som er 50 år eller eldre. Disse dominerer statistikken fra perioden mellom 2009-2013 som er gjengitt i Figur 16 under. Fordelingen viser aldersfordeling på personer som omkom i brann i femårsperioden fra 2009-2013. Denne viser at over 36 % av de som døde var over 70 år, samtidig som at denne aldersklassen kun utgjør drøyt 10 prosent av Norges befolkning (Norsk brannvernforening, 2015b).

Legger man sammen alle de omkomne som er 50 år eller eldre i perioden utgjør de hele 67 %. Dette er vesentlig del av de omkomne i perioden. De omkomne i perioden som var mellom 0-49 år gamle utgjør kun 33% av de omkomne.



Figur 16 Aldersfordeling på personer som omkom i brann i femårsperioden fra 2009-2013, hentet fra (Norsk brannvernforening, 2015a)

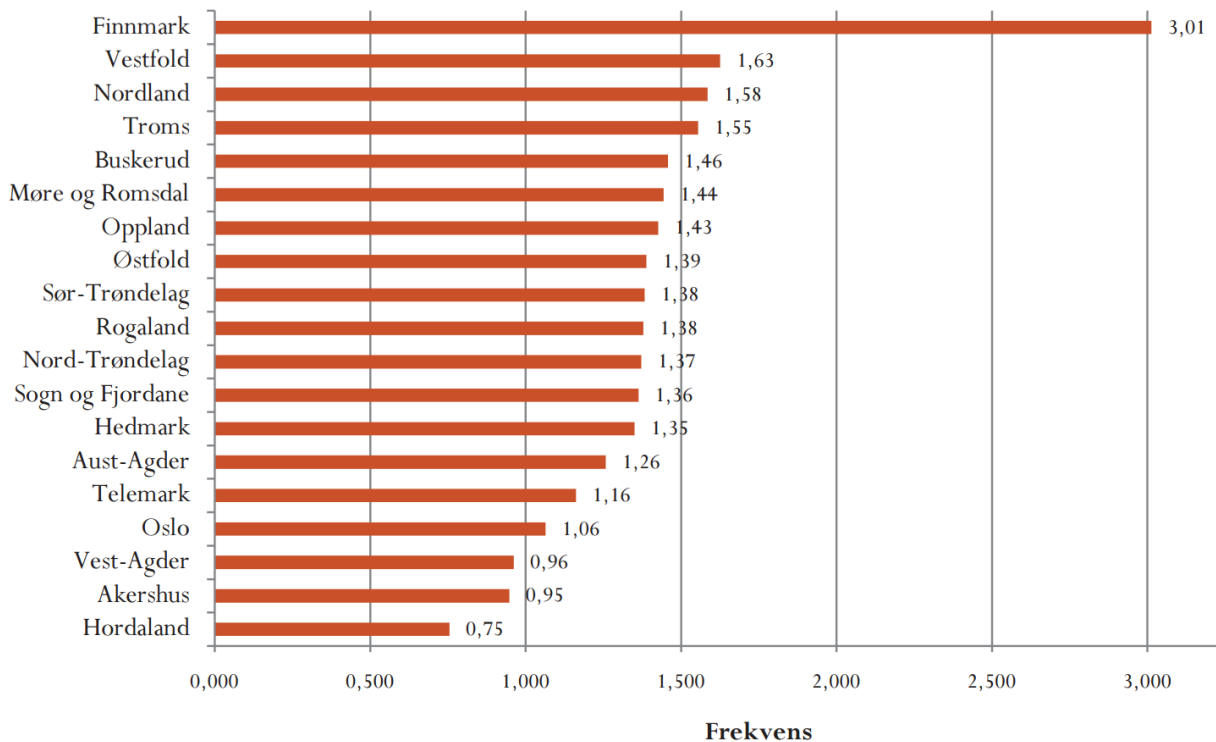
Med et såpass høyt antall omkomne i brann per år kan det være interessant å se på i hvilken bygningstype disse menneskene omkommer. I rapporten fra DSB om «Kjennetegn og utviklingstrekk ved dødsbranner og omkomne i brann» fra 2010, viser det seg at det er flest som omkommer i boliger i løpet av et år. En av diagrammene som DSB la med i rapporten, over omkomne per år i perioden 1986-2009, inndelt etter bygningstype, er gjengitt i Figur 17 under.



Figur 17 Antall omkomne i brann etter bygningstype i perioden 1986-2009. Hentet fra (DSB, 2010)

Som det kommer frem i Figur 17 over, omkom flest i eneboliger i perioden 1986 til 2009. Blokk/leilighet hadde nest flest omkomne. I snitt har mellom 20 og 40 liv gått tapt per år som følge av brann i enebolig i perioden, mens liv som gikk tapt som følge av brann i blokk/leilighet lå mellom 10 til 27 liv i perioden. Rekkehus, fritidsbolig, næringsbygg, personbil og annet bytter på om hvem som tok flest liv i brann, der ingen av disse tok mer enn 10 liv i brann i perioden 1986-2009, med unntak av næringsbygg som hadde en voldsom topp i 1986. Mye av grunnen til denne toppen i 1986 skyldes brannen i hotell Caledonien i Kristiansand der i alt 14 mennesker omkom. Det at flest omkommer i boliger stemmer også godt med hvor mange eneboliger det er i for hold til blokker/leiligheter, se Figur 7 tidligere i oppgaven.

Deles de omkomne i dødsbranner inn etter hvor i Norge brannen oppstod så var det i perioden 1997-2009 flest omkomne i Finnmark om de omkomne deles inn i snitt per 100.000 innbygger, se Figur 18 under. Finnmark hadde et snitt på ca 3,01 personer døde i på grunn av brann per 100.000 innbygger i snitt i perioden. Neste fylke er Vestfold med 1,63 personer i snitt per 100.000 innbygger, hvor de andre fylkene ligger på gradvis lavere snitt. Hordaland hadde minst omkomne per 100.000 innbygger i snitt i perioden.



Figur 18 Antall omkomne i brann i snitt per år (1997-2009) per 100.000 innbyggere, fordelt etter fylke. Hentet fra (DSB, 2010)

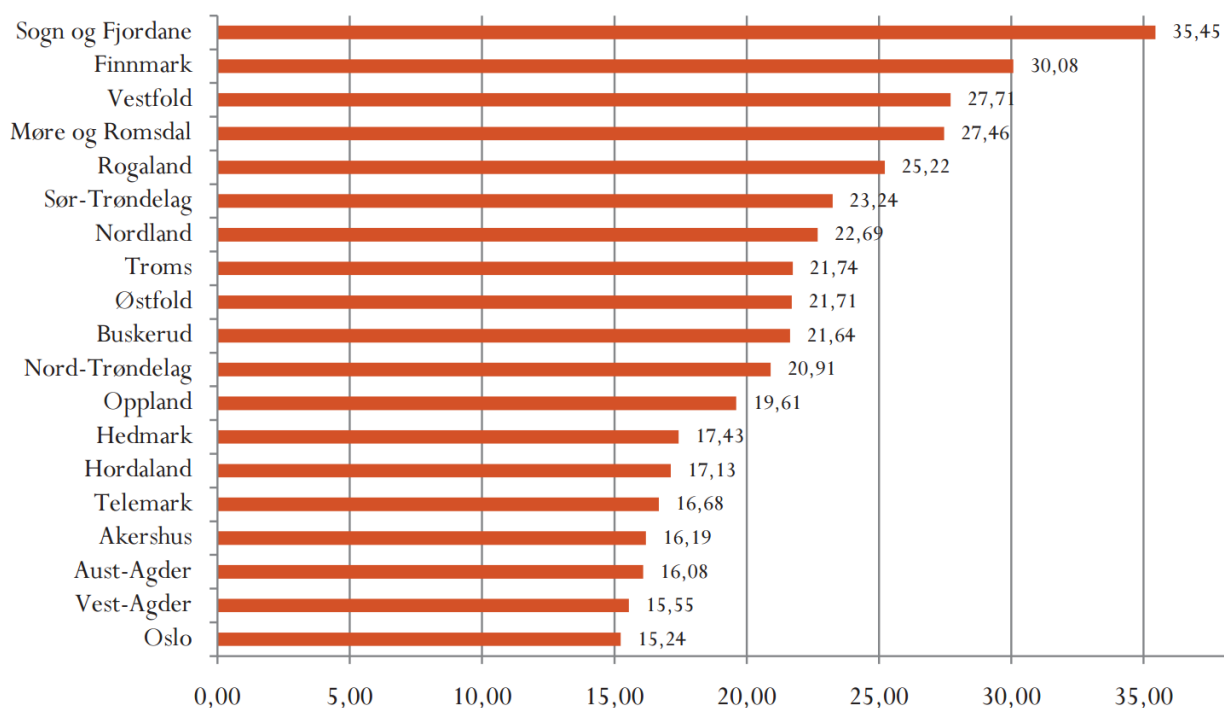
Finnmark hadde av den grunn vesentlig mange flere omkomne per 100.000 innbygger i perioden enn de andre fylkene. Dette kan skyldes at det er mye færre antall innbyggere i Finnmark i perioden enn i de neste fylkene, i tillegg til at dette er et veldig langstrakt fylke og derfor kan være naturlig å tenke at det er veldig langt mellom innbyggerne. Hvorfor Vestfold havner som nummer to på listen er vanskelig å si.

Fylker som Hordaland, Akershus, Vest-Agder, Oslo og Telemark havner nederst på listen med færrest omkomne per 100.000 innbygger i perioden. Det kan ha noe med det at det er noen av de største byene i landet som ligger i disse fylkene. Dog havner Vest-agder (Kristiansand) da veldig langt ned på listen i forhold til at både Sør-Trøndelag (Trondheim) og Rogaland (Stavanger/Sandnes) som begge er større byer enn Kristiansand og de havner jo midt i listen.

Drammen som havner på 5. plass over Norges byer med flest innbyggere, ligger i Buskerud, og Buskerud er blant de fem fylkene med flest omkomne per 100.000 innbygger.

Altså er det ikke en helt klar sammenheng mellom størrelse på byen/innbygger og antallet som omkommer i brann i snitt i perioden per 100.000 innbygger.

Fordeler man de omkomne per 1000 branner i fylket i perioden viser det seg at Sogn og Fjordane er det fylket der det er flest omkomne per brann i perioden 1997-2009, se Figur 19 under. Finnmark havner som nummer to med nest flest omkomne per 1000 branner i fylket i perioden. Dette samsvarer godt med at begge disse fylkene er relativt store, men har få store tettsteder/byer med mange innbyggere. Av den grunn er det derfor lengre mellom brannstasjoner og til boliger, og en innsatstid på maksimalt 30 minutter er kun «en bør» og ikke et absolutt maksimumskrav slik det fremstår i dimensjoneringsforskriften. Det kan også påpekes at har bor de fleste i eneboliger.



Figur 19 Antall omkomne per 1000 branner i perioden 1997-2009, fordelt etter fylke.
Hentet fra (DSB, 2010)

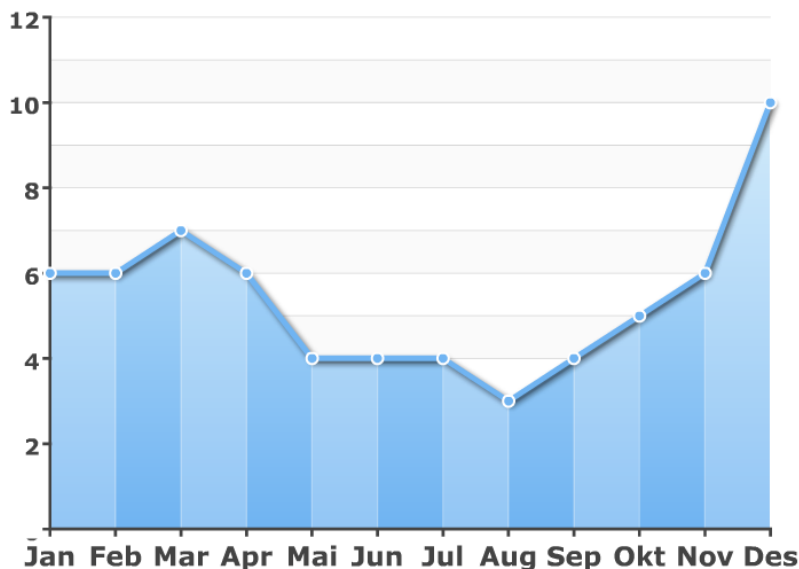
Det at det er færrest omkomne i Oslo per 1000 brann i fylket støtter også opp under denne teorien med at det dør flest i der innsatstiden gjerne kan være lang. Og i de store byene som Oslo bor også de fleste av beboerne sentralt og i en form for blokker/bygårdbebyggelse. Av den grunn kan dette vise at eneboliger utenfor tettbygde strøk er mer representert i statistikken enn blokk/leilighet i tettbygde strøk.

Dog støttes dette ikke av at både Rogaland og Sør-Trøndelag havner som femte og sjette fylket med flest omkomne per 1000 brann i perioden. Av den grunn er det også for denne fordelingen vanskelig å angi klare trendlinjer for hvorfor det i noen fylker er færre omkomne per brann når befolkningsmengden øker per areal i fylket. Mens det andre ganger kan være som i Rogaland, der det er mange omkomne per 1000 brann selv om fylket er relativt lite.

Noe av grunnen til at antall omkomne i Rogaland er såpass høyt kan være pga. alle fjordene i fylket. Det samme gjelder for både Sogn og Fjordane, Finnmark og delvis Sør-Trøndelag.

Denne teorien støttes i at både Oslo, Vest-Agder, Øst-Agder, Akershus og Telemark er fylker med få store/lange fjorder og har er relativt lite areal i forhold til befolkningensmengde.

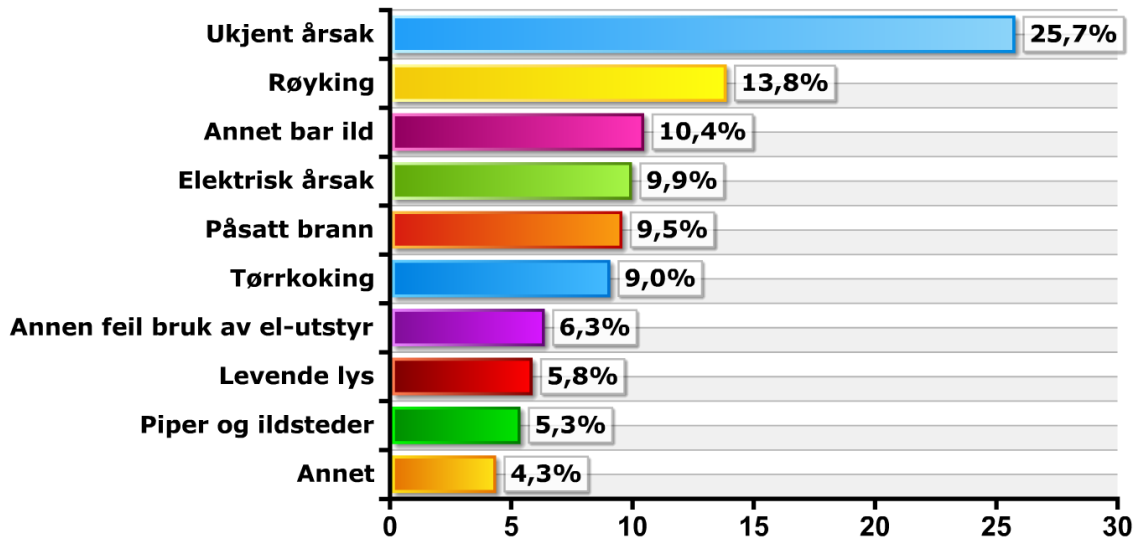
Det er og interessant å se når på året det er flest omkomne i brann. Norsk brannvernforening har laget følgende brannstatistikk for perioden 1995-2010 der de viser gjennomsnittlig antall omkomne i brann per måned, se Figur 20 under. Diagrammet viser godt at det er flest som dør per måned i vinterhalvåret enn i sommerhalvåret, og særlig er statistikken høy for desembermåned. At det er i vinterhalvåret flest omkommer er ganske så naturlig da også bruken av potensielle brannkilder, som vedfyring, elektrisk oppvarming og levende lys øker (Norsk brannvernforening, 2015a).



Figur 20 Gjennomsnittlig antall døde per mnd. i året i perioden 1995-2010, hentet fra (Norsk brannvernforening, 2015a)

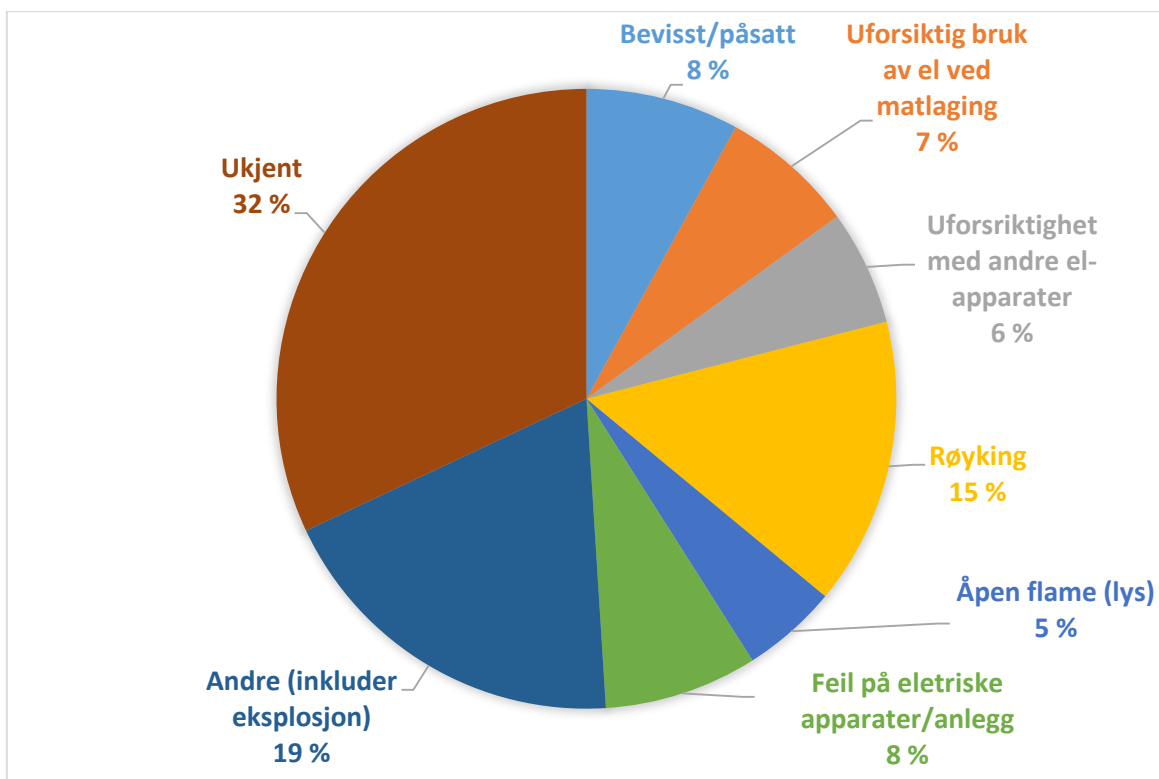
5.6.1.3 Brannårsaker i dødsbranner i Norge

Slik det kommer frem av Figur 21 under var det i perioden fra 2001-2006 flest ukjente årsaker til hvorfor det oppstod brann dødsbrannene i Norge. Den mest kjente årsaken i perioden var røyking, med nærmere 14 %. Åpen ild og elektrisk årsak kommer så tett på med 10,4% og 9,9%. Slår man sammen årsakene som har med elektrisitet å gjøre utgjør de 25,2% av brannårsakene. Mens ting relatert til røyking, og annen bar ild utgjør 30%, der ildsteder og piper er ekskludert.



Figur 21 Prosentvis fordeling av brannårsaker ved dødsbranner i perioden 2001-2006. Data fra DSB. Hentet fra (Norsk brannvernforening, 2008)

I den internasjonale databasen nordstat.net ligger det tall for perioden i fra 1996-2013 med blant annet prosentvis fordeling av brannårsaker i dødsbranner. Snittet for Norge i perioden er som gjengitt i Figur 22 under, (Vedlegg 6). Den viser at et snitt på 32 % av alle dødsbrannene i perioden hadde ukjent brannårsak, mens andre årsaker som eksplosjon innebar nærmere 19 % i snitt. En av grunnene til dette er fordi dette inkluderer alle dødsbranner i Norge i perioden, og ikke bare boligbranner.



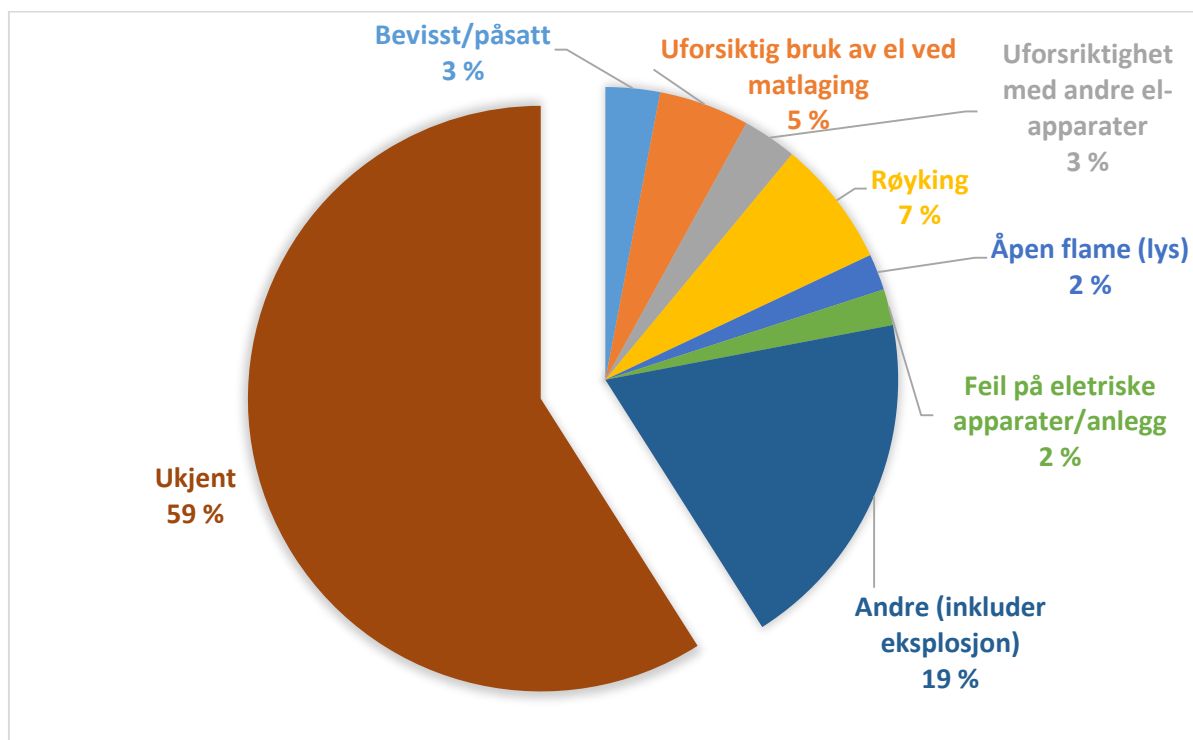
Figur 22 Prosentvis fordeling av brannårsaker i dødsbranner i Norge, i snitt i perioden 1996-2013. Hentet fra (Nordstat, 2015)

Av de kjente årsakene skyldtes i snitt 15 % av brannene røyking, og i snitt skyltes 21 % av dødsbrannene noe med enten feil bruk av, eller feil på selve de elektriske apparatene eller el-anlegget. Leseren henvises også videre til i Vedlegg 6 og nordstat.net for flere detaljer og statistikk.

Tar man kun utgangspunkt i de nyeste tallene, er det kun tilgjengelig for 2013, og ikke 2014 enda, som er illustrert i Figur 23 under. Dette viser et urovekkende høyt tall der hele 59 % av brannårsakene i dødsbranner i Norge i 2013 var ukjent.

Hva som faktisk er brannårsakene for det året er vanskelig å si. Det kan ha vært så omfattende skader på arnestedet at brannårsak kan være vanskelig å konstatere, det kan hende at det ikke har blitt rapportert inn hva som var brannårsaken, eller det kan være ukjent av andre grunner. Likevel viser prosentfordelingen blant de resterende 41 % av brannårsakene for det året at fordelingen stemmer noen lunde med snittet for perioden.

Hva statistikken inkluderer i kategorien andre kan være vanskelig å si, men siden dette er dødsårsaker for Norge generelt sett og ikke kun for boligbranner, kan denne kategorien inneholde branner i næringsbygg, boliger, bilbranner og annet.



Figur 23 Prosentvis fordeling av brannårsaker for dødsbranner i Norge i 2013.
Hentet fra (Nordstat, 2015)

5.6.2 Brannstatistikk kun for boligbranner

Brannstatistikk for boliger er noe mer begrenset enn dødsbranner generelt, men samtidig er denne statistikken en sammenslåing av alle branner som er registrert i boliger. Det betyr at den omfatter både branner som gir tap av liv og branner uten omkomne. Samtidig er det ikke alle branner som skjer i boliger som blir rapportert inn da den enkelte beboer kanskje klarer å slukke den selv eller ved hjelp av andre.

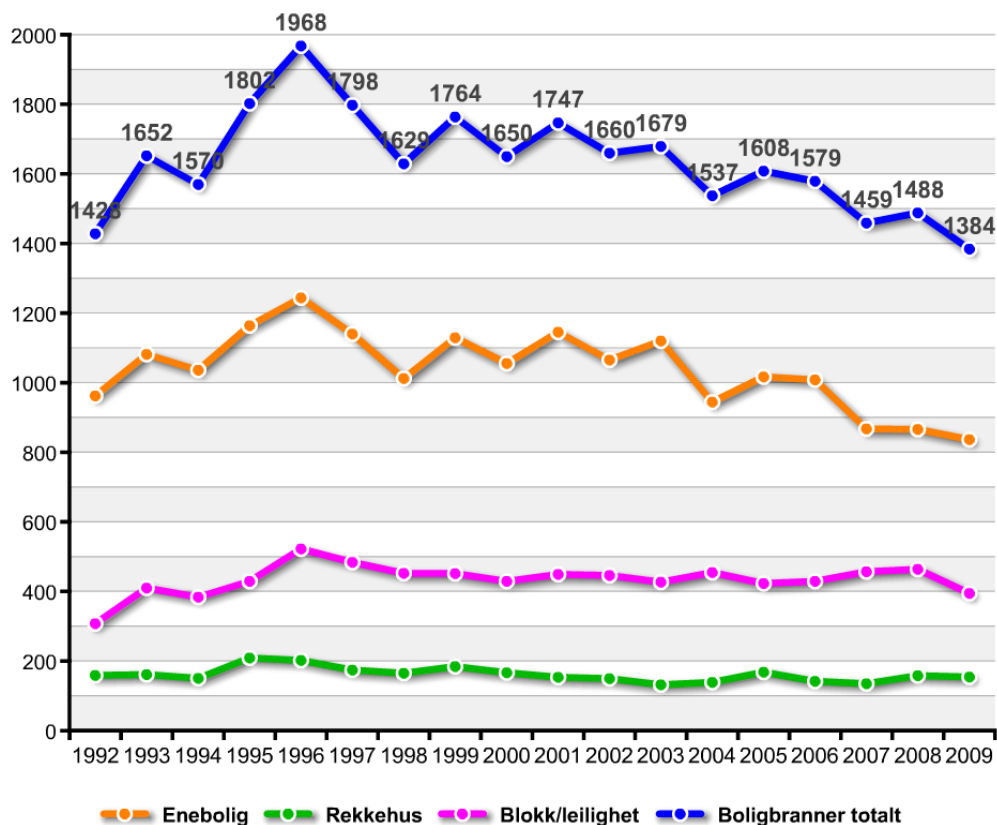
Mange av brannene som blir innrapportert har dessuten ikke alltid en kjent årsak, i det minste ikke med god sikkerhet. Andre ganger har brannvesenet rapportert en brann, men politiet har

ikke innrapportert en brannårsak. Branner som slukkes uten at det går tap av liv blir ikke undersøkt på samme måte som dødsbranner, og andre ganger er det veldig vanskelig å konstatere hva som faktisk var årsaken til brannen. Dette gjenspeiler seg i både statistikken for boligbranner og for dødsbrannstatistikken i Norge, da det er en stor % av brannårsakene som er ukjente.

Norsk brannvernforening har ved hjelp av DSB sin nettbaserte database generert en brannstatistikk for antall boligbranner i perioden 1992-2009 og delt inn etter boligtype. Denne er gjengitt i Figur 24 under, der øverste kurve (blå) illustrerer totalt antall boligbranner per år. De tre neste kurvene er henholdsvis fra nest øverst til nederst; enebolig (oransje), blokk/leilighet (rosa) og rekkehus (grønn).

Det at det er registrert så vesentlig mange flere boligbranner i eneboliger enn de to andre boligtypene kan ha noe med at det også finnes vesentlig mange flere boliger i form av eneboliger enn i rekkehus. Figur 7 tidligere i oppgaven viser at det finnes betydelig flere eneboliger enn andre bygningstyper her i landet.

Et annet poeng er at rekkehus og blokk/leiligheter ofte har et annet fokus på brannsikkerheten. I tillegg til at blokk/leilighet generelt har strengere krav enn eneboliger, gir også det økte fokuset en større sannsynlighet for at det er en god oppfølging og tiltak blir iverksatt. Ved å ha et styre som setter fokuset på brannsikkerhet, kan sannsynligheten for at internkontrollen blir grundig utført øke. Dog gjelder dette ikke for alle enkelttilfeller.



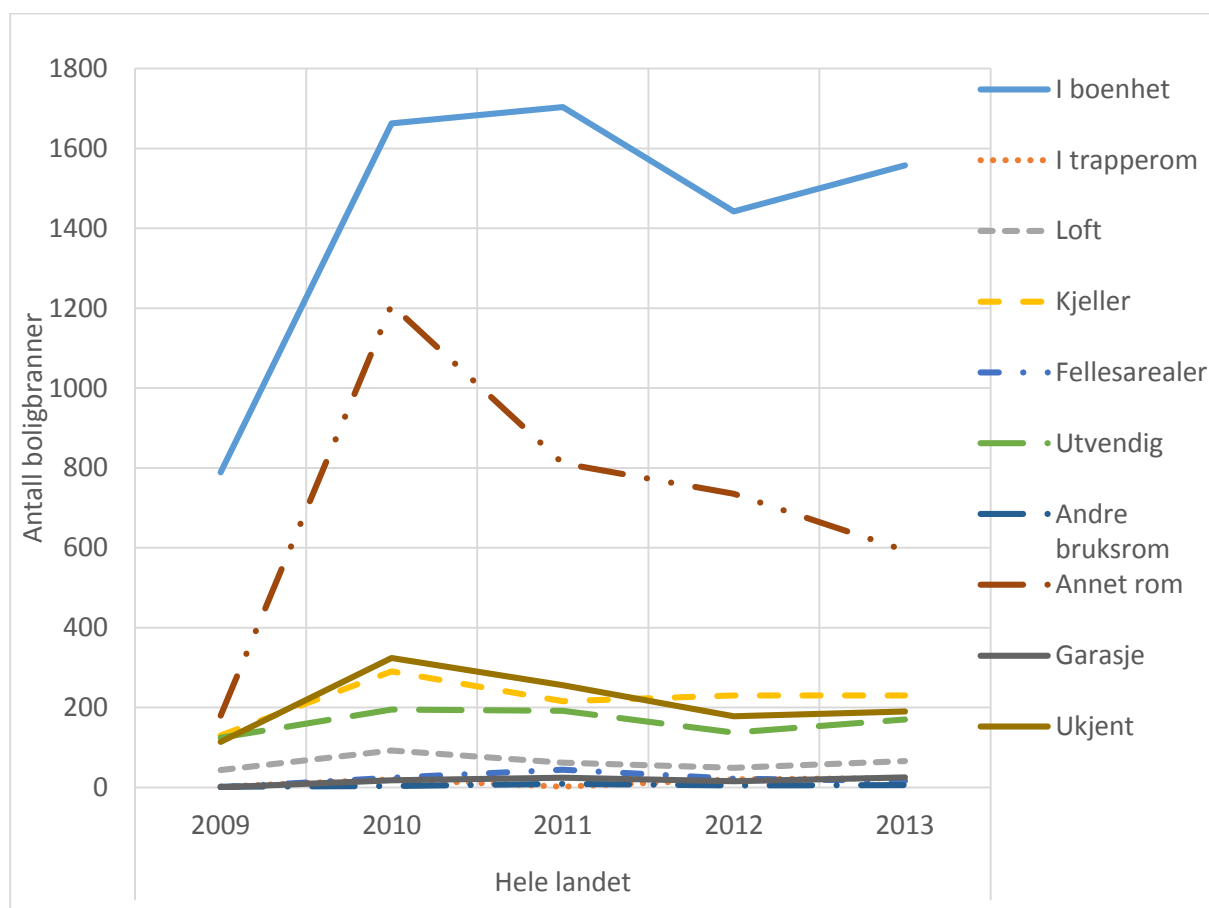
Figur 24 Antall boligbranner i perioden 1992-2009, og inndelt etter boligtype.
Hentet fra (Norsk brannvernforening, 2015a)

En annen ting som kommer godt frem i Figur 24 er at trenden for antall boligbranner per år frem til 2009 var nedadgående. Spesielt vises det at antall boligbranner i eneboliger fra sin topp

i år 1996 på 1244, har gått kraftig nedover. Antall boligbranner i rekkehus har holdt seg relativt stabil, mens antall boligbranner i boligblokker hadde først en økning på starten av 1990-tallet, og så holdt seg relativt stabil frem til 2008. Trenden av boligbranner fra 2009 til i dag er fortsatt litt uklart da det tar litt tid før all informasjon om dette er samlet inn i databasene hos DSB.

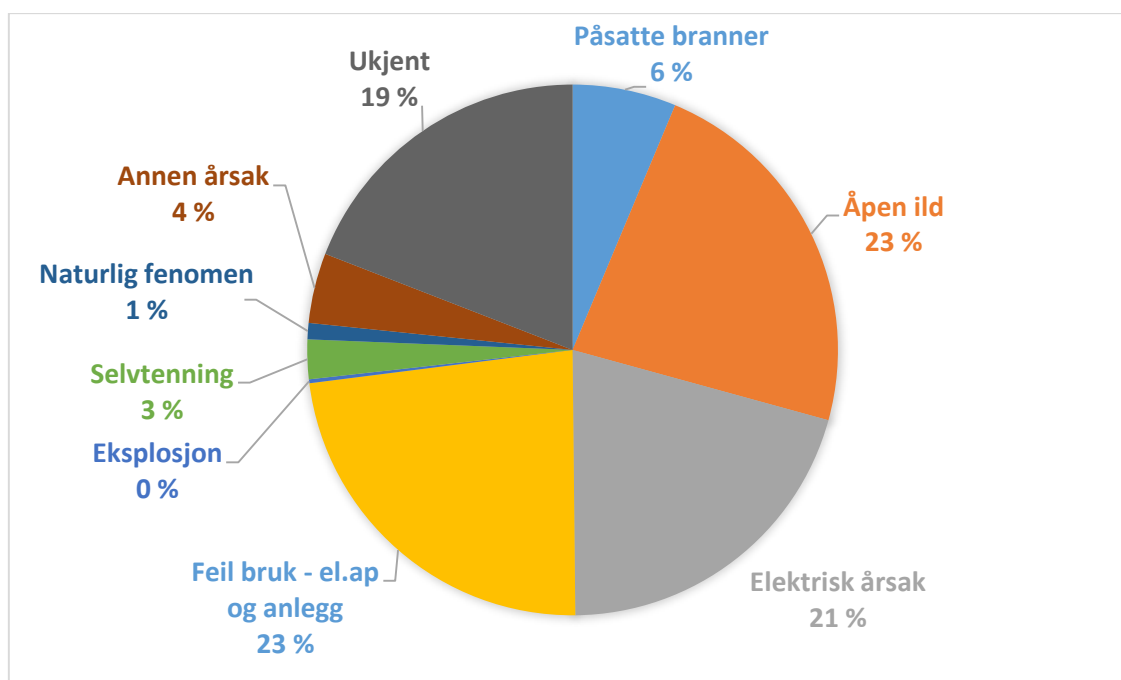
Betydelig flere branner oppstår innad i en boenhet enn fra andre deler av byggverket. Mye av grunnen til dette er at boligbranner i eneboliger er såpass høy. I tillegg kommer det mange branner i blokk/leilighet som også ofte starter i boenhetene fremfor trapperommet/loftet/kjeller etc. Figur 25 under viser at det i perioden 2009-2013 var nettopp flest boligbranner innad i en boenhet enn i andre områder i bygninger som har boliger.

I Figur 25 under vises det at det absolutt er flest boligbranner som skjer i egen boenhet. Gruppe nummer to er boligbranner som har arnested en annen plass enn de oppgitte rommene. Det er altså en stor mengde boligbranner som ikke oppstår i noen av disse kategoriene, og kan gi en usikkerhet i statistikken siden disse rommene ikke er listet opp. Den tredje største kategorien er boligbranner med arnested i kjelleren ganske så tett etterfulgt med utvendig som en stor bidragsyter på arnested. For flere detaljer for perioden best leseren se i Vedlegg 7.



Figur 25 Boligbranner sortert etter arnested, i perioden 2009-2013. Data fra DSB. Se Vedlegg 7

De mest vanlige brannårsakene har holdt seg relativt stabile, og i perioden fra 2009-2013 er gjennomsnittet for brannårsaker i boligbranner som følger av Figur 26 under. Gjennomsnittet er generert fra tall hentet fra DSB sine online databaser over brannårsaker, se Vedlegg 7 for generering og kilden (DSB, 2013) for mer statistikk på området.



Figur 26 Gjennomsnitt av brannårsaker i boligbranner i perioden 2009-2013.
Originale tall hentet fra DSB. Se Vedlegg 8

De mest vanlige brannårsakene er feil bruk av elektriske apparater og el-anlegget, og åpen ild begge med 23% av brannårsakene i gjennomsnitt for perioden. Tett etterfulgt kommer elektrisk årsak som skyldes feil på elektriske apparater eller selve det elektriske anlegget med 21 % i gjennomsnitt i perioden. Dette betyr at over 40 % av brannårsakene i boligbranner er relatert til det elektriske anlegget eller elektriske apparater.

Av den grunn er det spesielt viktig å gjøre befolkningen klar over dette slik at eiere følger de kravene som er gitt i El-tilsynsloven og om nødvendig gjør det de tiltakene som må til for å oppgradere det elektriske anlegget i boligen slik at det ikke er en økt risiko for brann i eldre bygninger.

Det skal dog påpekes at frem til og med år 2009 kunne flere enn en brannårsak være med i rapporten for boligbranner, noe som kan gi en liten usikkerhet over tallene. I DSB sin statistikk er det over 2000 boligbranner hvert år hvor brannvesenet har registrert en boligbrann, men det er ikke innrapportert en årsak av politiet. Kun et gjennomsnitt på 848 brannårsaker per år er med i denne genererte statistikken over brannårsaker i boligbranner, noe som vil si om de 2000 ikke rapporterte brannårsakene hadde vært med ville de kunne gi store utslag. Dette vil kunne gi en usikkerhet i statistikken.

Gjennomsnittet for hver brannårsak som er generert i tabellen i Vedlegg 7 samsvarer godt med tallene som er gitt av norsk brannvernforening i perioden fra 2004-2008 (Norsk brannvernforening, 2010), noe som underbygger denne statistikken og viser at brannårsakene i boligbranner holder seg relativt stabilt.

De fire mest overrepresenterte befolkningstyper mht. boligbrann i perioden 2001-2006, da Experian AS gjennomførte en analyse for DSB som kartla hvilke befolkningstyper som var overrepresentert i boligbranner. Resultater er vist i Tabell 12 under for de 4 mest overrepresenterte gruppene.

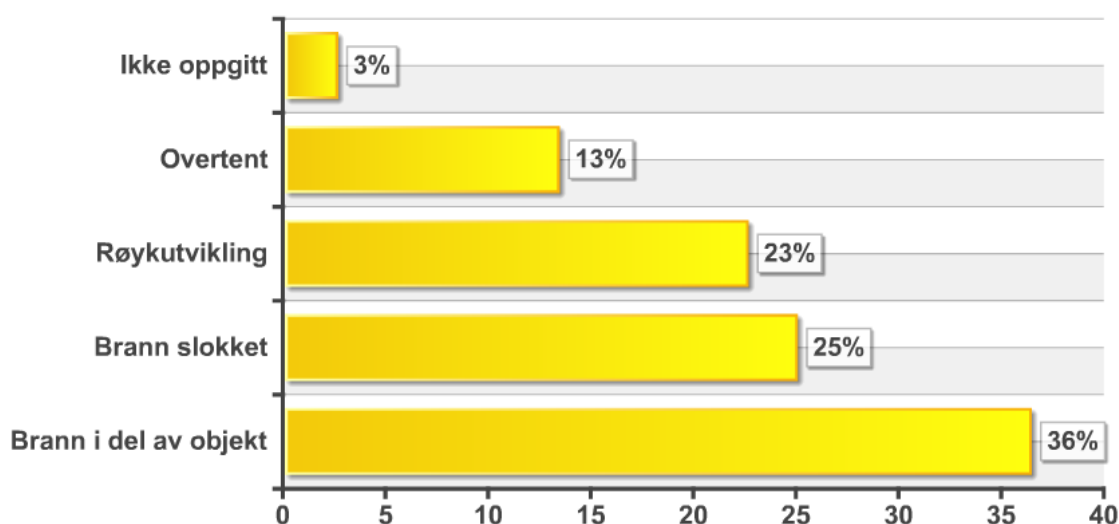
Det skal igjen påpekes at dette var boligbranner generelt og ikke dødsbranner, så resultatet sier ingenting om hvem som er overrepresentert i dødsstatistikken for boligbranner.

Tabell 12 Overrepresenterte befolkningstyper i boligbranner i perioden 2001-2006 (i prioritert rekkefølge). Hentet fra (DSB, 2010)

Overrepresenterte befolkningstyper (i prioritert rekkefølge)	Boligtypen de bor i
1. Unge, single, velutdannede, urbane og motebevisste	som leier i eldre bygårder i våre største byer.
2. Eldre, single med lav inntekt	som bor tett men ikke urbant i boliger (eldre blokk/rekkehus) fra før 1920
3. Veletablerte med barn og middels inntekt	som bor i byforsteder i ene- / tomannsbolig fra 1960-90, gjerne i rolige villastrøk.
4. Eldre (55 +) med lav utdanning og inntekt	i eneboliger på landet.

Undersøkelsen viste også at hos de to øverste gruppene, forekom det oftest at det ikke var montert røykvarslere, mens hos de tre øverste gruppene så fungerte ikke røykvarsler ved brann (DSB, 2010).

Norsk brannvern forening har også en prosentvis fordeling over situasjonen når brannvesenet ankommer boligbranner i perioden 2004-2008. Denne er gjengitt i Figur 27 under. I denne perioden er det kun 25 % av tilfellene hvor brannen allerede var slukket når brannvesenet ankom brannstedet. Nyere statistikk som viser situasjonen etter krav om sprinkleranlegg ble innført med TEK10 er ikke funnet for boligbranner i Norge.



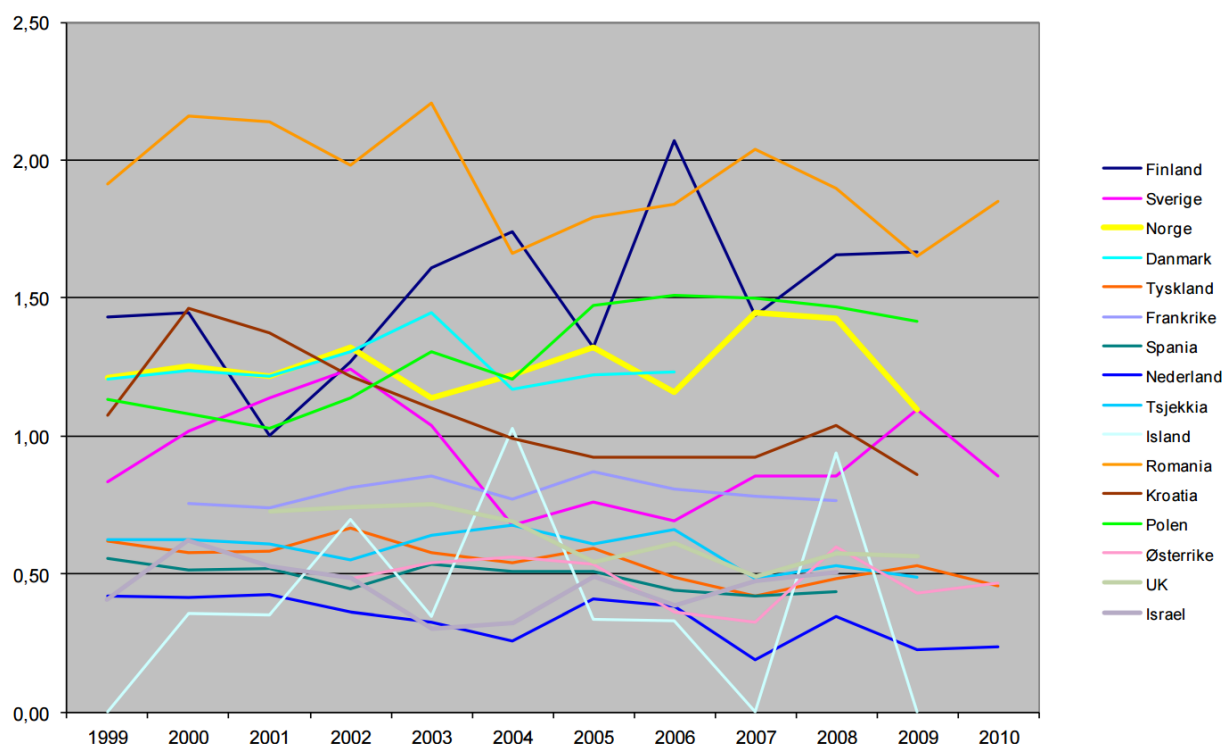
Figur 27 Situasjonen ved brannvesenets ankomst til boligbranner i perioden 2004-2008. Original statistikk fra DSB. Hentet fra (Norsk brannvernforening, 2015a)

For mere boligstatistikk henvises leseren videre til dsb.no sin brannstatistikk for nyere statistikker og til rapporten fra 2010 over *Kjennetegn og Utviklingstrekk ved dødsbranner og omkomne i brann*. En gjennomgang av DSBs statistikk over omkomne i brann 1986-2009.

5.6.3 International statistikk for boligbranner

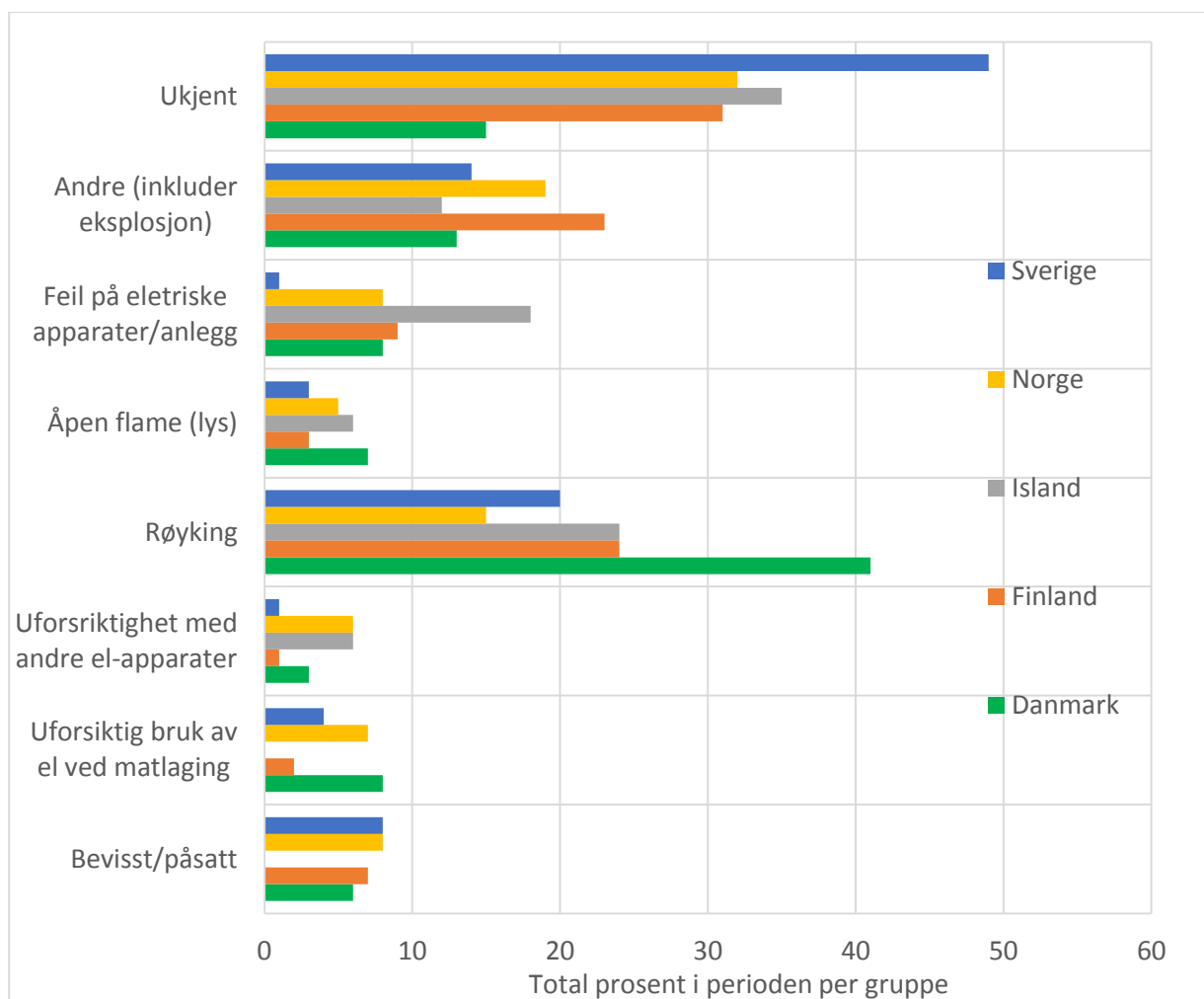
Antall døde per 100 000 innbygger per år på grunn av brann er gitt i Figur 28 under. Dette gjelder brann generelt, og ikke kun boligbranner. Likevel kommer Norge ganske så dårlig ut da vi ligger høyt oppe på listen. Norge er her gitt i gul linje, og blir hovedsakelig kun toppet av Tyskland, Finland og Polen fra år 2004 til og med 2010.

En av grunnene til at både Norge, Danmark, Sverige, Finland og Tyskland alle havner såpass høyt oppe på denne listen kan være at kaldere land benytter seg mer av oppvarming som vedfyring etc for å holde varmen. Flere i kaldere land som Norge benytter også mer stearinlys kun for «kosen sin del» på vinterstid, noe som kan støttes av statistikken i Figur 20 der det er flere omkomne på vinterstid enn i sommerhalvåret i Norge.



Figur 28 Antall døde på grunn av brann per 100 000 innbygger, hentet fra (DSB, 2012a)

For dødsbranner generelt kommer det frem at det er mest vanlig at røyking er brannårsaken i dødsbranner, se Figur 29 under. Unntaket er Norge hvor det er andre brannårsaker som er mest vanlig, foruten de ukjente årsakene. Det at en så stor prosent av brannårsakene er ukjent i perioden, gjør at det kan skapes en usikkerhet over hva som er den mest vanlige brannårsaken egentlig.



Figur 29 Prosentvis fordeling av brannårsaker i dødsbranner i perioden 1996-2013 i Norden. Hentet fra (Nordstat, 2015) - se Vedlegg 6.

En av grunnene til at Norge har så mange færre branner på grunn av røyking kan være på grunn av «Røykeloven» i Norge. Røykeloven er det allmenkjente navnet på §12 *Røykeforbud i lokaler og transportmidler* i *Lov om vern mot tobakkskader*, også kalt *tobakkskadeloven* (SNL, 2014). Det kan være en av de store bidragsytere til at det ikke er vanlig å røyke blant allmenheten i Norge. Dette kan igjen være grunnen til at mange går ut for å røyke også når de er hjemme. Ellers er det mange Nordmenn som benytter seg av snus fremfor å røyke.

Å lage en god statistikk over brannårsaker i bygningsbranner (private eller offentlige) viste seg å være vanskelig da nordstat.net kun hadde delvise statistikker fra hvert av de nordiske landene, og disse statistikkene var i tillegg fra ulike perioder. Derfor er dette ikke tatt med i denne oppgaven.

Dette er noe også svenske forskere har bemerket seg, og det ble derfor nylig utført en studie av de brannårsakene som fører til boligbranner, uavhengig av om utfallet av brannen er dødelig, i Sverige (Jonsson, 2015). Svenske forskere spurte rundt 20 000 svensker om de hadde opplevd brann i hjemmet. Resultatet de fikk var overraskende da det viste seg at branner ikke var jevnt fordelt i befolkningen. Forskerne påpeker blant annet at en av grunnene til at utfallet blant de med lav inntekt oftere dør i brann er på grunn av at røykingen er en viktig brannårsak.

En annen overraskelse i undersøkelsen var at de med høy utdannelse oftere opplever brann enn andre. Dette hadde ikke forskerne noen god forklaring til, annet enn å kunne spekulere. De spekulerer bland annet i om dette kan komme av at «folk i denne sosiale gruppen tenner stearinlys oftere enn andre, sier Finn Nilson» (Jakobsen, 2015).

5.7 Ulike oppfatninger rundt høringsforslaget til ny forebyggende forskrift

5.7.1 Generelt

Det er ulike oppfatninger rundt det nye høringsutkastet til både den brannforebyggende forskriften og utkastet til veiledningen. DSB sier at de nå jobber med tilbakemeldingene som hadde frist den 26. februar 2015. De håper på at det kommer et nytt utkast, og at det trer i kraft i løpet av det neste året, se Vedlegg 2.

De neste delkapitlene drøfter noen av synspunktene og tilbakemeldingene som næringen har til det nye høringsforslaget og veiledning til forskrift om brannforebygging.

5.7.2 Synspunkter fra Multiconsult

5.7.2.1 Generell tilbakemelding direkte fra Multiconsult

Via korrespondanse med representant i Multiconsult kommer det frem at de har følgende hovedpunkter som de legger frem for fremtidige styrer og virksomheter for å forberede dem på hva som vil komme med den nye forebyggende forskriften.

Tabell 13 Generelle punkter fra Multiconsult sitt høringssvar på ny forebyggende forskrift

Generelle punkter for ny forebyggende forskrift
<ul style="list-style-type: none"> - Funksjonsbasert og enklere oppsett, dvs. mer frihet og samtidig større ansvar til å vurdere branntekniske tiltak. - Kommune skal kunne fokusere på lokale utfordringer - Plikter for eier og bruker skilles tydelig, men eier skal samordne - Ikke skille på vanlige og særskilte brannobjekter, stilles samme krav

5.7.2.2 Multiconsults høringssvar til DSB

I høringsuttalelsen til Multiconsult stiller de spørsmål ved lovligheten av §9 forslaget til ny forskrift om brannforebygging. De lurer på om ikke §9 er i strid med Grunnlovens §97: *Ingen lov må gis tilbakevirkende kraft*. Videre poengterer Multiconsult at det kan være vanskelig å vite hvilke deler av byggeforskrift av 1985 som skal ivareta økonomiske verdier, og de mener at DSB bør ha tolket byggreglene fra 1985 på forhånd slik at det ikke blir opp til hver enkelt (Multiconsult, 2015).

I høringsforslaget står det i §9 at en virksomhet som eier et byggverk skal sørge for at byggverket, og installasjoner ment til å oppdage eller begrense brann, skal tilfredsstillende et samlet sikkerhetsnivå som i BF85 eller senere byggregler. «Multiconsult kan ikke se at det er mulig å utlede noe samlet sikkerhetsnivå ut fra BF85» (Multiconsult, 2015). Multiconsult mener at dersom DSB mener at det finnes et samlet sikkerhetsnivå i BF85, ønsker de at DSB legger dette

fram dokumentasjon for det. Dokumentasjonen må gjerne være en egen veiledning eller temaveiledning.

Det siste argumentet Multiconsult legger frem i sin høringsuttalelse er dispensasjon. De er usikre på hvem som kan gi dispensasjon, særlig tar de opp hvordan det skal gjøres i vernet, men ikke fredet, bebyggelse? Vernemyndighet og eier kan ofte havne i konflikt med oppgraderingskravet i ny §9. I tillegg vil de påpeke at kravet i en forskrift ikke kan avvikes på samme måte som et «fravik» fra en veiledning (Multiconsult, 2015).

5.7.3 Synspunkter fra Rådgivende ingeniørers forening (RIF)

Rådgivende ingeniørers forening, eller RIF, gav den 25. februar ut et hørings svar på revidert forskrift om brannforebygging. Deres hørings svar går systematisk gjennom både forskrift og utkastet til veiledningen som ligger ved høringsforslaget, og kommentarene gjelder derfor både selve forskriften og veiledningen.

5.7.3.1 *Krav for eiere*

Første punktet som RIF tar for seg er §5 eiers plikt til kontroll og vedlikehold av eksisterende sikkerhetsinnretninger (RIF, 2015). De mener at det i §5 må angis konkrete krav til kompetanse, dette for å sikre at det gis et godt grunnlag i tilstandsrapporten som igjen setter grunnlaget for vedlikehold og oppgradering. De mener at det bør være tilsvarende som for de som prosjekterer tiltaksklasse 2/3. I tillegg stiller de spørsmål til om «formålskrav» ikke gir hyppigere og bedre kontroller, men snarere tvert imot. Derfor mener de at det i veiledningen må være konkrete krav som eiere og andre kan forholde seg til.

Neste paragraf RIF har kommentarer til er §7 eiers plikt til brannvarslingsutstyr og manuelt slukkeutstyr i bolig og fritidsbolig. RIF mener at kravet om brannalarmanlegg bør være med i selve forskriften. I det minste som krav til boligblokker der flere boenheter benytter samme rømningsvei/trapperom. Dette fordi eksisterende trapperom som oftest har et lavere sikkerhetskrav enn nybygg og at stadig flere eldre bor hjemme, som gir en høy risiko for brann med tap av mange liv i blokker. Undertegnede av denne oppgaven vil påpeke at dette underbygges av gjeldene FOBTOT §1-3 sin definisjon av særskilte brannobjekter, der veiledningen påpeker eldre leilighetsbygg som en del av de særskilte brannobjektene.

Etter RIF sitt skjønn kunne dette gi en positiv samfunnsmessig kost/nytte effekt. Og de har også lagt ved et forslag til hvordan forskriften kunne vært formulert, for selve formuleringen henvises det videre til rapporten fra RIF. Selve kravene til brannalarmanlegget kunne vært gitt i veiledningen til forskriften (RIF, 2015).

Videre har RIF flere kommentarer til §9 Særskilt plikt til utbedring av eldre byggverk som eies av virksomheter, som vil være den mest relevante paragrafen for eksisterende bebyggelse. RIF påpeker, som mange andre, uklarheten over hva som faktisk blir et akseptabelt minste nivå. I forskriften står det at et helhetlig sikkerhetsnivå tilsvarende BF85 er tilstrekkelig, samtidig som at dersom man må gjøre oppgraderinger som er søknadspliktige så må man følge dagens krav (TEK10).

De påpeker usikkerheten rundt om når tiltak som er underlagt §9 i ny forebyggende forskrift også er underlagt tekniske krav iht. PBL, se videre forklaring i selve rapporten fra RIF (RIF, 2015). Av den grunn mener RIF at mulige unntak fra PBL må vurderes tatt inn i forskriftsteksten i §9.

RIF mener også at veiledningen bør definere hvilke krav i BF85 som etter regelverket skal ivareta (RIF, 2015):

- *Personssikkerhet*
- *Verdisikkerhet*
- *Brannvesenets sikkerhet og tilgjengelighet*

Spørsmålet rundt dispensasjon står også her sterkt. Når er det mulig, og hvem har mulighet for å gi dispensasjon? RIF viser at de er usikre på om «*det beste blir det godes fiende*» hvis eiere ønsker å oppgradere, av eget initiativ uten å ha noen pålagte pålegg eller søknadsplikt, men ikke tør å gå videre da de er redd et tiltak vil balle på seg i kostnader for et eller annet osv. Dette fordi ansvarlig foretak har uklare regler å forholde seg til (RIF, 2015).

For øvrig stiller RIF også spørsmål til om utbedringsplikten også bør gjelde for privatpersoner og ikke bare virksomheter. Dette fordi det i privatmarkedet ofte foregår utleie til 3. person, som i høringsforslaget faller bort når §9 kun gjelder for virksomheter. De mener at bortfall av dette vil være en reduksjon av kravsnivå i forhold til tidligere forskrifter, og RIF ønsker at privatpersoner som leier ut bør være klargjort i veiledningsteksten om at de da også bør anses som en virksomhet.

Kravet som gis i §10 Særskilt plikt til å dokumentere at kravene til brannsikkerhet er oppfylt for virksomheter som eier byggverk, er RIF usikker på om vil bli overholdt når det ikke stilles krav til kompetanse hos de som utarbeider dokumentasjonen/tilstandsvurderinger (RIF, 2015).

5.7.3.2 Krav til kommunen

For kravene til kommunen tar RIF opp et par formuleringer og paragrafer. Det første de tar opp er formuleringen «gjennomføring» i §15 Kommunens plikt til å planlegge det forebyggende arbeidet. De mener at det kan føre til store lokale forskjeller og derfor bør klargjøres forventninger i veiledningen i større grad.

Kravene til kommunens plikt til å gjennomføre tiltak mot brann, gitt i §16, mener RIF er svært uklar og i realiteten ikke vil gi kommunen noen plikter overhodet. Av den grunn mener RIF at det for eksempel bør stilles krav til at kommunen skal ha en aktiv rolle i etterforskningen og plikt til å utrede branner i egen kommune.

For §18 har RIF et par punkter for formuleringen, se vedlegg x. I tillegg mener RIF at DSB er nødt til å komme inn som en faglig mentor i mye større grad enn kun som tilsynsorgan i ettertid. Dette for å sikre at risikovurderingene knyttet til prioritert tilsyn har faglig tyngde. «*Objektiv og kvalifisert vurdering av innsamlet datamateriale er avgjørende for gode risikovurderinger*» (RIF, 2015).

5.7.3.3 Generelle kommentarer til høringsutkast til brannforebyggende forskrift

RIF har lagt merke til at kravet til vannforsyning er borte i høringsforslaget og RIF mener det ikke er noen begrunnelse for denne vesentlige endringen. I gjeldende FOBTOT er kravet til vannforsyning gitt i §5-4 Vannforsyning. Vannforsyning er nevnt både i PBL §27-1 og noe i TEK, men da som krav til byggverket. RIF mener derfor at

Dersom denne teksten fjernes, blir kravet til slokkevann plassert hos utbygger eller eier, men kun dersom eier selv tar initiativ til å gjøre søknadspliktige tiltak OG blir pålagt utbedring av slokkevannsforsyning (RIF, 2015).

Fjerning av kravet i gjeldende FOBTOTs §5-4 mener RIF derfor vil føre til en økt bruk av minimumsløsninger.

Til slutt poengterer RIF at begrepet «risiko» blir anvendt på mange forskjellige måter, og RIF ønsker derfor at det rettes til en mer konsekvent bruk av ordet og at det gjøres en klar definisjon av hva som menes med «risiko» i forskriften, se høringssvaret til RIF for eksempler.

5.7.4 Synspunkter fra Brannfaglig Fellesorganisasjon, BFO Brann

Først har BFO Brann et par generelle kommentarer til høringsforslag til brannforebyggende forskrift, og det første er «*forslag til endringer må ses i lys av at lover og forskrifter sjeldent leses fra perm til perm, men benyttes som oppslagsverk...*»(Brannfaglig Fellesorganisasjon, 2015).

De påpeker også at en god definisjon og flere gode og relevante eksempler på hva som menes med en virksomhet bør være med. For eksempel mener BFO Brann at eksempler som «sameie», «aksjeleilighet» for aksjeselskap og «andelsleilighet» bør være med. I høringsuttalelsen har BFO Brann brukt fargekoder for å vise både endringsforslag til formulering i forskriften, og grønt for å begrunne sine forslag.

Så går BFO Brann mer detaljert inn i hver paragraf. Det første de påpeker er §5 eiers plikt til kontroll og vedlikehold. Der påpeker BFO Brann at høringsforslaget har utelatt punktet fra tidligere FOBTOT om å ivareta sikkerheten ved akutt svikt i sikkerhetsinnretningene.

Neste punkt på lista er §7 Eierens plikt til å ha røykvarslere og manuelt slukkeutstyr i bolig og fritidsbolig. Her mener BFO Brann at det også skal være røykdetektor i soverom for å dekke opp for det de definerer som de «nye brannene». Bruk av Laptop i seng, opplading av mobil ved sengen osv har, ifølge dem, tatt flere liv og flere vil komme.

Dog vil forfatteren av denne oppgaven da påpeke at å legge inn krav til røykdetektor i soverom er strengere enn dagens krav i TEK10 og VTEK10 §11-12 annet ledd, der det kun er krav om detektor i «sone utenfor soverom» og at alarmen skal kunne høres tydelig (60dB) gjennom mellomliggende lukkede dører.

For §9 Særskilt plikt til utbedring av eldre byggverk som eies av virksomheter vil BFO Brann ha med en presisering av hva som menes med eldre byggverk. Deres forslag til presiseringen er «*Med eldre byggverk menes byggverk som er lovlig oppført før byggeforskrift av 15. november 1984 (BF85) trådte i kraft*»(Brannfaglig Fellesorganisasjon, 2015)

Så tar BFO Brann opp §11 Brukerens plikt til å forebygge brann i byggverk. Som i §5 vil BFO Brann ha med sikkerhetsinnretninger i forskriftsteksten. Dette for å tydeliggjøre at brukeren av bygget har en selvstendig plikt til å tilpasse sin drift til det endrede risikobildet. Se selve høringssvaret for deres forslag til formulering av forskriftsteksten.

I §12 Særskilt plikt til systematisk sikkerhetsarbeid for virksomheter som bruker byggverk har de lagt til ett ledd til for å øke forståelsen av betydningen av redusert sikkerhet ved akutte hendelser. Deres forslag til nytt ledd lyder som følger:

f) rutiner som sikrer at plutselige endrede drifts- og bruksforhold av betydning for brannsikkerheten avdekkes, og kompenseres gjennom ekstraordinære tiltak inntil det normale sikkerhetsnivået er gjenopprettet (Brannfaglig Fellesorganisasjon, 2015).

I tillegg påpeker BFO Brann at det er viktig å utforme punktene i §12 slik at de, uavhengig av språklig eller kulturell bakgrunn, oppfyller hensikten for alle personer som normalt oppholder seg i bygget.

Til slutt har BFO Brann tatt med en kommentar fra kapittelet rettet mot kommunen, nemlig §19 Kommunes plikt til å gjennomføre andre tiltak. Her presiserer de forskriftsteksten for å fremheve viktigheten av samspill mellom ulike brannmyndigheter og aktører. De har også flyttet punktet om at kommunen skal «fremme brannsikkerhet gjennom planleggings- og beslutningsprosesser i og utenfor kommunen» (Brannfaglig Fellesorganisasjon, 2015). Dette for å skille to forskjellige prosesser.

5.7.5 Synspunkter fra Teknoconsult AS

Teknoconsult har noen generelle synspunkter til høringsutkastet til ny forebyggendeforskrift. Det første er at han er redd noen mindre kommuner kan slite med å få så mye økt frihet og ansvar til selv å velge hvor ressurser skal disponeres og det skal gjøres tilsyn. For store kommuner kan friheten gjøre sikkerhetsarbeidet bedre mener representanten for Teknoconsult.

Det andre generelle punktet ligger i at det er en del gode presiseringer i den gjeldende FOBTOT som kanskje ikke burde vært fjernet. Et av disse er bålforbudet som er i den gjeldende FOBTOT. Han mener det er viktig å beholde dette punktet, for hvis ikke kan befolkningen «glemme» konsekvensene. Og selv om lokalt brannvesen kan legge ned forbud når som helst så er han usikker på hvordan dette vil formidles til forbrukerne/befolkning. Da må man i så fall ha gode rutiner for hvordan dette skal håndheves.

5.7.5.1 Krav til eiere og brukere

For eierne påpekes det at det i §5 kanskje burde vært et par minimumsintervaller for kontroller i boliger i veiledningen, eller at dette bør settes bort til kvalifisert personell. Andre virksomheter har stort sett mer kontrollert internkontroll, og bør kunne utføre kravene til internkontroll. Det påpekes også at det er viktig med god viderefremming både fra entreprenør til forbruker, og fra første styre til neste styre.

Neste paragraf som påpekes er §7 der det raskt stilles et lite spørsmål om hva som er tilstrekkelig lydnivå? I VTEK10 §11-12 annet ledd er det angitt minimumskrav på 60dB i både soverom og oppholdsrom. Dette med «nymotens branner» på soverom må underbygges med god statistikk, og hvis det implementeres at det bør være krav om røykdetektor også på soverom, så betyr det at man må sette ett strengere krav enn det som angis i VTEK.

Han er enig i at det kan være bra å presisere at sikkerhetsnivået skal være på samme nivå som i BF85, men samtidig savner Teknoconsult presiseringen til hva som inngår innenfor økonomisk forsvarlig ramme, som stod i veiledningen til gjeldende FOBTOT §2-1.

Når det gjelder kravene gitt i §12 i det nye høringsutkastet sier Teknoconsult seg enig at det bør i forskriften påpekes at det ved raske drift- og bruksendringer må det være gode rutiner til å avdekke eventuelle feil og mangler som har betydning for brannsikkerheten.

5.7.5.2 Krav til kommunen

Først påpekes det at den nye §14 i bunn å grunn sier det samme som står i dimensjoneringsforskriften, og at det derfor i veiledningen bør henvises videre til dimensjoneringsforskriften.

Videre påpeker Teknoconsult at det kanskje bør stå noe om brannvesenets mulighet til å gjøre tilsyn i høye boligblokker, da vil det kanskje være lettere for eiere å godta en inspeksjon av brannvesenet. I veiledningen bør det derfor underbygges med god brannstatistikk som sier noe om hvor det omkommer folk. Han påpeker at det sjeldent dør noen i de særskilte brannobjektene som skoler og gamle stavkirker, kontra i boligbranner. Statistikken over omkomne i brann etter bygningstype i perioden 1986-2009, gjengitt i Figur 17 gitt tidligere i oppgaven, viser at det er flest omkomne i enebolig og blokk/leilighet.

For §17 er det i veiledningen mulighet for litt begrepsforvirring og der burde derfor vært klarere presisert hva som inngår i fyringsanlegg, piper, ildsteder osv.

Til slutt påpekes det at det er viktig å presisere kommunens plikt til å gjennomføre tiltak mot brann skal være et samspill mellom ulike aktører og at det er to prosesser som må gjennomføres, både planleggings- og beslutningsprosesser.

5.7.6 Meninger gitt på Norsk brannbefals landsforbund

I Brann & Sikkerhet nummer 2 - 2015 er det en artikkel om *Ulike oppfatninger om forslag til forskrift om brannforebygging*. En av de er Brannsjefen i Skien, Guttorm Liebe, som er «*skeptisk til det nye forskriftsforslaget*» (Liebe, 2015). Han har lagt ut en kommentar på Norsk brannbefals landsforbund sine hjemmesider. Han sikter til forslaget hovedinnretning «økt frihet og fleksibilitet» og mener at forskriften blir for vag og lite konkret til at det vil gagne brannsikkerheten i Norge.

Videre gir Liebe uttrykk for at han stiller spørsmål rundt om hvem som skal kontrollere at en ROS-vurdering utført av kommune inneholder det som i høringsbrevet til ny forebyggende forskrift kalles «reell risiko». Han er også motstander av at en rekke konkrete krav er fjernet, som blant annet forbudet mot åpen ild mellom 15. april og 15. september. Han påpeker også at det ikke automatisk er slik at sløkkevannsforsyningen er ivaretatt når drikkevannsforsyningen er dimensjonert (Liebe, 2015).

Andre som stiller seg positive til det nye forslaget til forebyggende forskrift er Frode Strøm og Ståle Fjellberg i sitt debattinnlegg på Norsk brannbefals landsforbund. De mener at et funksjonsbasert forskriftsverk bidrar til nettopp å jobbe ulikt, for å blant annet tilpasse lokale forhold. Det å ha et «*funksjonsbasert forskriftsverk er nøkkel til å tenke annerledes og sørge for utvikling på det brannforebyggende området.*» (Fjellberg, 2015).

De mener videre at alle som jobber i brannvesenet må trå til, sammen med feieren, for å jobbe med «Trygg hjemme»-problematikken. Siden de vurderer risikoen i forhold til brannsikkerhet rundt om i landet som ulik, mener de at det er viktig å ha kompetanse i brannvesenet og at det gjøres gode samarbeid mellom etatene og andre virksomheter som har ansvar for sikkerhet og trygghet til befolkningen. Da må inngrudde rutiner, arbeidsmåter og kompetanse endres. For at det skal fungere må veiledningen være god, nok utdanning og ha en et tilsyn som utfordrer og er kompetent på det som gjennomføres av brannforebyggende aktiviteter.

De påpeker også at det er viktig å føre tilsyn med særskilte brannobjekter, men som også må tilpasses virksomheten og være bevisst ressursbruken. Blant annet tror de at boligkomplekser kan bli en utfordring på sikt (Fjellberg, 2015).

5.7.7 Meninger fra Norsk brannvernforening utgitt i magasinet Brann og sikkerhet nummer 2 - 2015

Norsk brannvernforening har også fått en egen artikkel i brann og sikkerhet nr. 2-2015. Der påpekes det at de stiller seg positive til at myndighetene ønsker å forenkle lovverket, men føler at det blir paradoksalt hvis det skal gi større frihet for virksomhetene som allerede ikke klarer eller ikke velger å etterleve regelverket i dagens krav.

Administrerende direktør i Brannvernforeningen, Dagfinn Kalheim, er også skeptisk til å basere mer av kommunenes arbeid på risikoanalyser når de alt har en lang vei på utarbeide gode ROS-analyser (Haram, 2015).

De påpeker også at de savner konkrete anbefalinger rundt løsninger i veiledningsteksten. «*Våre erfaringer er at både eiere og brukere av bygg har behov for konkrete anbefalinger hva gjelder tekniske tiltak og organisering av det forebyggende arbeidet*» (Haram, 2015).

5.7.8 Konklusjonen av de ulike synspunktene

Høringsforslaget er utformet slik at selve forskriften er en ren funksjonsbasert forskrift, til forskjell fra gjeldende FOBTOT som er den delvis ytelsesbasert/funksjonsbasert forskrift. Det er gjort en rekke forenklinger, og ansvaret til hver enkelt part/aktør er delt inn i egne kapitler slik at hver enkelt sine plikter står samlet og oversiktlig. Dette virker som det kan bedre oversikten og dermed brannsikkerhet, men da er det kritisk at det lages gode preaksepterte ytelser og eksempler i veiledningsteksten.

Det at forskriften er en funksjonsbasert forskrift åpner det også for mulighetene til å tilpasse hvert enkelt tiltak slik at det samsvarer med funksjonen, men andre løsninger enn de preaksepterte ytelsene kan benyttes om disse viser seg å være vanskelig å iverksette. Dette gjør at det kan bli bedre sikkerhetsnivåer også i de byggverkene der preaksepterte ytelser kan være vanskelig å benytte.

Konklusjonen fra innsamlingen av synspunktene til høringsforslaget til den nye forebyggende forskriften er at de fleste stiller seg positive til at er en funksjonsbasert forskrift, men at det kan være risikofylt å gi så mye frihet til de enkelte kommunene. Det bør derfor lages klare veiledningstekster til den nye forskriften, med gode eksempler slik at både eiere og fagkyndige forstår forskriften bedre.

Noen stiller spørsmål til punkter som at ved å fortsette kravet som er i FOBTOT, og spesifisere at alle eldre byggverk må oppgraderes til samme nivå som i BF85 gir forskriften en tilbakevirkende kraft som man kan si at kommer i konflikt med Grunnlovens §97; «*Ingen lov må gis tilbakevirkende kraft*».

Samtidig gir dette kravet i §9 i høringsforslaget en spesifisering av hva som er ansett som minste «akseptable» sikkerhetsnivå i eksisterende bebyggelse, og at kravet om at det skal være innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme kan kun fravikes hvis tiltaket kun skal ivareta økonomiske verdier. Det vil i praksis si at alle krav til å bedre personsikkerheten vil ligge innenfor det praktisk og økonomisk forsvarlige området, noe som kan bli veldig kostbart å endre/iverksette. Dog vil dette kravet gjøre at den generelle personsikkerheten økes.

Andre påpeker at det er vanskelig å angi en totalt sikkerhetsnivå ut ifra BF85 fordi det er en ytelsesbasert forskrift, men som likevel ikke har så mange spesifiserte ytelser for hver enkelt bygningstype, blant annet er det mange plasser oppgitt at det er opp til bygningsrådet å bestemme om det skal være et krav eller ikke.

I høringsforslaget til den nye forebyggende forskriften er det opp til kommunen hvor ofte de skal føre tilsyn og det betyr at det ikke nødvendigvis er gitt krav til hyppigheten for tilsyn slik det er i gjeldende FOBTOT. I de kommuner som har kunnskap og kapasitet til å utføre grundige og solide ROS-analyser kan dette være bra, mens i andre kommuner der det er knapphet om kunnskap og ressurser på området kan dette føre til «feilprioriteringer». Noe som på sikt kan gi store utslag på brannsikkerheten i kommunen.

Til slutt er det noen som stiller spørsmål om som hva vil være et tilfredsstillende krav til tidlig deteksjon i eksisterende boliger. De etterspør om kravene som er gitt til røykvarslere i TEK10 er tilfredsstillende, nå som det kommer mer og mer teknologi og disse teknologiske innretningene blir ladet over natten. Dog må det da påpekes at hvis det nye høringsforslaget skal få strengere krav enn TEK10, blir dette helt feil rekkefølge. Av den grunn bør dette kanskje undersøkes nærmere og eventuelt må man ta stilling til om TEK10 sitt krav til plassering av røykvarsler/detektor også må endres slik at det blir et krav i til å ha detektorer også på soverommet.

Utkastet til ny forebyggendeforskrift har gjort en del forenklinger som gjør at hver enkelt har klarere skiller for hvilke krav som stilles til hver aktør ved å dele forskriften inn i gode kapitler.

Dog skal det sies at ved å gjøre denne forenklingen, ved å gjøre forskriften til en fullstendig funksjonsbasert forskrift, blir den for generell og vag til at alle vil tolke forskriften på samme måte. Av den grunn gir det mye rom for frihet hos den enkelte til hvordan hvilken paragraf skal tolkes.

I tillegg vil det nevnes at det ved å gi så mye frihet til hver enkelt kommune om hvordan deres arbeid skal gjøres gir det stor mulighet for at det kan bli mye forskjellige og kanskje uheldige tolkninger i hver enkelt kommune. Når det i alt er 428 kommuner i Norge, blir det mange som sitter med flere ansvar i hver kommune, uten å nødvendigvis ha den riktige spisskompetansen til at dette blir gjort «riktig». Dette er særlig viktig da det er mange som stiller spørsmål til om kommunene har nok kompetanse og ikke minst nok ressurser til å gjøre gode ROS-analyser i første omgang.



6 KOMPARATIV ANALYSE

6.1 Planlegging

6.1.1 Problem- og målformulering

For å belyse forskjellene i det totale sikkerhetsnivået ved å benytte kravene i BF85 framfor TEK10 gjøres det videre en sammenligning av kravene gitt i de to forskriftene. For å gjøre en mest mulig logisk og god fremstilling av forskjellene gjøres det en tilnærming til metoden gitt i NS3901:2012. Metoden som benyttes er derfor en tilnærming til kapittel 7 Komparativ analyse. Analysemodell og andre kriterier for analysen er beskrevet nærmere i de følgende delkapitlene.

Bakgrunnen for å gjøre denne sammenligningen er at det er noen forskjeller om man benytter BF85 eller TEK10 sine krav når det gjøres en oppgradering av brannsikkerheten i eksisterende boligmasse. For å klargjøre akkurat hvilke forskjeller det er og effekten disse har så gjøres det en sammenligning av kravene for boliger i de to forskriftene. Resultatet av analysen kan være relevant for ulikeparter både i næringslivet og private aktører. De ulike partene som kan bli berørt av denne analysen er vurdert til å være som angitt i Tabell 14 under.

Tabell 14 Ulike parter som kan berøres av resultatet av analysen

Ulike parter som kan bli berørt av en komparativ analyse av BF85 og TEK10
<ul style="list-style-type: none">• alle rådgivere som må benytte seg av den ene eller andre forskriften ved en oppgradering av brannsikkerhet i eksisterende boligmasse (avhengig av om tiltaket er søknadspliktig og må følge TEK10, eller anses som vedlikehold og må minst tilfredsstillende BF85).• Direktoratet som drifter forskriftene rundt eksisterende bygningsmasse, blant annet DSB• Myndigheter som gjør tilsyn i eksisterende bygningsmasse, som brannvesen, brann- og redningsetater og kommuner• Eiere og brukere av all eksisterende boligmasse i Norge• Politikere som kan trenge dokumentasjon for å bevilge penger til forskning eller annet arbeid i feltet• Eventuelle forskningsrelaterte institusjoner og personer som kan ha interesse å se videre på temaet.

6.1.1.1 Problemstilling / Problemformulering

Den komparative analysen skal belyse forskjeller i risikonivå ved bruk av enten Byggeforskriften av 1985 eller TEK10 til å oppgradere brannsikkerheten i eksisterende boliger. Bakgrunnen for dette er for å illustrere avviket i det totale sikkerhetsnivået i Norge om et tiltak er søknadspliktig, og derfor er nødt til å oppfylle samme sikkerhetsnivå som i TEK10, eller om det et tiltak er ansett som kontinuerlig vedlikehold i byggverk oppført før 1985 og derfor må tilfredsstillende samme sikkerhetsnivå som i BF85.

Problemet og målet for analysen er å vise hvilke paragrafer som gir avvik for de to forskriftene med tanke på brannsikkerhet i boliger om de sammenlignes med hverandre. For denne oppgaven er hovedfokuset personsikkerhet, selv om det noen steder vil være tiltak som også vil

gagne verdisikkerheten til byggverket. I tillegg til å vise de mest sentrale avvikene skal analysen komme med noen punkter for å belyse usikkerheten rundt om det kan være å anse som akseptabelt om alle byggverk, oppført før 1985, kun skal ha et sikkerhetsnivå som tilfredsstillende kravene i BF85. Hvor stor effekt gir dette for det «totale sikkerhetsnivået for Norges bygningsmasse»? Vil dette avviket mellom boliger som «kun» tilfredsstillende BF85 og nye eller ombygde boliger som tilfredsstillende TEK10? Vil avviket være akseptabelt om det blir grunnlaget for brannsikkerheten helt frem til år 2050 hvis det forutsettes at disse forskriftene fortsatt gjelder?

6.1.1.2 Målet for analysen

Målet er å belyse noen av disse avvikene slik at ny forskning og diskusjon rundt temaet kan fortsette. Dette er et viktig tema for å skape bevissthet rundt et risikobilde som ikke har like stor sannsynlighet for ulykker som fall, landtransport og forgiftning (se Figur 6), men som hvis det inntreffer lett kan gi tap av liv (se Figur 14 og Figur 28).

6.1.2 Valg av analysemodell

Analysemodellen som benyttes er basert på NS3901, og modellen som benyttes er tilnærmet metoden beskrevet i NS3901:2012 kap. 7 Komparativ analyse. Det er gjort noen forenklinger da metoden egentlig er beregnet for å sammenligne brannrisiko i to bygg, et analysebyggverk og et referansebyggverk. I denne analysen er det risikonivået for eksisterende boliger i to forskrifter som analyseres.

Analyseobjektet i denne analysen er byggeforskriften av 1984 og referanseobjektet er TEK10 med veiledning. Av den grunn vil det i det videre arbeidet betegnes som analyseforskrift (BF85) og referanseforskrift (TEK10 med VTEK10). Dog skal det påpekes at BF85 er en ren ytelsesbasert forskrift og av den grunn ikke er en «analyseforskrift» som gir mulighet til å valg av andre metoder/tiltak for å tilfredsstille en funksjon som en annen funksjonsbasert forskrift som TEK97 og TEK10 begge er eksempler på.

På grunn av de ulike forenklingene som gjøres kan det gi utslag i form av noen «feilmarginer» på resultatene. Det er blant annet viktig å påpeke at denne analysens resultater kun er gyldig for de hypotetiske scenariene som er tatt med, og at brann i andre scenarier derfor ikke er dekket av denne analysen og bør ha en selvstendig analyse.

En annen «feilmargin» som kommer til å gi utslag for denne analysen er dette er en generell analyse av boliger. Hvilke tilstander det er i hvert enkelt tilfelle av boliger rundt om i landet, er avhengig av hvor godt brannsikkerheten var prosjektert og utført opprinnelig og hvordan byggverket har blitt vedlikeholdt frem til i dag. Av den grunn er det derfor viktig at fremtidige oppgraderinger av boliger får en selvstendig tilstandsanalyse utført av fagkyndige og at den benyttes til det videre arbeidet om hvilke tiltak som er viktig å implementere i det spesifikke byggverket.

6.1.3 Valg av analysemetoder og beslutningskriterier

6.1.3.1 Analysemetoder

Siden det benyttes en tilnærming til kap.7 komparativ analyse, så kan det gjøres beregninger og simuleringer hvis det anses nødvendig med kvantitativ analyse. Disse metode-valgene er

avhengig av hvilke fravik det er fra de preaksepterte ytelsene som er gitt i referanseobjektet TEK10 og VTEK10.

For denne analysen gjøres det kun kvalitative begrunnelser for de ulike avvikene som oppdages. For å gjøre en fullstendig komparativ analyse bør det derfor i et videre arbeid kjøres flere simuleringer og beregninger i en grundig kvantitativ analyse for hvert enkelt tilfelle. Se også delkapittel 6.1.5 *Forenklinger* for andre forenklinger og begrunnelser.

6.1.3.2 *Beslutningskriterier*

Som en del av beslutningskriteriene er det forhåndsbestemt at kravene gitt i TEK10, og de preaksepterte ytelsene gitt i VTEK10, har et risikonivå som representerer akseptabel risiko for tiltak som er søknadspliktige. For mindre tiltak som ikke er søknadspliktig er det ansett at sikkerhetsnivået i BF85 anses som akseptabel risiko.

I denne analysen er det kun de mest sentrale avvik fra de preaksepterte ytelsene i TEK10 som angir avviket i risikonivå for det totale sikkerhetsnivået for boliger i Norge. Det vil senere kunne være aktuelt og se om BF85 anses som et tilstrekkelig sikkerhetsnivå å sette som minstekrav til brannsikkerheten for norske boliger. De mest sentrale avvikene mellom TEK10 og BF85 vil derfor kunne være med på å illustrere om dette kan anses som et akseptabelt avvik i risikonivå for en betydelig del av Norges boligmasse.

6.1.4 Valg av datagrunnlag

Datagrunnlaget vurderes med hensyn til følgende punkter gitt i NS3901:2012 som er gjengitt i Tabell 15 under.

Tabell 15 *Vurderingspunkter for datagrunnlaget, gitt i NS3901*

Vurderingspunkter for datagrunnlaget
<ul style="list-style-type: none"> • Relevans i forhold til type byggverk, virksomhet, tekniske løsninger mv. • Hvor aktuelle data er i forhold til den foreliggende analyseprosessen • Alder på data/datakilde • Datamengde/representativitet • Underrapportering • Et eventuelt behov for tilpasning av data • Nøyaktighet
Usikkerhet i analysen, som følge av benyttede data, modeller, forutsetninger, antakelser og forenklinger, skal vurderes, jf. 6.8 i NS3901.

6.1.5 Forenklinger

Følger man NS3901:2012 står det i standardens punkt 5.7 *Forenklinger* at følgende forenklinger gitt i Tabell 16 kan aksepteres. For denne analysen er det hovedsakelig punkt nummer 2, Jf. kap 7 Komparativ analyse, som gjør at NS3901 ikke følges helt til punkt og prikke. Metoden i denne oppgaven er kun tilnærmet en komparativ analyse og ikke en fullstendig risikoanalyse som følger hele NS3901:2012. Av den grunn følges ikke hele forskriften, og forenklinger som er gjort er kun referert til kapittel 7 Komparativ analyse i standarden.

De forenklingene som gjøres i denne analysen av sikkerhetsnivået i de to forskriftene, er gitt i Tabell 17 under.

Tabell 16 Akseptable forenklinger i henhold til NS3901:2012

Forenklinger i henhold til NS3901:2012 som kan aksepteres
<ul style="list-style-type: none"> • I de tilfeller problemstillingen er tilstrekkelig oversiktlig og håndterbar, og tilgjengelig litteratur gir allment aksepterte svar på de spørsmål som skal besvares, er det ikke nødvendig å supplere den kvalitative analysen med beregninger • I komparative analyser (jf. Punkt 7) kan analyse av forutsetninger som antas å være identiske i analysebyggverket og referansebyggverket, utelates. For eksempel kan mulige brannfarer, årsaker og tilhørende sannsynligheter ofte være de samme. • Hvis problemstillingen tilsier at risikovurderingen kan gjennomføres uten enkelte elementer i standarden, skal dette begrunnes. Det skal komme klart fram hvilke deler av standarden som ikke er fulgt.

Tabell 17 Forenklinger av metoden gitt i NS3901 for å tilpasse denne oppgaven

Følgende forenklinger har blitt utført på metoden gitt i NS3901:2012 kap 7 Komparativ analyse	
Forenkling	Begrunnelse
<i>Forenklinger i modell/flytskjema</i>	
Boks 3 i analysen, fareidentifikasjon	Her er denne kalt avviksidentifikasjon og er en systematisk gjennomgang av begge forskriftene for å sammenligne hva som gir avvik mellom de to.
Boks 4 analyse av årsaker og sannsynligheter	Er her kalt analyse av sentrale forskjeller og sannsynligheter for at disse er relevante. Dette for å belyse de forskjellene som anses som mest relevante for personsikkerheten. Årsaker til brann i bolig er derfor begrenset i denne analysen fordi det blir for omfattende i denne analysens tilgjengelige ressurser og tid.
Boks 5 Beskrivelse av brannscenarier	Heter her beskrivelse av hypotetiske scenarier . Disse scenarioene belyser noen hypotetiske situasjoner som de sentrale forskjellene kan påvirke personsikkerheten om det bryter ut brann.
Boks 6 Analyse av konsekvenser	Det gjøres kun en analyse av konsekvensene en brann vil ha for de hypotetiske scenariene med «avvik i de sentrale forskjellene». Resultatet er derfor kun gjeldende for disse hypotetiske brannscenariene.
Boks 9 Behov for kvantitativ analyse	En kvantitativ analyse for sentrale avvik mellom BF85 og TEK10 hvis det skal gjøres en oppgradering for eksisterende boligbebyggelse er ansett som lite hensiktsmessig i denne analysen, da dette er veldig avhengig av tilstanden av det spesifikke byggverket. Av den grunn er det ikke en egen kvantitativ analyse gjennomført i denne oppgaven.

(Tabellen fortsetter på neste side)

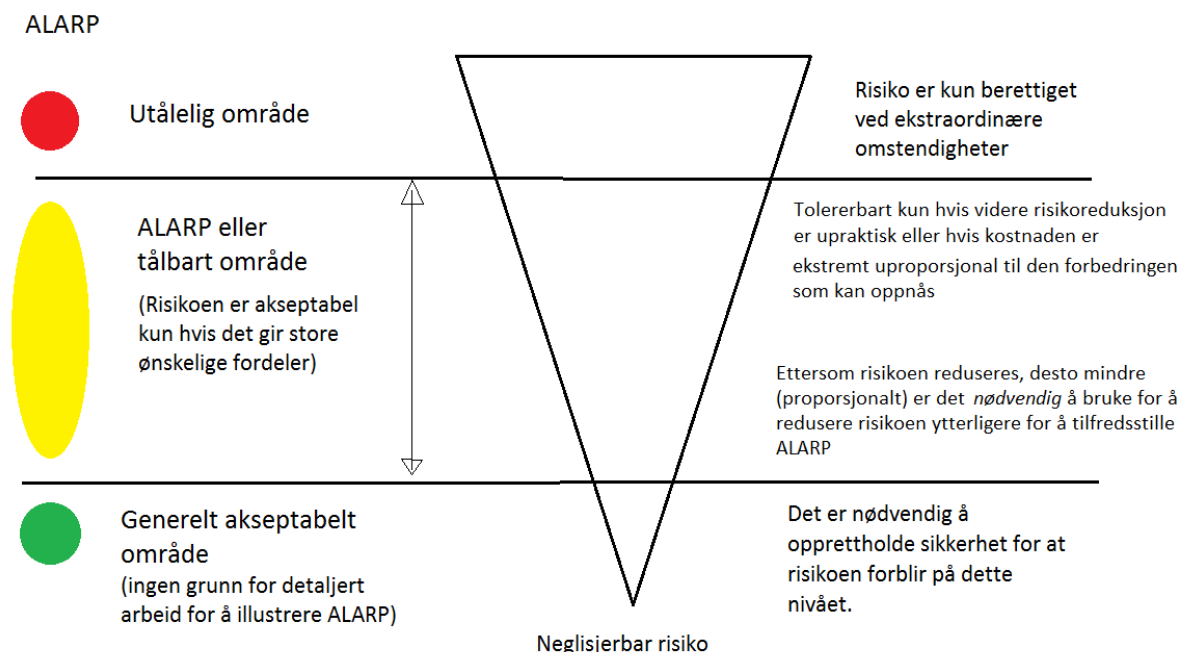
Følgende forenklinger har blitt utført på metoden gitt i NS3901:2012 kap 7 Komparativ analyse	
Forenkling	Begrunnelse
Boks 10 Risikoevaluering	Risikoevalueringen i denne oppgaven omfatter kun en kvalitativ evaluering av risikonivået for de hypotetiske scenarioene og sentrale avvik av de to forskriftene. Det burde derfor ved en senere anledning vært gjort en mer omfattende analyse om avvikene mellom de to forskriftene kan anses som akseptable for det totale sikkerhetsnivået i norske boliger.
Boks 11 Er risikonivået akseptabelt	Denne boksen er flyttet inn under boks 10 som en del av risikovurderingen. Det legges i denne analysen noen føringer for hva som anses som akseptabelt for de gitt hypotetiske scenarioer, men dette er absolutt noe som burde blitt gjort enda mer i detalj i et videre arbeid på temaet. Det som anses som akseptabelt i denne analysen er også knyttet til den statistikken og erfaring som underskrevne har, og det er derfor ikke gitt at dette vil være i samsvar med alle andres synspunkter.
<i>Forenklinger i avviksanalysen</i>	
§11-5 sikkerhet ved eksplosjon i TEK10	Denne tones kraftig ned/tatt bort i analysen da det anses som lite sannsynlig at det vil skje en eksplosjon i en bolig, og i så fall er det ingen «vanlige boliger» som er spesielt utformet til å takle en eventuell eksplosjon.
§11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr	Denne paragrafen er tonet kraftig ned/tatt bort i analysen da det vanligvis ikke er egne rom for husdyr i boliger, og de mest vanlige «husdyrene» i boliger er katter, hunder osv og derfor kan reddes på samme måte som mennesker.
Garasjer og andre bruksområder som kan være del av boliger	Er nevnt i avviksanalysen, men det er ikke lagt spesielt vekt på det i det videre arbeidet. Dette for å begrense omfanget av analysen og ulike valgmuligheter som finnes i boliger. Det samme gjelder for boligbrakker.
Boliger spesielt tilrettelagt for eldreomsorg eller personer med funksjonsnedsettelse.	Boliger spesielt tilrettelagt for eldreomsorg eller personer med funksjonsnedsettelse som vil havne i risikoklasse 6. Disse er nevnt i avviksanalysen, men valgt å ikke vektlegges særskilt i den videre analysen.

6.1.6 Akseptkriterier

6.1.6.1 ALARP-prinsippet

ALARP står for As Low As Reasonably Practicable (Standard Norge, 2012). Oversatt til norsk vil det tilsvare “Så lavt som praktisk mulig”. Det vil si at man forsøker å få risikobildet til å bli så lavt som praktisk mulig. Siden oppgradering av brannsikkerhet i byggverk i henhold til gjeldende FOBTOT §2-1 skal være innenfor «*praktisk og økonomisk forsvarlige*» rammer virker bruken av ALARP-prinsippet gunstig.

Selve ALARP-prinsippet kan illustreres som i Figur 30 under. Det bruken av den omvendte trekanten illustrerer hvordan risikobildet blir mer og mer akseptabelt, proporsjonalt med tiltakene som iverksettes for å redusere risikoen.



Figur 30 Illustrasjon av ALARP-Prinsippet

For denne analysen er det ansett at det er to måter å bruke ALARP-prinsippet. Det første er om et tiltak er søknadspliktig og derfor gjør at man er nødt til å oppgradere bygget til samme totale sikkerhetsnivå som angitt i TEK10. Dette vil da si at dette sikkerhetsnivået som man ønsker ligger i det grønne (nederste) området av trekanten. Ulike tiltak på eksisterende boligmasse vil derfor gjøre at det totale sikkerhetsnivået til bygget havner i det gule området og nærmere og nærmere den nederste linjen/grønne området.

Noen tiltak som gjør at sikkerhetsnivået er så lavt at det havner rett opp under den øverste streken, og nesten anses som uakseptabelt, kan være tiltak som øker personsikkerheten, men som er så kostbare å endre på at tiltaket havner langt utenfor det som er ansett som praktisk og økonomisk forsvarlige rammer. Likevel er det ikke så mange føringer for hva som faktisk inngår i en slik praktisk og økonomisk ramme, så etter prat med representant fra DSB, virker det som at det per i dag er DSB som til slutt avgjør om et tiltak er innenfor praktisk og økonomisk forsvarlige rammer, Vedlegg 2.

En annen måte å benytte seg av ALARP-prinsippet er om et boligbygg på grunn av krav i FOBTOT §2-1 og §9 i høringsforslaget til ny forskrift om brannforebygging må oppgradere brannsikkerheten slik at det totale brannsikkerhetsnivået blir tilsvarende det som er gitt i BF85. Da vil kravet i BF85 være det som ligger i det grønne området og alle tiltak som skal påvirke og redusere risikoen ligger i det gule området.

Samtidig kan dette også tolkes slik at det grønne området er det som anses som TEK10 sitt sikkerhetsnivå, mens det totale sikkerhetsnivået i BF85 tilsvarer den øverste linjen, på grensen til uakseptabelt. Alle tiltak som gjøres for å bedre sikkerhetsnivået så det er bedre enn BF85, men ikke helt strekker til å ha et samlet sikkerhetsnivå tilsvarende TEK10 vil derfor havne i det gule området på midten. For denne analysen er det denne tolkningen som kommer til å bli

benyttet når det skal gjøres en risikoevaluering av brannsikkerhetsnivået av Norges eksisterende boligmasse.

6.1.6.2 Akseptkriterier

De akseptkriteriene som avgjør om avvikene mellom de to forskriftene er akseptable eller ikke, er for denne analysen valgt å være slik som angitt i Tabell 18 under.

Tabell 18 Akseptkriterier

Akseptkriterier
<ul style="list-style-type: none"> • BF85 angir et minste krav til hva som anses som et totalt sikkerhetsnivå for brannsikkerhet i eksisterende boligmasse. • Dog er det viktig at krav til manuelt slokkeutstyr og røykvarslere som er angitt i gjeldende FOBTOT også følges, i tillegg til å ha det totale sikkerhetsnivået som er i BF85. • Individuelle tiltak som må gjøres for å sikre brannsikkerheten i byggverk som er fredet eller vernet av PBL, og samtidig samsvarer med kulturminneloven, kan være tiltak som å installere boligsprinkling eller vanntåke. Disse tiltakene vil ikke føre til så stor belastning på det verneverdige bygget som andre tiltak gjerne kan gjøre. • Alle fleretasjes boligblokker bør ha en kombinasjon av røykvarslere som tilfredsstill kravene i TEK10, og automatisk brannalarmanlegg som anroper vaktentral/brannvesen om den ikke kvitteres ut.

6.2 Beskrivelse av analyseobjekt og referanseobjekt

6.2.1 Analyseobjekt - BF85 - Byggeforskrift av 1985

I henhold til den gjeldende FOBTOT skal byggeforskriften av 1985 legges til grunn som en form for minstekrav til brannsikkerhetsnivået i eksisterende bygningsmasse. Alle bygg som tidligere er oppgradert eller bygget etter byggeforskrifter av 1985 eller nyere forskrifter anses som godkjent, så lenge bruken er lik som først godkjent. Bygg som ble bygget før byggeforskriften av 1985 skal oppgraderes til minimum å tilfredsstill sikkerhetsnivået i byggeforskrift 1985 (Vedlegg 2).

Byggeforskriften av 1985 ble utgitt den 15. nov 1984, men henvises til som byggeforskrift av 1985 eller BF85 som den gjerne forkortes til. Forskriften er en *ytelsesbasert* forskrift, som vil si at det er gitt visse nominelle verdier og kriterier i selve forskriften. BF85 har ikke en egen veiledning, men byggeforskriften av 1987 og veiledning, kan benyttes til å få en dypere forståelse av noen av kravene i BF85.

Motsetningen av en ytelsesbasert forskrift er at en forskrift kan være *funksjonsbasert*, som vil si at selve forskriftens krav kun beskriver funksjoner som skal tilfredsstilles, mens nominelle krav gjerne gis i veiledningen til en slik forskrift. Eksempler på en funksjonsbasert forskrift er TEK97 og TEK10 med veiledninger.

Byggeforskriften av 1985 er inndelt i 7 deler, en innledning og 6 deler med bygningstekniske krav. Det er Del 3 som omhandler brannvern og er mest vesentlig for denne analysen, med noen tillegg i del 4 Bygningers innredning, bygningsdeler og installasjoner. Dette er henholdsvis kap. 47 Ventilasjon og installasjoner og kap. 49 Røykpipe, varmeanlegg og ildsted med mer.

Del 3 Brannvern i BF85 er delt inn i 10 kapitler. Det første kapitlet gir fellesbestemmelser for brannvern, mens de resterende ni kapitlene omhandler hver sitt type byggverk eller bruk. For denne analysen er det kap. 30 *Brannvern, fellesbestemmelser* og kap. 31 *Boliger* som er relevante. Om et analysebyggverk, ved en senere risikoanalyse, spesifikt for én type boligmasse, inneholder forsamlingslokaler, barnehager eller salgslokaler med mer så vil også bestemmelser i de andre kapitlene være relevante. Blant annet kommer kravene til garasjer inn under kapittel 34 *Industri, handverk og lager. Kontor. Garasjer*. Der kommer det blant annet fram i delkapittel 34:22:

Hvis brannbelastningen i forskjellige deler av en bygning er forskjellig, skal enten hele bygningen bygges for den høyeste brannbelastningen eller de deler av bygningen som har høyest brannbelastning skal skilles fra de øvrige deler av bygningen med brannvegg eller branndekke (Kommunal- og arbeidsdepartementet, 1984).

Som de fleste andre brannforskrifter, både eldre og nyere, er mange av de branntekniske kravene avhengig av i hvilken bygningsbrannklasse et byggverk er. Av den grunn er krav til både brannmotstand, branntekniske krav til overflater og dør i rømningsvei gitt under kapittel 30 *Brannvern, fellesbestemmelser* i BF85.

Andre spesifikke krav for boliger er gitt i kapittel 31 *Boliger*, som branncelleinndeling, avstand fra dør i branncelle til nærmeste trapp eller det fri og krav til lydnivå på røykvarslere. I de neste to delkapitlene beskrives noen av de viktigste krav til boliger, og ved fellesbestemmelsene.

6.2.1.1 *Krav i BF85 spesifikt for boliger (kapittel 31)*

For boliger er brannklasseinndelingen gitt i kapittel 31 *Boliger* og delkapittel 31:1 *Bygningsbrannklasse*. Der deles boliger inn etter antall etasjer og største bruttoareal per etasje uten oppdeling med brannvegg. Denne inndelingen er gjengitt i Tabell 19 under.

Tabell 19 Bygningsbrannklasse for boliger, hentet fra BF85 kap. 31:1

Antall etasjer	Største bruttoareal pr etasje uten oppdeling med brannvegg [m ²]	Bygningsbrannklasse
1	1000	4
2	800	4
3 og 4	1000	2 ²⁾
Over 4 ¹⁾	1000	1 ¹⁾
¹⁾ Terrassehus over 4 etasjer kan utføres i bygningsbrannklasse 2 når hver etasje har utgang direkte til det fri.		
²⁾ Øverste etasje kan være i bygningsbrannklasse 3, forutsatt at underliggende etasjeskiller er A 60.		

Videre sier byggeforskriften at enhver bruksenhet (boenhet) skal utføres som en egen branncelle, jf. BF85 kap31:2. Dette betyr at det tilkommer en rekke krav og inndelinger i et byggverk. For eksempel vil en enebolig fungere som én bruksenhet, mens en tomannsbolig må ha en brannskillende konstruksjon mellom boenhetene. Inndelingen kan være enten vertikal, horisontal eller begge deler. I BF85 kap31:2 står det at branncellebegrensende vegg skal føres opp til taktekningen.

For boliger det det angitt noen nominelle verdier for til rømningsveiene. Dette innebærer blant annet maksimal avstand fra dør i branncelle til trapp/utgang til det fri, og antall trapperom, jf.

Kapittel 31:3 *Rømningsvei*. Selve rømningsveiene skal utføres etter krav gitt i kapittel 30:7 *Rømningsvei* og maksimalt antall meter fra dør i branncelle til nærmeste trapp eller direkte utgang til det fri. Kravene til maksimalt antall meter er som gitt i Tabell 20.

Tabell 20 Maksimal avstand fra dør i branncelle til trapp / utgang til det fri, hentet fra BF85 kap. 31:3

Antall etasjer	Maksimalt antall meter fra dør til trapperom/utgang til det fri
1. til 4. etasje	25 m
5. til 8. etasje	15 m
Over 8. etasje	10 m

Antall og utformingen av trapperommene i boligene er avhengig av antall etasjer og avstanden fra gulv i øverste etasje og til terrenget. Det avgjørende skillet ligger på 8 etasjer, eller at det øverste gulvet er mer enn 22 meter over terreng. Disse alternativene er gjengitt i tabell under.

Tabell 21 Krav til antall og utforming av trapperom i boliger. Hentet fra kap. 31:3.

	1. til 8. etasje, og øverste gulv inntil 22 m over terreng	Over 8. etasje eller gulv mer enn 22 m over terreng
Hvis en branncelle(boenhet) befinner seg i ... gjelder én av:	<ul style="list-style-type: none"> • direkte utgang til terreng, eller • to trapperom, eller • ett branntrygt trapperom. 	<ul style="list-style-type: none"> • to branntrygge trapperom, eller • ett røykfritt trapperom.

Annet hvert rom i brannceller som ikke har direkte utgang til rømningsvei, skal ha minst ett vindu som tilfredsstillere kravene til rømningsvei. Disse er nærmere forklart i kapittel 30:76. Videre er det gitt et par tiltak som kan kompensere for ett åpent eller lukket trapperom. Tilslutt sier forskriften i kapittel 31:4 at alle brannceller skal ha røykvarsler som minst gir et signal på 60dB i soverom, når mellomliggende dører er lukket.

6.2.1.2 Fellesbestemmelser for BF85 (kapittel 30)

Kapittel 30 i byggeforskriften av 1985 gir en rekke fellesbestemmelser. Her er det blant annet bygningsbrannklassen som avgjør hvilket krav som gjelder for bygget. Andre krav er gitt direkte, uten å være avhengig av hva slags bygningsbrannklasse et byggverk har. Kapittel 30 har 9 delkapitler og inndelingen er som gitt i Tabell 22.

Tabell 22 Inndeling av kapittel 30 i BF85

Delkapittel (BF85 kapittel 30:)	Omhandler
1	Innledning
2	Definisjoner og klasseinndeling
3	Krav til bygning
4	Bygningsdeler, kledninger og overflater
5	Vegger, tak og nedforet himling
6	Brannteknisk oppdeling av bygning
7	Rømningsvei
8	Strøm til heis
9	Slokkingsvann og atkomst for brannvesenet. Slokkingsredskap

Noen av de mest relevante tingene å trekke fram med byggeforskrift av 1985 er brannklasseinndelingen av materialer og bygningsdeler. Dette er definert i delkapittel 30:22 Brannklasseinndeling av materialer og bygningsdeler, og er gjengitt i Tabell 23 under.

Tabell 23 Brannklasseinndeling av materialer og bygningsdeler, hentet fra BF85 kap. 30:22

Materiale / bygningsdel	Klassene
Materialer	<ul style="list-style-type: none"> • Ubrennbare og brennbare
Bygningsdeler	<ul style="list-style-type: none"> • A 10, A 15, A 30, A 60, A 90 m.fl. • B 15, B 30, B 60, B 90 m. fl. • F 15, F 30, F 60, F 90 m.fl.
Golvbelegg	<ul style="list-style-type: none"> • G
Kledninger	<ul style="list-style-type: none"> • K1-A, K1 og K2
Overflater	<ul style="list-style-type: none"> • In1, In2, In3 for innvendige flater, • Ut1, Ut2 for utvendige
Selvlukkende	<ul style="list-style-type: none"> • S
Taktekning	<ul style="list-style-type: none"> • Ta

Forskriften forklarer bokstav-klassene for materialene som følger:

- A = bygningsdelen praktisk talt helt består av ubrennbare materialer
- B = bygningsdelen kan inneholde brennbare materialer i den utstrekning dens branntekniske funksjon tillater det.
- F = bygningsdelen er flamme- og røykbegrensende.
- Og tallene indikerer antall minutter en bygningsdel skal holde på egenskapen sin (ved normert brannprøving eller beregning)

Hvilket krav som stilles til hver bygningsdel er ofte avhengig av bygningsbrannklassen til bygget. Et eksempel på dette er tabell 30:512 i BF85. Den viser ikke-bærende ytterveggers brannmotstand klassifisert etter bygningsbrannklasse. Tabellen er gjengitt i Tabell 24 under.

Tabell 24 Ikke-bærende ytterveggers brannmotstand, hentet fra BF85 kap. 30:512

Bygningsbrannklasse	1	2	3	4
Vegger som kan rekkes for sløkking fra utsiden	B 30	B 30	B 30 ¹⁾	B 15 ¹⁾
Vegger som ikke kan rekkes for sløkking fra utsiden	A 30	A 30	A 30 ¹⁾	B 15 ¹⁾
¹⁾ For bygninger i inntil 2 etasjer kan vegger utføres helt i ubrennbare materialer uten hensyn til deres brannmotstand.				

Av Tabell 24 kommer det tydelig frem at de strengeste kravene til brannmotstand er for bygningsbrannklasse 1. For første rad er bokstaven den samme, og det er derfor tallet som tilsier hvor strengt kravet er. Jo høyere tall, jo lengre tid kreves det at en bygningsdel skal motstå en eventuell brann. Dette støttes også i BF85 tabell 30:41 Bygningsdelers brannmotstand, der de strengeste kravene gjelder for brannklasse 1, mens brannklasse 4 har de minste kravene til brannmotstand i bygningsdelene, jf. BF85 tabell 30:41.

Det er også krav i BF85 som ikke er avhengig av bygningsbrannklassen. Et eksempel er kravet til brannmotstand i tekniske rom gitt i kap. 30:33 Teknisk rom. Der står det som følgende:

Heismaskinrom, ventilasjonsrom, søppelrom for felles søppelnedkast og fyrrom skal være branncelle A60 for brann innenfra (Kommunal- og arbeidsdepartementet, 1984).

Kravet på A60 vil si at oppstår det en brann, innvendig i et av disse tekniske rommene, så skal bygningsdelene i branncellen være A, praktisk talt kun bestå av ubrennbare materialer, og motstå brannen i minimum 60 minutter.

6.2.2 Referanseobjekt - TEK10 - Byggteknisk forskrift med veiledning (VTEK10)

Byggteknisk forskrift eller TEK10 tredde i kraft 1.juli 2010, med veiledning utgitt av Direktoratet for byggkvalitet. Forskriften er delt inn i flere deler. For denne analysen er det Del 3, som omhandler tekniske krav til byggverk, og kapittel 11 *Sikkerhet ved brann* som skal ses på i detalj. Det er også viktig å påpeke at kapittel 4 *Dokumentasjon for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)* og byggesaksforskriften §8-2 med veiledning bør jammføres for å gi tilfredsstillende dokumentasjon i bruksfasen.

Kapittel 11 i TEK10 er delt inn i fem deler. En oversikt over disse og paragrafene som inngår i hver del er gitt i Tabell 25 under.

Tabell 25 Oversikt over inndeling av kapittel 11 i TEK10, inkludert paragraf-inndeling

Oversikt over de fem delene i kapittel 11 i TEK10	Paragrafer som inngår
I. Generelle krav til sikkerhet ved brann	<ul style="list-style-type: none"> • 11-1 Sikkerhet ved brann • 11-2 Risikoklasser • 11-3 Brannklasser
II. Bæreevne og stabilitet ved brann og eksplosjon	<ul style="list-style-type: none"> • 11-4 Bæreevne og stabilitet • 11-5 Sikkerhet ved eksplosjon
III. Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk	<ul style="list-style-type: none"> • 11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk • 11-7 brannseksjoner • 11-8 Brannceller • 11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann • 11-10 Tekniske installasjoner
IV. Tilrettelegging for rømning og redning	<ul style="list-style-type: none"> • 11-11 Generelle krav om rømning og redning • 11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider • 11-13 Utgang fra branncelle • 11-14 Rømningsvei • 11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr
V. Tilrettelegging for slokking	<ul style="list-style-type: none"> • 11-16 Tilrettelegging for manuell slokking • 11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

I neste del av denne analysen, 6.3 Avviksidentifikasjon, skal hver paragraf undersøkes mer i detalj, men i selve beskrivelsen av TEK10 tas det kun med et par punkter for å beskrive viktige momenter med forskriften.

Første moment som er en viktig del av TEK10 er inndelingen i risikoklasser. Et byggverk plasseres i forskjellige risikoklasser ut ifra trusselen en brann utgjør for skade på liv og helse. Det er i alt 6 risikoklasser. Risikoklasse 1 har lavest risiko, mens risikoklasse 6 anses å ha høyest risiko, og dermed de strengeste kravene generelt sett.

§11-2 i TEK10 angir kravene som tilsier hvilken risikoklasse et type bygg, eller et bruksområde i et bygg, faller inn under. Dette defineres ut ifra om forholdene i byggverket, eller bruksområdet, og er som følger, se Tabell 26.

Tabell 26 Forhold som definerer risikoklassen, hentet fra §11-2 TEK 10

Risikoklasser defineres etter om:
<ul style="list-style-type: none"> • Byggverk kun er beregnet for sporadisk personopphold • Personer i byggverk kjenner til rømningsforhold, herunder rømningsveier, og kan bringe seg selv i sikkerhet • Byggverk er beregnet for overnatting • Forutsatt bruk av byggverk medfører liten brannfare

VTEK 10 §11-2 Tabell 1 angir ulike virksomheter og tilhørende risikoklasse. Der defineres boliger som risikoklasse 4. Dog skal det påpekes at bolig beregnet for personer med behov for heldøgns pleie, eller boliger spesielt tilrettelagt for personer med funksjonsnedsettelse, inkl. alders- og seniorboliger, defineres i risikoklasse 6. Av den grunn er det også viktig å ta med kravene til risikoklasse 6 under senere analyse av forskriften.

Ut ifra tabellen i §11-2 Risikoklasser i TEK 10 defineres risikoklasse 4 som gitt i Tabell 27 under. Av tabellen fremgår det at i risikoklasse 4 er byggverket, eller bruksområdet; ikke beregnet for sporadisk opphold, men beregnet for overnatting, liten fare for brann under forutsatt bruk, og personene som oppholder seg i byggverket antas å kjenne til alle rømningsveier og klare å ta seg selv i sikkerhet.

Risikoklasse 6 er også gjengitt i Tabell 27, som det er definert i tabellen i §11-2 i TEK10. Der kommer det frem at et bygg i risikoklasse 6; ikke anses som et bygg med sporadisk personopphold, er beregnet for overnatting og det er liten fare for brann ved forutsatt bruk, men personene anses ikke å være kjent med eller klare å bringe seg selv i sikkerhet.

Tabell 27 Risikoklasse 4 og 6 definisjon, hentet fra §11-2 TEK 10

Risikoklasser defineres:	Risikoklasse 4	Risikoklasse 6
Byggverk kun beregnet for sporadisk personopphold	Nei	Nei
Personer i byggverk kjenner til rømningsforhold, herunder rømningsveier, og kan bringe seg selv i sikkerhet	Ja	Nei
Byggverk beregnet for overnatting	Ja	Ja
Forutsatt bruk av byggverk medfører liten brannfare	Ja	Ja

Videre er det brannklassen som viser omfanget eller konsekvensen av en brann i eller ved et byggverk i de ulike risikoklassene. TEK10 §11-3 gir definisjonen av omfanget/konsekvensen til de ulike brannklassene og har fire konsekvensområder. Definisjonen er som følger av Tabell 28 under.

Tabell 28 Brannklasser, hentet fra TEK10 §11-3

Brannklasse	Konsekvens
1	Liten
2	Middels
3	Stor
4	Særlig stor

Ved å følge §11-3 Tabell 1 i VTEK10 havner boliger, risikoklasse 4 og risikoklasse 6, i forskjellige brannklasser avhengig av hvor mange etasjer et bygg har. Inndelingen for de to risikoklassene er gjengitt i Tabell 29 under. Merk at i VTEK10 forkortes brannklasse som BKL.

Tabell 29 Brannklasse (BKL) for risikoklasse 4, hentet fra VTEK s17

Risikoklasse	Etasje			
	1	2	3 og 4	5 eller flere
4	BKL1	BKL1	BKL2	BKL3
6	BKL1	BKL2	BKL2	BKL3

Videre står det i VTEK10 at for byggverk i brannklasse 1, 2 og 3 kan preaksepterte ytelser brukes, mens i brannklasse 4 må brannsikkerheten verifiseres ved analyse, jf. kapittel 11 *Innledning* i VTEK10. For at en boligbygning skal havne i brannklasse 4, særlig stor konsekvens ved brann, kan for eksempel bygget ha mer enn 16 etasjer (se VTEK10 §11-3 tredje avsnitt). Da kan bygget kun brannsikres ved hjelp av analytisk metoder, og ikke ved bruk av forenklet metode (preaksepterte løsninger).

Dette er kun et eksempel gitt i VTEK og i prinsippet kan alle typer bygg havne i brannklasse 4. For eksempel kan et en boligblokk på 5 etasjer havne i brannklasse 4 på grunn av tre som hoved bæresystem. Bygges denne blokken i BKL3 er det i utgangspunktet krav til at bæresystemet skal være ubrennbare konstruksjoner og det er krav om sprinkleranlegg. Velger man å anse blokken som BKL4 så kan man kjøre analyser, gjennomføre fullskala testforsøk av leilighet i brannlaboratorium etc. for å verifisere at byggverket har tilstrekkelig brannsikkerhetsnivå, selv om hoved bæresystemet er av tre. Denne metoden er benyttet på den nye studentbyen som skal bygges i som 9 etasjers høyhus i tre i Trondheim, Moholt 50/50 (Hox, 2015).

Når det gjelder trekonstruksjoner er det delte meninger i brannrådgiverbransjen. Noen mener at hvis man kjører en fullskala testforsøk av en leilighet, så er dette fortsatt kun en del av byggverket. Om de tekniske (forebyggende og skadereduserende) løsningene mot formodning ikke skulle fungere, så vet man ikke med sikkerhet hvordan brannforløpet for hele byggverket vil bli.

TEK §11-4 fjerde ledd sier at:

Bærende hovedsystem i byggverk i brannklasse 3 og 4 skal dimensjoneres for å kunne opprettholde tilfredsstillende bæreevne og stabilitet gjennom et fullstendig brannforløp, slik dette kan modelleres (KMD, 2010b).

Videre i denne oppgaven vektlegges ikke dette med bærende konstruksjoner i tre. Dette fordi det er et såpass omdiskutert tema i bransjen at dette vil være nok arbeid til å lage en egen masteroppgave for å se på brannsikkerheten i høyhus med bærende konstruksjoner i tre.

En siste ting som er viktig å påpeke om TEK10 og VTEK10 er at dette er et «levende dokument» som vil si at det gjøres endringer og rettelser i både forskriften og veiledningen kontinuerlig. Det vil si at formuleringen som var originalt i 2010 kan ha blitt endret på innen i dag, men alle endringer av både forskriften og veiledningen står på slutten av hver paragraf. Der kan man gjennomgå endringshistorikken for den spesifikke paragrafen etter dato for når det ble gjort endringer.

6.3 Avviksidentifikasjon

I dette delkapittelet kartlegges det hvor store forskjeller det stilles til personsikkerheten i eksisterende boliger i de to forskriftene. Det er valgt å kalle dette kapittelet for avviksidentifikasjon for å representere det at forskjellene er hvor mye de to forskriftene «avviker» hverandres krav. Dette er av den grunn ikke kun avvik fra et krav i en forskrift slik «avvik» ofte defineres i bransjen, se forklaringen på forskjell mellom avvik og fravik i delkapittel 1.5.2.

For å gjøre identifiseringen av avvik så fullverdig og systematisk som mulig gjøres det en systematisk gjennomgang av hver paragraf i kapittel 11 i TEK10, for så å finne det «tilsvarende» delkapittel i BF85. Gjennomgangen gjøres etter de samme 5 delene som inndelingen av kapittel 11 i TEK10. De fem delene i kapittel 11 i TEK10 er gitt i en oversikt i Tabell 30 under. Avviksidentifiseringen deles derfor inn etter disse fem delene i de videre delkapitlene i denne oppgaven.

Tabell 30 Oversikt over inndeling av kapittel 11 i TEK10

Oversikt over de fem delene i kapittel 11 i TEK10
<ul style="list-style-type: none">• I. Generelle krav til sikkerhet ved brann• II. Bæreevne og stabilitet ved brann og eksplosjon• III. Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk• IV. Tilrettelegging for rømning og redning• V. Tilrettelegging for slokking

For hver del gjøres det først en raskt gjennomgang for hver paragraf i TEK, og hvilket delkapittel det vil tilsvare i BF85. Dette illustreres i en tabell for hver del hvor både likheter og avvik nevnes. Så gjennomgås hver paragraf i TEK10 i nærmere detalj i hvert sitt delkapittel, se de følgende delkapitler.

6.3.1 I. Generelle krav til sikkerhet ved brann

Generelle likheter og avvik av del I. Generelle krav til sikkerhet ved brann i forhold til BF85 er vist i Tabell 31 under.

Tabell 31 Avviksidentifikasjon av del I. Generelle krav til sikkerhet ved brann

I. Generelle krav til sikkerhet ved brann		
Paragraf i Tek	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca. kap i BF85
11-1 Sikkerhet ved brann	<p>Ledd 1: bygg prosjekteres og utføres for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet ved brann for personer og verdier.</p> <p>Ledd 2: Tilfredsstillende mulighet for å redde personer, dyr og effektiv slokkeinnsats.</p> <p>Ledd 3: sannsynlighet for brannspredning skal være liten</p> <p>Ledd 4: Brann i bygg som kan utgjøre stor fare, skal bygges slik at konsekvensen blir liten.</p> <p>VTEK: <i>Ledd 1:</i> Aktive og passive tiltak til å redusere nødvendig rømningstid og øke tilgjengelig rømningstid. Skal også ivareta sikkerheten til rednings- og slokkemannskaper. <i>Ledd 2:</i> Effektiv rednings- og slokkeinnsats, inkl. manuell slokking i startfase. <i>Ledd 3:</i> avstand 8,0m eller mer mellom bygg. Der behovet må være mer enn 8m, f.eks. høye byggverk, plasseres bygget i BKL 4 og sikkerheten må verifiseres ved analyse. <i>Ledd 4:</i> Brannklasse 4, brann utgjør stor fare for miljøet eller vesentlige samfunnsinteresser.</p>	<p>Kap. 30:31 generelt krav til bygning. Tilfredsstillende sikkerhet, og mot spredning. Og rask rømning og effektiv slokking.</p> <p>Kap. 30:32 avstand mellom bygg minimum 8m, men avhengig av gesimshøyden på byggene, når ikke er skilt med brannvegg. Blant annet unntak for bygninger i gruppe, der mønehøyden er mindre enn 9m. Er byggene skilt med brannvegg, er det ingen krav.</p>
11-2 Risikoklasser	<p>Ulik skade på liv og helse, og ulike bruksområder, plasserer et bygg i ulike risikoklasser.</p> <p>VTEK: Risikoklasse primært for å sikre rømning og redning, men har også betydning for vern av materielle verdier. §11-2 Tabell 1 setter boliger i risikoklasse 4. Boliger spesielt tilrettelagt for eldre og personer med funksjonsnedsettelse plasseres i risikoklasse 6.</p>	<p>Ingen risikoklasse definisjon/inndeling. Deles direkte inn etter bruksområde. Bruksområdet avgjør så bygningsbrannklasser, se kap. 30:23.</p>

(tabellen fortsetter på neste side)

I. Generelle krav til sikkerhet ved brann		
Paragraf i Tek	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca. kap i BF85
11-3 Brannklasser	<p>Der konsekvens av brann innebærer skade på liv, helse, samfunnsmessige interesser og miljø, skal byggverk/deler av bygg plasseres etter tabell Brannklasser i forskriften.</p> <p>Brannklassen legges til grunn ved prosjektering og utførelse for å sikre byggets bæreevne mv. ved brann. Tabellen har 4 klasser, fra 1-4, der inndelingen av konsekvensen er;</p> <p>1 = liten 2 = middels 3 = stor 4 = særlig stor</p> <p>VTEK: Tabell 11-3 gir brannklasse 1 til 3 fordelt etter antall etasje, ut ifra hvilken risikoklasse et byggverk er definert som. Inndeling i etasjer er i fire grupper: 1 et, 2 et, 3 og 4 et, og 5 eller flere etasjer.</p> <p><i>Preaksepterte ytelsers</i> gir 7 punkter. Blant annet punkt 2, underliggende etasje må ha minst samme brannklasse som overliggende etasje.</p> <p>De preaksepterte ytelsene gir både unntak og viktig informasjon.</p>	<p>Kap. 30:23 gir inndeling i Bygningsbrannklasser, der det refereres videre til hvert kapittel for hver type bruk/byggverk. Der refereres det også til tabell 30:41 som gir bygningsdelers brannmotstand etter bygningsbrannklasse. Også 4 brannklasser, men her delt inn i motsatt rekkefølge av TEK 10.</p> <p>Kap. 31:1 gir Boligbygningers brannklasser, i tabell 31:1. Den er inndelt etter antall etasjer og største bruttoareal per etasje uten oppdeling med brannvegg (Se Tabell 19 tidligere i oppgaven).</p>

6.3.1.1 Sikkerhet ved brann (§11-1)

For de generelle bestemmelsene i TEK10, §11-1 Sikkerhet ved brann, virker det som funksjonen i både TEK10 og BF85 er lik. Begge krever gode løsninger og tiltak for å gi tilfredsstillende sikkerhet ved brann, minst mulig brannspredning, sikre god rømning og redning, og effektiv slokking.

Veiledningen til TEK gir samme generelle krav til minimumsavstand mellom byggverk, som i BF85. Den avstanden er for begge to 8 meter. Forskjellen ligger i at TEK10 har med brannklasse 4 høyere krav til dokumentasjonen til brannsikkerhet, der det ikke kan benyttes preaksepterte ytelsers uten å verifisere med analyser.

6.3.1.2 Risikoklasser (§11-2)

Det er en forskjell på hvordan TEK10 og BF85 deler inn byggverk i ulike klasser etter type bygg og bruken bygget skal brukes til. I TEK10 er dette definert ved å definere ulike risikoklasser, mens i BF85 er det delt inn i kapitler med bestemmelser for hvert type bygg, virksomhet eller bruk. Risikoklassene i TEK10 finnes derfor ikke i BF85, selv om de to er relativt enige i typen bygg eller bruk som defineres som en klasse eller i ett kapittel.

Dette kommer blant annet godt frem i sammenligningen av de forskjellige kapitlene fra 31 til 39 i BF85, og inndelingen i tabell §11-2 Tabell 1: Ulike virksomheter og tilhørende risikoklasse i VTEK10, som er vist i Tabell 32 under.

Tabell 32 Sammenligning av risikoklasse i TEK10 og kapitler i BF85

Risikoklasser i TEK	Omhandler type bruk i VTEK	Tilsvarende ca. kap. i BF85, som inkl. følgende bruk av bygget
1	Arbeidsbrakke, Båtnaust, Carport, Flyhangar, Fryselager, Garasje og parkeringshus med én etasje, sagbruk, skur og trelastopplag.	Kap. 38 Skur, arbeidsbrakke, boligbrakke, trelastopplag og haller av duk eller folie. <u>Unntak:</u> Garasje på én etasje vil inngå i kap. 34.
2	Brannstasjon uten døgnbemanning, Driftsbygning med husdyrrom, Industri, Kantine beregnet for egne ansatte til og med 150 personer, Kjemisk fabrikk og kjemikalielager, Kontor, Laboratorium, Lager, Parkeringshus og garasje med to eller flere etasjer eller plan, Parkeringskjeller og garasje under terreng, Sprengstoffindustri og Trafo eller fordelingsstasjon.	Kap. 34 Industri, handverk og Lager. Kontor. Garasjer. Kap. 39 Driftsbygninger for jordbruket.
3	Barnehage og Skole	Kap. 32 -Skoler, barnehage og fritidshjem.
4	Barnehjem, Bolig, Boligbrakke, Brannstasjon med døgnbemanning, Fritidsbolig, inkl. selvbetjente hytter, campinghytter og campingenheter, Internat, Studentbolig.	Kap. 31 Boliger Kap. 36 Overnatting, som blant annet omhandler campinghytter, og bolig med utleie etc. <u>Unntak:</u> Boligbrakke havner i kap. 38. Fritidshjem havner i kap. 32.
5	Forsamlingslokale, Idrettshall, Kantine beregnet for utleie eller for mer enn 150 personer, Kinolokale, Kirke, Kongressenter, Messelokale, Museum, Salglokale, Teaterlokale, Trafikkterminal og Tribuneanlegg for mer enn 150 personer.	Kap. 33 Forsamlingslokaler, Kap. 35 Salglokaler
6	Arrestlokaler og fengsel, Asylmottak og transittmottak, Bolig beregnet for personer med behov for heldøgns pleie og omsorg, Bolig spesielt tilrettelagt og beregnet for personer med funksjonsnedsettelse, inkl. alders- og seniorboliger, Feriekoloni og leirskole, Overnattingssted og hotell, Pleieinstitusjon, Sykehus og sykehjem, Turisthytte og vandrerhjem.	Kap 37. Sykehus og pleieanstalter

Det største unntaket er at boligbrakker er i BF85 definert sammen med kap. 38 som er beregnet for skur, arbeidsbrakker osv. En boligbrakke beregnet for overnatting har derfor, etter inndelingen i VTEK risikoklasse 4, et høyere krav til at folk skal sove i denne brakken. Altså en boligbrakke er ikke nødvendigvis beregnet for sporadisk opphold, sånn som resten av BF85 kap. 38 som for det meste havner i samme klasse som risikoklasse 1.

6.3.1.3 Brannklasser (§11-3)

En brann vil få ulik konsekvens avhengig av hva slags byggverk og hva slags bruk byggverket er beregnet til. Derfor deler TEK10 inn i 4 brannklasser som går fra liten til særlig stor konsekvens ved en brann. BF85 har også 4 bygningsbrannklasser, men de er både delt inn i motsatt rekkefølge og med et annet sikkerhetsnivå enn kravene i TEK10.

For denne analysen er det ansett som relevant å vektlegge at brannklasseinndelingen i BF85 ikke har en like stor skala som kravene gitt i dagens gjeldende forskrifter. Dette kom blant annet godt fram i Henrik Bjellands masteroppgave fra 2009, der han lagde en god framstilling for å vise at skalaen for brannklasser i TEK1997 er annerledes enn for BF85. Samme framstillingen er brukt for å vise forskjellene mellom brannklasse i TEK10 og bygningsbrannklasse (BF85), og er vist i Tabell 33 under.

Tabell 33 Sammenheng mellom bygningsbrannklasse (BF85) og brannklasse (TEK10)

Brannklasse (TEK10)	Beskrivelse av BKL i TEK10	Bygningsbrannklasse (BF85)
0 (ikke definert i TEK)	(ikke definert konsekvensnivå)	4
1	liten konsekvens	3
2	middels konsekvens	2
3	stor konsekvens	1
4	særlig stor konsekvens	(ikke definert)

Den viktigste forskjellen er at rekkefølgen for hva som er ansett som strengeste krav er snudd om på. I BF85 er det bygningsbrannklasse 1 som har strengest krav og bygningsbrannklasse 4 som har lavest krav. I TEK10 er det brannklasse 4 som er det aller strengeste kravene, og brannklasse 1 som har det laveste konsekvensnivået.

Dog bør det påpekes at TEK10 sin brannklasse 4 har enda strengere krav enn det som var ansett som strengest i BF85 sin bygningsbrannklasse 1.

Hva som er ansett som det laveste, definerte konsekvensnivået er også forskjellig. Bygningsbrannklasse 4 anses å ligge på et nivå lavere enn brannklasse 1 i TEK10, og anses derfor å ligge på nivå «brannklasse 0». Konsekvensnivået i «brannklasse 0» er ikke definert i TEK10. Mens brannklasse 1 i TEK10 tilsvarer BF85 sin bygningsbrannklasse 3, se Tabell 33 over.

For bygg i brannklasse 4 (TEK10) kreves det brannteknisk dokumentasjon basert på særskilte analyser, som risikoanalyser, branntekniske beregninger osv. Av den grunn kan ikke de preaksepterte ytelsene gitt i VTEK10, uten videre analyser, benyttes til prosjektering av bygg i brannklasse 4.

Dette skiftet i definisjonene av brannklasse og risikoklasser kom med TEK97. Både da og i TEK10 benyttes «risikoklasser» og «brannklasser» til å bestemme ytelsesnivået til en bygning.

Det er virksomheten/bygningens bruk som bestemmer risikoklassen og den potensielle konsekvensen av en brann som bestemmer hvilken brannklasse hver risikoklasse da får.

Det er også et skille i hvor mange etasjer som anses å være med i hver brannklasse. I TEK10 gjelder inndelingen kun for brannklasse 1 til 3. For å illustrere forskjellene er det lagt på tre kolonner i Tabell 33, der det angis antall etasjer som inngår i hvert konsekvensnivå eller brannklasse. Tabell 34 angir derfor sammenhengen mellom bygningsbrannklasse i BF85 og brannklasse i TEK10 og antall etasjer disse har.

Tabell 34 Sammenheng mellom bygningsbrannklasse (BF85) og brannklasse (TEK10) og antall etasjer

Brannklasse (TEK10)		Bygningsbrannklasse (BF85)		
	Antall etasjer			Antall etasjer bolig
	Risiko 4	Risiko 6		
0 – (ikke definert konsekvensnivå)	-	-	4	1 og 2
1 – liten konsekvens	1, og 2	1	3	-
2 – middels konsekvens	3 og 4	2, og 3 og 4	2	3 og 4
3 – stor konsekvens	5 eller flere	5 eller flere	1	Over 4
4 – særlig stor konsekvens	-	-	(ikke definert)	-

6.3.2 II. Bæreevne og stabilitet ved brann og eksplosjon

Tabell 35 Avviksidentifikasjon av del II. Bæreevne og stabilitet ved brann og eksplosjon

II. Bæreevne og stabilitet ved brann og eksplosjon		
Paragraf TEK	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
11-4 Bæreevne og stabilitet	<p>Ledd 1: Prosjekteres og utføres slik at har tilfredsstillende sikkerhet med hensyn til bæreevne og stabilitet.</p> <p>Ledd 2: Skal medregne termisk påkjenning (som kan forventes)</p> <p>Ledd 3: brannklasse 1 og 2; bæresystem skal minimum opprettholde bæreevne og stabilitet for nødvendig tid til rømning og redning.</p> <p>Ledd 4: brannklasse 3 og 4; bærende hovedsystem skal tilfredsstillende et fullstendig brannforløp (modelleres).</p> <p>Ledd 5: Sekundære og én-etasje konstruksjoner/tak, skal tilfredsstillende nødvendig rømning- og redningstid.</p> <p>VTEK:</p> <p><i>Ledd 1:</i> Også sikre sikkerheten for slukke- og redningsmannskap.</p>	<p>Kap. 30:22</p> <p>Brannklasseinndeling av materialer og bygningsdeler. Tabell 30:41 bygningsdeler brannmotstand. Går fra B15 til A180.</p> <p>NB! Bygning i inntil 8 etasjer kan ha etasjeskiller være A60 til det generelle kravet om A90 til hoved bæresystem.</p>

(tabellen fortsetter på neste side)

II. Bæreevne og stabilitet ved brann og eksplosjon		
Paragraf TEK	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
	<p><i>Ledd 2:</i> For konstruksjonsdeler med R90 eller høyere må dimensjonerende brannenergi multipliseres med Faktor 1,5</p> <p><i>Ledd 3:</i> Preaksepterte risikoklasse 4 kan ha bæresystem brannmotstand R15.</p> <p>§11-4 Tabell 1 ærende bygningsdelers brannmotstand avhengig av brannklasse. Går fra R30 til R120.</p> <p><i>Ledd 4:</i> Preaksepterte brannklasse 3 minimumskrav, blant annet inntil 8et. så kan etasjeskiller være R60 A2-s1 [A60].</p> <p><i>Ledd 5:</i> Preaksepterte for brannklasse 1, 2 og 3. (NB lite krav til loft som kun er lager, jf VTEK §11-4 ledd 5 3.).</p>	
11-5 Sikkerhet ved eksplosjon	Byggverk der forutsatt bruk kan medføre fare for eksplosjon, skal ha avlastningsflater. Vil ikke drøftes nærmere i analysen.	Ikke gitt noen krav til boliger. (Dette fordi dette før var styrt av brannvernloven (opphevet i 2000), og nå styres dette av Brann- og eksplosjonsvernloven.)

6.3.2.1 §11-4 Bæreevne og stabilitet.

De største forskjellene mellom BF85 og TEK10 §11-4 er at BF85 har et lavere minste krav til rømningstid enn i TEK10, men dette kommer av at minstenivået i BF85, bygningsbrannklasse 4, anses som ikke å være definert i TEK10 sine brannklasser. Av grunn er det forståelig at BF bygningsbrannklasse 4 har krav om B15 som tilsvarende R15 etter TEK10 standard, mens TEK10 har minstekrav om R30 som tilsvarende B30 i BF85.

Dog er dette kun det generelle kravet. I de preaksepterte ytelsene i VTEK §11-4 tredje ledd preaksepterte ytelser punkt nummer 4 er det angitt at boliger (risikoklasse 4) i brannklasse 1 kan utføres med både hoved- og sekundært bæresystem med R15 [B15]. Av den grunn er kravene for vanlige boliger i brannklasse 1 det samme i de to forskriftene.

Det er også forskjell i brannmotstandskravet til TEK10 og BF85 for bærende bygningsdeler under øverste kjeller etasje. VTEK 10 har minimumskrav om R120 A2-a1,d0, mens BF85 har krav om A180. VTEK10 sier også i §11-4 Tabell 1 at R120 A2-a1,d0 tilsvarende A120 i BF85 sine begreper. Dette gir at BF85 har et enda strengere krav til bærende bygningsdeler under øverste etasje enn det VTEK10 gir.

Siste forskjellen er at VTEK10 §11-4 første ledd spesifikt nevner at «trappeløp må ha brannmotstand for å muliggjøre rednings- og slokkeinnsats og ivareta sikkerheten til rednings- og slokkemannskaper både under og etter innsats» (DiBK, 2011b).

6.3.3 III. Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk

Tabell 36 Avviksidentifikasjon av del III. Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk

III. Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk		
Paragraf TEK	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk	<p>Ledd 1: Brannspredning mellom bygg skal forebygges</p> <p>Ledd 2: Mellom lave byggverk skal det minimum være 8 meter.</p> <p>Ledd 3: lave byggverk med mindre enn 8 meter i mellom, skal samlet bruttoareal begrenses for å unngå urimelig store økonomiske tap.</p> <p>Ledd 4: Høye byggverk skal ha minimum 8 meter, med mindre bygg er utført for å brannspredning gjennom fullstendig brannforløp.</p> <p>Ledd 5: Omhandler bygg med særlig stor sannsynlighet for spredning av brann.</p> <p>VTEK: Minimum 8 m ellers må ha brannvegg.</p> <p><i>Ledd 1:</i> Preaksepterte ytelser for brannvegg, som at brannvegg må føres 0,5 m over høyeste tilstøtende tak. Den må også stå om bygg på ene siden kollapser.</p> <p>§11-6 Tabell 1, Brannveggen brannmotstand avhengig av spesifikk brannenergi.</p> <p><i>Ledd 2:</i> Lave bygg, møne-/gesimshøyde under 9,0m.</p> <p><i>Ledd 5:</i> preaksepterte ytelser, bl.a. for avsidesliggende boligbrakker. Der må det være brannvegg per 600 m² bruttoareal. Max 1800 m² totalt med min 8m til annet bygg.</p>	<p>Kap 30:32 avstand mellom bygninger og mellom grupper av bygninger. Bygg skilt med brannvegg stilles det ingen krav. For bygg uten brannvegg må avstand i mellom minimum være 8 m og at unntak er for bygninger i gruppe med møne-/gesimshøyde mindre enn 9 m.</p> <p>Oppdeling med brannvegg er gitt i kap. 30:61 Utførelse av branndekke og brannvegg. Kap. 31:2 sier at branncellebegrensende vegg skal føres opp til taktekkning i kjede- og rekkehus o.l.</p> <p>Boligbrakke havner i kap. 38. Særlige krav til boligbrakke er gitt i kap. 38:3 og kap. 38:32 gir krav om brannvegg per 600 m² bruttoareal. Max 1800 m² samlet bruttoareal, med min 8m til annet bygg. Dør A60, og inntil 44 sengeplasser.</p>
11-7 Brannseksjoner	<p>Ledd 1: seksjonering for å unngå urimelig store økonomiske eller materielle tap, og kunne begrense brann til den seksjonen.</p> <p>Ledd 2: Brannskiller avgjøres av høyeste brannklasse. Underliggende etasje skal ha minst samme brannklasse som overliggende etasje.</p>	<p>Kap. 30:62 sier at fundament skal være minimum samme brannklasse som for brannvegg/branndekke.</p>

(tabellen fortsetter på neste side)

III. Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk		
Paragraf TEK	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
	<p>VTEK: <i>Ledd 1:</i> Brannklasse 4 er det særskilt behov for vurdering av seksjonering. Kulturhistoriske verdier, bør ha automatisk slokkeanlegg. Preaksepterte ytelser for seksjonering og seksjoneringsvegg. Blant annet at seksjoneringsvegg må føres minimum 0,5m over tilstøtende tak, med mindre tak har EI60 A2-s1,d0 [A60]. Seksjoneringsvegg må kunne stå selvstendig om byggverket på den ene eller andre siden raser sammen. Innvendige hjørner; enten 8,0 m på en side eller 5,0 m på begge sider, jf. Figurer i VTEK. Vinduer/dører må ha tilsvarende brannmotstand som seksjoneringsveggen. Tabell for størrelse på brannseksjon og brannmotstand for seksjoneringsvegg.</p>	<p>Kap. 30:62 Gir også krav om bevegelsesfrihet for å unngå skader på brannvegg/branndekke ved deformasjon i nærliggende konstruksjoner. Også krav om 500mm over tak hvis tak ikke tilfredsstillende A60.</p> <p>Kap30:63 gir krav om at dører i branncellebegrensende deler skal minimum ha ½ av brannmotstanden til veggen.</p> <p>Brannmotstand henvises til Tabell 30:41 Bygningsdelers brannmotstand.</p>
11-8 Brannceller	<p>Ledd 1: deles opp på hensiktsmessig måte. Enten ulik risiko for liv/helse eller ulik fare for at det oppstår brann.</p> <p>Ledd 2: Utført slik at forhindrer spredning av brann og røyk i den tid nødvendig for rømning og redning.</p> <p>VTEK: <i>Ledd 1:</i> Preaksepterte ytelser gitt liste av rom som må være egen branncelle, bl.a hver boenhet, hver rømningsvei/trapperom, garasje, rom som forbinder garasje med andre rom, hulrom, tekniske rom, tavlerom og heissjakter. <i>Ledd 2:</i> Spesielt viktig å hindre brann- og røykspredning til rømningsvei. Vinduer med brannmotstand må ikke kunne åpnes. Krav til sprinkleranlegg som kompenserende tiltak. §11-8 Tabell 1 Brannmotstand til branncellebegrensende bygningsdeler, etter brannklasse. Rangerer fra EI30 [B30] til EI60 A2-s1,d0 [A60].</p>	<p>Kap. 30:6 gir Brannteknisk oppdeling av byggverk.</p> <p>Kap. 30:63 gir branncelleinndeling. Bl.a. gis det krav til at sjakter som ikke ligger i tilknytning til trapperom skal utføres som egen branncelle. Det gis også krav om at dører minst skal ha ½ av brannmotstanden til veggen.</p> <p>Kap 30:64 Rom på loft og i kjeller. Hulrom i oppforet tak skal høyst ha arealer på 400 m² og oppdeling skal utformes etter tabell 30: 4.</p>

(tabellen fortsetter på neste side)

III. Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk		
Paragraf TEK	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
	<p>Preaksepterte ytelser for dører i branncellebegrensende bygningsdel; Dør og luke må hovedsakelig ha samme brannmotstand som konstruksjonen den står i, med visse unntak.</p> <p>Det er også gitt preaksepterte ytelser for:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vindu i branncellebegrensende bygningsdel - Heissjakt og installasjonssjakt - Trapperom - Røykkontroll - Forebygging av utvendig brannspredning mellom brannceller i ulike plan - Forebygging av horisontal brannspredning via vinduer - Forebygging av brannspredning via kaldt loft eller oppforet tak som ikke er egen branncelle - Brannceller over flere plan - Overbygde gårder og gater - Brannskille mellom garasje og annet byggverk - Garasjer i byggverk for annet formål (enn garasje) - Rom som forbinder garasje og rom for annet formål - Brannsluse - Rom for lagring av brensel - Husdyrrom 	
11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann	<p>Ledd 1: bygg skal prosjekteres og utføres slik at det er liten sannsynlighet for brann å oppstå, utvikle og spre seg. Det skal tas hensyn til nødvendig tid for rømning og redning.</p> <p>Ledd 2: Materialer og produkter skal ikke gi uakseptable bidrag til utviklingen. Vektlegge: mulighet for antennelse, hastighet av varmeavgivelse, røykproduksjon, utvikling av brennende dråper og tid til overtenning.</p> <p>VTEK: <i>Ledd 1:</i> Forhindre eller begrense brann- og røykspredning i rømningsvei.</p>	<p>Kap 30:4 omhandler Bygningsdeler, kledninger og overflater, der særlig kap. 30:42 er relevant. Tabell 30:43 gir krav til kledninger og overflaters branntekniske klasse.</p> <p>Kap. 30:5 gir krav til Vegger, tak og nedforet himling, både innvendig og utvendig.</p>

(tabellen fortsetter på neste side)

III. Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk		
Paragraf TEK	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
	<p><i>Ledd 2:</i> Preaksepterte ytelser for:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Innvendige overflater og kledninger - Nedforet himling i rømningsvei - Isolasjon i konstruksjoner - Utvendige overflater - Takteking <p>§11-9 Tabell 1A gir ytelser for overflater og kledninger for risikoklasse 1-5, mens §11-9 Tabell 1B gir ytelser for risikoklasse 6. Dette gjelder for overflater både i brannceller som er beregnet til rømningsvei og ikke.</p>	
11-10 Tekniske installasjoner	<p>Ledd 1: tekniske installasjoner skal ikke vesentlig øke faren for at brann oppstår eller spredning av brann og røyk.</p> <p>Ledd 2: Installasjoner som forutsettes å ha en funksjon under brann skal opprettholde den i nødvendig tid. Eksempler er; tilførsel av vann, strøm eller signaler.</p> <p>VTEK:</p> <p><i>Ledd 1:</i> Gjennomføringer i brann- og seksjoneringsvegger bør unngås, og om nødvendig tettes tilstrekkelig. Installasjoner skal bidra minst mulig i brann, og med spredning. Preaksepterte ytelser for:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventilasjonsanlegg - Vann- og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsuger o.l. - Rør- og kanalisolasjon - Elektriske installasjoner <p><i>Ledd 2:</i> Skal ha sikker strømforsyning fra tavlerom til heissjakt, motordrevne røykluker, alarmgivere, nødløslanlegg, dørautomatikk mv. Og installasjoner som skal fungere under slokking må ha sikker strømtilførsel i nødvendig tid. Preaksepterte ytelser for hvordan dette kan sikres, jf. VTEK.</p>	<p>Kap. 30:33 angir teknisk rom. Skal være brannsikre [A60].</p> <p>Kap. 30:78 angir krav til Brannventilasjon og belysning i rømningsvei.</p> <p>Kap. 30:8 gir at heis skal ha strøm på egen kurs, beskyttet mot brann.</p> <p>I tillegg er Tekniske installasjoner omhandlet i et eget kapittel i BF85, nemlig kap. 47 Tekniske installasjoner. Der angir kap. 47:12 at ventilasjonsanlegg ikke skal være utført slik at det medfører økt risiko for brann, og det gis krav til kanaler gjennom branncellebegrensede bygningsdel.</p>

6.3.3.1 §11-6 Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

Begge forskriftene er enige om at minste avstand i mellom byggverk, som ikke har brannvegg, er 8 meter. Unntaket ligger for begge to på bygninger med møne- eller gesimshøyde lavere enn 9 meter på tilstøtende vegger.

Det er litt uenighet om hvor høyt en brannvegg skal føres, der preaksepterte ytelser for VTEK gir at brannvegg skal føres minst 0,5 meter over høyeste tilstøtende tak, mens BF85 kap. 31:2 Branncelleinndeling gir at i kjedehus og rekkehus o.l. skal branncellebegrensende vegg føres opp til taktekkingen.

Når det gjelder krav til boligbrakker er disse omhandlet på ulike plasser, da BF85 har gruppert denne inn sammen med kap. 38 Skur, arbeidsbrakker, boligbrakker, trelastopplag og haller av duk og folie. Boligbrakker er derfor i BF85 gruppert sammen det som anses som risikoklasse 1 i VTEK, fremfor å grupperes i risikoklasse 4 etter VTEK §11-2 tabell 1. Likevel er begge forskrifter enige om at inndeling av brannvegg skal være per 600m² samlet bruttoareal, og at maksimalt samlede bruttoareal totalt kan være 1800m² med minimum 8 meter til annet bygg. Dog er dette kun en av de preaksepterte ytelsene i VTEK, mens de i BF85 er gitt i forskriftsteksten.

TEK10 §11-6 femte ledd omhandler bygg, der enten bygget i seg selv eller virksomheten, medfører særlig stor sannsynlighet for spredning av brann. Dette skal prosjekteres, utføres og sikres slik sannsynligheten for brannspredning til annet byggverk er redusert til akseptabelt nivå.

Kap 30:31 Generelt i BF85 sier noe om dette. Den henviser til de respektive underkapitler og hvordan dette skal sikres. Blant annet sier den at *«I bygning som skal brukes til flere av de anvendelser som er omtalt i kap.31 til 39, skal rom med forskjellige anvendelse skilles i henhold til den anvendelse som gir de strengeste krav».*

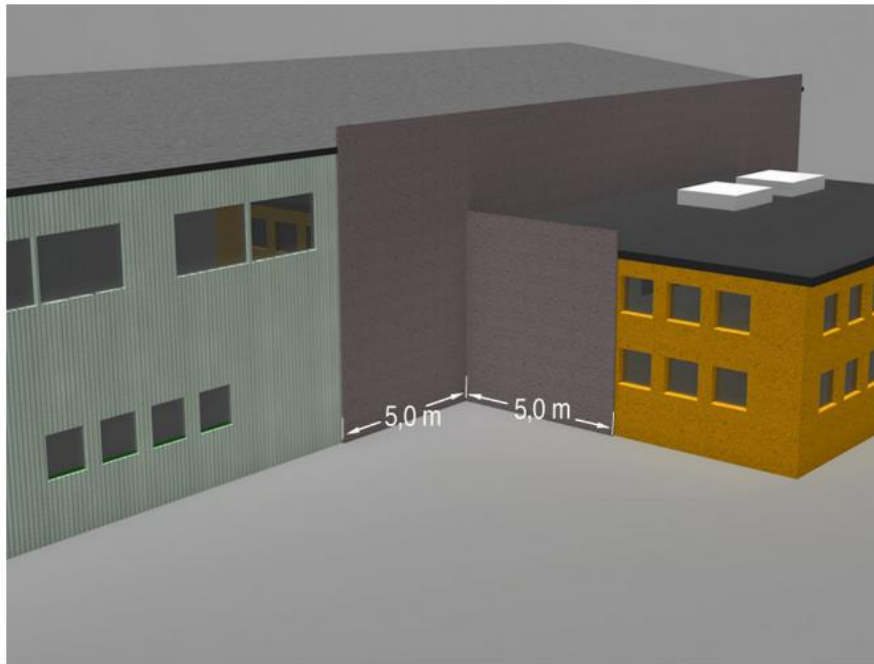
Der henvises det videre til krav til seksjonering, størrelse brannseksjoner og hvor store brannvegger det vil være behov for. Dette er relativt likt VTEK 10, men det er benyttet annen ordlyd.

6.3.3.2 §11-7 Brannseksjoner

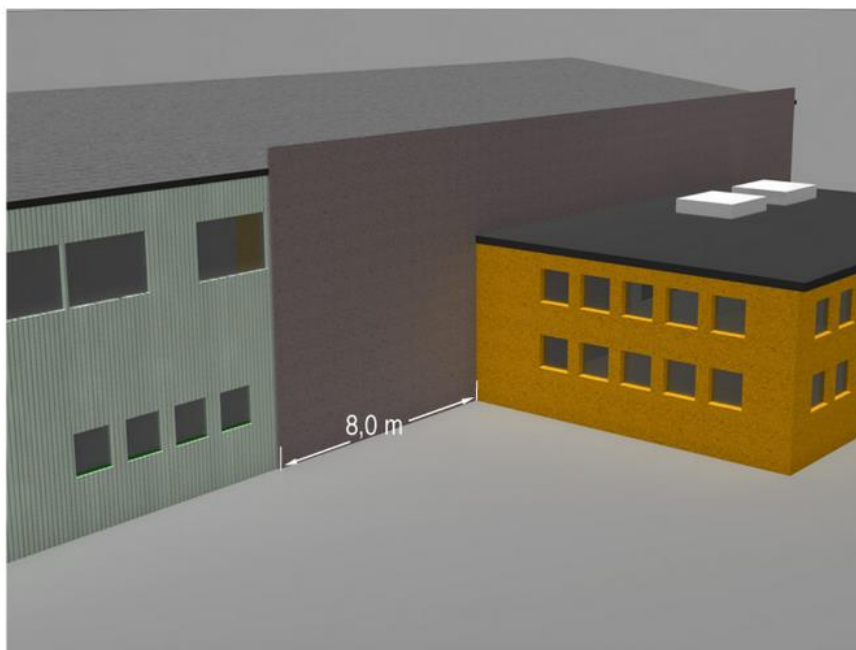
Når det gjelder brannseksjonering er TEK10 og BF85 hovedsakelig enige. Begge sier at brannskiller avgjøres av høyeste klasse, og at overliggende etasje skal ha minst samme brannklasse som underliggende etasjer/fundament. Når det gjelder mer kvantitative likheter må man gå i VTEK. Både VTEK og BF85 er enige om at vertikale brannskiller skal føres opp over tak hvis taket ikke tilfredsstiller EI60 A2-s1,d0 eller A60 etter BF85 standard.

Forskjellene ligger i de preaksepterte ytelsene i VTEK, kontra de kvantitative delene i BF85. BF85 kap. 30:63 angir at dører i branncellebegrensende deler skal ha minimum ½ av brannmotstanden til veggen, mens VTEK10 angir at vinduer/dører må ha tilsvarende brannmotstand som seksjoneringsveggen. Dette gir en vesentlig svakhet i vegger bygget etter kravet i BF85, fremfor å benytte de preaksepterte ytelsene i VTEK.

Andre avvik som VTEK10 har i forhold til BF85 er både knyttet til brannklasse 4 og særlig store kulturhistoriske verdier, og kravene til seksjoneringsvegger i innvendige hjørner. VTEK10 angir at i brannklasse 4 er det særskilte behov for seksjonering, og at kulturhistoriske verdier bør ha automatisk slokkeanlegg. De preaksepterte ytelsene gir at det er to muligheter for seksjonering i innvendige hjørner, men det bør hovedsakelig unngås da det er vanskelig å utføre den slik at den er effektiv. Enten kan man føre to seksjoneringsvegger minst 5,0 meter til hver side i det innvendige hjørnet (se Figur 31) eller så kan man føre én seksjoneringsvegg minst 8,0 meter forbi det innvendige hjørnet langs den ene fasaden (se Figur 32).



Figur 31 Seksjoneringsvegg som forlenges minst 5,0 m forbi innvendig hjørne i begge fasader, hentet fra (DiBK, 2011b)



Figur 32 Én seksjoneringsvegg som forlenges minst 8,0 m forbi innvendig hjørne, hentet fra (DiBK, 2011b)

6.3.3.3 §11-8 Brannceller

VTEK10 angir en hel rekke preaksepterte ytelser for prosjektering og utførelse av brannceller, med blant annet en liste over rom som må være egne brannceller. For boligbygg vil følgende rom måtte være utformet som egne brannceller om man skal følge de preaksepterte ytelsene i VTEK, se Tabell 37 under.

Tabell 37 Rom som må være egen branncelle i VTEK

Rom som må være egen branncelle	Bemerkninger eller unntak gitt i VTEK
Rømningsvei	Jamfør også §11-14
Trapperom	Gjelder selv om trapperommet ikke er en del av rømningsvei
Boenhet	Der hybelleilighet og lignende som innehar alle nødvendige funksjoner regnes som en egen boenhet
Garasje	Unntatt garasje på inntil 50 m ² i egen boenhet, typisk enebolig
Rom som forbinder garasje med andre rom	Unntatt garasje på inntil 50 m ² i egen boenhet, typisk enebolig
Store hulrom	De må deles opp minst for hvert 400 m ² . Slike hulrom befinner seg gjerne under oppforede tak og gulv. Branncelleoppdelingen må korrespondere med branncelle oppdelingen for øvrig
Hulrom over nedforet himling i rømningsvei hvor det er kabler som utgjør en brannenergi på mer enn 50 MJ per løpemeter hulrom/korridor.	
Tekniske rom som betjener flere andre brannceller.	Omfatter blant annet rom for ventilasjonsaggregat, søppelrom, fyrrom for sentralvarmeanlegg og varmluftsovner fyrt med gass, flytende eller fast brensel. Unntak kan være ventilasjonsaggregat, se VTEK for vilkår.
Tavlerom som ligger i tilknytning til rømningsvei.	
Heissjakter og tekniske installasjonssjakter.	Unntak se VTEK.

Kravene gitt til branncelleinndeling for boliger i BF85 er ikke like omfattende, men den er enig om at sjakter som ikke ligger i tilknytning til trapperom og hver bruksenhet (boenhet) skal utformes som egen branncelle. Kap. 30:64 i BF85 angir krav til inndeling og brannmotstand for loft eller kjellere, i tillegg til å angi at hulrom i oppforede tak med brennbare isolasjonsmaterialer skal oppdeles med branncellebegrensende vegg i arealer på høyst 400 m² og utformes etter tabell 30:4.

Der kap. 31:2 også angir at brannvegg skal føres opp til taktekkingen i rekkehus, kjedehus og liknende. Dog sier den generelle bestemmelsen i kap. 30:62 at der tak er utført i A60 kan brannvegg føres opp under tak, men for tak som ikke tilfredsstillende A60 skal brannveggen føres minst 500 mm over høyeste tilstøtende tak.

Med unntak av at BF85 har en bygningsbrannklasse som ikke er definert i TEK10 og VTEK10 er kravene til brannmotstand i disse to relativt like. VTEK §11-8 tabell 1 angir brannmotstander fra EI30 [B30] til EI60 A2-s1,d0 [A60] som gjelder for branncelle begrensende bygningsdeler. For bærende bygningsdeler gjelder kravene som er angitt i §11-4 Bæreevne og stabilitet. BF85

har tilsvarende rangering av ikke-bærende bygningsdeler, og rangerer fra B30 til A60 for bygningsbrannklasse 3 til 1.

For bærende bygningsdeler er det i BF85 angitt enda strengere krav enn A60 for byggverk med flere enn 8 etasjer, da bærende hovedsystem skal ha brannmotstand A90 i Bygningsbrannklasse 1. For byggverk med flere enn én kjelleretasje angir BF85 at bygningsdeler under øverste kjellergulv skal ha henholdsvis A90 for Bygningsbrannklasse 2 og A180 for bygningsbrannklasse 1.

Slår man opp i VTEK §11-4 tabell 1 angis det samme kravene, med ett unntak. BF85 sitt krav på A180 for bygningsdel under øverste kjellergulv i bygningsbrannklasse 1 er strengere enn kravet på A120 gitt for brannklasse 3 i VTEK §11-4 tabell 1. Det vil dermed si at BF85 gav strengere krav til akkurat bygningsdeler under øverste kjellergulv i byggverk med flere enn en kjelleretasje, enn det de preaksepterte ytelsene i VTEK10 angir!

Følger man kravene angitt i §11-4 Tabell 1 i VTEK og Tabell 30:41 i BF85 ser det ut til at BF85 sin bygningsbrannklasse 4 anses å ligge under minste sikkerhetsnivå i TEK10 sin brannklasse 1. For eksempel angir BF85 bygningsbrannklasse 4 at bærende hovedsystem skal ha minst brannmotstand i B15, mens VTEK10 §11-4 Tabell 1 angir at brannklasse 1 skal ha R30 [B30]. Dette tilsvarer kravene til bærende hovedsystem for bygningsbrannklasse 3 i BF85, se ellers forklaringen som er gitt i delkapittel 6.3.1.3 *Brannklasser (§11-3)* tidligere i oppgaven.

Et viktig innspill til nettopp denne diskusjonen rundt brannmotstanden til hoved- og sekundært bæresystem i VTEK10 er at den preaksepterte ytelsen i VTEK10 §11-4 tredje ledd *preaksepterte ytelser* punkt nr. 4 angir at

Byggverk i brannklasse 1 og risikoklasse 4 kan ha hoved- og sekundærbæresystem med brannmotstand R15 [B15] (DiBK, 2011b).

Dette åpner for at også boliger brannklasse 1 som er bygget etter kravene i VTEK10 kan ha bæresystem med samme krav som i BF85.

Det at det finnes slike unntak eller motsetninger i veiledningstekstens preaksepterte ytelser, som gir unntak fra de generelle bestemmelsene som angis i tabellene i veiledningsteksten, gjør at det kan oppstå ulike tolkninger av forskriften og dermed mange misforståelser av hva som faktisk er kravene.

Til slutt er det viktig å påpeke forskjeller i kravet til brannmotstand for dører i de to forskriftene. Kap. 30:63 angir at dører i branncellebegrensede vegger skal ha minst ½ av veggens brannmotstand, mens VTEK angir at dør og luke i branncellebegrensede bygningsdel må ha samme brannmotstand som konstruksjonen den står i og ha klasse Sa. Dog er det visse unntak gitt i VTEK10 §11-8 annet ledd preaksepterte ytelser for dør og luke punkt 2 og 3.

VTEK10 har også valgt å dele inn utformingen av trapperom i 3 kategorier, henholdsvis Tr1, Tr2 og Tr3. Dette er avhengig om trapperommene går direkte fra boenhet, om det er et branncellebegrenset rom etter boenheten før trapperommet eller om trappen også fører ned til kjelleren. Det er også avhengig om det mellomliggende rommet har åpning/vegg mot det fri eller ikke. Inndelingen er som vist i Tabell 38 under:

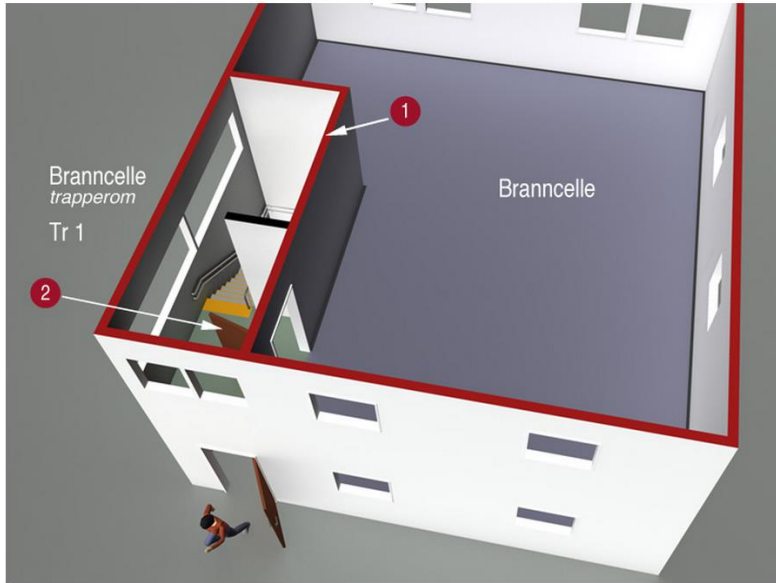
Tabell 38 De 3 typer trapperom ihht. VTEK sine preaksepterte ytelser

Trappekategori	Utgang direkte fra boenhet til branncelle	Utgang fra boenhet til mellomliggende branncelle før trapperom	Trappen kan føre helt ned til kjelleren	Mellomliggende rom kan være åpent mot det fri
Tr1	Ja	Nei	Ja	Ikke krav til
Tr2	Nei	Ja	Ja	Ikke krav til
Tr3	Nei	Ja	Nei	Ja

De tre trapperoms løsningene er i VTEK10 illustrert og er av den grunn gjengitt i Tabell 39 under. I tabellen, ved siden av prinsippkissene er det også gitt krav som stilles i VTEK for veggene og dørene som omslutter de ulike brannceller og trapperomsløsninger. Kravene er også avhengig av hvilken brannklasse byggverket er klassifisert til. Kravene til trapperom er relativt de samme i VTEK som i BF85. Betegnelsen som ble brukt for det samme trapperommet i BF85 er derfor gitt i kursiv i Tabell 39.

Det som er en vesentlig forskjell for trapperommene er at de preaksepterte ytelsene for dør og luke i VTEK10 §11-8 annet ledd punkt 4 angir at dør fra boenhet til trapperom Tr1 ikke trenger å være selvlukkende. Dette er en vesentlig forskjeller i brann sikkerheten i forhold til kravene i BF85!

Tabell 39 Prinsippkisser av de 3 trapperoms løsningene i VTEK10 §11-8

Prinsippskisse av trapperoms løsning	Spesifisering til vegger og dører
<p>Tr1</p> 	<p>1) Vegger som omslutter trapperom: Brannklasse 1: EI 30 [B 30] Brannklasse 2: EI 60 [B 60] Brannklasse 3: EI 60 A2-s1,d0 [A 60]</p> <p>2) Dør fra branncelle til trapperom: EI₂ 30-CS_a [B 30 S, med anslag og tetteliste på alle sider]</p> <p><i>Tidligere kalt <u>Åpent trapperom</u></i></p> <p>NB! Unntak til <u>selvlukker</u> på dør fra boenhet til Tr1 i VTEK!</p>

(tabellen fortsetter på neste side)

Prinsippskisse av trapperoms løsning	Spesifisering til vegger og dører
<p>Tr2</p> <p>The diagram shows a staircase landing (Tr2) within a fire compartment (Branncelle). A red circle with the number 1 points to a door leading from a fire compartment into the landing. A second red circle with the number 2 points to the landing area itself. Other fire compartments are labeled 'Branncelle'.</p>	<p>1) Vegger som omslutter trapperom: Brannklasse 1: EI 30 [B 30] Brannklasse 2: EI 60 [B 60] Brannklasse 3: EI 60 A2-s1,d0 [A 60]</p> <p>2) Dør fra mellomliggende rom (korridor) til trapperom: E 30-CS_a [F 30 S, med anslag og tettelist på alle sider]</p> <p><i>Tidligere kalt <u>Lukket trapperom</u></i></p>
<p>Tr3</p> <p>The diagram shows a staircase landing (Tr3) within a fire compartment (Branncelle). Three red circles with numbers 1, 2, and 3 point to different doors leading into the landing. Circle 1 points to a door from a fire compartment, circle 2 points to a door from a corridor, and circle 3 points to a door from another fire compartment. Other fire compartments are labeled 'Branncelle'.</p>	<p>1) Vegger som omslutter trapperom: EI 60 A2-s1,d0 [A 60]</p> <p>2) Dør fra branncelle til mellomliggende rom: EI₂ 30-S_a [B 30 med anslag og tettelist på alle sider] eller EI₂ 30 [B 30] dersom det mellomliggende rommet er åpent mot det fri.</p> <p>3) Dør fra mellomliggende rom til trapperom: EI₂ 60-CS_a [B 60 S, med anslag og tettelist på alle sider]</p> <p><i>Tidligere kalt <u>Branntrygt</u> eller <u>Branntrygt og røykfritt trapperom</u></i></p>

6.3.3.4 §11-9 Materialer og produkters egenskaper ved brann

TEK10 §11-9 andre ledd sier at «materialer og produkter skal ha egenskaper som ikke gir uakseptable bidrag til brannutviklingen». De fleste klassene som er benyttet i BF85 tilsvarer klasser og betegnelser brukt i VTEK. Dette er illustrert i Tabell 40 under. Den største forskjellen anses å være VTEK10 sin spesifisering at lavere krav enn D-s2,d0 [In 2 i BF85] kan gi uakseptable bidrag til brannutviklingen, og den laveste klassen i BF85, In3, anses derfor som ikke akseptabel. BF85 angir at In3 kan benyttes på brannceller på inntil 200 m², forutsett at brannvesen kan komme til bygningens fasader.

Tabell 40 Oversikt over betegnelser for kledninger og overflater i BF85 og TEK10/VTEK10

Overflate eller kledning	Betegnelser i BF85	Tilsvarende i VTEK10
Materialer	Ubrennbart	A2-s1,d0
Innvendig overflate	In1	B-s1,d0
	In2	D-s2,d0
	In3	Anses å kunne gi uakseptable bidrag til brannutviklingen.
Kledninger	K1-A	K ₂ 10 A2-s1,d0
	K1	K ₂ 10 B-s1,d0
	K2	K ₂ 10 D-s2,d0
Utvendig overflate	Ut1	B-s3,d0
	Ut2	D-s3,d0
Gulvbelegg	G	D _{fl} -s1
Selvlukkende	S	C
Taktekning	Ta	B _{ROOF} (t2)

I Tabell 40 er det gitt en oversikt over ulike betegnelser brukt for overflater og kledninger i BF85 og hvilke betegnelser de tilsvarende i VTEK10. Det henvises videre til VTEK10 for en enda mer omfattende oversikt i kapittel 11 Innledning tabell 1 der både brannmotstand og brannpåvirkning angis.

I BF85 er kravet strengere for betegnelser med lavest tall. I VTEK er det strengeste kravet for A1, som ikke vil bidra til brann eller røykutvikling i noe stadium av brannen, mens den laveste klassen er F som ikke har noen bestemt ytelse når det gjelder egenskaper ved brannpåvirkning (DiBK, 2011b). Hovedklassene er A1, A2, B, C, D, E og F, som også tildeles underklasser om materialet bidrar til røykproduksjonen eller brennende dråper. Underklassene s1, s2 og s3 bidrar til røykproduksjon, og d0, d1 og d2 bidrar med brennende dråper. Jo lavere tallet er jo mindre bidrar materialet i produksjonen av røyk eller brennende dråper. Altså betyr lavt tall strengere krav enn høyt tall, slik det også er i BF85.

I VTEK er det også satt krav til hvor røyktett ett materiale er. S_a angir at en dør eller luke er røyktett ved romtemperatur, mens en luke eller dør som har krav på S_m er målt til å være røyktett både ved romtemperatur og ved 200 °C og er derfor minst like røyktett som noe med S_a.

Betegnelsen C i VTEK angir at en dør eller luke er selvlukkende. C-klassen klassifiseres etter hvor hyppig den åpnes eller lukkes, der C5 bør benyttes på noe som åpnes-lukkes hyppig, mens C1 bør benyttes på dører som normalt står i åpen posisjon.

Kledninger i VTEK10 klassifiseres etter hvor godt de beskytter bakenforliggende materiale mot antennelse der klassene er K1-A, K1 og K2, f.eks. betyr K₂10 at klassen beskytter mot antennelse i 10 minutter. Gulvbelegg får også en betegnelse, fl, nedfelt i den vanlige klassifiseringen av et materiale, f.eks. tilsvarende D_{fl}-s1 klasse G i BF85.

I BF85 er det gitt spesifikke ytelser for kledninger og overflater generelt, og spesifikt for vegger, tak og nedfode himlinger. VTEK10 har angitt preaksepterte ytelser for de samme flater i tillegg til at det er gitt spesifikasjoner for isolasjonen i konstruksjoner.

6.3.3.5 §11-10 Tekniske installasjoner

TEK10 krever at tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at de ikke vesentlig øker faren for at brann oppstår eller spredning av brann og røyk. I BF85 er dette gitt i kap. 47 Tekniske installasjoner, der blant annet kapittel 47:12 sier at ventilasjonsanlegg skal være utført slik at det ikke medfører økt risiko for brann, og det gis krav til kanaler som føres igjennom branncellebegrensende bygningsdeler.

I VTEK10 er det til §11-10 første ledd gitt at gjennomføringer i brann- og seksjoneringsvegger bør unngås, og om nødvendig så skal de tettes tilstrekkelig. Der er det gitt en rekke preaksepterte ytelser for hvordan både ventilasjonsanlegg, vann- og avløpsrør, sentralstøvsuger, rør- og kanalisolasjon og elektriske installasjoner skal utføres. BF85 har i kap. 30:33 krav til at tekniske rom skal være branncelle med A60 for brann innenfra. Dette gjelder blant annet heismaskinrom, ventilasjonsrom, søppelrom for felles nedkast og fyrrom.

Både TEK10 og BF85 er enige om at installasjoner som forutsettes å ha en funksjon under brann skal opprettholde den i nødvendig tid, og derfor må sikres ved brann. VTEK10 nevner flere spesifikke tilfeller, mens BF85 nevner krav til belysning i rømningsvei og sikker strømtilførsel til heis. Kap. 30:782 i BF85 sier at bygninger med flere enn 2 etasjer skal ha ledelys.

VTEK10 sier at installasjoner som skal fungere under slokking må sikres strømtilførsel i nødvendig tid. Dette kan blant annet gjøres ved å:

- benytte automatisk slokkeanlegg, eller
- kabler kan legges i innstøpte rør med minimum 30 mm overdekning, eller
- ved å benytte kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning i minst 30 minutter for bygg i BKL1 og minst 60 minutter for BKL2 og BKL3.

6.3.4 IV. Tilrettelegging for rømning og redning

Tabell 41 Avviksidentifikasjon av del IV. Tilrettelegging for rømning og redning

IV. Tilrettelegging for rømning og redning		
Paragraf i Tek	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
11-11 Generelle krav om rømning og redning	<p>Ledd 1: Rask og sikker rømning. Skal tas hensyn til personer med funksjonsnedsettelse.</p> <p>Ledd 2: Tilgjengelig tid for rømning skal være <u>større</u> enn nødvendig tid for rømning. Legges inn tilstrekkelig sikkerhetsmargin.</p> <p>Ledd 3: Brannceller sin form og innredning skal gjøre varsling, rømning og redning raskt og effektivt.</p> <p>Ledd 4: Fluktvei innad i branncellen skal være oversiktlig, og tilrettelagt for rask og effektiv rømning.</p>	Kap 30:7 inneholder rømningsvei, der kap. 30:71-30:78 gir krav til rømningsveier generelt, antall, bredde, golvbelegg, dører, vindu, markering, brannventilasjon og belysning.

(tabellen fortsetter på neste side)

IV. Tilrettelegging for rømning og redning		
Paragraf i Tek	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
	<p>Ledd 5: I tid branncelle /rømningsvei benyttes til rømning, skal det ikke forekomme temperaturer, røyk eller andre forhold som hindrer rømning.</p> <p>Ledd 6: Skilt, symboler og tekst skal kunne oppfattes og leses ved brann- eller røykutvikling.</p> <p>VTEK:</p> <p><i>Ledd 1:</i> Rømning deles inn i 3 faser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forflytning innad i branncellen (ikke rømningsvei). - Forflytning i korridor (rømningsvei). - Forflytning i trapperom (rømningsvei) <p><i>Ledd 2:</i> Sikker rømning forutsetter at tilgjengelig rømningstid er vesentlig lengre enn nødvendig rømningstid. Ved beregninger skal usikkerheter vurderes og dokumenteres både hver for seg og samlet.</p> <p><i>Generelt:</i> Få konkrete preaksepterte ytelser direkte til boliger.</p>	<p>Kap 30:71 Sier at rømningsvei skal være oversiktlig og være uten lømmer og retningsforandringer el. Som kan hindre rømning. Rømningsvei skal være egen branncelle. Heis og rulle trapp regnes <u>ikke</u> som rømningsvei.</p>
11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider	<p>Ledd 1: Bygg beregnet for virksomhet. Bruke aktive tiltak som øker den tilgjengelige tiden. Krav om at byggverk i risikoklasse 4 med krav om heis, og bygg i risikoklasse 6 skal ha automatisk sløkkeanlegg.</p> <p>Ledd 2: Bygg skal ha utstyr for tidlig oppdagelse av brann. Krav om at bygg beregnet for virksomhet i risikoklasse 2 til 6 skal ha brannalarmanlegg. Mindre bygg kan benytte røykvarslere, men disse skal ha strøm og batteribackup. Der det er behov for flere røykvarslere skal de være seriekoblet.</p> <p>Ledd 3: Bygg med mange personer, eller lang og innviklet rømningsvei skal ha god belysning og skilting.</p> <p>Ledd 4: Bygg i risikoklasse 6 skal ha evakueringsplaner før bygg tas i bruk.</p>	<p>Kap. 30:8 sier at heis skal ha strøm i egen krets som er beskyttet mot brann.</p> <p>Kap 31 Omfatter boliger, der blant annet kap 31:4 omfatter brannalarm, røykvarslere med minimum lyd på 60 dB på oppholdsrom og soverom, med mellomliggende dører lukket.</p>

(tabellen fortsetter på neste side)

IV. Tilrettelegging for rømning og redning		
Paragraf i Tek	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
	<p>Ledd 5: Branntekniske installasjoner skal være tydelig merket, med mindre de kun er beregnet for én bruksenhet.</p> <p>VTEK:</p> <p><i>Ledd 1:</i> sier at det mest effektive aktive tiltaket er automatisk sløkkeanlegg. Gir også krav til de mest vanlige automatiske sløkkeanleggene; sprinkler- og boligsprinkleranlegg. Preaksepterte ytelses: brannceller med åpen forbindelse over flere plan, for risikoklasse 4, med samlet bruttoareal over 800 m² må ha automatisk sløkkeanlegg. Også krav til automatisk sløkkeanlegg der areal har åpen forbindelse til overbygd gård. VTEK §11-12 Tabell 1 og 2 gir henholdsvis krav til type sprinkleranlegg i risikoklasse 4 og risikoklasse 6.</p> <p><i>Ledd 2 bokstav a:</i> Detektorer i boligbygninger må dekke område kjøkken, stue og sone utenfor soverom, i tillegg til en rekke punkter som må være oppfylt; blant annet lydsignal på 60dB. Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til sentral, vaktsselskap eller lokalt personell med ansvar for sikkerheten. VTEK §11-12 Tabell 3 gir brannalarmkategori avhengig av risikoklasse, jf tabellen.</p> <p><i>Ledd 2 bokstav b:</i> optiske røykvarslere i ene-, to og firemannsbolig, rekke- og kjedehus. Krav på 60dB.</p> <p><i>Ledd 3:</i> Preaksepterte ytelses sier at boligbygninger med flere boenheter i mer enn 2 etasjer må ha ledesystem. BKL1 har krav om at ledesystem må fungere i minst 30 min. BKL 2 og BKL 3 har krav om at ledesystem må fungere i minst 60 min.</p> <p><i>Ledd 4:</i> Krav til hva en evakueringsplan skal omfatte.</p>	

(tabellen fortsetter på neste side)

IV. Tilrettelegging for rømning og redning		
Paragraf i Tek	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
	<p><i>Ledd 5:</i> Installasjoner kan være brannmannsheis, manuelle brannmeldere, sentral for slukkeinstallasjon, brannalarmanlegg, røykluker og nødlys. I tillegg kommer utstyr plassert i rømningsvei og utstyr for redning av personer med nedsatt funksjonsevne.</p>	
11-13 Utgang fra branncelle	<p>Ledd 1: Rømning fra branncelle skal være minst en av tre muligheter.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Én utgang sikkert sted - To utganger til to uavhengige rømningsveier - Én utgang til rømningsvei med to retninger <p>Ledd 2: risiko 4 og inntil 8 etasjer kan ha én trapp som rømningsvei OG vindu/balkong som tilfredsstillende rømningsvei i hver boenhet.</p> <p>Ledd 3: I bygg uten krav om heis, kan øverste etasje ha utgang via underliggende etasje, hvis det er installert automatisk slukkeanlegg.</p> <p>Ledd 7: Dør til rømningsvei skal slå utover, ha tilstrekkelig høyde og bredde, og kunne åpnes uten bruk av nøkkel.</p> <p>VTEK: Gjelder takterrasse som må ha minst utganger slik som brannceller i bygget.</p> <p><i>Ledd 1:</i> Sikkert sted er ofte enten annen brannseksjon eller plass på terreng i avstand fra bygget. Preaksepterte ytelser gir krav til maksimal avstand innad i branncellen til utgang, og hvilke byggverk som må ha minst to trapperom. NB! 8. etasje gjelder gulv <u>max 23 m</u> over laveste punkt oppstillingsplass.</p> <p><i>Ledd 2:</i> Krav om heis og automatisk slukkeanlegg, i bygg med flere enn 3 etasjer.</p>	<p>Kap. 31:3 gir følgende krav. Antall rømningsveier for boliger er avhengig av antall etasjer:</p> <p>Inntil 8. etasje og gulv <u>inntil 22 meter</u> over terreng) har:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Direkte utgang til terreng, eller - To trapperom, eller - Ett branntrygt trapperom <p>Over 8. etasje eller gulv mer enn 22 m over terreng har:</p> <ul style="list-style-type: none"> - To branntrygge trapperom, eller - Ett røykfritt trapperom <p>Annet hvert rom i etasjer uten slike rømningsveier skal ha minst ett vindu som tilfredsstillende kravene til rømningsvei.</p> <p>Vindu/balkong inntil 5 meter over planert terreng, som er tilgjengelig for brannvesenets stiger kan erstatte ett trapperom.</p> <p>Bygningsrådet kan godkjenne at enkelte boligrom på loft over 2.etasje har utgang til kun ett trapperom.</p>

(tabellen fortsetter på neste side)

IV. Tilrettelegging for rømning og redning		
Paragraf i Tek	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
	<p>Ledd 3: Preaksepterte ytelser sier at rømningsvindu må:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Være minst 0,5 m bredt og 0,6 m høyt OG summen av høyden og bredden må være minst 1,5 m. - Annet hvert rom for varig opphold må ha rømningsvindu. - det anbefales at avstand fra gulv til underkant av vindusåpningen er 1,0 m. <p>Vindu kan være rømningsvindu hvis det er:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inntil 5 meter over planert terreng - Inntil 7,5 til terreng, om det er fastmontert stige m. ryggbøyle. - Høyere avstander må ha utvendig trapp - Der det er minst 2 m avstand fra vindu til trapp eller stige. <p>Ledd 7: Krav til åpningskraft. Og UPS om dører har selvlukker i minst 30 min for BKL1 og 60 min for BKL 2 og BKL3. Dører må ha minst 0,9 m fri bredde og fri høyde på minst 2,0 m. Dør til rømningsvei beregnet for inntil 10 personer kan slå innover i leiligheten.</p>	<p>Kap. 30:73 angir 0,9 m som minste fri bredde på rømningsvei.</p> <p>Kap. 30:74 gir at dør skal slå utover, men dette gjelder ikke i boenhet. Se tabell 30:75 for brannmotstand og selvlukker krav til dører.</p> <p>Kap. 30:76 gir krav til vindu som rømningsvei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fri bredde og høyde skal være minst 50 cm og 60 cm, - Summen av bredde og høyde skal være 1,5 m - Underkant av vindu skal være maks 1 m over gulvet.
11-14 Rømningsvei	<p>Ledd 1: Rømningsvei skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Være oversiktlig - Føre til sikkert sted - Ha tilstrekkelig bredde og høyde - Være egen branncelle - Tilrettelagt for rask og sikker rømning. <p>Ledd 2: Ved rømningsvei over flere etasjer, skal trapp skilles fra øvrig rømningsvei.</p> <p>Ledd 3: Rømningsvei med to rømningsretninger skal deles opp hensiktsmessig.</p> <p>Ledd 4: Hovedatkomst skal være tilrettelagt for sikker rømning.</p>	<p>Kap 30:7 gir krav til rømningsvei der det sette krav til:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Den er oversiktlig - Fri for lommer og retningsforandringer - Er en egen branncelle - Fri bredde er minst 10 mm per person, og ikke mindre enn 900 mm.

(tabellen fortsetter på neste side)

IV. Tilrettelegging for rømning og redning		
Paragraf i Tek	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
	<p>Ledd 5: Dør i rømningsvei skal sikre rask rømning og unngår oppstuvning. Den skal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ha tilstrekkelig bredde og høyde, og være lett å åpne uten nøkkel - Slå ut i rømningsretning. <p>Ledd 6: Overbygget gård eller gate, hvis det er tilrettelagt for sikker rømning. Må ha ekstra rømningsvei i tillegg.</p> <p>Ledd 7: Heis og rulletrapp kan ikke være rømningsvei. Slike innretninger skal stoppe på en sikker måte ved brann.</p> <p>VTEK:</p> <p><i>Ledd 1:</i> Preaksepterte ytelser gir avstand fra dør i branncelle til nærmeste trapp/utgang maks kan være:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15 m når tilstrekkelig med én trapp. - 15 m der det er utgang til korridor med sammenfallende rømningsretning - 30 m der det finnes flere trapper/utganger <p>Fri bredde i rømningsvei skal være minst 1 cm per person, og gitt til minimum er 0,9 m for risikoklasse 4.</p> <p>Generelt er kravet for risikoklasse 6 minimum 1,2 m, men unntaket er boliger som samsvarer med §11-2 Tabell 1 der minimumskravet er 0,9 m for bolig i risikoklasse 6.</p> <p>Boligbygg med krav om heis og bygg med krav om universell utforming skal ha fri bredde på minst 1,5 m i korridor og svalgang. Men lange korridorer må ha 1,8 m, og korte, uten dører, kan ha 1,2 m. Rekkverk kan stikke inntil 10 cm ut i rømningsvei.</p> <p>Gitt preaksepterte ytelser til svalganger, jf VTEK §11-14.</p> <p><i>Ledd 3:</i> Korridorer som er lengre enn 30 m må deles opp med dør med E30-CSa [F30S], og maks 30 m på hver side.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dør skal slå utover (ikke for boenhet) Tabell 30:75 gir brannmotstand til dør. - Vindu som rømningsvei (se kommentarer til forrige paragraf) - Krav til Markering og henvisning - Krav til brannventilasjon og belysning. <p>Kap. 30:7 gir krav om strøm til heis.</p> <p>Kap 31:3 gir: Avstand fra dør i branncelle til nærmeste trapp/utgang til det fri er:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 25 m i 1. til 4. etasje - 15 m i 5. til 8. etasje - 10 m over 8. etasje.

(tabellen fortsetter på neste side)

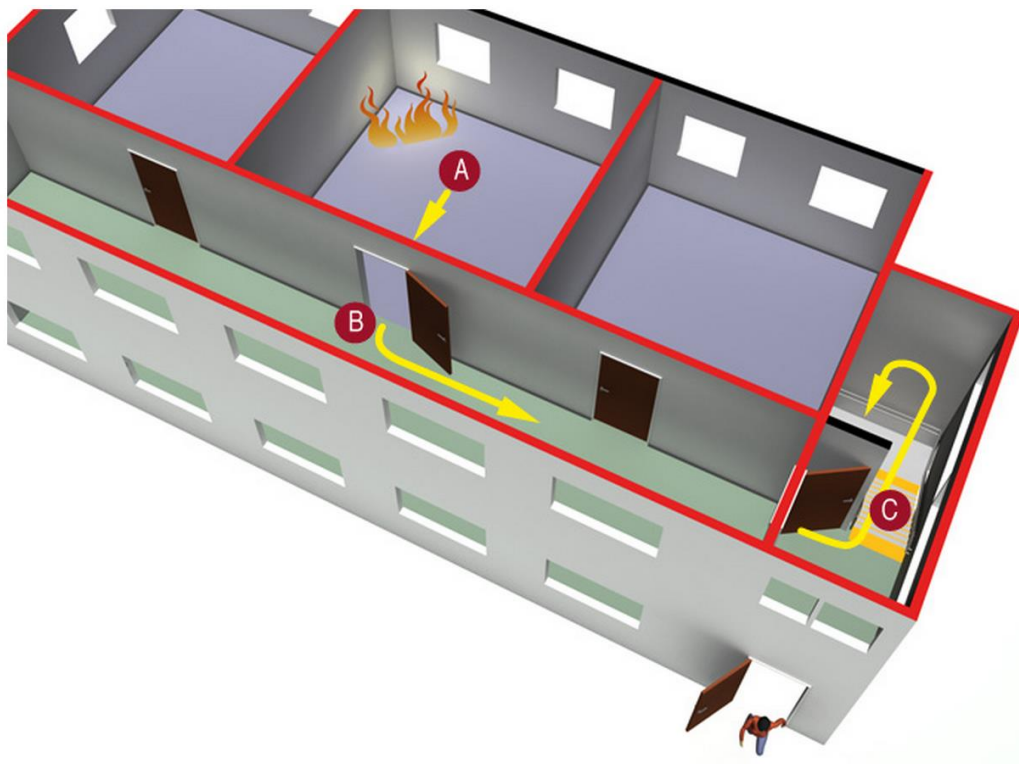
IV. Tilrettelegging for rømning og redning		
Paragraf i Tek	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
11-15 Tilrettelegging for redning av husdyr	Byggverk beregnet for husdyrhold skal være prosjektert og utført for rask og sikker redning av husdyr VTEK: Alltid være to utganger eller rømningsveier tilpasset arten.	Ligger under kap. 39 <i>Driftsbygninger for jordbruket.</i>

6.3.4.1 §11-11 Generelle krav om rømning og redning

Begge forskriftene ønsker at rømning skal skje via fluktveier som er oversiktlige, og tilrettelagt for rask og effektiv rømning. Skilt og symboler skal kunne oppfattes og leses under rømning.

Ved å ta med de preaksepterte ytelsene i VTEK10 har man flere direkte krav og punkter som er spesifisert. Blant annet vektlegges det at rømning deles inn i 3 faser, slik som angitt i Figur 33 under. Figuren angir de tre fasene av rømning, som er som følgende:

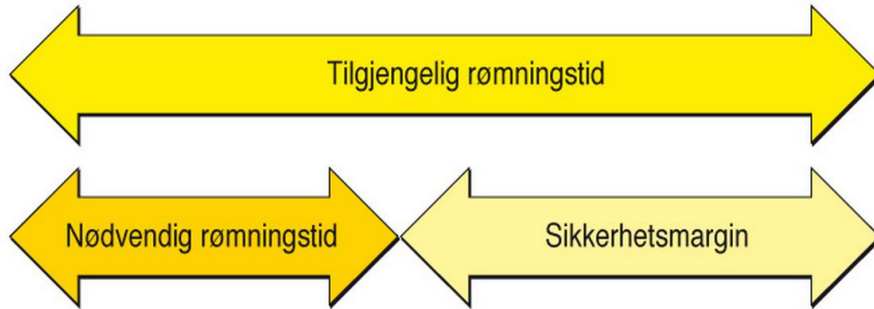
- A = forflytning innen branncellen det rømmes fra (dette ikke er en del av rømningsveien).
- B = Forflytning i korridor (rømningsvei)
- C = Forflytning i trapperom (rømningsvei) til utgang.



Figur 33 Illustrasjon over de tre faser i forbindelse med rømning, hentet fra (DiBK, 2011b)

I tillegg er det en spesifisering i både TEK10 og VTEK10, nemlig ledd 2, som angir at «Den tiden som er tilgjengelig for rømning, skal være større enn den tiden som er nødvendig for rømning fra byggverket. Det skal legges inn en tilfredsstillende sikkerhetsmargin.»(KMD, 2010b).

VTEK har laget en forenklet figur for illustrere dette bedre, og den er gjengitt under i Figur 34. Dette kravet kommer ikke like godt frem i BF85.



Figur 34 Forenklet illustrasjon over tilgjengelig rømningstid som må være større enn nødvendig rømningstid, hentet fra (DiBK, 2011b)

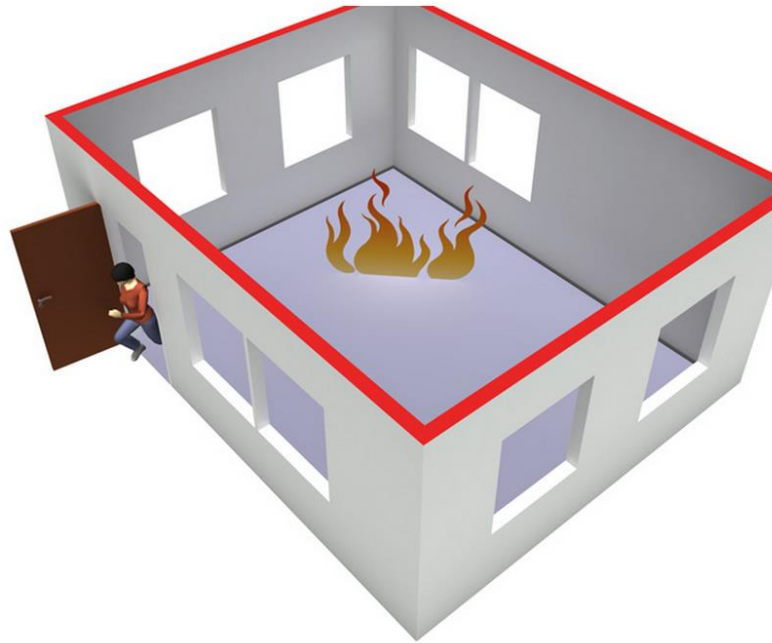
6.3.4.2 §11-12 Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider

Det er gitt få konkrete tiltak til å påvirke rømnings- og redningstider i BF85. De to som er gitt i selve forskriften er at det er krav at heis har egen brannsikker krets, og kravet om 60 dB lydnivå på røykvarslere og brannalarmanlegg skal høres på oppholdsrom og soverom med mellomliggende dører lukket. Dette kravet er det samme kravet som stilles i TEK10.

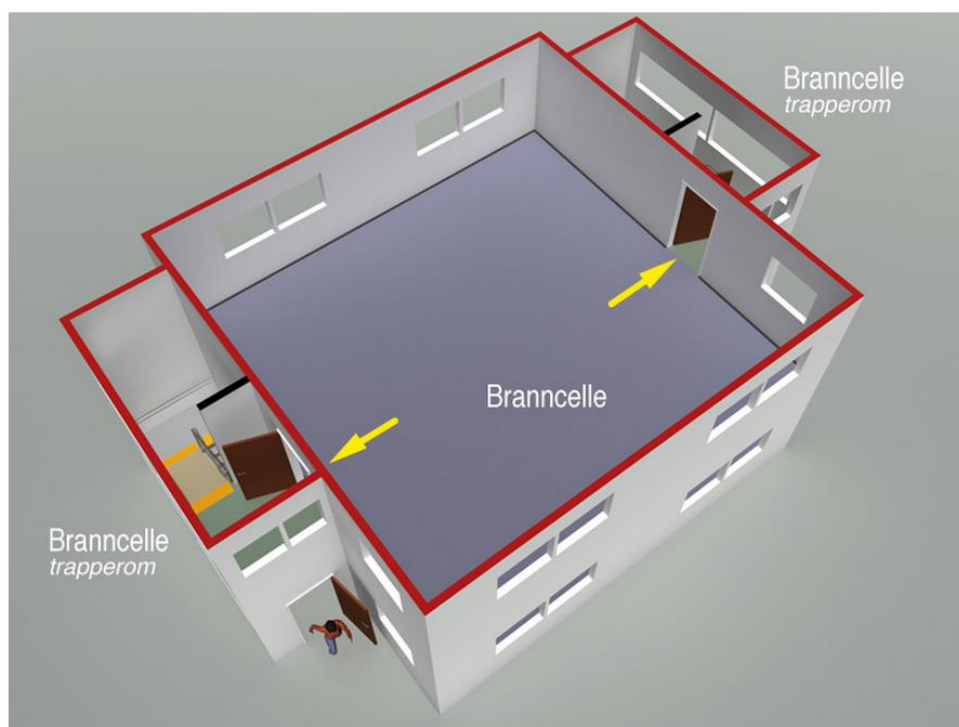
TEK10 og VTEK10 har en god del flere konkrete tiltak til å påvirke rømnings- og redningstider, til dels på grunn av kravet til universell utforming som bringer med seg en del krav til brannsikkerheten i bygget. Virksomheter i risikoklasse 4 med krav om heis, eller risikoklasse 6, er det krav til å ha automatisk slokkeanlegg. Virksomheter har også krav til tidlig oppdagelse av brann, og har derfor krav om brannalarmanlegg. Kun mindre byggverk kan benytte røykvarslere, og disse skal da være tilkoblet strøm, og ha batteribackup, i tillegg til at hvis det er behov for flere røykvarslere skal disse være seriekoblet. Se Tabell 41 over og direkte i VTEK10 for enda flere konkrete eksempler på tiltak som kan påvirke rømnings- og redningstider.

6.3.4.3 §11-13 Utgang fra branncelle

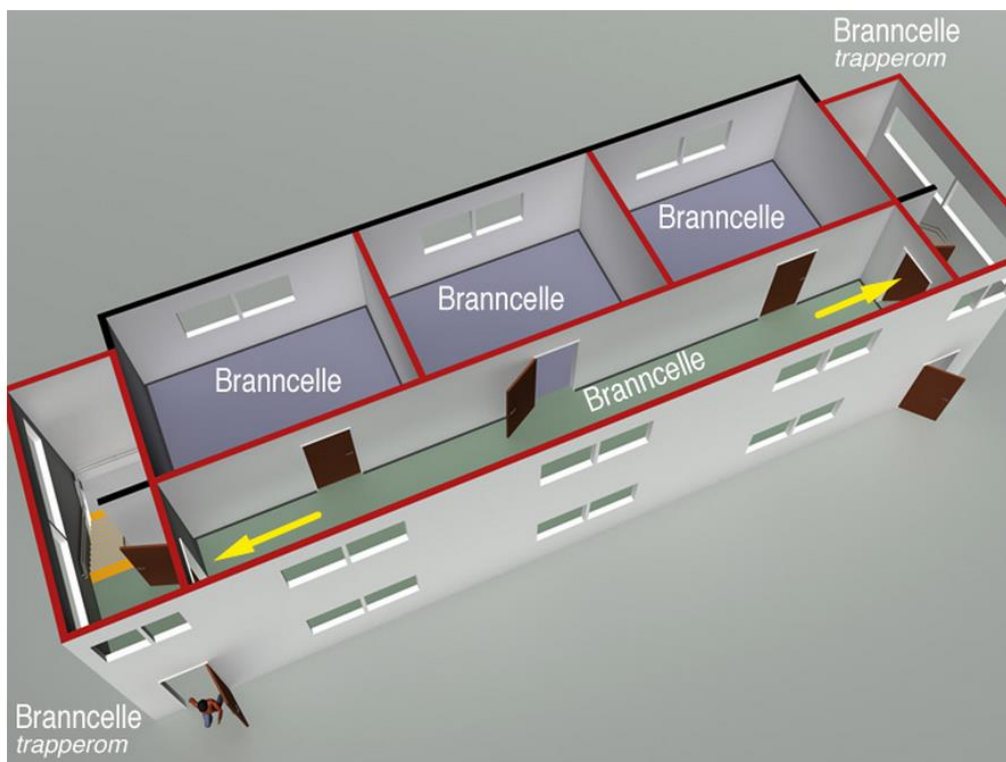
Kravene til utgang fra branncelle er relativt like for begge forskriftene. Begge gir krav til at det skal være enten en direkte utgang til terreng (sikkert sted i TEK, se Figur 35), utgang til to trapperom (to utganger til to uavhengige rømningsveier i TEK, se Figur 36), mens siste punktet er litt variert. TEK10 gir krav til at siste av 3 muligheter skal være en utgang til rømningsvei med to retninger (se Figur 37), mens BF85 ønsker ett branntrygt trapperom. I de tre figurene, hentet fra VTEK §11-13, som er gjengitt under er de røde firkantene markeringer som viser hva som er tiltenkt som en branncelle. For eksempel er det i Figur 36 inndelt slik at branncellen/oppholdsrommet er en branncelle, og hvert av trapperommene er egne brannceller.



Figur 35 Branncelle med direkte utgang til det fri (eller sikkert sted). Hentet fra (DiBK, 2011b)



Figur 36 Branncelle med utgang til to trapperom utført som rømningsvei (to uavhengige rømningsveier). Hentet fra (DiBK, 2011b)



Figur 37 Branncelle med utgang til rømningsvei (korridor) med to alternative rømningsretninger som fører til to trapperom utført som rømningsvei. Hentet fra (DiBK, 2011b)

Begge forskriftene er enige om at vindu kan regnes som rømningsvei for boliger, og at disse bør være lokalisert minst i annet hvert rom i etasjer uten slike rømningsveier som er nevnt over. Dog er høyden fra terreng og opp til vindu/balkong ulik i de to forskriftene, der TEK 10 sier inntil 8 etasjer, mens BF85 angir at vinduer/balkonger inntil 5 meter over planert terreng kan erstatte et trapperom. Skillet for gulvet i 8.etasje er også ulikt i de to forskriftene, der det i BF85 ligger på inntil 22 m over planert terreng, mens det i VTEK10 angir inntil 23 m over laveste punkt på oppstillingsplassen.

Kravet om rømningsvei for øverste etasje eller loftsetasje varierer i de to forskriftene. BF85 angir at enkelte boligrom på loft over 2. etasje kan ha utgang til kun ett trapperom, men det må godkjennes av bygningsrådet. TEK10 sier at øverste etasje kan benytte rømning via underliggende etasje, hvis det er installert automatisk slokkeanlegg.

Dører til rømningsvei skal i begge forskrifter slå utover, ha tilstrekkelig høyde og fri bredde på minst 0,9 m. Kravet om at døren skal slå utover kan i begge forskriftene avvikes der VTEK ledd 7 angir at dør til rømningsvei beregnet for inntil 10 personer kan slå innover, mens kap. 30:75 angir at kravet om at dør til rømningsvei skal slå utover ikke gjelder for boligenheter generelt. Avviket mellom BF85 og TEK10 blir derfor avhengig av antall personer boenheten er beregnet til.

TEK10 legger også til at døren skal kunne åpnes uten bruk av nøkkel. Dører skal ha en viss åpningskraft angitt i VTEK og er de dører som er har elektriske selvlukker kan ha krav til å ha UPS i minst 30 eller 60 minutter avhengig av brannklassen til bygget. UPS står for Uninterruptible Power Supply på engelsk, som på norsk betyr avbruddsfri strømforsyning.

Til slutt kommer krav til vindu som rømningsvei. Begge forskriftene er enige om dimensjoner på vinduet, og maksimalt anbefalte avstand fra gulv og opp til underkant av vindu, om ikke annet er tilrettelagt. VTEK angir også krav til avstand fra underkant av rømningsvindu og til

terrenget under. BF85 angir 5 m som maksimal høyde, mens VTEK10 angir at et vindu over 5 m kan være rømningsvindu gitt at det er montert stige eller utvendig trapp, avhengig av høyden over bakken, jf Tabell 41 over.

6.3.4.4 §11-14 Rømningsvei

Ved prosjektering og utforming av rømningsveier er det noen likheter og noen ulikheter om man følger BF85 eller TEK10. Begge forskriftene gir at rømningsvei skal være oversiktlig, ha tilstrekkelig bredde og høyde, være egen branncelle og gi rask og sikker rømning. Begge er enige om at dører i rømningsvei hovedsakelig skal slå utover, med kun dør fra boenhet som unntak. Heis inngår heller ikke som en del av rømningsvei i forskriftene, og begge skal ha brannsikker strømtilførsel til heisen, som ved brann skal stoppe på en sikker måte.

Forskjellene for de to paragrafene er at TEK10 og VTEK10 har flere spesifiseringer, blant annet sier TEK10 ledd 2 og 3 at rømningsveien skal være hensiktsmessig delt opp. Med dette menes at trapp skal skilles fra resten av rømningsvei og at lengre korridorer skal deles opp i maksimalt 30 meter lange stykker, men brannsikkerdør i mellom.

Den største forskjellen for de to forskriftene er alle kravene som kommer inn i TEK10 og VTEK10 p.g.a. krav til universell utforming. TEK10 fjerde ledd sier at hovedadkomsten skal være tilrettelagt for sikker rømning, og dette vil også innebære at rullestoler og andre med funksjonshemming skal kunne ta seg ut på en sikker og effektiv måte.

Femte leddet poengterer at i tillegg til å ha tilstrekkelig fri bredde og høyde, skal dørene være lette å åpne uten bruk av nøkkel. Den frie bredden er normalt 0,9 m for både dører og resten av rømningsvei, men har bygget krav om heis eller skal være tilrettelagt for universell utforming, så endrer kravet til fri bredde seg. Minste frie bredde i disse bygg er 1,5 m for korridorer og svalgang, og er det en spesielt lang korridor skal to rullestoler kunne passere hverandre, og da er kravet på minst 1,8 m fri bredde.

TEK og VTEK gir også en rekke krav til byggverk med svalganger, og hvordan svalgangene skal utformes om det benyttes forenklet metode, altså preaksepterte ytelser, i dimensjonering av brannsikkerheten i bygget, se VTEK for disse kravene. TEK10 gir også spesifikke krav til overbygget gård eller gate, som må benyttes som en del av rømningsvei. Generelt skal boenheter som må benytte seg av denne rømningsveien, ha en annen rømningsvei de kan benytte også, slik at de har to individuelle rømningsveier. Dog er det gitt visse unntak for små boenheter som ligger på bakkenivå, som kan ha to utganger som begge fører til overbygget gård/gate, hvis denne overbygde gården/gaten er tilrettelagt for sikker rømning.

Den siste forskjellen mellom BF85 og TEK10 er den maksimale avstanden fra dør i branncelle til nærmeste trapp/utgang. I VTEK10 første ledd gir de preaksepterte ytelsene avstander avhengig av hvordan rømningsmuligheter en branncelle har, mens BF85 kap. 31:3 angir avstander etter hvilken etasje en branncelle befinner seg i. VTEK10 angir maksimal avstand på 15 meter når det er tilstrekkelig med én trapp, eller døren går ut i en korridor, og 30 meter der det er tilgang på flere trapper eller utganger. BF85 har delt inn i 3 maksimale avstander med maks 25 m om branncellen befinner seg i 1. til 4. etasje, 15 m i 5. til 8. etasje, og 10 m om branncellen befinner seg over 8. etasje.

6.3.5 V. Tilrettelegging for slokking

Tabell 42 Avviksidentifikasjon av del V. Tilrettelegging for slokking

V. Tilrettelegging for slokking		
Paragraf i Tek	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarer ca kap i BF85
11-16 Tilrettelegging for manuell slokking	<p>Ledd 1: Tilrettelegging for effektiv slokking.</p> <p>Ledd 2: Det skal være manuelt slokkeutstyr til å slukke brannen i startfasen. Dette er i tillegg til automatisk slokkeanlegg.</p> <p>Ledd 3: Brannsløkkeutstyret skal plasseres slik at effektiv slokkeinnsats oppnås.</p> <p>Ledd 4: Brannsløkkeutstyr skal være tydelig merket, med mindre det kun er beregnet for én bruksenhet og det er forventet at beboere er godt kjent med plasseringen.</p> <p>VTEK: <i>Ledd 1:</i> Brannslanger og håndsløkkeapparater er egnet for de fleste branner. <i>Ledd 2:</i> Risikoklasse 4 må ha håndsløkkeapparat eller egnet brannslange som rekker inn i alle rom. Bolig kan ha formfast brannslange med innvendig diameter på 10 mm, og håndsløkkeapparater kan være pulverapparater (minst 6 kg) eller skum- og vannapparater (minst 6 liter). <i>Ledd 3:</i> Plasseringen må vurderes i hvert enkelt tilfelle ut fra virksomhet og behovet for rask slokkeinnsats for å ivareta liv, helse og materielle verdier. Preaksepterte ytelser sier at brannslangeskap ikke må plasseres i trapperom og at brannslangen maks kan være 30 m ved fullt uttrekk. <i>Ledd 4:</i> Steder manuelt slokkeutstyr er plassert, utenfor boenhet, må være tydelig skiltet. Bruksanvisning skal stå på eller ved utstyret og finnes på de mest aktuelle fremmedspråk.</p>	<p>Kap. 30:93 angir at der det kreves brannslange og håndsløkkingsapparat, skal disse være hensiktsmessig plassert, godt synlige og lett tilgjengelige. Deres plass skal være tydelig merket etter NS4210.</p>

(tabellen fortsetter på neste side)

V. Tilrettelegging for slokking		
Paragraf i Tek	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap	<p>Ledd 1: Byggverk skal plasseres og utformes slik at rednings- og slokkemannskap, med nødvendig utstyr, har brukbar tilgjengelighet både til og i byggverket.</p> <p>Ledd 2: Byggverk skal tilrettelegges slik at brann lett kan lokaliseres og bekjempes.</p> <p>Ledd 3: Branntekniske installasjoner av betydning for rednings- og slokkeinnsats skal være tydelig merket.</p> <p>VTEK: <i>Ledd 1:</i> Byggverk inntil 8 etasjer forutsettes å ha god tilgjengelighet for brannvesenets høyderedskaper. Høyeste gulv må ikke være mer enn 23 m over laveste punkt på oppstillingsplass. Det må være kjørbart atkomst helt frem til hovedinngang og brannvesenets angrepsvei. For mindre bygg i risikoklasse 4 kan det være <u>inntil 50 m</u> avstand. Preaksepterte ytelser for bygg med flere enn 50 rom må dører lett kunne åpnes av universalnøkkel av brannvesenet. Alle deler av en etasje må kunne nås av 50 m slangeutlegg. <i>Ledd 2:</i> Utforming av takkonstruksjoner og hulrom er spesielt viktig da de er vanskelig å komme til for brannvesen. Kjellere må ha god tilgjengelighet for brannvesen. Det er så gitt preaksepterte ytelser for:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Generelt</i> Gir krav til at både loft og oppforede tak må være tilgjengelig for slokkemannskap. Nøkkeltall for oppdeling og høyde er 400 m² og 23 m fra oppstillingsplass. Hulrom må kunne inspiseres. Kjellere må være tilgjengelige. - <i>Parkeringskjellere</i> Særskilte tiltak for store parkeringskjellere, større enn 400 m². 	<p>Kap. 30:9 omhandler krav til slokkingsvann og atkomst for brannvesenet.</p> <p>Kap 30:91 angir at bygg med gulv mer enn 22 m over terreng skal ha stigeledning i trapperom. Innvendig diameter skal være minst 65 mm, og skal kunne kobles til brannvesenets pumper. Skal være dobbelt uttak for brannvesenets slanger i minst hver andre etasje. Alle koblinger skal være lett tilgjengelig, plassert i nisje med låsbar dør.</p> <p>Kap. 30:92 angir kjøreatkomst for brannvesenets materiell. Er bærbar stige tilstrekkelig skal avstand fra bil til aktuelle rømningssteder være maks 50 m.</p> <p>Kap. 30:94 krever atkomst til loft og yttertak for bygg mer flere enn to etasjer, gjennom takluke. Når ikke brannvesenets stige materiell opp skal det være tilgang fra minst ett trapperom. Atkomsten skal være skilt med samme brannmotstand som branncellebegrensende bygningsdel.</p>

(tabellen fortsetter på neste side)

V. Tilrettelegging for slokking		
Paragraf i Tek	Sier i TEK (inkl. veiledning)	Tilsvarende ca kap i BF85
	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Automatiske garasjeanlegg</i> Må ha eget automatisk slokkeanlegg - <i>Brannmannsheis</i> Bygg høyere enn 8 etasjer (mer enn 23 m til gulv) må ha brannmannsheis. Krav til hva brannmannsheisen må oppfylle, jf VTEK §11-17. - <i>Vannforsyning</i> Henvises til PBL §27-1. Kommunen som må sikre at det er tilstrekkelig slokkevann helt frem til tomtegrensen i tettbygde strøk. Evt. kan det benyttes tankbil når spredningsfare er liten. Brannkum/hydrant må være innen 25-50 m fra inngang. Slokkevannskapasitet på minst 20 l/s for småhus og 50 l/s ellers. Det må installeres stigeledning. <p><i>Ledd 3:</i> For bygg i risikoklasse 6 skal det ved inngangsparti være en orienteringsplan som inneholder nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slokkeutstyr, branntekniske installasjoner og annen viktig informasjon.</p>	Kap. 30:95 angir atkomst til kjeller som ligger under øverste kjelleretasje. Det skal være forbindelse med det fri med egen trapp eller annen atkomst, og skilt fra etasjen med A60. Trappen eller atkomsten skal ikke gi åpen forbindelse med eneste rømningsvei fra annen del av bygget.

6.3.5.1 §11-16 Tilrettelegging for manuell slokking

Det er generelt gitt langt færre krav til manuell slokking i BF85 enn det er i TEK10 og VTEK10.

Det eneste som angis i BF85 om manuell slokking er i kapittel 30:93 «*der det kreves at det skal være brannslange og håndsløkkingsapparat, så skal disse være hensiktsmessig plassert, godt synlige og lett tilgjengelige*». Under kapittel 31 *Boliger* i BF85 er det ikke spesifisert noen form for slokkeredskap til boliger, selv om det for andre bygningstyper (andre kapitler i BF85) står at bygningsrådet kan kreve brannslanger og håndsløkkingsapparat. Av den grunn kan det antas at det ikke var noe krav til manuelt slokkeutstyr i BF85.

For å forstå BF85 litt bedre kan man se veiledningen til Byggeforskriften av 1987, BF87. I kapittel 31:4 i BF87 er det et krav om at «*Alle boenheter skal ha brannsløkkingsutstyr som kan benyttes i alle rom*». I veiledningen angis det at det i boligblokker kan være tilfredsstillende om det finnes brannslange eller brannsløkkingsapparat i oppgangen. Men siden dette ikke er et krav i BF85 vil ikke byggverk som oppgraderes til å tilfredsstillende samme sikkerhetsnivå som i BF85 ha dette kravet, og dermed ikke alene tilfredsstillende kravene i TEK10 om håndsløkkingsapparater.

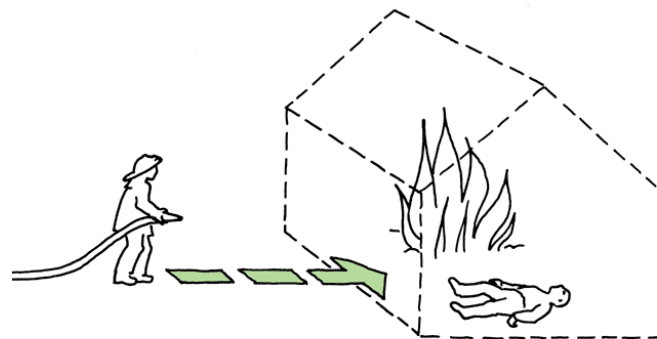
Av den grunn vil alt som står i TEK10 om tilrettelegging for manuell slokking i denne analysen anses som avvik.

6.3.5.2 §11-17 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap

Krav for tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap er gitt i BF85 og i TEK10 med VTEK10, dog mer detaljert i VTEK10. Begge er enige om kravet om maksimalt 50 m fra hovedatkomst, og at det ellers skal være kjørevei frem til inngang. Det poengteres i begge forskriften at det er viktig at brannvesen har tilgang på loft, enten via stigemateriell via takluker eller via trapp. VTEK10 gir i tillegg en del preaksepterte ytelser til tak og hulrom, parkeringskjellere, brannmannsheis og vannforsyning. BF85 har dog en rekke krav til kjellere som ligger under øverste kjelleretasje, blant annet at det skal være en separat inngang dit for brannvesenet.

I VTEK10 angis det at inntil 8 etasjer anses som tilgjengelig for brannvesenets høyderedskaper, med gulv maks 23 m over laveste punkt på oppstillingsplass. I BF85 er det derimot visse krav for bygg hvor gulv er inntil 22 m over planert terreng. Disse kravene gjelder blant annet at det skal være stigeledning i trapperom, som skal ha dobbelt uttak i minimum annenhver etasje. Koblingene skal være lett tilgjengelige, plassert i nisje med låsbar dør. VTEK10 §11-17 andre ledd gir også krav om at det skal være stigeledning installert.

Ellers har VTEK krav til at hvis brannvesenet må søke igjennom flere enn 50 rom så må inngangsdør og dør til boenheter være mulige å åpne med universalnøkkel som skal henge lett tilgjengelig for brannvesenet. Det er også krav om orienteringsplan ved inngangsparti i byggverk i risikoklasse 6 som i denne analysen vil være bolig med spesiell tilrettelegging for funksjonshemmede og eldre.



Figur 38 Illustrasjon av rednings- og slokkemannskap. Hentet fra (SINTEF Byggforsk, 2002)

6.4 Identifisering av sentrale forskjeller og sannsynligheter for at de er relevante

6.4.1 Identifisering av de mest sentrale forskjellene

De mest sentrale forskjellene som kommer frem i avviksanalysen er i denne analysen ansett å være de avvikene som har stor påvirkning på rømningssikkerheten og brannforløpet. Det er hovedsakelig forskjeller som påvirker personsikkerheten som blir vektlagt i denne analysen. Disse er listet opp i Tabell 43 under.

Tabell 43 Identifisering av de mest sentrale forskjellene på TEK10 og BF85

Sentrale avvik	SE § i TEK 10	Avviket påvirker	
		Rømningsikkerhet	Brannforløpet
Generelt			
Brannalarmanlegg og krav til røykvarslere (strøm og batteribackup)	§11-12 (2)	X	X
Tilgjengelig tid skal være lengre enn nødvendig tid, og ha tilfredsstillende sikkerhetsmargin.	§11-11 (2)	X	
Krav til brannsikkerhet til rednings- og slokkemannskap	VTEK §11-4 (1)	X	
<i>Dør:</i> i seksjoneringsvegg. TEK krav samme brannmotstand, BF85 gir ½)	VTEK §11-7 (1)	X	X
Utgang fra rømningsvei			
<i>Dør:</i> Krav til selvlukkere i forskriftene, men VTEK har unntak for boliger til Tr1!	VTEK §11-8 (2)	X	X
<i>Dør:</i> Åpningskraft og krav om å åpnes uten bruk av nøkkel	§11-13 (7)	X	
<i>Vindu:</i> hvor høyt det kan plasseres over bakken, og evt. skal ha stige/trapp	VTEK §11-13 (3)	X	
Rømningsvei			
Bredde korridorer når krav om universell utforming og heis	VTEK §11-14 (1)	X	
Øverste/loftetasjes rømningsvei gis krav om sprinkling om utgang skjer via underliggende etasje.	§11-13 (3)	X	X
Slokking og manuelle redskaper			
Manuelle slokkeredskaper – ikke krav i BF85	§11-16 (2) og VTEK	X	X
Krav om sprinkler hvis loft/øverste etasje har utgang via underliggende etasje.	§11-13 (3)	X	X
Krav om sprinkling hvis krav om heis, (pga. universell utforming.)	§11-12 (1 a)	X	X
Bruk av sprinkling av byggverk som kompenserende tiltak	VTEK §11-8 (2) OG §11-12	X	X
Krav om heis og automatisk slokkeanlegg i bygg med flere enn 3 etasjer.	VTEK §11-13 (2)	X	X
Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap. Brannmansheis for bygg med > 8 etasjer	VTEK §11-17 (2)	X	X

Andre forskjeller som kan være vesentlig å nevne er forskjellen i hva som anses som høyeste/strengeste brannklasse, se Tabell 33 og Tabell 34. I TEK er dette brannklasse 4 som har enda strengere krav til verifikasjonen av brannsikkerheten enn BF85 sin strengeste bygningsbrannklasse 1. Verifikasjon av brannsikkerheten i brannklasse 4 må gjennomføres med analyse.

Antall meter som anses å ligge mellom gulv i 8. etasje og laveste punkt på oppstillingsplassen er forskjellig i de to forskriftene. BF85 angir 22 meter, mens VTEK angir 23 meter, se §11-13 første ledd for flere detaljer. Dette er en forskjell, men den anses ikke å være en av de sentrale forskjellene i forskriften da dette ikke påvirker personsikkerheten så mye som andre ting.

I utgangspunktet angir både BF85 og TEK10 at Tr1 er kravet for trapperom i boliger, og normalt vil det derfor ikke være krav til avstanden internt i branncellen. Der er de to forskriftene relativt like, se kommentarer til VTEK §11-14 første ledd. Selve utformingen av trapperommene, se VTEK §11-8 er like, men kravet for dør fra boenhet til Tr1 er vesentlig svakere i VTEK da det ikke er krav til selvlukker.

Forskjellene i avstanden fra dør i branncelle til nærmeste trapp/utgang er først vesentlig når det benyttes trapperom av typen Tr2 og Tr3 (eller BF85 betegnelser «lukket» trapperom og «branntrygt» / «branntrygt og røykfritt» trapperom). Siden trapperommene har tilsvarende krav, er det kun kravene til avstanden i korridor/mellomliggende rom som kan påvirke brannsikkerheten og dette angis derfor ikke som en «sentral forskjell» videre i oppgaven.

TEK sitt krav i §11-13 første ledd angir at sikkert sted ikke bare er ute, men også kan være i annen brannseksjon. Denne spesifiseringen er ikke i BF85, men anses å ikke gi en vesentlig endring av hverken sikkerhetsnivå eller rømningssikkerhet.

Det at BF85 angir at alle boenheter kan ha utgangsdør som slår innover, mens VTEK10 §11-13 ledd 7 angir at boenheter for mindre enn 10 personer kan slå innover i leiligheten er en mindre forskjell mellom kravene i forskriften. Det at begge forskriftene gir unntak for boenheter kan skape farlige situasjoner om det stilles i stand til stor fest med alkohol inkludert, da det kan være vanskelig å komme seg ut om denne utgangsdøren er eneste rømningsvei og det oppstår panikk situasjoner slik som i brannet i 1938.

Det at VTEK §11-14 tredje ledd angir at lengre korridorer skal deles opp i maksimalt 30 meter lange korridorer ikke spesifikt står i de generelle bestemmelsene i BF85, betyr ikke at det ikke er krav til lignende seksjonering BF85. Kapittel 37:61 angir at sykehus skal ha maksimal lengde på korridorer på 30 meter, hvis ikke må de deles opp med flammestoppende dør F15 S per 30m.

Markering og ledelys er viktig i begge forskriftene. Selv om det ikke er gitt like spesifikt i BF85 som i VTEK §11-12 tredje ledd, er det angitt også BF85. Dog henviser BF85 til andre standarder enn de som benyttes i dag.

VTEK §11-9 annet ledd angir at brannklassifiseringen av innvendige overflater som In3 anses som uakseptabelt. Dette er en av klassene som kunne vært benyttet i BF85. Av den grunn kan enkelte byggverk ha innvendige overflater som anses som uakseptable etter kravene i VTEK, men det vil ikke vektlegges mer i denne rapporten.

Ellers er det et par forskjeller pga. krav til universell utforming, eller tilgjengelig boenhet som det heter i boliger. De fleste forskjellene i TEK med tanke på universell utforming er mest knyttet til syn og hørsel, så for brannsikkerheten er det avvik som er relevante for evakueringstider som er mest relevant.

6.4.2 Argumenter og sannsynligheter for at disse sentrale forskjellene er relevante

Med tanke på forskjellene med krav til brannalarmanlegg og røykvarslere er dette et viktig punkt for tidlig oppdagelse av brann. Er dog et byggverk oppgradert til BF85 nivå, mens også følger gjeldende FOBTOT §2-5 så skal det være både røykvarslere og manuelt slukkeutstyr i boligen, men denne gir ikke krav om at disse skal være seriekoblet og koblet til strøm, slik kravet er i TEK10.

I tillegg gir krav om automatisk brannalarmanlegg god sannsynlighet for at naboer og brannvesenet blir varslet allerede i tidligfasen av brannen. Dette øker sannsynligheten for et god rednings- og slukkeinnsats. Det anbefales en god kombinasjon av optiske og ioniske røykvarslere, da de oppdager ulike faser og branntyper ulikt, se veiledningen til FOBTOT §2-5 for flere detaljer.

Med tanke på rømning er utformingen av rømningsvei, og dører/vinduer i rømningsvei, essensielt for at alle skal ha gode muligheter til å redde seg selv. Det er også vesentlig at det er tilrettelagt slik at sikkerheten til rednings- og slukkemannskaper blir opprettholdt, noe som det kun er krav om i TEK10.

I konklusjonene av analyser utført i masteroppgaver av både Gudrun Dyrseth og Henrik Bjelland, virker det som om brannalarmanlegg og automatisk slukkeanlegg er de tiltakene som øker sannsynligheten mest for at flest mulig personer skal klare å evakuere seg selv eller bli reddet av redningsmannskaper. Grunnen til at resultatene fra disse masteroppgavene er tatt med er fordi de underbygger denne oppgavens synspunkter, virker som troverdige og grundige resultater og begge skriver om boligbebyggelse.

I Gudrun Dyrseth sin masteroppgave fra 2014, om *Oppgradering av brannsikkerhet i eldre murgårder*, kom hun frem til at å montere røyktettelister på trapperomsdørene og installere brannalarmanlegg var de beste tiltakene for den bygningstypen om man skulle se på kost/nyttebiten av tiltaket i tillegg til risikobildet (Dyrseth, 2014). I henhold til gjeldende FOBTOT §2-1 er dette til sammen et godt tiltak da et oppgraderings tiltak skal være innenfor både praktisk og økonomisk forsvarlige rammer.

I Henrik Bjelland sin masteroppgave fra 2009, om *Brannsikkerhetskonsepter for boligblokker – Tiltak med betydning for risiko*, påpeker han mange mulige tiltak som kan benyttes for å tilfredsstille de kvalitative funksjonskravene i en funksjonsbasert forskrift som TEK. Hans oppgave er dog laget før TEK10 kom, og har derfor noen forskjeller. Likeså har han med mange gode eksempler som viser at et brannkonsept med ett trapperom, og automatisk brannalarm- og sprinkleranlegg kan være et vel så godt brannsikkerhetskonsept, som det å ha detaljkrav i forskriften som krever to individuelle rømningsveier.

En meget sentral forskjell er derimot hvilke krav som stilles til selvlukker på dører til trapperom. I BF85 var det krav til selvlukker på dør, i VTEK 10 er det gitt et unntak for dør fra boenhet til Tr1-trapperom. Dette er en meget vesentlig betydning som virkelig har betydning for både personsikkerheten og brannforløpet. Røyk er den mest vanlige dødsårsaken for omkomne i brann, (H. Gormsen, 1983) fra Danmark og (Stenstad, 1983) fra Sverige. Selvlukker øker også sikkerheten for at brannspredningen fra startbrannleiligheten ikke spres til rømningsvei og inn i andre boenheter.

Dog viser eksempler som den store brannen i Urtegata i Oslo i 2008 at selvlukker er en godt tiltak så lenge en god internkontroll er tilstede. Her var selvlukker fra korridor til trapperom gjentatte ganger hektet av av beboerne, noe som også var tilfelle når brannen brøt ut. Da mister selvlukkerne hele sin funksjon, og som Urtegata viste så kan det ta mange menneskeliv.

←—————→

Dette påpeker viktighet av god internkontroll og organisatoriske rutiner som passer på at disse tekniske tiltakene fungerer som de skal til enhver tid.

TEK10 §11-12 første ledd at byggverk i risikoklasse 4 med krav om heis må ha sprinkleranlegg, i tillegg til at paragrafens 2. ledd at byggverk med virksomhet i risikoklasse 2-6 skal ha automatisk brannalarmanlegg. Om man tolker retningslinjene utgitt av DSB i 2011 for hvilke virksomheter som det er nødvendig å ha god internkontroll, vil denne paragrafen også gjelde for borettslag, sameier og ordinære utleievirksomheter (DSB, 2011).

Etter at sprinkleranlegg kom på markedet har det begynt å bli benyttet som kompenserende tiltak de plassene det ikke er et krav til å ha automatisk brannsløkkingsanlegg fra før, se Tabell 9 tidligere i oppgaven. Med funksjonsbaserte forskriftskrav åpner det for muligheten til å se på slike kompenserende tiltak, hvis det å tilfredsstillende alle de preaksepterte ytelsene viser seg å være vanskelig/utenfor økonomisk forsvarlig ramme.

I 2004 gjorde SINTEF et forsøk for å oppgradere brannsikkerheten i en 1890-bygård, som et pilotprosjekt, for å sjekke hvor godt boligsprinkling fungerte. De kom fram til at ved installasjon av boligsprinklinganlegg, i tillegg til alarmanlegg og enkelte passive, bygningsmessige tiltak, kan det «*oppnås meget god sikkerhet for beboerne*» (Stenstad, 2004).

I tillegg til å øke personsikkerheten i bygården med tanke på brannsikkerhet, økte også verdisikkerheten for de materielle verdiene i gården. Dette fordi et boligsprinkleranlegg både demper og kontrollerer videre brannspredning fra brannstartrommet.

Det gir også en mulighet til å beholde antikvariske og bevaringsmessige detaljer i eldre byggverk, som å beholde de originale trådglassdørene. Dog påpekte Stenstad og Ebbesen at det var et par punkter som var veldig viktig å merke seg om dette skulle gjennomføres på en vellykket måte. Disse punktene er gjengitt i Tabell 8 tidligere i oppgaven.

Konklusjonen fra Jon Ivar Knarud sin masteroppgave i 2011 anbefalte at evakueringsheis blir en del av retningslinjene i sentrale forskrifter og standarder, etter hvert som det kommer flere standarder for god sikring og utførelse av slike evakueringsheiser. Dette vil øke sannsynligheten for at også personer med behov for assistert evakuering, som som regel legges til grunn for tilgjengelig evakueringskonsept i boligblokker, kommer seg i sikkerhet (Knarud, 2011). TEK10 sitt krav om automatisk boligalarm og sprinkleranlegg vil også betraktelig øke tidlig oppdagelse av brann og øke den tilgjengelige rømningstiden. Dette vil igjen øke sjansene for at også folk med funksjonsnedsettelse klarer å komme seg i sikkerhet enten på egenhånd eller ved redning.

6.5 Beskrivelse av hypotetiske scenarier

Det finnes mange hypotetiske og relevante scenarier til å belyse effekten av å benytte BF85 eller TEK10 når det skal gjøres en oppgradering av brannsikkerheten i eksisterende boligmasse. For denne analysen er det valgt å belyse et fåtall hypotetiske scenarier som kan få vesentlig ulike utfall for personsikkerheten om det bryter ut brann.

6.5.1 Scenario nummer 1 – eldre murgård – bokollektiv

Første hypotetiske scenario beskriver en eldre murgård, bygget på slutten av 1800-tallet, som originalt hadde to trapperom og store leiligheter.

I løpet av tidens gang har det vært ombygginger og hver leilighet har nå kun tilgang på ett trapperom, men har vinduer som kan benyttes som rømningsvei. Dog er loftet blitt innredet til

to boenheter og de har ikke noen vinduer som tilfredsstiller kravene til å være rømningsvindu. Av den grunn er disse to leilighetene nødt til å rømme via trapperom og inn i underliggende leilighet for å kunne ha to rømningsveier. Siden denne ombyggingen ble utført før TEK10 trådte i kraft er det ikke installert automatisk slokkeanlegg i byggverket.

Ellers har murgården en rekke mangler, som at det fortsatt er originale trådglassdører som ikke tilfredsstiller kravene i VTEK med tanke på brannmotstand og røyksetting. Selvlukkerne har også sett sine bedre dager og burde vært skiftet ut.

Den fire etasjer høye murgården er eid av én person, og leies ut til en rekke studenter og arbeidere som hybelkollektiver. Mange av arbeiderene er såkalte «gjestearbeidere» og kan derfor antas å ikke ha noe særlig kunnskap om norsk samfunns- og sikkerhetskultur. I kombinasjon med vanskelighet for å forstå og tilegne seg informasjon på norsk kan det føre til mange uheldige konsekvenser med tanke på brannsikkerhet.

Ser man på statistikken fra 2006 over de mest overrepresenterte personer i boligbranner faller blant annet unge, leietagere som bor i eldre bygårder i gruppe nummer 1, jf. Tabell 12 tidligere i oppgaven. I tillegg er det eksempelet med dødsbrannen i Gulskogen i Drammen i 2008, der i alt 7 polske arbeidere omkom (Andreassen, 2015). Disse kan sies å havne i gruppe nummer 2 i Tabell 12.

I den samme statistikken over hvilke befolkningsgrupper som er overrepresentert i boligbranner kom det også frem at personer i kategori 1 og 2 gjerne ikke hadde montert røykvarsler, og om det var montert så fungerte disse ikke ved brann, se Tabell 12. Det antas derfor at dette vil være tilfelle for dette hypotetiske scenarioet.

I det verste scenarioet kan man anta at loftsleilighetene har en fest på tidspunktet det bryter ut brann. Da vil det være stor sannsynlighet for at det kan gå tap av mange menneskeliv ved en potensiell brann, slik som i brannen i Atelieret i Oslo i 1938 (brannmannen.no, 2003). Selv om begge forskriftene godtar at boenheter har innad slående utgangsdører, kan det i en slik situasjon ha stor effekt hvis det bryter ut brann og det forekommer en panikksituasjon slik det gjorde i 1938. Og siden loftet ikke har mer enn en utgang (via trapperommet) blir dette et verre scenario enn om det samme hadde skjedd i etasjen under, der også vinduer fungerer som rømningsvei.

Siden røyking er påvist å være en såpass stor brannårsak i både dødsbranner og boligbranner antas det at det er en tent sigarett som er brannårsaken, se detaljer presentert i delkapittel 5.6.

En annen årsak som også har stor sannsynlighet er at det under festen er åpen ild, i form av stearinlys og telys, eller at noen skal lage seg mat uten å benytte seg av den elektriske komfyren på riktig måte, se delkapittel 5.6.1.3 tidligere i oppgaven. Blant annet er det logisk å anta at en fest med alkoholserving øker faren for feil bruk av elektriske apparater, som ved matlaging, eller at noen velter et glass med brennevin i nærheten av en åpen flamme eller en serviett havner for nærme.

6.5.2 Scenario nummer 2 – høyblokk som skal ha universal oppgradering av første etasje. – totalt 8 etasjer (maks 22 m over bakken).

Dette byggverket kan antas å ha blitt dimensjonert etter byggeforskriften av 1969. Denne forskriften hadde originalt krav til to trapperom, men siden trapperommet var utført som såkalt branntrygt trapperom, bortfalt kravet om to rømningsveier (DSB, 2015f). Gulvflaten som sognet til dette trapperommet er derfor ikke større enn 500 m². Maksimal avstand fra inngangsdør i leilighet til trapp var på 15 m i samsvar med kravene i kapittel 55:5 i Byggeforskrift 1969.

Videre sier BF69 at branntrygt trapperom skulle ha egen utgang, skilt fra bygningen for øvrig, som ikke førte til hverken lokaler i kjelleren, forretnings-, lager eller verkstedslokaler i de andre etasjene. Dette er de samme bestemmelsene som for Tr3 i VTEK10.

Ved en senere oppgradering er første etasje oppgradert til å ha to såkalte tilgjengelige boenheter. Dette betyr at disse to boenhetene er tilrettelagt for rullestoler og inngangsparti er tilgjengelig for rullestoler. Resten av huset er derimot ikke oppgradert og har derfor ikke krav om heis eller sprinkling. Dette er mulig da tilgjengelig boenhet ikke er det samme som universell utforming (SINTEF Byggforsk, 2012).

Det er relativt vanlig at kommunen gir dispensasjon fra byggeforskriftene i samsvar med PBL §31-2 4. ledd *Tiltak på eksisterende byggverk*. Frafaller kravet om heis i boligen, noe som er relativt vanlig, så frafaller også kravet om sprinkleranlegg.

Med bakgrunn av både statistikken presentert på side 22 i Rapporten fra DSB i 2010 og Figur 25 gitt tidligere i oppgaven, virker det som en vesentlig del av boligbranner starter i en boenhet. Derfor antas det for denne analysen at det oppstår en brann i en leilighet.

Hvis denne leiligheten ligger i 3. etasje anses det å være det mest kritiske brannstedet for denne boligtypen. Årsakene til det er som angitt av Jon Ivar Knarud i hans masteroppgave fra 2011, og er som følger;

- 3. etasje er for høyt oppe til at folk kan hoppe ut gjennom vinduer uten å bli alvorlig skadet.
- Brannvesenet må ta i bruk stigebiler for å hjelpe ut personer fanget i brannetasjen og for å lette slukkearbeidet.
- Brann i 3. etasje medfører at mange etasjer ligger over brannetasjen, noe som gjør at mange beboere er i faresonen for brann- og røykspredning.

Slik det fremstår i Figur 26 tidligere i oppgaven så skyldes nærmere 45 % av alle boligbranner i perioden 2009-2013, enten feil bruk av elektriske apparater eller el-anlegg, eller elektrisk feil på el-anlegget som gjennomsnitt i perioden. Det antas i dette hypotetiske scenarioet derfor at det skjer en brann på grunn av tørrkoking av en kjele i en av boenhetene i 3. etasje. Dette støttes også av statistikken til DSB i rapporten fra 2010 om *Kjennetegn og utviklingstrekk ved dødsbranner og omkomne i brann*, der komfyrer og kokeplater er den av de elektriske apparater som ofte er involvert i dødsbranner i perioden 1997-2009. Statistikken viste at komfyrer var over 5 ganger mer involvert enn neste apparat på listen (DSB, 2010).

I BF85 var det ikke krav til manuelle slukkeredskaper med mindre dette var spesifisert av bygningsrådet. I Veiledning til BF87 angis det at det var tilstrekkelig om slukkeutstyret, en felles slange eller brannslukningsapparat, var plassert i oppgangen. I praksis kunne avstandene være så lange at om det var benyttet brannslange burde det være en brannslange for hver etasje (Statens bygningstekniske etat (BE), 1990).

Risikoen ved å ha brannslange plassert i trapperom, hvis dette er eneste rømningsvei utenom rømningsvinduer, er at denne ofte blir trukket inn i leiligheten hvor det brenner og legger seg i klem i inngangsdøren. Dette gjør at brann og røyk lett kan spre seg til trapperom og utsette andre beboere for risiko.

Selv om kravet til manuelt slukkeutstyr var heller svakt i byggeforskriften av 1985, så kan dette likevel gjøres tilfredsstillende om virksomheten har fått med seg kravet i FOBTOT §2-5 *Røykvarslere og manuelt slukkeutstyr* i bolig som tilsier at hver boenhet skal ha minst ett av alternativene gitt i paragrafen som slukkeutstyr.

I en web-basert undersøkelse (Questback), utført av Norsk brannvernforening i perioden mars-april 2007 på i alt 379 borettslag/sameier, svarer 72,4% at styret ikke har en plan for evakuering. Og 80,6% svarer at det ikke er gjennomført noen brannvern øvelser (Norsk brannvernforening, 2007). I tillegg svar nærmere 40% at de har lite kunnskap til internkontrollforskriften. Av den grunn kan det være logisk å anta at styrene har lite kunnskap til / eller har formidlet lite av kravene som stilles til eier og brukere i FOBTOT. Risikoen for at det ikke finnes manuelle slukkeapparater i blokken, som er plassert og merket tilstrekkelig, kan derfor antas å øke. Som igjen minsker muligheten for å slukke brannen i tidligfasen av brannforløpet.

Ved dårlig internkontroll øker også risikoen for at røykvarslere enten ikke er tilstede i leilighetene eller at disse ikke fungerer ved en brann. Dette støttes av igjen av DSB sin rapport fra 2006 hvor det kommenteres hvor ofte røykvarslere ikke er tilstede eller ikke har fungert ved brann, se Tabell 12 med kommentarer, og statistikken over tilstanden når brannvesenet ankommer et brannsted gitt i Figur 27 tidligere i denne oppgaven.

6.5.3 Scenario nummer 3 – Rekkehus – familie i forsted til storby

Eldre rekkehusbebyggelse er gjerne oppført som trehusbebyggelse på en til to beboelige etasjer. Den kan eventuelt ha kjellere, men disse var originalt ikke beregnet for varig opphold. Rundt mange av de store byene i Norge er det oppført mye rekkehusbebyggelse fra 50-tallet og utover, i tillegg til de mange eneboligene som ble reist utgjorde disse områdene det som før kunne anses som «forsteder» til de store byene.

Er et rekkehus originalt oppført i etter Byggeforskrift av 1969 var det krav om at den ikke kunne være flere enn 2 etasjer om det var oppført som en trekonstruksjon, jf. BF69 kapittel 55:452 *Etasjetall*. Eventuelt kunne enkelte rom på loft over 2. etasje innredes til varig opphold. Dette ble det strengere krav til med endringen av 18. oktober 1971 da det ble stilt krav til at to etasjers trehusbebyggelse ikke kunne ha rom for varig opphold i kjeller og loftsetasje (DSB, 2015f).

I dag er det likevel mange som har innredet slike rekkehus sin kjelleretasje med kjellerstuer, som ofte blir benyttet til overnatting om det er gjester på besøk. Dette kan føre til mange farlige situasjoner siden gjestene ikke nødvendigvis er godt kjent med byggverket og rømningsveiene, og vinduene i disse kjellerstuene pleier sjeldent å samsvare med «bør kravet» i VTEK §11-13 tredje ledd, til at rømningsvinduer bør være plassert maksimalt 1 meter over gulvet, om ikke andre tiltak er iverksatt.

Kravene til røykdeteksjon er heller ikke fullt så strengt for rekkehus som for blokkleiligheter i VTEK10. Det vi si at rekkehus ikke har krav om å ha automatisk brannalarmanlegg, men det er likevel krav til hvordan røykvarslerne skal være plassert i VTEK §11-12 annet ledd, preaksepterte ytelse punkt nummer 3.

Det varierer også voldsomt hvor flinke de enkelte eierne er til å både montere riktig og nok med røykvarslere rundt om i sine boliger, i tillegg til at disse ofte ikke fungerer under brann, se Tabell 12 med kommentarer.

Når det gjelder kravene til brannmotstand er det relativt like krav. Både BF69, BF85 og VTEK10 har samme kravet til brannmotstanden av brannveggen, som ifølge BF69 kapittel 55:1 *Definisjoner* angir at brannvegg skal være i A120 (DSB, 2015f).

Ellers angir både bygningsbrannklasse 4 i BF85 og «unntaket» i de preaksepterte ytelsene i VTEK §11-4 tredje ledd at boenheter i risikoklasse 4 og brannklasse 1 kan ha hovedbæresystem i R15 [B15]. Dog kan det oppstå forvirring om dette er tilstrekkelig da VTEK §11-4 angir at brannklasse 1 skal ha R30 [B30], om man ikke får med seg «unntaket».

6.5.4 Scenario nummer 4 – enebolig – eldre ektepar – utenfor tettbygget strøk

Av Tabell 12 gitt tidligere i oppgaven kom det frem at den fjerde mest overrepresenterte befolkningsgruppen i boligbranner er eldre (55+) med lav utdanning og lav inntekt som bor i eneboliger på landet. Av den grunn er dette tenkt å være det fjerde hypotetiske scenarioet som gjennomgås.

At eldre er overrepresentert også i dødsstatistikken støttes av Figur 16 med aldersfordelingen av omkomne i brann i perioden 2009-2013. Der kommer det frem at 67,1 % av de omkomne i dødsbranner i perioden er 50 år eller eldre. Over 36 % var eldre enn 70år, selv om drøyt 10 % av Norges befolkning er eldre enn 70år.

I tillegg kommer det frem i boligbrannstatistikken at det oftest forekommer brann i eneboliger, men det finnes også vesentlig flere eneboliger så dette samsvarer godt. Det er derfor spesielt viktig å tenke på eldre som bor i eneboliger på landet, der kanskje brannvesenets innsatstid er lengre og ressursene mindre enn i de mest urbane områdene i landet.

Dette samsvar relativt godt med statistikken over hvor det omkommer flest mennesker per 100.000 innbyggere og 1000 branner, fordelt etter fylket, se Figur 18 og Figur 19. Se teksten rundt disse figurene for mulige grunner til dette.

Dog er det lett å tenke seg at om det kun er en anbefaling i dimensjoneringsforskriften at kravet til innsatstid ikke bør overstige 30 minutter utenfor tettbygde strøk, og dette er 30 minutter fra brannvesenet først blir varslet, så vil et krav til bæresystemet med brannmotstand på R15 lett bli betraktelig skadet innen brannvesenet har fått kontroll over brannen.

6.6 Analyse av konsekvenser

6.6.1 Scenario nummer 1 – eldre murgård

Dette er et scenario som virkelig kan gå galt og det kan gå tap av mange liv. Hadde blokken vært oppgradert til å ha samme sikkerhetsnivå som BF85 ville det fortsatt tatt veldig lang tid før brannen ble oppdaget og i tillegg var det ingen spesifikke krav til manuelle slokkeapparater i BF85, med mindre det var påkrevet av bygningsrådet. Hvis ikke eierne har fått med seg kravet i FOBTOT §2-5 ville det derfor vært vanskelig å slukke en brann i tidligfasen.

Hadde bygården installert automatisk brannalarmanlegg, slik det er krav om i TEK10, ville muligheten for at en brann ble oppdaget i tidligfasen ha vært vesentlig høyere. Særlig hvis brannalarmanlegg faktisk var korrekt installert og vedlikeholdt, og det var tilstrekkelig mengde med vanlige røykvarslere i hver av boenhetene. Dette ville økt sannsynligheten for at brannvesenet ble varslet tidlig og de kunne startet sin innsats tidlig.

Tilgangen på kun ett trapperom fra loftsleilighetene, uten vinduer som tilfredsstillt kravene som rømningvindue, og dører som slår innover i leiligheten, kunne ført til panikksituasjon slik som i 1938 om det var en fest i loftsleilighetene. Sannsynligheten for opphopning av mennesker ved utgangsdøren til trapperommet ville derfor vært høy.

Tar man eksempelet med Gulskogen var det 22 stykker som bodde i en 3 etasjers enebolig, der disse kun leide seg inn og en av arbeiderne ble beskyldt for å manipulert sikringene. Feil bruk av elektriske apparater er en av de største årsakene til boligbrann, Figur 26. Det at det bodde 22 stykker i en 3 etasjers enebolig sier også noe om at det varig oppholdt seg vesentlig mange flere i boligen enn det som er ansett som «normalt».

Hadde bygget vært oppgradert til å ha samme sikkerhetsnivå som i TEK10 ville det vært helsprinklet fordi den øverste etasjen ikke har to individuelle rømningsveier uten å måtte rømme via rømningsvindu i underliggende etasje. Dette ville utløst kravet om å ha boligsprinkling av hele byggverket, som er gitt i TEK10 §11-13 tredje ledd. Med sprinkling av hele bygget ville brannforløpet av brannen blitt kraftig bremsed ned og tilgjengelig rømningstid ville økt betraktelig.

Fest og fyll er en av de vanligste grunnene til at folk omkommer i brann, i tillegg til at personer sov og at røyk/varme hindret rømning (Stenstad, 1983). Av den grunn er det forståelig at en stor fest lokalisert i en boenhet, som ikke er beregnet for så mange personer, egentlig gjør at det blir en «midlertidig bruksendring» i byggverket. Boligen fungerer nemlig da som et «festlokale» og ikke kun en boenhet, noe som i prinsippet ville endret noen av kravene til rømning i forhold til bruk. Dette gjelder i grunnen for alle boliger og ikke bare murgårder, men en fest i loftetasje med kun én rømningsvei har større sannsynlighet for dødelig utfall enn andre boliger der også rømning kan skje via vinduer/balkonger etc.

Det kan stilles spørsmål til om katastrofebrannen i 1938 ville fått samme resultat om dette foregikk på en loftetasje i dag, om det både var installert automatisk brannalarmanlegg og boligsprinkling, i samsvar med kravene i VTEK. Trolig ville dette bedret brannsikkerheten så mye at så mange som mulig ville overlevd da man både øker sannsynligheten for tidlig oppdagelse av brannen, tidlig varsling av brannvesen, og tidlig slokking av brannen.

6.6.2 Scenario nummer 2 – høyblokk

Utfallet av brannen er avhengig av hvem som bor i bygget og om det oppgraderes til BF85 eller VTEK10 sitt nivå. Det er også en risiko at et fåtall er klar over kravet til å oppgradere byggverket til minimumsnivåene i BF85 og kravene gitt i FOBTOT.

Oppgraderes brannsikkerheten kun til BF85 nivå var det ingen krav til at røykvarslere skulle være koblet til strømmettet, med batteribackup, slik som det er angitt i TEK10 §11-12 annet ledd bokstav b). Det var også dårligere krav i selve BF85 forskriftsteksten når det gjaldt slokkemidler. Det var opp til bygningsrådet om det skulle være manuelt slokkeutstyr eller ikke. Og følger man veiledningsteksten i BF87 kunne det for boligblokker være tilstrekkelig å ha manuelt slokkeutstyr i oppgangen.

For en boligblokk på 8 etasjer ville kravene til å ha automatisk brannalarmanlegg, jf. TEK §11-12 annet ledd bokstav a), ha økt personsikkerheten betraktelig i forhold til kravene i de både BF85 og BF87 alene. Et automatisk brannalarmanlegg av kategori 2 skal varsle alle beboere, og brannvesenet, noe som ville startet evakueringen raskere og brannvesenet ville blitt varslet og dermed begynt slokke- og redningsinnsatsen tidligere.

VTEK10 §11-3 angir at risikoklasse 4 med 5 eller flere etasjer havner i brannklasse 3. Noe som vil gi flere strenge krav til personsikkerheten i byggverket. Kravet til utformingen bygningsdel som omslutter trapperommet er i VTEK §11-8 Tabell 1 angir at brannmotstanden for brannklasse 3 må være minst EI60 A2-s1,d0 [A60], mens BF85 tabell 30:41 angir at trappeløp i bygningsbrannklasse 1 skal ha minimum A30.

En ting som virkelig slår dårlig ut om man følger kravene i VTEK10 er kravene til at dør fra boenhet til trapperom av typen Tr1 ikke trenger å ha selvlukker, som angis i VTEK10 §11-8 annet ledd preaksepterte ytelser punkt nummer 4. Dette er vel å anse som et unntak fra det generelle kravet til dører som i §11-8 tabell 2 angir at brannklasse 3 skal dører mot trapperom ha selvlukker. Alle dører til trapperom for bygningsbrannklasse 1 i BF85 har krav til å ha selvlukker.

Hadde byggverket vært utformet med to trapperom Tr1 ville personsikkerheten lett kunne blitt vesentlig lavere om man følger kravene i VTEK enn BF85 når det gjelder kravet til selvlukker på dørene til trapperom. Både rømmingssikkerheten og brannspredningen kunne blitt sterkt påvirket av dette.

For dette hypotetiske scenarioet var den 8 etasjers høye bygningen utformet med ett branntrygt trapperom, som tilsvarer Tr3 i VTEK. Det vil si at om det er tilfellet så vil også VTEK angi krav om selvlukker på døren fra mellomliggende rom til trapperom Tr3. Brannmotstanden til selve døren er lik for Tr3 i de to forskriftene.

Sprinkleranlegg kunne blitt benyttet for å kompensere for andre branntekniske mangler, da det ikke er krav om heis i byggverket, som gjør at kravet til automatisksprinkleranlegg bortfaller, jf. TEK10 §11-12 første ledd bokstav a). Sprinkleranlegg er det tekniske tiltaket med høyest pålitelighet, som blant annet kommer godt frem i data fra PD 7974. Effekten av sprinkleranlegg er også angitt i rapport til SINTEF til å være et meget effektivt tiltak (Opstad, 2002).

For å øke brannsikkerheten i en slik høyblokk bør det søkes mest mulig robuste løsninger. En kombinasjon av passive og aktive tiltak er derfor å foretrekke. I slike leilighetsbygg bør kontroll av tiltakene utføres av kvalifisert personale. Det betyr FG kontrollør på brannalarmanlegget og brannvernleder med utdanning som sjekker om forholdene er tilstrekkelig. Det anbefales blant annet at det gjøres en avtale med slik kontrollør som gjør kontroller med jevne mellomrom.

6.6.3 Scenario nummer 3 – rekkehus

Mange av de eldre forskriftene hadde krav til brannvegg som sa at så lenge taket var utført med brannmotstand A60 så kunne brannveggen føres opp til taktekkingen. Kun hvis taket ikke tilfredstilte kravet til brannmotstand på minst A60 måtte brannveggen føres minst 0,5 meter over taket.

Dog er det viktig å huske på at mange benytter loftet til oppbevaringsplass. Loftene er av den grunn ofte fullstappede av esker med ting og har eksponert isolasjonsmaterialer på toppen av etasjeskillere. Hvis det av en eller annen grunn skulle begynne å brenne i dette loftet kan brannen spre seg bortover om ikke brannseksjoneringen i disse rekkehusene var utført riktig.

Dog skal det påpekes at selv i BF89 var det strenge krav til at utførelsen av brannvegg mellom boenhetene i ett rekkehus. Helt siden BF69 har kravet om at brannvegger skal ha minst en brannmotstand som tilfredsstillter A120 eller REI 120-M A2-s1,d0 som den klassen heter etter kategoriseringen i VTEK10. Både BF85 og VTEK10 har også dette kravet til brannvegger i boliger. BF85 kapittel 30:21 *definisjoner* angir at brannvegg må ha minst A120 for brannbelastning mindre enn 400 MJ/m², som er det samme som VTEK10 §11-6 tabell 1 angir for inntil 400 MJ/m² må ha REI 120-M A2-s1,d0 [A120].

Selv med de «nyeste» kravene, VTEK10 §11-12, er det ikke krav til at rekkehusbebyggelse har automatisk brannalarmanlegg. Det er derimot strenge krav i VTEK til at røykvarslerne må detektere områdene som kjøkken, stue, sone utenfor soverom og tekniske rom. Det må minst være én røykvarsler i hver etasje og styrken skal være på minst 60 dB i både oppholdsrom og soverom med mellomliggende dører lukket.

Statistikken viser at det ikke forekommer så mange dødsbranner i rekkehus som det gjør i eneboliger eller blokk/leilighet, se Figur 17. Det finnes heller ikke så mange rekkehus som det finnes boligblokker og eneboliger, se Figur 7, som dermed gjør at det derfor er logisk at færre omkommer i rekkehus en de to andre klassene.

Noe av grunnen til at det er færre omkomne i rekkehus kan også være fordi dette er en bebyggelse som ofte ligger i tettsteder rundt de store byene, der både veinettet og dimensjoneringen av brannvesenet er større. Av den grunn er det logisk å anta at det er kortere innsatstider her enn i andre plasser utenfor tettbebyggelse, som delvis støttes av statistikken i Figur 18 og Figur 19, der det blant annet er færre som omkommer i brann i Oslo og Akershus.

Også selve kravet til innsatstid er i dimensjoneringsforskriften strengere for tettsteder enn bygninger utenfor tettsteder, se forklaring i delkapittel 3.1.8.

6.6.4 Scenario nummer 4 – enebolig

Den største forskjellen om slike byggverk skal oppgraderes til enten å tilfredsstille brannsikkerhetsnivået i enten BF85 eller TEK10 handler om hvilken bygningsbrannklasse eller brannklasse en enebolig havner i. I BF85 tabell 31:1 havner eneboliger på en til to etasjer i bygningsbrannklasse 4. Denne klassen anses som «ikke definert» i TEK10 og vil si at disse eldre boligene havner i det som i denne oppgaven er valgt å kalles for «brannklasse null», se Tabell 33 og Tabell 34 tidligere i oppgaven.

I VTEK10 §11-3 Tabell 1 klassifiseres boliger (i risikoklasse 4) på en til to etasjer i brannklasse 1. Går man inn på boliger som er spesielt tilrettelagt for eldre og pleietrengende havner disse i risikoklasse 6, som vil si at er eneboligen på 2 etasjer, så havner den i BKL 2 i henhold til VTEK §11-3 tabell 1. For denne oppgaven anses det at boligene som omhandles skal ligge i risikoklasse 4.

Ser man på kravene til brannmotstand for bæresystemet for eksempel for disse to forskriftene, har bygningsbrannklasse 4 i BF85 et krav om minst B15, mens VTEK10 §11-4 Tabell 1 angir at bærende hovedsystem i brannklasse 1 skal ha minimum R30 [B30] i brannmotstand. Det vil indikere at om en enebolig er oppgradert til å tilfredsstille BF85 har den et 15 minutters gap i brannmotstanden til bæresystemet, i forhold til å dette var oppgradert til VTEK10 nivå.

Dette gir store rom for misforståelser da VTEK §11-4 sine preaksepterte ytelser gir at byggverk i brannklasse 1 og risikoklasse 4 kan ha både hoved- og sekundært bæresystem med brannmotstand på R15 som tilsvarer B15 i BF85. Altså er det ingen faktisk forskjell på bæresystemet for boliger som i VTEK klassifiseres som risikoklasse 4 og brannklasse 1.

En annen forskjell som er nøye spesifisert i VTEK §11-13 7. ledd er at en utgangsdør skal være lett å åpne uten bruk av nøkkel. Dette kravet går imot det mange eldre og andre får høre fra forsikringsselskaper og andre sikkerhetsselskaper når det gjelder hvordan man skal sikre seg mot innbrudd. «Du må tenke som en tyv» sier mange, og eldre vil derfor trolig stille seg skeptiske til nettopp å ha en utgangsdør som kan åpnes uten bruk av nøkkel, eller en sikkerhetslås som det gjerne refereres til. Dette gjør at et krav i VTEK som øker personsikkerheten gjerne ikke blir fulgt opp, som kan gå på bekostning av personsikkerheten ved brann.

Ellers er typiske brannårsaker knyttet til det elektriske anlegget, røyking og åpen ild store bidragsyttere til både boligbranner og dødsårsaker. Robuste løsninger må søkes, helst utført og kontrollert av fagkyndige, gjerne med FG-sertifisering (FG, 2015a). Noen av viktigste tiltakene i slike eneboliger kan derfor være at det elektriske anlegget får de samme kravene som i TEK10, som at det skal være komfyrvakter.

Blant annet har det siden 2010 vært krav om at nye elektriske installasjoner skal ha fastmontert komfyrvakt (FG, 2015b). Dette kan være svært gunstig i boliger utenfor tettbygde strøk, der det kan forventes at det brannvesenet har lang innsatstid.

Det kan også komme mye godt ut av å bevisstgjøre både beboerne, hjelpepleiere og de pårørende om brannsikkerhet. Blant annet er det viktig å hjelpe de eldre med å installere og sjekke at røykvarslerer fungerer slik som det skal og at det finnes manuelt slokkeutstyr både lett tilgjengelig og anvendelig i disse boligtypene. Både hjemmebaserte tjeneste, brukerne selv og de pårørende bør alle inkluderes i det forebyggende arbeidet (Berge, 2006).

Norsk brannvernforening har blant annet en landsomfattende kampanje som heter «*Bry deg før det brenner*» på sosiale medier, der de ønsker at flest mulig skal sjekke røykvarsleren neste gang man er hjemme hos sine besteforeldre, ta bilde av det og dele det på sosiale medier med #brydegfördetbrenner.

6.7 Usikkerhets- og sensitivitetsanalyse av metoden

Generelt angir NS3901:2012 at det er spesielt viktig å det gjøres oppgraderinger av en risikovurdering til boligbyggverk i løpet av byggets levetid, jf. NS3901:2012 side 3. Der angir standarden en rekke punkter som kan medføre at en risikovurderings konklusjoner og anbefalinger ikke er robuste eller gyldige lengre. Noen av disse er også relevante for denne analysen, og de spesifikke punktene er derfor gjengitt i Tabell 44 under.

Tabell 44 Endringer som kan medføre ugyldighet i/av risikoanalysen, hentet fra (Standard Norge, 2012)

Endringer som kan påvirke risikovurderingens konklusjon og anbefalinger:

- Endringer i regelverk
- Forskning, eksempelvis bedre risikoanalysemetoder, ny viten om risikoforhold (erfaring fra hendelser)
- Endring i datagrunnlag, eksempelvis ny viten som endrer oppfatninger av kompenserende tiltak.

6.7.1 Usikkerhetsmomenter rundt metoden

Siden kapittel 7 Komparativ analyse i NS3901:2012 egentlig er beregnet til bruk på et virkelig analysebyggverk, som så skal sammenlignes med et fiktivt referansebyggverk passer ikke alle punktene som er gitt i standarden for formålet med å sammenligne sikkerhetsnivået i de to forskriftene, BF85 og TEK10.

Andre faktorer som spesifikt kan skape usikkerhet for denne analysen er at det er forsøkt å sammenligne det totale sikkerhetsnivået gitt i BF85 og TEK10 for boliger generelt sett, noe som gir veldig mange valgmuligheter.

Det er valgt en rekke forenklinger i analysen for å begrense omfanget av analysen, og utnytte de ressurser som var tilgjengelig. Det er derfor et usikkerhetsmoment rundt alle disse forenklingene, og andre hypotetiske og faktiske scenarioer som kunne gitt enda større eller mindre utfall på resultatet.

Det at det gjøres en avviksidentifikasjon i stedet for fareidentifikasjon gjør at de fleste avvik oppdages, selv om de kanskje ikke har så mye å si for personsikkerheten. Noen avvik vektlegges også mer enn andre som en del av de «sentrale forskjellene». Annet enn å hente inn allerede eksisterende statistikk er det ikke utført egne analyser for hvorfor det ene avviket anses å ha større sannsynlighet for å påvirke personsikkerheten enn et annet. Det er kun gjort kvalitative vurderinger ut ifra statistikken og logisk tankegang.

Det er gjort en gjennomgang av statistikk på feltet, men det kunne vært en enda grundigere gjennomgang av årsaker til forskjellene, og på sannsynlighetene for at disse årsakene har en stor påvirkning på resultatet av oppgaven. Da det er mye usikkerhet og noe usammenhengende statistikk på området, ble dette ikke gjort grundigere enn det som er angitt i analysen.

Andre faktorer som spesifikt kan skape usikkerhet for denne analysen er at det er forsøkt å sammenligne det totale sikkerhetsnivået gitt i BF85 og TEK10 for boliger generelt sett, noe som gir veldig mange valgmuligheter. Siden boligmassen i Norge er såpass variert i både byggeår, byggestil og vedlikehold, er det sikkert mange andre scenarioer som kunne vært nærmere undersøkt.

Blant annet er det valgt å kun gjøre en kvalitativ analyse av konsekvensen ved brann i kun fire hypotetiske scenarioer. Fokuset på hva som forfatteren anser som sentrale forskjeller gjør at kanskje noen avvik blir mindre vektlagt enn andre når det gjøres en gjennomgang av de hypotetiske scenarioene. Derfor er denne analysen kun gyldig for de fire spesifikke hypotetiske scenarioene.

Et spesifikt scenario som kunne vært sett nærmere på er gruppe nummer to i Tabell 12, nemlig eldre, single med lav inntekt som bor i en eldre bygård/eller rekkehusbebyggelse fra før 1920 som ligger i tettbygd strøk, men ikke urbant. Disse bygårdene/rekkehusene er så gamle at om disse skal oppgraderes til å ha samme sikkerhetsnivå som i BF85 kan det komme til å bli et veldig dyrt prosjekt. Av den grunn er det mange bygårder som velger minimumsløsninger uten at disse kanskje gir best kost-nytte verdi. Risikoen for tap av flere liv øker, og dødsstatistikken i Figur 16 påpeker at de over 50 år utgjør hele 67% av de omkomne i brann i perioden.

Forenklinger som å kun kort nevne forskjeller til garasjer og boligbrakker i avviksanalysen gjør at videre analyse spesifikt for disse bygningstypene er nødvendig. Andre næringslokaler som salgslokaler i første etasje, som ofte kan være en del av boligblokker, er ikke tatt med i analysen.

Analysen fokuserer også kun på kapitlene som omhandler brannsikkerhet i forskriftene som gjør at kanskje andre viktige punkter og forskjeller i de forskriftene ikke er tatt med. Tiltak for å oppgradere andre ting enn brannsikkerheten i byggverkene vil også kunne påvirke brannsikkerheten, og kunne ved en enda mer omfattende gjennomgang av forskriftene vært analysert.

For å gjøre analyseresultatet enda mer anvendelig kunne det ha vært gjort flere kvantitative analyser på spesifikke pilotprosjekter eller caser, med brannsimuleringer, risikovurderinger og kost-nytte analyser. Dette kunne underbygget resultatet fra analysen enda bedre. Dog siden boliger er en såpass generell betegnelse for veldig mange type byggverk ble dette valgt bort i denne analysen.

Det er også et usikkerhetsmoment om bruken av krav til BF85 og Tek10 er gjort riktig i forhold til hvordan dette ville vært gjort i praksis. Det er blant annet en del usikkerhetsmomenter og rom for tolkninger av hva som omfattes av hovedombygging, oppgradering og rehabilitering. Dette kunne derfor vært definert noe bedre i både denne analysen, i forskrifter og regelverk, og i praksis av næringslivet, noe som kunne minsket usikkerhet knyttet til når et tiltak er pålagt å oppgradere brannsikkerhetsnivået til samme sikkerhetsnivå som i BF85 eller TEK10.

Når det gjelder konklusjonen på analysen, om risikonivået er ansett som akseptabelt, så er denne et resultat som er basert på de 4 hypotetiske scenarioene og statistikken som er vist i oppgaven.

Tall fra SSB og Bjørberg om befolkningsfremskrivning og stipulert bygningsmasse i år 2050 har selvsagt store usikkerheter og er kun ment for å gi et bilde av hva som kan være fremtiden. Det er selvsagt så mange usikkerheter rundt både befolkningsvekst, bovilkårene og hva slags

krav det stilles til brannsikkerheten fremover, at dette med år 2050 derfor må tas med en god klype salt.

6.7.2 Sensitivitetsanalyse av metoden

Endres det hypotetiske scenariet som undersøkes så vil det skape vesentlig endring i resultatet på analysen. Dette er blant annet fordi det finnes så mange forskjellige typer boliger i Norge, fra ulike tidsperioder, som hadde sine krav til brannsikkerheten. Disse er også blitt vedlikeholdt på ulike måter og vil derfor gi et vesentlig utslag på resultatet av analysen.

Endres fokuset på hva som anses som "sentrale forskjeller" til andre forskjeller som finnes i de to forskriftene vil også det skape et ulikt resultat på analysen. De forskjellene som anses som "sentrale forskjeller" i denne analysen er etter en kvalitativ vurdering på grunnlag av avvikene og statistikken som er presentert i oppgaven ansett av undertegnede å være de som kan gi størst utslag på personsikkerhet ved brann.

Endres selve statistikken som legges til grunn for å støtte opp under de forskjellene som er ansett som mest sentrale vil dette også gi vesentlige utslag. Bland annet er mye av statistikken fra Norge et for lite sikkert utvalgt til å kunne støtte seg på med 100 % sikkerhet. Land som USA og Storbritannia kan ha bedre statistikker, men det er valgt å hovedsakelig benytte norske statistikker, da de faktisk sier noe om forholdene i Norge.

6.8 Beskrivelse av risikonivå

6.8.1 Sentrale forskjeller

Skal man konkludere noe ut ifra analysen som er gjort virker det som om det er særlig tre vesentlige forskjeller om man oppgraderer brannsikkerheten i boligen etter BF85 eller TEK10 med veiledningen i VTEK10. De tre følgende punktene angår:

1. *Tidlig varsling av brann:*
VTEK10 angir at virksomhet i risikoklasse 4 skal ha automatisk brannalarmanlegg og individuelle røykvarslere i hver boenhet. Dette er en vesentlig innskjerping for bolig i VTEK10 enn BF85.
2. *Begrensning av brann- og røykspredning:*
Selvlukker på dører fra boenhet til trapperom av typen Tr1. VTEK10 har gitt et «unntak» i form av preaksepterte ytelser for dør fra boenhet til Tr1. Dette vil være en vesentlig reduksjon av brannsikkerheten kontra kravet som er gitt i BF85.
3. *Kontroll av brannen og automatisk slokking:*
I de boliger der det er krav om heis, vil det etter VTEK10 være krav om automatisk sprinkleranlegg. Dette er noe som bør vurderes flere steder da det er en økt intensjon om økt sikkerhetsnivå i boliger ettersom vi skal og ønsker å bo lengre hjemme i egen bolig.

Punkt nummer én, tidlig varsling av brann – med bruk av brannalarmanlegg vil ha stor betydning for både rømningssikkerheten og brannforløpet. Har man brannalarmanlegg, som fungerer slik det skal, vil tidlig varsling av brannvesenet gi tidlig slokkeinnsats som vil begrense mulig skadeomfang. Rømningssikkerheten øker også da personene i bygget blir varslet så tidlig som mulig.

Punkt nummer to, begrensning av brann- og røykspredning – i form av at det i VTEK har en preaksepterte ytelse som gir krav til at det ikke trenger å være selvlukker for dør fra boenheter

til trapperom av typen Tr1. Dette kan ha stor påvirkning på personsikkerheten til de andre som befinner seg i byggverk, både ved å påvirke rømningssikkerheten og brannforløpet blir ikke begrenset på samme måte som om det var installert selvlukker. BF85 har ingen slike unntak for kravene til selvlukker, og anses derfor å ha strengere krav enn VTEK10 for dør fra boenhet til Tr1.

Punkt nummer tre, kontroll av brannen og automatisk slokking – er kun et krav i TEK10 i de byggverk med krav om heis som igjen utløser krav til automatisk slokkeanlegg. VTEK10 angir også at det er et krav til fullstendig boligsprinkling av byggverket om loftsetasjen eller øverste etasje er nødt til å rømme via underliggende etasje.

Disse tre punktene viser at å følge den ene forskriften 100 % ikke nødvendigvis gir den mest fullstendige brannsikringen, selv om løsningene i VTEK stort sett angir løsninger som øker tilgjengelig rømningstid for boliger i blokkbebyggelse.

6.8.1.1 Andre sentrale forskjeller som anses som viktige

Kravet om sikkerheten til rednings- og slokkemannskap anses som et viktig punkt og derfor også bør vektlegges når man oppgraderer brannsikkerheten i en bolig.

Kravet om å åpne dører uten bruk av nøkkel finnes også som en anbefaling i FOBTOT, men den gjelder ikke alle typer bygg. Så kravet til at en dør skal kunne åpnes uten bruk av nøkkel finnes kun i TEK10.

Hvorvidt bredden av en korridor påvirker personsikkerheten anses kun som en "sentral forskjell" for de byggverk som har tilgjengelig boenheter, er universelt utformet eller har krav om heis, det det i VTEK §11-14 første ledd angis at bredden på korridorer må være minst 1,5 meter, som er bredere enn det vanlige kravet til rømningsvei som både BF85 og VTEK har, på 0,9 meter. Angående spørsmålet om hvor mye forskjell bredden på en rømningsvei kan utgjøre for personsikkerheten, henvises leseren videre til byggforsk blad 520.385 fra 2006 om nødvendig rømningstid.

Ulike krav til tilgjengelig boenheter og universell utforming anses som å gi bedre brannsikkerhet for disse personene enn om disse personene skal bo i blokker som kun er oppgradert etter BF85. Dette kan etter hvert bli et økende problem om de eldre fortsetter å bo hjemme, og ikke klarer å komme seg i sikkerhet selv. Da ville kravene i VTEK om automatisk brannalarmanlegg og boligsprinkling kunne sikret mange flere liv.

Et forhold som kan være interessant i den sammenheng er om beboerne selv installerer heis fordi de selv ønsker det, men at det ikke er krav om det. Da er det heller ikke krav til at byggverket sprinkles. Da kan det oppstå noen situasjoner der eldre, personer med mindre fremkommelighet, bor lengre hjemme i egen bolig fordi de har tilpasset byggverket slik de ønsker, men at ikke kravet om sprinkling inntreffer fordi det ikke er noe krav til heis heller. Disse personene vil da kunne ha store vanskeligheter med å komme seg selv i sikkerhet, siden heis skal stoppe ved brann.

For bygg med flere enn 8 etasjer angir VTEK et krav om brannmansheis som kunne bidratt til et mer effektivt slokke- og redningsinnsats av brannvesenet. Dette er noe som bør overveies i de eldre byggene som er så høye.

Brannårsak og virkningen av tekniske tiltak er viktig når det kommer til hvorfor folk omkommer i brann, og hvordan dette kan hindres/redueres. En kombinasjon av både passive og aktive tiltak, og kanskje en kombinasjon av hva som er krav i BF 85 og TEK10 kan kanskje

gi den beste brannsikkerheten totalt sett om byggverket ikke er pålagt å oppgraderes fullstendig etter krav i TEK10.

6.8.2 Eldre mur-/bygårder

Ser man på scenarioet med eldre murgård og leietakere ville kravene i VTEK om felles brannalarmanlegg absolutt ha økt personsikkerheten i forhold til å kun ha røykvarslere som er montert i forhold til kravene i BF85.

Boligmasse fra før 2. verdenskrig var i 2010 anslått til å være hele 17 % av boligmassen, se delkapittel 5.3, og om man tar statistikken fra Oslo i 2002 viser fordelingen av murgårder i hovedstaden at det da var nærmere 3000 murgårder (Tangedal, 2002). Det finnes også mange murgårder i både Bergen, Trondheim og Ålesund. Disse har ulik tilstand og ulikt vedlikeholds nivå og bør oppgraderes med tiltak slik som angitt i delkapittel 5.5 for å sikre personsikkerheten.

Av antikvariske hensyn kan det være ønskelig å bevare originale trådglassdører for å bevare bygårdens originale estetiske uttrykk. Med tidens gang er mange av de originale dørene som hadde gode trådglass, god røyktetting i form av lister og speil av godt trevirke blitt slitt ned. De originale selvlukkerne har som oftest også gått i stykker. Disse nedslitte dørene anses ikke som tilstrekkelige, men dette er ting som kan gjøres noe med.

Både en rekke tiltak som fastlegges av COWI og Riksantikvaren sin rapport fra 2006 og punkter fra SINTEF byggforsk kan benyttes slik at brannsikkerheten kan anses som tilstrekkelig samtidig som det originale preget til trapperommet bevares, se kildene (Riksantikvaren, 2006) og (SINTEF Byggforsk, 2007 d). COWI og Riksantikvaren sin rapport benyttes ofte på eldre bygårder, spesielt i Oslo, og det er mange som henviser til denne rapporten.

Ellers er det også flere og flere bygårder som benytter seg av boligsprinkling av bygårdene for å kompensere for andre mangler. Da er det spesielt viktig at det legges føringer for gode organisatoriske rutiner, og spesielt bør det inngås en avtale med FG-kontrollører som kontrollerer sprinkleranlegget med jevne mellomrom.

6.8.3 Hva med oppgraderingen av byggverkene på langsikt (år 2050)?

Det er mange usikkerheter for hva som kommer til å skje i fremtiden. Bare SSB sin befolkningsfremskrivning varierer mellom nærmere 6 millioner mennesker som laveste vekst til nesten 8 millioner mennesker som høy vekst i år 2050, se Figur 8. Er en stor andel av denne befolkningsveksten fremmedspråklige, er sannsynligheten for at disse heller ikke er kjent med norsk brannsikkerhet og rutiner stor. Likevel er det en stor usikkerhet på hvordan veksten kommer til å bli.

I Bjørberg sin stipulering av boligmassen i år 2050, om man tar utgangspunkt i bygningsmassen i 2010 og antar en jevn rivingsrate på 20 % så anslår han at ca 70 % av boligene i år 2050 ble bygget til og med i år 2010, se Figur 9. Det vil si at en vesentlig del av boligmassen som er i bruk i år 2050 enten skal være brannsikret slik som i TEK10 eller som i BF85, om man antar at reglene til brannsikkerheten i disse byggverkene forblir de samme.

Om man ikke benytter seg av denne stipuleringen er det i det minste sikkert at hele 17 % av boligmassen i 2010 var fra før andre verdenskrig, som har hatt såpass mange eierskifter og vedlikeholdsutbedringer at disse boligene bør ha en gjennomgang av brannsikkerheten. I det minste om disse også antas å være i bruk i år 2050.

Så totalt vil det være en rekke mennesker som bor i boliger i år 2050, som etter dagens forskrifter skulle hatt et brannsikkerhetsnivå som samsvarer med BF85 eller nyere forskrifter frem til TEK10-nivå. Spørsmålet ligger heller i å kontrollere at disse kravene faktisk blir etterfulgt, og i hvordan dette skal følges opp i fremtiden.

6.9 Risikoevaluering

Tar man en konklusjon av risikonivået som beskrives i denne oppgaven virker det som det er rekke tiltak som finnes i TEK10 og VTEK10 som ikke er direkte spesifisert i BF85. Dette vil gi utslag i sikkerhetsnivået om man bor i en bolig som er oppgradert etter den ene eller den andre forskriften.

Stort sett virker det som om TEK10 stiller strengere krav enn det BF85 gjør, som gjør at flere liv vil kunne sikres om det bryter ut brann, blant annet gjelder dette kravet til automatisk brannalarmanlegg til alla byggverk for virksomhet i risikoklasse 2-6, som inkluderer boliger.

Kravene til boliger generelt er på grunn av de preaksepterte ytelsene i VTEK10 relativt like om man benytter BF85 eller TEK10, men det anbefales på det sterkeste at også dør fra boenhet til trapperomtype Tr1 har selvlukker, slik det er spesifisert i BF85.

For boligbygninger der muligheten for tap av liv er stor, bør kravet til å ha automatisk boligsprinkling anbefales i tillegg til å utbedre svakheter som utettheter rundt dører. Dette vil øke den tilgjengelige rømnings- og redningstiden og den totale personsikkerheten for beboere i byggverket.

Det er også viktig å huske på at kravene i FOBTOT gjelder for byggverk i tillegg til det sikkerhetsnivået som fremkommer av den spesifikke byggeforskriften byggverket er bygget/oppgradert til.

De fleste som omkommer i branner i Norge omkommer i boligene sine, og det er hovedsakelig flest omkomne i eneboliger og blogg/leilighetsbebyggelse. Av den grunn bør det fokuseres ekstra mye på brannsikring av disse byggverkene.

Tiltak som øker brannsikkerheten også for de eldre eller andre som har vanskeligheter for å evakuere selv er ansett som viktige tiltak da dette øker brannsikkerheten for de fleste av befolkningen.

En kombinasjon av å sikre at det finnes røykvarslere, manuelt sløkkeutstyr, automatisk brannalarmanlegg, selvlukker på dører til felles trapperom og evt. Automatisk sløkkeanlegg i boliger der flere boenheter benytter seg av samme trapperom er å anbefale. Spesielt siden det antas at flere og flere ønsker og anbefales å bo hjemme så lenge som mulig.

Dette er mer bekvemt for den enkelte beboer og staten sparer masse på å ikke måtte bygge så mange nye eldre- og pleiehjem.

For hvert enkelt byggverk bør fagkyndige utføre tilstandsanalyse og benytte risikoverktøy for å vurdere hvilke tiltak som er nødvendig for det spesifikke byggverket.

6.9.1 Hvilke tiltak kan bedre brannsikkerheten?

Det at det kun er gjort kvalitative analyser av avvik og sentrale forskjeller gjør at det kan være knapphet og usikkerhet rundt resultatet av analysen. For et spesifikt byggverk som skal oppgraderes kan det derfor anbefales på det sterkeste at det gjøres en tilstandsanalyse og kvantitativ analyse av de mulige tiltakene som kommer frem fra tilstandsrapporten før det fattes

←—————→

beslutninger over hvilket sikkerhetsnivå det skal gjøres oppgraderinger til og hvilke tiltak som anses som nødvendig i det spesifikke bygget.

Som en konklusjon på denne analysen anses det som tilstrekkelig å oppgradere eneboliger etter kravene i BF85 om det også påses at krav i FOBTOT, som å ha manuelt slokkeutstyr lett tilgjengelig, blir iverksatt og fulgt opp. Røykvarslere bør også følge kravene i VTEK om at de skal være koblet opp mot strømmettet med batteribackup.

For bygningstyper som boligblokker/eldre leilighetsbygg anbefales det at det i det minste installeres et felles automatisk brannalarmanlegg, i samsvar med TEK10 §12. I tillegg bør eventuelle utettheter som for eksempel rundt dører og luker som fører til felles trapperom tettes, og dører til trapperomtype Tr1 bør ha selvlukker, noe som vil være å kreve mer enn de preaksepterte ytelsene i kravene i VTEK10.

Er bygårder/boligblokker så dårlig forvaltet at det blir så kostnadsfullt å oppgradere alle feil og mangler slik at de samsvarer med kravene i BF85 og FOBTOT til sammen, så bør det installeres automatisk slokkeanlegg i byggverket, i tillegg til å tette de mest vesentlige utettheter og påse at det er utstyr og rutiner iverksatt for god internkontroll og tidlig deteksjon av brann.

Byggverk der det installeres automatisk brannalarmanlegg og automatisk boligsprinkler må inngå avtaler med FG kontrollører slik at alle kontroller blir gjort riktig og med jevne mellomrom, og FG kontrollørene kan i sine kontroller også påse at internkontrollen i byggverket er tilfredsstillende.

7 DISKUSJON

7.1 Rammeverket

For eksisterende boliger er det en rekke regelverk man må forholde seg til, og det kan av og til være vanskelig for boligeiere å vite akkurat hvor høyt lista må ligge.

Mange av lovene og forskriftene er hovedsakelig lagt opp slik at de samsvarer med kravene til nybygg og kan derfor være vanskelig å implementere i eksisterende boligbyggverk som kanskje ikke er like lette å tilpasse som nybygg. Hva som anses som akseptabelt sikkerhetsnivå i eldre bebyggelse, er derfor fortsatt noe som bør jobbes videre med.

Kravene som gis av Plan- og bygningslov, Brann- og eksplosjonsloven og tilhørende forskrifter kan risikere å ikke bli iverksatt om det kommer i konflikt med krav i Kulturminneloven. Dette fordi det i Kulturminnelovens §1 tredje ledd gis krav til at denne loven "trumfer" andre lover som eventuelt kommer i konflikt med kravene i Kulturminneloven. Akkurat hvilke tiltak som kan iverksettes, må derfor balanseres på en slik måte at personsikkerheten blir ivaretatt uten at det gjøres for store inngrep som ikke kan tilbakestilles til original stand hvis ønskelig ved en senere anledning.

Usikkerheten om et boligbyggverk er å anse som søknadspliktig eller ikke, kan også skape forvirring om hvilket nivå som anses som "minste akseptable sikkerhetsnivå". Selv om dette er relativt greit angitt for de som jobber med det til vanlig, kan det for vanlige boligeiere være vanskelig å holde oversikten. Av den grunn kan det være aktuelt å lage noen bedre veiledninger/oversikter slik at huseiere klarer å holde oversikten over gjeldende regelverk i deres boliger. Oversiktene som er laget i denne oppgaven, kan benyttes til et slikt videre arbeid.

Klarere veiledere som gir konkrete forslag til hva som anses som akseptabelt for de eksisterende løsningene, kan kanskje være svaret. En mulighet er å lage en egen forskrift som skal benyttes i eksisterende byggverk, eller man kan lage egne temaveiledere slik at veiledningen er tilpasset den type byggverk. Dette kunne bidra til å oppklare misforståelser som lett kan oppstå når de generelle reglene i en forskrift sier en ting og de preaksepterte ytelsene sier noe annet.

For at en oppgradering skal være bærekraftig må også økonomien tas med. Blir et tiltak altfor dyrt i forhold til nytten som fås igjen, vil det være få virksomheter og eiere som går med på å bruke pengene sine på det, selv om dette kanskje er krav fra myndighetenes side i form av forskriftskrav. Derfor må hvert tiltak overveies slik at kost-nytte delen av tiltaket gir en økt brannsikkerhet innenfor «praktisk og økonomisk forsvarlig ramme».

Tidligere har det ikke vært mange tilfeller av stort initiativ fra myndighetenes side om å øke sikkerhetsnivået i boliger, selv om nivået fikk en liten økning med jevne mellomrom. Med innføringen av funksjonsbasert forskrift i 1997, TEK97 med tilhørende veiledninger, ble fokuset flyttet over på funksjoner et byggverk skal tilfredsstillere i stedet for direkte ytelser som måtte iverksettes. Dette åpner for mulighetene som kan benyttes i form av analyser til å verifisere at brannsikkerheten er tilstrekkelig, selv om ikke alle de preaksepterte ytelsene er implementert.

Først med TEK10 ble det stilt spesifikke krav til tilgjengelig rømningstid (§11-11), krav til slokkemannskap (§11-4), og flere krav til at den enkelte personens tilgjengelige rømnings- og redningstid skulle økes i form av tidlig deteksjon og automatisk slokkeanlegg.

Et tiltak er ikke evigvarende. Det gjenstår fortsatt en god del arbeid før alle er like bevisste for brannsikkerheten i et byggverk. Det bør kanskje fortsette å være krav til hyppigheten for tilsyn

slik det er i gjeldende FOBTOT, fremfor å gi for stor frihet til den enkelte kommune? Det er i det minste mange som ser skeptisk på den økte friheten (når det gjelder mindre kommuner pga. mindre ressurser og kunnskap) dersom det nye høringsforslaget blir vedtatt.

Å promotere rammeverket litt bedre slik at alle parter er bedre kjent med regelverket kunne gjort flere bevisste på sin egen brannsikkerhet, og sine plikter til å følge de gjeldende kravene. Internkontroll er noe som viser seg at flere burde vite om, og å lage gode rutiner for å opprettholde sikkerheten, også utenom kontrollene fra tilsynsmyndigheten, vil kunne øke personsikkerheten ved brann.

Til slutt kan det stilles et åpent spørsmål om det er forsvarlig fra myndighetenes side å la flere eldre bo hjemme, når ikke alle eldre boliger kommer til å bli oppgradert til samme nivå som i TEK10 med tilhørende anbefalinger om tidlig deteksjon og slokkeanlegg i blokkbebyggelse. Andre velger kanskje å investere i heis i blokken, men uten at dette er et krav, og da vil det være mange boenheter som kan slite med å evakuere om heisen stopper (slik som kravene sier) ved brann.

7.2 Tiltak

Norges byggebransje benytter seg mye av de preaksepterte ytelsene når brannsikkerheten prosjekteres for nybygg. Er byggverket komplekst, eller det kan være vanskelig å benytte de preaksepterte ytelsene, så kan man benytte seg av NS3901:2012 Risikoanalyse. Der kan man kartlegge hvilken risiko et analysebyggverk har og sammenligne det med et tilsvarende byggverk som er dimensjonert etter de preaksepterte ytelsene.

I eksisterende boligmasse benyttes det gjerne fagkyndige til å kartlegge et byggverks feil og mangler og lage en tilstandsanalyse av byggverket. Tilstandsanalysen kan da benyttes som et godt grunnlag i det videre arbeidet med å utbedre og oppgradere brannsikkerheten. Hvor ofte en eier faktisk gjør dette i praksis er derimot tvilsomt om ikke de har fått krav om å gjøre det fra tilsynsmyndighetene.

Andre land har rimelig samme praksis som i Norge, mens USA har valgt å ha eget regelverk som skal gjelde for eksisterende byggverk. Dette kunne vært interessant å innføre i Norge, for å se om det ville bedret mulighetene for å luke ut misforståelser og «feil-tolkninger» av regelverket, i det minste blant boligeierne.

Det finnes en rekke tiltak som kan benyttes for å bedre brannsikkerheten i en eldre bolig. De kan være forebyggende (passive) tiltak, eller skadebegrensende (aktive) tiltak. De forebyggende tiltakene kan deles inn i bygningstekniske tiltak og organisatoriske tiltak, mens de skadebegrensende tiltakene kan være både automatisk varsling eller slokkeanlegg.

Hvilke tiltak som bør praktiseres for hver boligtype, bør kartlegges bedre av fagmyndigheter, gjerne i form av temaveiledere.

Til slutt kan det diskuteres om at mange tiltak forventer at beboerne skal klare å evakuere selv eller bli reddet ut av redningsmannskap, men det kan skje uforutsette hendelser som gjør at brannvesenet ikke rekker frem i tide. Av den grunn vil tidlig oppdagelse av brannen og automatisk slokkeanlegg, som muliggjør både kontroll og eventuelt slokking av brannen, være veldig gunstige tiltak.

Selv om automatisk sprinkleranlegg er å anse som et svært tillitsfullt og godt tiltak, kan det også gi falsk trygghet da det kan ha en funksjonssvikt under brann. Om det er blitt benyttet som et kompensierende tiltak for en rekke andre feil og mangler kan konsekvensene da bli katastrofale.

Tilliten til tiltak som sprinkler- og vanntåkeanlegg har i denne rapporten blitt lite omtalt, og i et videre arbeid er dette derfor noe som bør gjøres. Spesielt er dette viktig fordi mange anser dette som pålitelige tiltak, noe de også er, men det bør ved benyttelse av disse tiltakene vises til forskning som sier hva den faktiske pålitelighetsstatistikken er. Kun dette fordi det ville være nødvendig med grundig gjennomgang av hvilke faktorer som avgjør om disse tiltakene er å anse som pålitelige eller ikke i norske boliger.

7.3 Forskjeller på minstenivået (BF85) og nye krav (TEK10)

7.3.1 Analysens resultater og viktige poeng å merke seg

De tre punktene som ser ut til å være de største sentrale forskjellene fra analysen er gjengitt under:

1. *Tidlig varsling av brann:*

VTEK10 angir at virksomhet i risikoklasse 4 skal ha automatisk brannalarmanlegg og individuelle røykvarslere i hver boenhet. Dette er en vesentlig innskjerping for bolig i VTEK10 enn BF85.

2. *Begrensning av brann- og røykspredning:*

Selvlukker på dører fra boenhet til trapperom av typen Tr1. VTEK10 har gitt et «unntak» i form av preaksepterte ytelser for dør fra boenhet til Tr1. Dette vil være en vesentlig reduksjon av brannsikkerheten kontra kravet som er gitt i BF85.

3. *Kontroll av brannen og automatisk slokking:*

I de boliger der det er krav om heis eller universell utforming, vil det etter VTEK10 være krav om automatisk sprinkleranlegg. Dette er noe som bør vurderes flere steder da det er en økt intensjon om at vi skal og ønsker å bo lengre hjemme i egen bolig, og derfor bør det også være økt sikkerhetsnivå i boligene.

Om et byggverk kun er pålagt pga. FOBTOT å oppgradere til BF85 nivå, er det absolutt å anbefale at det installeres automatisk brannalarmanlegg i eldre boligblokker. Om det oppdages mange avvik som kan være vanskelig/kostbart å implementere, kan det benyttes sprinkleranlegg for å kompensere for dette i alle bygg der det ikke allerede er krav om automatisk sprinkleranlegg på grunn av krav om heis eller universell utforming. Disse tiltakene vil tilsammen øke den tilgjengelige rømningstiden slik at personsikkerheten økes.

Dog må det påpekes at å investere i et boligsprinkleranlegg også er et dyrt tiltak, og det må veies opp mot effekten et slikt tiltak vil gi på personsikkerheten i byggverket. Mange boligeiere velger nok ikke sprinkleranlegg om de ikke får konkrete eksempler som viser hvor mye bedre sikkerheten blir i forhold til kostnaden som investeres, eller at de på grunn av krav blir pålagt å investere i det.

Siden FOBTOT krever at brannsikkerheten skal oppgraderes, til minimum å ha samme sikkerhetsnivå som BF85, gjelder det å tilfredsstille disse kravene i tillegg til andre krav i FOBTOT. Blant annet angir veiledningen til FOBTOT eldre leilighetsbygg som en del av de særskilte brannobjektene, og risiko i disse byggverkene må «vurderes særskilt» (DSB, 2012b).

I avviksanalysen ble det avdekket mange likheter og noen avvik for kravene til boliger. Blant annet var det et par plasser der det var slik at kravene generelt var ulike, og det var kravene i de preaksepterte ytelsene i VTEK gjorde at kravene til boliger var like i de to forskriftene, som eksempelet om brannmotstanden til bæresystemet i risikoklasse 4 på R15.

Andre ganger var de generelle kravene til en risikoklasse like, men så hadde de preaksepterte ytelsene i VTEK «unntak» fra de generelle kravene for boliger, slik som med eksempelet med kravet til selvlukker ikke gjaldt for dør fra bolig til trapperomtype Tr1.

Dette gjør at det ved forskjellige tolkninger av de to forskriftene lett kan bli ulike synspunkter og misforståelser siden veiledningen til forskriften har slike «diffuse eller tvetydige» krav.

I tillegg kommer mindre forskjeller som at BF85 alene hadde uklare krav til om det var påkrevd å ha manuelt slukkeutstyr i boliger eller ikke, men dette kan sikres i innskjerpelsene som er kommet vedrørende krav til røykvarslere og slukkeapparater i §2-5 i FOBTOT.

En del andre faktorer som gjør at kravene i VTEK bedre enn kravene BF85 kan sikres ved innskjerpelsene i FOBTOT, som at §2-3 angir krav til tilgjengelig rømningstid og låser i rømningsvei, der det er en anbefaling i veiledningsteksten i FOBTOT om at dører lett skal kunne åpnes uten bruk av nøkkel. Dog er dette kun en anbefaling, og ikke et krav slik det er i TEK10.

For boliger i eksisterende bebyggelse gjelder kravene i FOBTOT, om ikke byggverket på grunn av at det er under hovedombygging eller andre søknadspliktige tiltak, gir krav om at byggverket skal oppgraderes til TEK10 nivå.

Likheter i symbolbruken i BF85 og TEK10 kan også føre til mange misforståelser. For eksempel benytter begge forskriftene totalt 4 brannklasser, men hva som anses som det strengeste kravet er snudd på hodet i de to forskriftene.

Et annet eksempel er dette med selvlukker der BF85 sitt symbol S betyr selvlukkende, mens VTEK10 sitt symbol S betyr røyktett og C betyr selvlukkende. Dette kommer nok av at VTEK10 benytter seg av engelske symboler, men sammenligner man kravene i de to er det lett å «lese feil».

7.3.2 Scenarioenes utforming og usikkerheter

Hovedsakelig er de hypotetiske scenarioene utformet for å vektlegge ulike boligtyper og for å kartlegge konsekvensene av om en oppgraderer byggverket til kravene i BF85 eller TEK10.

Likevel er det diskutert noen problemstillinger som begge forskriftene ikke har direkte forskjell i kravene på, men som kan ha en stor konsekvens i det noen av de verst tenkelige scenarioene. Det at det ved en fest/sammenstilling i en boenhet kan argumenteres at boligen da ikke brukes som bolig, men som festlokale kan gjelde for alle boliger i praksis. Dog vil det kunne gi en større konsekvens om det gjøres i en boenhet i scenario 1, da en stor fest i en loftetasje med tilgang til kun ett trapperom uten rømningsvinduer gjør evakueringen særdeles vanskelig. Dette scenarioet kan i prinsippet trekkes videre, hva med matlaging og fest/fyll? Alkoholpåvirkning eller at folk sover ved brannstart er to av de største årsakene til at folk omkommer i brann (Stenstad, 1983).

Kravene til tidlig deteksjon og automatisk slukkeanlegg, slik det er angitt i TEK10, anses å kunne være bedre «forberedt» på en slik situasjon enn om byggverket kun er oppgradert etter BF85 og FOBTOT. Dog er det da viktig å påpeke at VTEK ikke angir kravene til at det skal være selvlukker! Burde dette vært et krav også for dør fra boenheter til trapperom av typen Tr1 i VTEK?

Tidligere kunne brannvesenets stigemateriell benyttes som en rømningsvei. Hvordan utfallet av en slik brann ville vært om byggverket i det ene tilfellet er oppgradert til BF85 nivå, har Tr1

trapp + selvlukker + brannvesenets sitt stige materiell, kontra det andre som er oppgradert til VTEK10 nivå, uten selvlukker, men har brannalarm og boligsprinkling, er noe usikkert.

Hvilket av det to alternativene som kan anses som sikrest er litt usikkert da både brannalarmanlegg og automatisk sløkkeanlegg absolutt øker den tilgjengelige rømningstiden, men samtidig har ikke VTEK noe krav til selvlukker i bolig mot Tr1. Røyken kunne derfor lett spredd seg inn i trapperommet som de i loftsetasjen må benytte seg av, for å løpe inn i den underliggende etasjen. Risikoen for at noen av disse fikk røykskader er derfor høyere. Dette er åpent for videre diskusjon, og kunne i et videre arbeid blitt sett nærmere på i en kvantitativ analyse.

Benyttes statistikken over hvor mange som er eldre enn 50 år av de omkomne i norske dødsbranner så er dette absolutt et scenario å bemerke seg. Særlig hvis det ikke er noe søknadspliktighet som gjør at brannsikkerhet må oppgraderes, men kun kravet i FOBTOT som angir minimumsnivå på nivå med BF85. Gruppe nummer to fra Tabell 12 tidligere, med eldre, single med lav inntekt, ville kanskje ikke hatt råd til/ønsket å bruke pengene sine på en slik oppgradering. Ville da en oppgradering til å tilfredsstille BF85 og FOBTOT blitt gjennomført om ikke tilsynsmyndighet spesifikt påla dem å gjennomføre dette?

Noen tiltak som kan benyttes er gitt i delkapittel 5.5 tidligere i oppgaven, men hvilke tiltak som vil anses å ligge innenfor praktisk og økonomisk forsvarlige rammer kan diskuteres. Er dette kun opp til DSB å bestemme, eller skal det kunne gjøres vurderinger av de enkelte fagkyndige som behandler oppgraderingen?

Som en løsning på dette kan det å lage spesifikke temaveiledere for de ulike boligtypene være en god start for å spesifisere hva som anses som tilstrekkelig i den spesifikke boligtypen.

7.4 Det totale sikkerhetsnivået i Norge over tid

Mange er lite bevisste når det gjelder brannsikkerhet. Eksemplene er mange på at folk både røyker, benytter skjøteledninger svært ukritisk, og lager mat samtidig som de holder på med noe annet. Å bevisstgjøre befolkningen mer om konsekvensen av brann kan øke sikkerheten til befolkningen, i tillegg til at det bør gjøres grundige analyser/kontroller av tilstanden i hjemmet.

Forhåpentligvis vil kontrollen av elanlegg forbedres i løpet av året da FG har iverksatt planer om at det skal være en felles database for kontroller av både automatisk brannalarmanlegg og sprinkleranlegg, som for utførte el-kontroller. Man kunne for eksempel innført kontroller à la EU-kontroll for biler med sjekk ved jevne intervaller. Disse kunne føres inn i denne samme databasen.

Databasen kalles for FG-Kontroll og ble lansert den 6. januar 2014 (FG, 2015a). På sikt skal FG-kontroll, i tillegg til å være en database med rapporter fra kontroller over el-anlegget, inneholde informasjon om for eksempel sprinkleranlegg og brannalarmanlegg. Kontrollene for el-anlegget inngår enten i et allerede etablert internkontrollsystem eller det kan anskaffes et nytt internkontrollsystem.

Tilgangen til databasen gis til (FG, 2015c):

- Alle sertifiserte el-kontrollører og foretak
- Forsikringsselskaper og forsikringsmeglere (der de som ikke er medlem av Finans Norge må betale årsgebyr)
- Eier av anlegg/bygg får tilgang på sine opplysninger (kostnadsfritt). Unike tilganger ved bruk av e-postadresse og passord benyttes.

Statistikken påpeker at særlig eldre omkommer i brann og siden det forventes at befolkningen skal bo lengre hjemme bør dette vektlegges når valg av tiltak for oppgradere brannsikkerheten i boligen skal velges. Spesielt er det flere som omkommer i eneboliger og blokk/leilighet enn andre boligtyper og disse bør derfor komme i første rekke når det gjelder rekkefølgen tilsyn skal gjøres for å sjekke at alle boliger er oppgradert til minimum samme sikkerhetsnivå som angitt i BF85.

Ellers bør det kanskje gjøres grundigere analyser over brannstatistikken i forhold til hvor folk omkommer i brann. Blant annet viser statistikken over antall omkomne per 100 000 innbygger og per 1000 branner at det er noen klare trender for hvor det omkommer flest i brann samtidig som det er noen fylker som avviker fra de ellers logiske argumentene. Dette burde derfor kanskje undersøkes nærmere.

Til slutt vil undertegnede påpeke at å finne ut hva som faktisk er de mest sentrale brannårsakene i norske dødsbranner bør undersøkes nærmere da det virkelig er mange ukjente årsaker for dødsstatistikken, mens boligbranner generelt har en overvekt av brannårsaker som ikke er innrapportert.

7.4.1 Usikker fremtid – kun et bilde av fremtidens befolkning

Det at gjeldende forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, FOBTOT, kommer med mange anbefalinger som ligner kravene som angis i TEK10, men likevel er basert på kravene i TEK97 med tilhørende veiledninger, kan gi mulighet for diskusjon om ikke alle byggverk bør følge kravene i TEK10. I det minste bør det angis hvilke sikkerhetsnivåer som anses som tilstrekkelig for ulike bygningstyper, og boliger fra ulike tidsperioder bør få egne temaveiledere.

FOBTOT er en halvveis funksjonsbasert forskrift, som vil si at den hovedsakelig er funksjonsbasert, men også har noen preaksepterte ytelser angitt i selve forskriftsteksten. Oppgraderes brannsikkerheten i eksisterende boliger til å samsvare BF85 kommer kravene og anbefalingene i FOBTOT i tillegg.

Forslaget til den nye forebyggende forskriften angir at denne blir en fullstendig funksjonsbasert forskrift. Det vil da si at veiledningsteksten bør komme med mange gode løsninger om dette skal være anvendelig og forståelig for vanlige boligeiere, så vel som å gi fagkyndige gode argumenter.

Å angi hvordan befolkningsutviklingen og boligmassen skal være om 35 år sier seg selv at er vanskelig, og inneholder et stort antall usikkerheter. Likevel gir det en pekepinn på hva man trolig kan forvente seg av fremtiden, hvis man benytter de foregående trendene til å stipulere den videre utviklingen.

Det er i det minste lite som antyder at den totale befolkningsmassen plutselig skal reduseres vesentlig de neste årene, om man ikke skal innkalkulere en epidemi eller krigføring.

Siden næringslivet i Norge sentraliseres mer og mer, og samfunnet blir mer teknologisk, samtidig som det fjerner seg fra de tradisjonelle næringene, er det logisk å anta at også flere og flere vil flytte og bosette seg nærmere tettsteder og de store byene. Dette vil legge økt press på både de eksisterende boligene og utbyggingsprosessen. Ulikheter mellom eldre og nye boliger kan derfor gi et ulikt sikkerhetsnivå blant befolkningen. Dette bør diskuteres videre om er å anse som akseptabelt.

Er det ansvarlig å la flere eldre, single og lavtlønnede bo i blokker som ikke har felles brannalarm, heis eller automatisk boligsprinkling frem til vedkommende dør? Selv om kravet

til oppgradering er der, kan lommeboka gjøre at det blir tatt lettvinde løsninger om ikke det gjøres grundige tilsyn som sjekker at alle kravene blir fulgt.

Til slutt er det noen som stiller spørsmål om hva vil være tilfredsstillende krav til tidlig deteksjon i eksisterende boliger? Er kravene som er gitt til røykvarslere i TEK10 i det hele tatt tilfredsstillende, nå som det kommer mer og mer teknologi og disse teknologiske innretningene blir ladet over natten? Dette er noe som burde undersøkes nærmere og eventuelt må man ta stilling til om TEK også må endres slik at det blir et krav i til å ha detektorer også på soverommet.



8 KONKLUSJON

Rammeverket

De gjeldene lovene og forskriftene som er aktuelle for eksisterende boliger er kartlagt og drøftet i kapittel 3.1. Her drøftes de viktigste kapitlene og paragrafene som påvirker brannsikkerheten i eksisterende boliger. Det er også laget en historisk oversikt som kartlegger når de ulike bygningstekniske lover og forskrifter og brannlovgivningen ble innført. Av den grunn kan en leser slå opp i delkapittel 3.2 for å få oversikt over hvilke forskrifter som gjaldt til ulike tider.

For eksisterende boliger er det en rekke regelverk man må forholde seg til, og det kan av og til være vanskelig for boligeiere å vite akkurat hvor høyt lista må ligge. Spesielt om det er et så gammelt byggverk at det kan være vanskelig å vite om brannsikkerheten må løftes til å ha samme sikkerhetsnivå som kombinasjonen av kravene i BF85 og FOBTOT, eller om det på grunn av søknadsplikt må tilfredsstillte nye krav i TEK10 med veiledningen. Dette er av den grunn nærmere kartlagt i en oversikt gitt i delkapittel 4.2 der også mindre tiltak som er unntatt søknadsplikten er oppgitt.

Også selve regelverket som finnes for boliger er under ombygging og endringer. Med lover og forskrifter som PBL, TEK10 og SAK10, som alle er såkalte «levende dokumenter», må man se på endringshistorikken for hver forskrift om man vil vite hvilke eksakte krav som gjaldt akkurat i det et byggverk ble bygget eller vedlikeholdt. Det er også et høringsutkast ute på en ny teknisk forskrift og en ny forebyggende forskrift. Noen synspunkter til det nye høringsforslaget til forskrift om brannforebygging er derfor lagt ved i 5.7.

Tiltak

Det viser seg at det er flest omkomne i norske branner i boliger og av den grunn er det viktig å gjøre tiltak slik at flest mulig liv kan reddes. Utfordringene ligger i å implementere nye krav inn i eksisterende bebyggelse. Blant annet er det en rekke utfordringer i eksisterende boliger, selv om kravet tilsier at eierne av ethvert brannobjekt skal oppgradere brannsikkerheten slik at den minimum tilfredsstillte det totale sikkerhetsnivået gitt i BF85, i tillegg til de andre kravene i gjeldende FOBTOT.

Det kan være en løsning å lage egne temaveiledere som tar for seg ulike boligtyper slik at man vet hva som kan være akseptabelt og hva som ikke går an å gjøre, slik det forslås av Kluge og Multiconsult i deres rapport fra 2011. Dette kunne bidra til å oppklare misforståelser som lett kan oppstå når de generelle reglene i en forskrift sier en ting og så sier de preaksepterte ytelsene noe annet. Et eksempel på dette er kravene til selvlukker fra dør fra boenhet til Tr1 i VTEK10.

Det er også andre land som benytter seg av egne regelverk for eksisterende bygninger. Blant annet er det i USA egne forskrifter som tar for seg brannsikkerheten i eksisterende bygninger, og de har mange egne standarder som er utgitt av NFPA, der NFPA 101 Life Safety Code er meget sentral. Storbritannia er nok litt mer som Norge og har en rekke standarder, men de benytter ofte serien med standarder, PD7974 som omhandler anvendelse av brannteknisk prosjektering for bygninger.

Ved tiltak på særlig eldre boligbebyggelse i Norge kan brannsikkerheten komme i konflikt med kulturminneloven, og antikvarisk vern. Derfor er det viktig å kunne benytte funksjonsbaserte forskrifter og analytiske metoder slik at andre tiltak enn de preaksepterte ytelsene kan benyttes hvis disse viser seg å være vanskelige å implementere. Noen alternative tiltak for eldre boligbebyggelse er beskrevet nærmere i kapittel 5.5

Disse tiltakene kan være både aktive og passive tiltak, der aktive tiltak kan være å sette inn automatisk brannalarmanlegg og boligsprinkling eller vanntåke, mens passive tiltak kan være å utbedre tekniske mangler og feil i boligbygget i tillegg til å legge opp til gode organisatoriske rutiner, som å ha en god internkontroll.

Forskjeller på minstenivået (BF85) og nye krav (TEK10)

De mest sentrale forskjellene som kom frem i analysen på brannsikkerhetsnivået i byggverk om man følger BF85 og FOBTOT, eller pga. søknadsplikt må følge kravene i TEK10, ble gitt i delkapittel 6.8. Disse kan oppsummeres slik; hovedsakelig var forskriftene relativt like, men de største forskjellene var relatert til tidlig deteksjon og varsling av både beboere og brannvesen, sikring av røykfrie rømningsveier i krav av selvlukker i boliger, og krav til å ha automatisk sprinkleranlegg som kan kontrollere og slukke brann i tidligfasen.

Først med TEK10 ble det stilt spesifikke krav til tilgjengelig rømningstid (§11-11), krav til redning- og slökkemannskap (§11-4), og flere krav til at den enkelte personens tilgjengelige rømnings- og redningstid skulle økes i form av tidlig deteksjon og automatisk sløkkeanlegg.

Analysen tok for seg 4 hypotetiske scenarioer som ble analysert. Disse fire hypotetiske scenarioene redegjør for ulike tenkelige konsekvenser om brannsikkerheten oppgraderes til minimumsnivå (BF85 + FOBTOT) henholdsvis til de nye kravene (TEK10 + VTEK10 + FOBTOT). Noen befolkningsgrupper forekommer oftere på dødsbrannstatistikken, mens andre opptrer oftere i boligbrannstatistikken. Boligtypen og lokasjonen har også en vesentlig påvirkning på utfallet av de sentrale forskjellene og ikke.

For flere resultater og diskusjon rundt usikkerhetsmomenter bes leseren henvende seg direkte til analysen i kapittel 6.

Det totale sikkerhetsnivået i Norge over tid

Analysen viser at det er visse forskjeller om man på grunn av krav i FOBTOT oppgraderer brannsikkerheten i eldre boliger til samme nivå som minimumsnivået i BF85 i samsvar med resten av kravene i FOBTOT, eller man på grunn av søknadsplikt oppgraderer brannsikkerheten i samsvar med TEK. Av den grunn vil det over tid gi en forskjell i sikkerhetsnivået i boligene og dermed på personsikkerheten for beboerne.

Siden det er ønskelig at 80 % av Norges bygningsmasse skal være i bruk i år 2050, og allerede i 2010 var hele 17 % av boligmassen fra før andre verdenskrig, vil det over tid gi et stort utslag på personsikkerheten, forutsatt at gjeldende forskriftsnivåer videreføres.

Det at vi bli eldre og eldre, og det er ønskelig å bo lengre hjemme i egen bolig, vil de sentrale forskjellene kunne gi negative utslag på hvor mange som omkommer i brann per år. Av den grunn bør det utredes ytterligere hva som er akseptabelt sikkerhetsnivå i boliger, legges gode føringer i form av gode veiledningstekster og gjøre befolkningen bedre kjent med kravet til god internkontroll og eiers plikt til å brannsikre sine «brannobjekter».

Samtidig er det ikke sikkert at dette vil bli gjennomført om ikke myndighetene gjør hyppige tilsyn og har hjemmel til dette via lovverket på en slik måte at det er forståelig også for vanlige boligeiere. Bruken av funksjonsbaserte forskrifter og analytiske metoder kan sikre at kravene blir tilfredsstilt, samtidig som tiltakene er innenfor en «praktisk og økonomisk forsvarlig ramme».

Rapporten kommer med følgende anbefalinger:

- Brannsikkerhet bør markedsføres og kontrolleres mer blant boligeiere, spesielt bør internkontroll vektlegges.
- Myndighetene bør bli flinkere til å kontrollere at brannsikkerheten faktisk blir oppgradert (og vedlikeholdt) etter gjeldende krav og regler i form av tilsyn og undersøkelser.
- Om brannsikkerheten oppgraderes til «minstenivå» bør fortsatt tiltak for tidlig deteksjon og slokking vektlegges, i tillegg til å holde rømningsveier så røykfrie som mulig. Krav til brannalarm og røykvarsler kan også ha stor betydning for brannforløpet, uavhengig av om brannvesenet får beskjed eller ikke, i tillegg til at tidlig slokkeinnsats vil begrense mulig skadeomfang. Dette bør særlig vektlegges i blokk-/bygårdbebyggelse.



9 VIDERE ARBEID

Rammeverket

Det bør undersøkes nærmere om ny teknologi, som også gjør sitt inntog på soverommene gjør at røykdetektorer også bør være installert på soverommet. Dette vil i så fall si at kravene i VTEK10 §11-12 må endres, og det bør komme med i den ny forebyggende forskrift sin veiledningen.

Befolkningen bør gjøres mer bevisst om regelverk og forholdet de har til sin egen, og omgivelsene sin brannsikkerhet. Dette kan blant annet gjøres ved å markedsføre flere kampanjer som den til Norsk brannvernforening som holder på nå med #brydegfördetbrenner, eller å gjøre borettslag/sameier beviste sin plikt til å ha god internkontroll og rutiner, ved å ha seminarer og foredrag på blant annet styremøter og generalforsamlinger med videre. Dog er det nok ikke å se bort ifra at nettopp de som trenger informasjonen mest er de som ikke møter på generalforsamlingen. Det kan også gjøres flere spørreundersøkelser til å kartlegge befolkningens bevissthet rundt det hele, og gjøre noen stikkprøvekontroller om et par års tid.

Det kan også være aktuelt å innføre støttetiltak fra det offentlige, lik ENØK-tiltak, for å skape incentiver til at flere oppgraderer brannsikkerheten i sine boliger. Eventuelt kunne det være aktuelt med lavere forsikringspremie om slike tiltak er iverksatt.

Det bør også jobbes videre med om det kan være aktuelt å lage egne temaveiledere for de mest aktuelle/vanlige boligtypenes oppgraderings tiltak med tanke på brannsikkerhet, slik at folk flest kjenner igjen sin boligtype og vet hva de absolutt bør iverksette. Disse bør også henvise til antikvarisk vern i de boligtypene der dette kan være aktuelt.

Videre arbeid kunne vært gjort på byggverk som er verneverdig eller fredet. Da kunne det vært gjort en analyse av hva byantikvarer, fylkesantikvarer og riksantikvarer mener om bevaringen av eksisterende boligmasse og brannsikkerheten. Også forskningsinstitusjoner bør inkluderes i dette arbeidet. Det ligger liten verdi i å etterleve bevaringshensyn av antikvarisk verdi dersom det samme bygget forsvinner i en brann.

Tiltak

Flere pilotprosjekter og simuleringer som kan øke sikkerheten av om et tiltak er å anse som et godt, gjennomførbart tiltak eller ikke. Blant annet kan flere pilotprosjekter, à la det som ble gjennomført for en eldre murgårdbebyggelse i 2004 av SINTEF, øke tilliten til at tiltak som automatisk boligsprinkling og brannalarmanlegg virkelig øker brannsikkerheten, og har en god kost-/nytte verdi.

Forskjeller på minstenivået (BF85) og nye krav (TEK10)

Det bør gjøres kvantitative undersøkelser til å kartlegge den faktiske forskjellen i rømningstid og personsikkerhet om et byggverk oppgraderes etter BF85 med FOBTOT eller TEK10 med VTEK10. Dette gjelder både tilgjengelige og nødvendige rømningstider.

Kvantitative undersøkelser kan være vanskelig å gjøre helt «upartiske» da de har så mange parametere som kan påvirke resultatet, men noen kvantitative eksempler i form av for eksempel feiltreanalyse, kost-nytte analyse eller simuleringer ved bruk av FDS kan gi kvantitativ informasjon om hva den faktiske forskjellen er.

Det totale sikkerhetsnivået i Norge over tid

Det kan være aktuelt å se nærmere på om det å oppgradere brannsikkerheten etter «minstekravet» med BF85 og FOBTOT gir tilstrekkelig sikkerhet også for de eldre som bor alene. Man kan blant annet gjøre risikoanalyser og kjøre simuleringer av om en eldre beboer klarer å redde seg selv, eller at brannsikkerheten er såpass god at personen er trygg frem til redningspersonell kan hente ut vedkommende.

Sannsynligvis vil det omkomme flere i årene fremover mot 2050, basert på at befolkningen "blir eldre" og i større grad bor hjemme, dersom ikke regelverket for eksisterende bygninger strammes til.

REFERANSER

- Almås A-J. (2011) Bærekraftig oppgradering av bygninger, Energi i fokus, Strategisk analyse.
- Andreassen KHoI. (2015) Etterlatte ber om ny etterforskning av Gulsbogen-brannen. *NRK*.
- ASD A-os. (1997) Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften).
- Berge KDoSL. (2006) Eldre og brannsikkerhet - Bacheloroppgave.
- Bjelland H. (2009) Brannsikkerhetskonsepter for boligblokker - Tiltak med betydning for risiko.
- Bjerkseth MS. (2013) *Dødsårsaker for Norge*. Available at: <http://www.dsb.no/no/Statistikk/Statistikk1/Branner/Arsaker-til-brann/>.
- Brann- og redningsetaten i Oslo. (2007) Prosjekt Brannsikker Bygård, en oppsummering. Oslo.
- Brannfaglig Fellesorganisasjon. (2015) Høringsuttalelse - Forslag til ny forskrift om brannforebyggende tiltak.
- brannmannen.no. (2003) *Nr 5 - 2003 Et trist 65-årsminne*. Available at: <http://www.brannmannen.no/arkiv.aspx?M=NewsV2&PID=17&NewsID=1005>.
- Brannskyddsföreningen. (2015) *The Swedish Fire Protection Association, SFFA*. Available at: http://www.brandskyddsforeningen.se/cms/in_english.
- BSI. (2008) *BSI British Standards publishes new guidance on fire safety in the design, management and use of buildings*. Available at: <http://www.bsigroup.com/en-GB/about-bsi/media-centre/press-releases/2008/10/BSI-British-Standards-publishes-new-guidance-on-fire-safety-in-the-design-management-and-use-of-buildings/#.VXGAx8-qrnE>.
- Byantikvaren. (2011 b) Veileder for tilgjengelighet til verneverdig bebyggelse i Oslo. Oslo: ISBN 978-82-90122-51-0.
- Byantikvaren Ok. (2002) Byantikvarens informasjonsark nr. 1 (03.07.2002).
- DiBK. (2011a) Veiledning om byggesak.
- DiBK. (2011b) Veiledning om tekniske krav til byggverk (TEK 10).
- DiBK. (2012) *Vedlegg 3.4. Begrepsordliste*. Available at: <http://dibk.no/no/BYGGEREGLER/Temaveiledninger/Veiledning-Tilsyn/?dpx=/dpx/content/tilsyn/3/4/>.

- DiBK. (2013a) *Forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett (GOF) 1997-2010*. Available at: <http://www.dibk.no/no/BYGGEREGLER/Tidligere-regelverk/Forskrift-om-godkjenning-av-foretak-for-ansvarsrett-GOF-1997-2010/>.
- DiBK. (2013b) *Teknisk forskrift 1997-2010*. Available at: <http://www.dibk.no/no/BYGGEREGLER/Tidligere-regelverk/Teknisk-forskrift-1997-2010/>.
- DSB. (2010) Kjennetegn og utviklingstrekk ved dødsbranner og omkomne i brann. En gjennomgang av DSBs statistikk over omkomne i brann 1986-2009.
- DSB. (2011) Arbeidsgruppe boligbrannsikkerhet 2010. Tønsberg: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- DSB. (2012a) Dødsårsaker-Internasjonalt.
- DSB. (2012b) *Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn*.
- DSB. (2013) *Brannårsaker*. Available at: <http://www.dsb.no/no/Statistikk/Statistikk1/Branner/Arsaker-til-brann/>.
- DSB. (2015a) *Brannvernloven - brannl. 2001*. Available at: <http://oppslagsverket.dsb.no/content/arkiv/brannvern/Brannvernloven-brannl-2003/>.
- DSB. (2015b) *Byggeforskrift 1987*. Available at: <http://oppslagsverket.dsb.no/content/arkiv/plan-bygg/byggeforskrift-1987/>.
- DSB. (2015c) *Forskrift om ansvarsrett etter plbl.* Available at: <http://oppslagsverket.dsb.no/content/arkiv/plan-bygg/forskrift-om-godkjenning-av-foretak-for-ansvarsrett/>.
- DSB. (2015d) *Forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn*. Available at: <http://oppslagsverket.dsb.no/content/arkiv/brannvern/Forskrift-om-brannforebyggende-tiltak-og-brannsyn/>.
- DSB. (2015e) *Forskrift om krav til byggverk - TEK*. Available at: <http://oppslagsverket.dsb.no/content/arkiv/plan-bygg/forskrift-om-krav-til-byggverk/>.
- DSB. (2015f) *Historisk arkiv, Plan/Bygg, Byggeforskrift 1969*. Available at: <http://oppslagsverket.dsb.no/content/arkiv/plan-bygg/Byggeforskrift-1969/>.
- DSB. (2015g) Utkast til veiledning til forskrift om brannforebygging, utkast 23.01.2015. (accessed 15.01.2015).
- Dyrseth GR. (2014) Oppgradering av brannsikkerheten i eldre murgårder - Masteroppgave.
- Energistyrelsen. (2014) 5. *Brandforhold*. Available at: http://byggningsreglementet.dk/br10_05_id76/0/42.

- FG. (2015a) *Elkontroll*. Available at: <http://fgsikring.no/no/Hoved/Elkontroll/>.
- FG. (2015b) *Komfyrvakt*. Available at: <http://fgsikring.no/no/Hoved/Brann/komfyrvakt/>.
- FG. (2015c) *Kontroll av elanlegg registrert i databasen FG-kontroll*. Available at: <http://fgsikring.no/Global/FG,%20Forsikringssekskapenes%20Godkjennelsesnevnd/Elkontroll/Info%20om%20elkontroll%20til%20forsikringskunder%2008-2014.pdf>.
- Fjellberg FSoS. (2015) *Nytt forslag til forskrift om brannforebygging gir nye muligheter*. Available at: http://www.nblf.no/nyhet_vis.asp?NyhetID=1219.
- Forrest R. (2015) *Strategic Fire Protection in Historic Buildings*. Available at: http://www.buildingconservation.com/articles/fire/fire_protection.htm.
- Gule EF. (2007) *Etikk: Avvik og etikk*. Available at: <http://www.nito.no/Fagmiljo/Bioingeniorfaglig-institutt/Bioingenioren/Alle-Bioingenioren/Bioingenioren-2007/Bioingenioren-5-2007/Etikk-Avvik-og-etikk/>.
- H. Gormsen NJoAL. (1983) *The Causes of Death in Fire Victims*. Copenhagen (Denmark): University Institute of Forensic Medicine.
- Haram S. (2015) *Ulike oppfatninger om forslag til forskrift om brannforebygging*. *Brann og sikkerhet*: 32-24.
- Hox K. (2015) *Branntest av massivtre*. SP Fire Research AS.
- Jakobsen SE. (2015) *Oftest brann hos høyt utdannede*. Available at: <http://forskning.no/hus-og-hjem-samfunnskunnskap/2015/04/det-brenner-oftest-hos-hoyt-utdannede#.VTABIkGRZHc.twitter>.
- JD. (1929) *Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr (el-tilsynsloven)*. (accessed 05 24).
- JD. (2002a) *Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, FOBTOT*. Available at: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-06-26-847#KAPITTEL_2.
- JD. (2002b) *Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen (Dimensjoneringsforskriften)*. (accessed 06 26).
- JD. (2002c) *Lovdata: Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (Brann- og eksplosjonsvernloven)*. Available at: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2002-06-14-20#KAPITTEL_4.
- JD. (2009) *Stortingsmelding nr 35 (2008-2009)*. (accessed 5 8).
- Jensen G. (2013) *Spesifikasjon vanntåke skodje og ørskog kirker*. Cowi.
- Jonsson FNoCBoA. (2015) *Differences in Determinants Amongst Individuals Reporting Residential Fires in Sweden: Results from a Cross-Sectional Study*. Available at: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10694-015-0459-0>.

Justis- og politidepartementet. (1991) *NOU 1991:1A - "Scandinavian Star"-ulykken, 7. april 1990 - Hovedrapport.* Available at: https://www.regjeringen.no/globalassets/rpub/nou/19911991/001/pdfs/nou199119910001000d_dpdfs.pdf.

KLD. (1979) Lov om kulturminner - Kulturminneloven.

Kluge og Multiconsult. (2011) Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger.

KMD. (2003) *Forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker.* Available at: <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2003-06-24-749>.

KMD. (2008) *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven).* Available at: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>.

KMD. (2010a) *Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften).* Available at: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-488>.

KMD. (2010b) *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift).* Available at: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-489>.

KMD. (2014) regjeringen.no, Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

Knarud JIB. (2011) Masteroppgave - Brannsikkerhet ved Universel Utforming.

Koeffel WE. (2010) *Fire Protection Engineering in Existing Buildings: From Rehabilitation Codes to Performance-Based Design.* Available at: <http://magazine.sfpe.org/fire-protection-design/fire-protection-engineering-existing-buildings-rehabilitation-codes-performan>.

Kommunal- og arbeidsdepartementet. (1984) Byggeforskrift av 1985. *BF85*.

Korsaksel A. (2009) Praktisk bygningsvern – del 7 - Må dørene skiftes ut? .

KRD. (2009) Bygg for framtida. Miljøhandlingsplan for bolig- og byggesektoren 2009-2012.

Liebe G. (2015) *Advarer mot forslaget til forskrift om brannforebygging.* Available at: http://www.nblf.no/nyhet_vis.asp?NyhetID=1210.

Multiconsult. (2012) Utredning av materielle krav ved tiltak på eksisterende bebyggelse.

Multiconsult. (2015) Høringsuttalelse - forslag til ny forskrift om brannforebygging.

Nordstat. (2015) *Fatal fires - Causes of fatal fires 1996-2013.* Available at: <http://www.nordstat.net/>.

Norge F. (2014) Sprinklerregler for bolig.

Norsk brannvernforening. (2007) Sikkerhetsarbeid i borettslag og sameier. (accessed 5 6).

- Norsk brannvernforening. (2008) *Brannårsaker ved dødsbranner*. Available at: <http://www.brannvernforeningen.no/index.asp?id=27334>.
- Norsk brannvernforening. (2010) *Brannårsaker i boliger*. Available at: <http://www.brannvernforeningen.no/Brannstatistikk/Brannarsaker-i-boliger>.
- Norsk brannvernforening. (2015a) *Brannstatistikk*. Available at: <http://www.brannvernforeningen.no/Brannstatistikk>.
- Norsk brannvernforening. (2015b) *Omkomne i brann - aldersfordeling*. Available at: <http://www.brannvernforeningen.no/index.asp?id=27329>.
- OEP. (2015) *Offentlig elektronisk postjournal - søkeresultat*. Available at: <https://www.oep.no/search/result.html?searchText=forebyggende+forskrift&searchType=simple&contentSupplier=105&period=lastYear&month=all&year=2015&Search=S%C3%B8k+i+journaler>.
- Oleszkiewicz I. (1991) Vertical Separation of Windows Using Spandrel Walls and Horizontal Projections. Ottawa: National Fire Laboratory.
- Opstad BAMoK. (2002) Effekt av brannverntiltak – Vegger og sprinkler. - NBL A01118.
- RIF. (2015) Høringssvar - Revidert forskrift om brannforebygging.
- Riksantikvaren Co. (2006) Brannsikring - trapperom i murhus.
- Roadseth BToSL. (2015) Melder politiet til Spesialleininga etter dødsbrann. *NRK*.
- SINTEF. (2003) Vanntåke anvendt i bygninger. (accessed 12 19).
- SINTEF. (2011) Vanntåke.
- SINTEF Byggforsk. (2002) Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap. *Blad nummer 321.033*. SINTEF Byggforsk.
- SINTEF Byggforsk. (2007 a) Bygningslovgivning og byggebestemmelser fra første halvdel av 1800-tall til 1930. *Blad nummer 614.014*, side 4.
- SINTEF Byggforsk. (2007 b) Brannteknisk utbedring av murgårder fra perioden 1870-1940. *Blad nummer 720.315*.
- SINTEF Byggforsk. (2007 d) Brannteknisk forbedring av gamle trefyllingsdører. *Blad nummer 734.503*.
- SINTEF byggforsk. (2009) Sprinkleranlegg. *blad nummer 550.361*.
- SINTEF byggforsk. (2011) Mindre tiltak som er unntatt fra søknadsplikt. *Blad nummer 241.012 - Del 1*. SINTEF Byggforsk

SINTEF Byggforsk. (2012) Krav til tilgjengelighet i boligbygninger. *Blad. nummer 330.205.*

SINTEF Byggforsk. (2013) Dokumentasjon av brannsikkerhet for bygninger i bruk. *Blad nummer 626.102.*

SINTEF Byggforsk. (2014 b) Boligsprinkleranlegg. *Blad nummer 550.365.*

SNL. (2014) *Røykeloven*. Available at: <https://snl.no/r%C3%B8ykeloven>.

SSB. (2015) *Folkemengde, 1. januar 2015*. Available at: <http://www.ssb.no/befolkning/statistikker/folkemengde/aar/2015-02-19>.

Standard Norge. (2012) NS 3901:2012 *Krav til risikovurdering av brann i byggverk*.

Standard Norge. (2014) NS-INSTA 900-3:2014. *Boligsprinkler Del 3: Krav og brannprøvmåter for vanntåkedyser*.

Statens bygningstekniske etat (BE). (1990) Veiledning til Byggeforskrift 1987 - Rett og Slett.

Stenstad CEoV. (2004) Boligsprinkling i en eldre murgård, evaluering av pilotprosjekt. Oslo: Byggforsk.

Stenstad V. (1983) *Eldre murgårder og brann*, Trondheim: Institutt for husbyggingsteknikk, NTH.

Svein Ludvigsen et. al. (2012) NOU 2012:4.

Tangedal Jea. (2002) Brannsikker bygård - prioritering av sikringstiltak. Oslo: Oslo brann- og redningsetat.

Til opplysning:

Bildet på omslaget i den trykte utgaven av oppgaven, er et personlig bildet.

VEDLEGG

Vedleggs liste:

Vedlegg 1 Oppgavebeskrivelsen

Vedlegg 2 Korrespondanse med DSB, ved Lars Haugrud

Vedlegg 3 Antall boliger for hele landet, fordelt etter bygningstype de siste 9 årene

Vedlegg 4 Gjennomsnitt antall omkomne i brann i perioden 1970-2014

Vedlegg 5 Antall omkomne i brann før 26. mai de siste 10 årene (2005-2015)

Vedlegg 6 Prosentvis fordeling av brannårsaker i dødsbranner i Norden i perioden 1996-2013

Vedlegg 7 Brannårsaker for boligbranner i perioden 2009-2013

Vedlegg 8 Gjennomsnitt av brannårsaker i boligbranner i perioden 2009-2013



Vedlegg 1 – Oppgavebeskrivelse

MASTEROPPGAVE

i
(TBA4905 Bygnings- og materialteknikk, masteroppgave)

VÅREN 2015

for

Karen Martine T. Wibe Due

"Oppgradering av brannsikkerhet i boliger"

BAKGRUNN

Bakgrunnen for oppgaven er den økende befolkningstettheten i de store byene som øker presset på det eksisterende boligmarkedet. Den største andelen av befolkningen bor i eksisterende boligbebyggelse da befolkningstilveksten øker mer enn utbyggingen. Mens nye boliger følger krav i de nye forskriftene kan disse kravene være vanskelig å implementere i eldre bebyggelse. Av den grunn kan det gjenstand for forskjeller i sikkerhetsnivået mellom nye og eldre forskrifter som omhandler brannsikkerheten i boliger, kartlegges og analyseres.

OPPGAVE

Beskrivelse av oppgaven

Oppgaven går ut på å kartlegge rammeverket som kan påvirke personsikkerheten ved oppgradering av brannsikkerheten i eksisterende boliger, og å samle informasjon om mulige tiltak som kan bedre brannsikkerheten.

Det bør også gjøres en grundig gjennomgang av forskjeller mellom det som anses som minstenivået med tanke på brannsikkerheten (BF85) og de nyeste kravene til brannsikkerhetsnivå (TEK10), i tillegg til å undersøke konsekvensen disse forskjellene kan ha på personsikkerheten over tid.

Målsetting og hensikt

Resultatmål

Innen 10. juni 2015:

Ha kartlagt hvilke regelverk som gjelder for eksisterende boligbebyggelse, og ha analysert hvilke forskjeller det er om en bolig oppgraderes til BF85 nivå eller TEK10 nivå, med tanke på personsikkerheten ved brann både i dag og over tid. Målet er også å få oversikt over noen tiltak og metoder som kan benyttes for å bedre brannsikkerhetsnivået.

Effektmål

Samle tilgjengelig informasjon og beskrive forskjellene i kravene til sikkerhetsnivå for norske boliger. Dette gir en oversikt som kan legges frem for myndighetene, for en eventuell videreutvikling av regelverket for norske boliger på sikt.

Deloppgaver og forskningsspørsmål

1. Hva er rammeverket for brannsikkerheten i eksisterende boligbebyggelse?
2. Hvilke tiltak kan iverksettes i eldre boligbebyggelse?
3. Hvilke forskjeller er det om et byggverk oppgraderes til å tilfredsstille samme sikkerhetsnivå som i BF85 eller TEK10?
4. Kan forskjeller mellom personsikkerheten i BF85 og TEK10 ha noen påvirkning på det totale sikkerhetsnivået i Norge over tid?

GENERELT

Oppgaveteksten er ment som en ramme for kandidatens arbeid. Justeringer vil kunne skje underveis, når en ser hvordan arbeidet går. Eventuelle justeringer må skje i samråd med faglærer ved instituttet.

Ved bedømmelsen legges det vekt på grundighet i bearbeidingen og selvstendigheten i vurderinger og konklusjoner, samt at framstillingen er velredigert, klar, entydig og ryddig uten å være unødig voluminøs.

Besvarelsen skal inneholde

- standard rapportforside (automatisk fra DAIM, <http://daim.idi.ntnu.no/>)
- tittelside med ekstrakt og stikkord (mal finnes på siden <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank>)
- sammendrag på norsk og engelsk (studenter som skriver sin masteroppgave på et ikke-skandinavisk språk og som ikke behersker et skandinavisk språk, trenger ikke å skrive sammendrag av masteroppgaven på norsk)
- hovedteksten
- oppgaveteksten (denne teksten signert av faglærer) legges ved som Vedlegg 1.

Besvarelsen kan evt. utformes som en vitenskapelig artikkel for internasjonal publisering. Besvarelsen inneholder da de samme punktene som beskrevet over, men der hovedteksten omfatter en vitenskapelig artikkel og en prosessrapport.

Instituttets råd og retningslinjer for rapportskrivning ved prosjektarbeid og masteroppgave befinner seg på <http://www.ntnu.no/bat/studier/oppgaver>.

Hva skal innleveres?

Rutiner knyttet til innlevering av masteroppgaven er nærmere beskrevet på <http://daim.idi.ntnu.no/>.

Trykking av masteroppgaven bestilles via DAIM direkte til Skipnes Trykkeri som leverer den trykte oppgaven til instituttkontoret 2-4 dager senere. Instituttet betaler for 3 eksemplarer, hvorav instituttet beholder 2 eksemplarer. Ekstra eksemplarer må bekostes av kandidaten/ ekstern samarbeidspartner.

Ved innlevering av oppgaven skal kandidaten levere en CD med besvarelsen i digital form i pdf- og word-versjon med underliggende materiale (for eksempel datainnsamling) i digital form (f. eks. excel). Videre skal kandidaten levere innleveringsskjemaet (fra DAIM) hvor både Ark-Bibl i SBI og Fellestjenester (Byggsikring) i SB II har signert på skjemaet. Innleveringsskjema med de aktuelle signaturene underskrives av instituttkontoret før skjemaet leveres Fakultetskontoret.

Dokumentasjon som med instituttets støtte er samlet inn under arbeidet med oppgaven skal leveres inn sammen med besvarelsen.

Besvarelsen er etter gjeldende reglement NTNUs eiendom. Eventuell benyttelse av materialet kan bare skje etter godkjennelse fra NTNU (og ekstern samarbeidspartner der dette er aktuelt). Instituttet har rett til å bruke resultatene av arbeidet til undervisnings- og

forskningsformål som om det var utført av en ansatt. Ved bruk ut over dette, som utgivelse og annen økonomisk utnyttelse, må det inngås særskilt avtale mellom NTNU og kandidaten.

(Evt) Avtaler om ekstern veiledning, gjennomføring utenfor NTNU, økonomisk støtte m.v. Beskrives her når dette er aktuelt. Se <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank> for avtaleskjema.

Helse, miljø og sikkerhet (HMS):

NTNU legger stor vekt på sikkerheten til den enkelte arbeidstaker og student. Den enkeltes sikkerhet skal komme i første rekke og ingen skal ta unødige sjanser for å få gjennomført arbeidet. Studenten skal derfor ved uttak av masteroppgaven få utdelt brosjyren "Helse, miljø og sikkerhet ved feltarbeid m.m. ved NTNU".

Dersom studenten i arbeidet med masteroppgaven skal delta i feltarbeid, tokt, befarings, feltkurs eller ekskursjoner, skal studenten sette seg inn i "Retningslinje ved feltarbeid m.m.". Dersom studenten i arbeidet med oppgaven skal delta i laboratorie- eller verkstedarbeid skal studenten sette seg inn i og følge reglene i "Laboratorie- og verkstedhåndbok". Disse dokumentene finnes på fakultetets HMS-sider på nettet, se <http://www.ntnu.no/ivt/adm/hms/>. Alle studenter som skal gjennomføre laboratoriearbeid i forbindelse med prosjekt- og masteroppgave skal gjennomføre et web-basert TRAINOR HMS-kurs. Påmelding på kurset skjer til sonja.hammer@ntnu.no

Studenter har ikke full forsikringsdekning gjennom sitt forhold til NTNU. Dersom en student ønsker samme forsikringsdekning som tilsatte ved universitetet, anbefales det at han/hun tegner reiseforsikring og personskadeforsikring. Mer om forsikringsordninger for studenter finnes under samme lenke som ovenfor.

Oppstart og innleveringsfrist:

Oppstart 14. januar 2015 og innleveringsfrist 10. juni 2015.

Faglærer ved instituttet: Harald Landrø

Veileder hos ekstern samarbeidspartner: John Erling Strand

Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU

Dato: 14.01.2015, (revidert: 23.01.2015)

Underskrift

Harald Landrø

(sign.)

Faglærer

Vedlegg 2 – Korrespondanse med DSB – ved Lars Haugrud

Hjelp til Prosjektoppgaven min i høst (høsten 2015)

Karen Wibe Due 30. oktober 2014:

Hei Lars,

takk for all hjelp jeg har fått så langt i arbeidet mitt med prosjektoppgaven min.

Jeg lurer på om det er noen klar regel for hvem som konkluderer om en oppgradering er "innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme" ? i henhold til FOBTOT §2-1. ?

På forhånd takk for svar, og din tid.

Mvh

Karen M. Wibe Due

Lars Haugrud 31. oktober 2014:

Hei Karen!

Når det gjelder hvem som konkluderer om oppgraderingen er innenfor en praktisk og økonomisk ramme vil til syvende og sist være oss som direktorat fordi det er vi som på et eller annet tidspunkt må mene noe om plikten i § 2-1, fjerde ledd, er oppfylt.

Det vi sier og har sagt tidligere er at sikkerhetsnivået skal være minst like bra som beskrevet i byggeforskrift av 01.01.1985. Dette innebærer at eieren av gamle bygg (oppført etter BF 1969 eller eldre) må dokumentere at bygget etter oppgraderingen samlet har minst like god brannsikkerhet som et bygg oppført etter BF 1985. Man er altså ikke låst til å benytte seg av de samme løsningene som er beskrevet i BF 1985, men samlet oppnå like god sikkerhet (komparativ analyse). Forskriftens oppgraderingsbestemmelse gir i tillegg en føring/lemping på at de investerte løsninger må være praktisk og økonomisk forsvarlig. Dvs at man må få nok brannsikkerhet for pengene ellers så skal man ikke gjøre det. Dette kan innebære at noen bygg ikke helt kommer opp på BF 1985-nivå, fordi det ikke samfunnsøkonomisk lønner seg å løfte sikkerhetsnivået helt opp. Her åpner også bestemmelsen for mer bruk av organisatoriske løsninger enn hva som er mulig i nybygg.

Hva er det så som er praktisk og økonomisk forsvarlig å gjøre. Her står det følgende i veilederen under § 2-1:

Økonomisk forsvarlig ramme

Branntekniske avvik som anses å ligge utenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme, kan eksempelvis være at bærende hovedsystem, sekundære bærende bygningsdeler, etasjeskiller og lignende ikke oppfyller "utprøvde og anerkjente løsninger (preaksepterte løsninger)" (ref. REN). I byggverk med slike avvik, kan det være nødvendig å foreta en helhetlig kartlegging av status (risikoanalyse) og vurdere de tekniske og/eller organisatoriske tiltak som gir best sikkerhet i forhold til investeringene. Etablering av ev. manglende rømningsveier, installasjon av brannalarmanlegg, automatisk

slokkeanlegg/seksjonering, ledesystemer e.l. for å øke tilgjengelig rømningstid og tiltak for å sikre store verdier, anses ikke å ligge utenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Rømningssikkerhet må prioriteres høyt. Bestemmelsen er ikke rettet mot eiers/virksomhetens økonomiske situasjon.

DSB vil også vise til de byggdetaljblader som du allerede har mottatt. Følges disse vil plikten i forskriften være oppfylt. DSB vil ha stor fokus på god veiledning på dette i ny revidert forskrift som kommer i 2015.

Lykke til videre og bare ta kontakt igjen!

LARS HAUGRUD
senioringeniør
Forebygging

Karen Wibe Due 16. desember 2014:

Hei Lars.

Nå nærmer det seg jul og jeg driver med siste innsjutt på prosjektoppgaven min.

Av den grunn ville jeg først takke for all hjelp, og at du satte meg i kontakt med Geir Jensen, som har hjulpet meg masse.

I tillegg lurte jeg på om du hadde noe imot om jeg takker deg for hjelpen i forordet i oppgaven min, og om du har noe imot om jeg legger ved den foregående mailen fra deg (sendt den 31.okt 2014) som vedlegg i oppgaven min og kan jeg bruke den som referanse?

Jeg har selvfølgelig full forståelse om du ikke ønsker det, bare si ifra så jeg ikke gjør noe galt.

Igjen takk for all hjelp, og riktig god jul og godt nytt år.

Mvh

Karen Wibe Due

Lars Haugrud 16. desember 2014:

Det må du bare gjøre. Synes det bare er hyggelig å hjelpe og bli nevnt i din oppgave =>

LARS HAUGRUD
Senioringeniør
Forebygging

Hjelp til masteroppgaven våren 2015**Karen Wibe Due 10. februar 2015:**

Hei Lars.

Takk for all hjelp i høst.

Jeg er nå i gang med masteroppgaven min. Den skal ta for seg eksisterende bygningsmasse, særlig boliger og hvilket sikkerhetsnivå det vil være på bygg i 2050, om vi fortsetter med å bygge kun 2-5% nye bygg hvert år.

Av den grunn lurer jeg på om du kan oppklare min usikkerhet rundt §2-1 og veiledningen i FOBTOT.

I §2-1 sin veiledning står det:

"Nyere bygninger:

Bygninger som er lovlig oppført i henhold til byggeforskrift av 01.01.1985 eller senere forskrifter, under forutsetning av at bruken av byggverket er uendret i forhold til forutsetningene for ferdigattest."

"Eldre bygninger:

Bygninger som er lovlig oppført i henhold til byggeforskrifter som var gjeldende før 1985 og som er oppgradert etter forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn (FOBTOB) av 1990, oppfyller i utgangspunktet dagens sikkerhetsnivå dersom bruken av byggverket er uendret i henhold til forutsetningene.

Eldre byggverk som ikke er oppgradert, skal oppgraderes til sikkerhetsnivå som følger av TEK dersom det kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme."

Mine spørsmål er:

1. Når FOBTOT nevner byggeforskrifter av 01.01.1985 eller senere forskrifter, sikter man da til at sikkerhetsnivået i BF85 (som kom ut i nov 1984) er en form for minstekrav alle bygg i dag skal tilfredsstillere?

2. Og med "eldre byggverk som ikke er oppgradert, skal oppgraderes til sikkerhetsnivå som følger av TEK" sikter man da til TEK 10 med VTEK 10?

Takk for svar.

Mvh

Karen M. Wibe Due

Lars Haugrud 11. Februar 2015:

Hei Karen. Så fint at du er i gang med dette viktige arbeidet. Her er mine svar på dine to spørsmål:

1. Når FOBTOT nevner byggeforskrifter av 01.01.1985 eller senere forskrifter, sikter man da til at sikkerhetsnivået i BF85 (som kom ut i nov 1984) er en form for minstekrav alle bygg i dag skal tilfredsstille?

Det er helt riktig. Alle bygg som er oppført etter tidligere byggeforskrifter enn BF85, dvs. BF69, BF49 m.m. skal oppgraderes til minimum BF85. Dersom bygg er oppført etter BF85, TEK97 eller TEK10 er det ingen oppgraderingshjemmel. Da er det forutsetningene i byggesaken som skal ligge til grunn for sikkerhetsnivået.

2. Og med "eldre byggverk som ikke er oppgradert, skal oppgraderes til sikkerhetsnivå som følger av TEK" sikter man da til TEK 10 med VTEK 10?

Dette står i veiledningsteksten og nok noe misvisende. Du må huske på at forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn kom i 2002. Dvs at den tidens gjeldende byggeforskrifter var TEK97. Grunnen til at dette står i veiledningsteksten er at sikkerhetsnivået totalt sett er likt mellom BF85 og TEK97. Det var hovedsakelig en strukturendring fra 85 til 97. BF85 var en forskrift med alle detaljer og ytelseskrav i forskriften. TEK97 har funksjonsforskrifter (noen få unntak) med ytelseskravene i veiledningen. **Det juridiske minstekravet er allikevel BF85 enten du har oppgradert** tidligere forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn (1990-2002) eller etter forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (2002-2015). **Det siktes ikke til TEK10.** (<http://www.dsb.no/no/Ansvarsomrader/Brannvern/Aktuelt/Forebyggendeforskrift-en--2-1-gir-ikke-hjemmel-for-krav-om-oppggradering-til-sikkerhetsnivaet-etter-byggtknisk-forskrift-2010-/>)

Ta gjerne kontakt dersom du lurer på mer.

LARS HAUGRUD
senioringeniør
Forebygging

Karen Wibe Due 16. april 2015:

Hei Lars,

Jeg lurte på om du kunne oppklare noe for meg.

I høringen av ny forebyggende forskrift §9 er det byggeforskrift 85 som settes som minstenivå for sikkerhetsnivået som det skal oppgraderes til i eksisterende bygninger.

Siden det ikke er noen veiledning til forskriften av 1985, er det slik at man kan bruke veiledningen til byggeforskrift av 1987? Er de forskriftene såpass like med tanke på sikkerhetsnivået for brannsikkerhet at man kan benytte veiledningen til BF87?

Ha en ellers fin dag.

Mvh
Karen Wibe Due

Lars Haugrud 17. April 2015:

Man kan bare bruke veiledningen til BF87 for å få større forståelse av hva som ligger i de forskjellige kravene fra BF85. Det er nok ikke mye endring i forhold til brann fra BF85 til BF 87. Det er allikevel viktig å være klar over at det er kravene og det samlede brannsikringsnivået beskrevet i BF85 (ikke veiledningen til BF87) som må ligge til grunn for den sammenligningen (komparative analysen) som skal dokumenteres at blir ivaretatt også etter oppgraderingen.

Når det gjelder høringen på den nye forebyggendeforskriften så jobber vi med dette nå om dagen. Det har vært mange og gode innspill og mye oppsummeres i store trekk i artikkelen i Brann & Sikkerhet du refererte til. Jeg kan ikke sende over vår sammenstilling av høringssvarene, men du kan be vårt arkiv om å få oversendt alle høringssvar dersom du ønsker det. Saken har nr. 2014/18308.

Vi regner ikke med at forskriften trer i kraft før tidligst til høsten, men kanskje ikke før 1.1.2016.

LARS HAUGRUD
senioringeniør
Forebygging

Karen Wibe Due 5. juni 2015:

Hei Lars,

jeg bare lurte på om det var greit at jeg oppgav i saksnummer 2014/18308 i DSB sine arkiver etc. på starten av oppgaven min, slik at om noen er interessert i å se de faktiske svarene, så kan de henvende seg til arkivet og søke om tilgang?

Dette fordi jeg har fått inntrykk fra andre plasser at dette er noe som skal bli åpent for offentligheten etter hvert?

I tillegg lurte jeg igjen på om det er greit at jeg benytter meg av mail fra deg som vedlegg i oppgaven min? Blant annet de mailene jeg fikk før jul om hva som inngår i praktisk og økonomisk forsvarlig rammer, og når dere tenker at den nye forebyggendeforskriften forhåpentligvis skal tre ikraft ?

Ha en god fredag og god helg.

Med vennlig hilsen
Karen Wibe Due

Lars Haugrud 5. juni 2015:

Helt ok

LARS HAUGRUD
senioringeniør
Forebygging

VEDLEGG 3 - Antall boliger for hele landet, fordelt etter bygningstype de siste 9 årene

Boliger, etter bygningstype, tid og statistikkvariabel

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Boliger (bebodde og ubebodde)	Boliger (bebodde og ubebodde)	Boliger (bebodde og ubebodde)	Boliger (bebodde og ubebodde)	Boliger (bebodde og ubebodde)	Boliger (bebodde og ubebodde)	Boliger (bebodde og ubebodde)	Boliger (bebodde og ubebodde)	Boliger (bebodde og ubebodde)
Enebolig	1200816	1205121	1207665	1211431	1219903	1223485	1275190	1278960	1281743
Tomannsbolig	202725	205388	207742	209873	211596	213937	222159	223783	225089
Rekkehus, kjedehus og andre småhus	250583	255063	260315	264304	267821	271304	275805	281360	284426
Boligblokk	463172	478293	498592	514481	522992	529453	536995	550366	558969
Bygning for bofelleskap	37367	38694	40011	40995	41195	43136	44480	45579	48276
Andre bygningstyper	60107	60092	60037	59655	60418	61695	67419	69162	67860

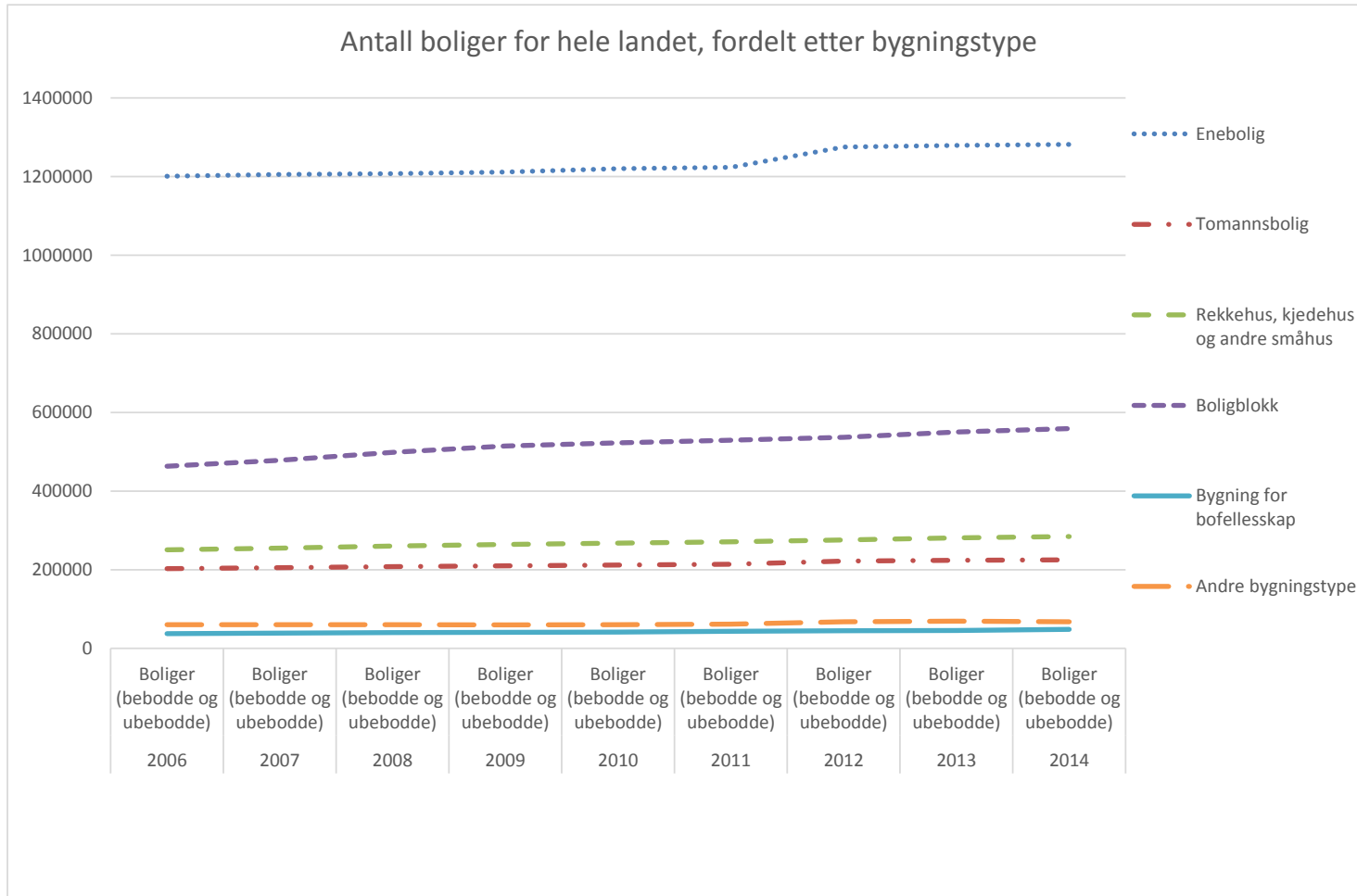
bygningstype:

Andre bygningstyper:

Andre bygningstyper inkluderer i hovedsak boliger i garasjer, næringsbygninger og andre bygningstyper som ikke er boligbygninger.

Hentet fra:

<https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=BoligerA&KortNavnWeb=boligstat&PLanguage=0&checked=true>



VEDLEGG 4 - Gjennomsnitt antall omkomne i brann i perioden 1970-2014

År	Antall omkomne	Gjennomsnitt
2014	54	
2013	62	
2012	41	
2011	46	
2010	65	
2009	61	
2008	83	
2007	74	
2006	64	De siste 10 årene
2005	66	61,6
2004	55	
2003	56	
2002	64	
2001	65	
2000	55	
1999	60	
1998	52	
1997	68	
1996	69	
1995	62	
1994	56	
1993	64	
1992	72	
1991	66	
1990	66	
1989	72	
1988	57	
1987	65	
1986	78	
1985	74	
1984	67	
1983	50	
1982	65	
1981	71	
1980	75	
1979	91	
1978	66	
1977	61	
1976	58	
1975	53	
1974	69	
1973	72	
1972	58	
1971	67	
1970	74	
Snitt totalt	64,2	

side 1 av 2

Tallene er lest av figuren som er hentet fra

<http://www.brannvernforeningen.no/Brannstatistikk/Omkomne-i-brann>

Vedlegg 4

side 2 av 2

VEDLEGG 5 - Antall omkomne i brann før 26. mai de siste 10 årene (2005-2015)

Antall omkomne i brann, etter kjønn pr. dagens dato.

Dato: 26.05.2015

Data hentet fra http://stat.dsb.no//Database/DSB/1_Brann/1_Omkomne/3_PrDagensDato/3_PrDagensDato.asp

	2005 pr. 26.5	2006 pr. 26.5	2007 pr. 26.5	2008 pr. 26.5	2009 pr. 26.5	2010 pr. 26.5	2011 pr. 26.5	2012 pr. 26.5	2013 pr. 26.5	2014 pr. 26.5	2015 pr. 26.5
Totalt	26	34	34	29	24	34	24	22	32	21	13

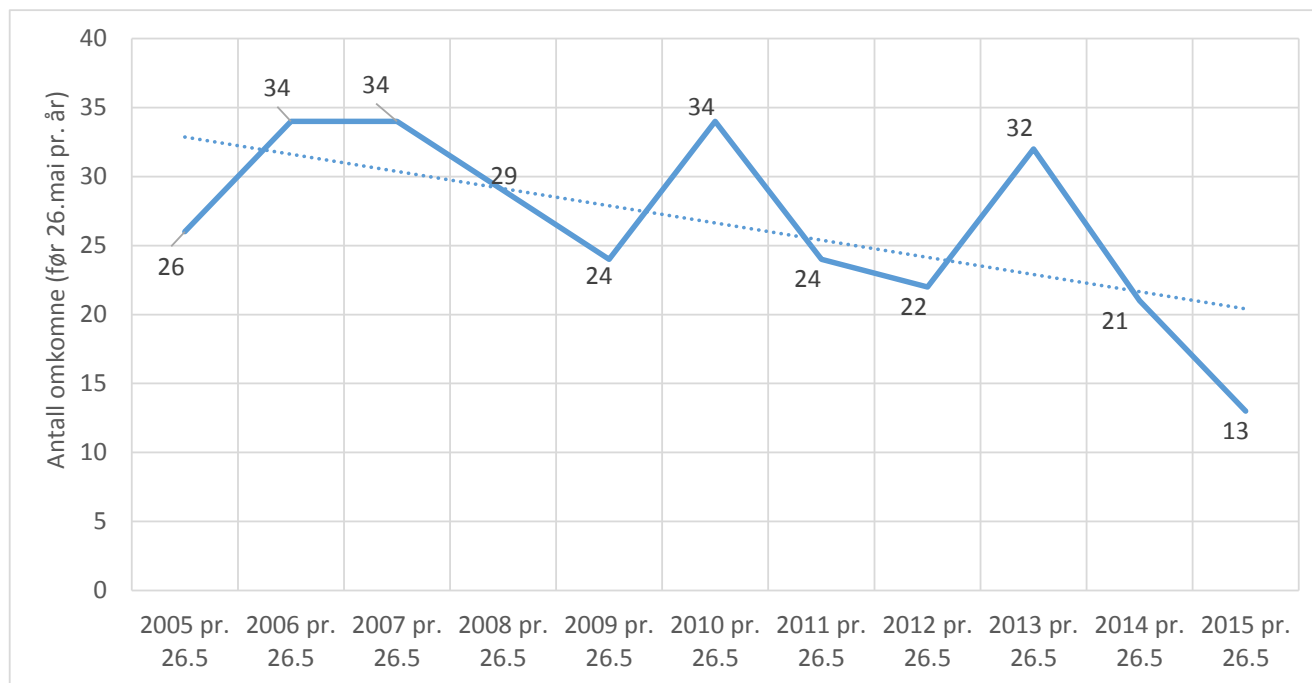
Tallene inkluderer omkomne i brann på norsk jord/kontinentalsokkel, som dør som en direkte følge av brannen (brann- og/eller røykskader) innen 3 måneder fra branndato. Det er noe usikkerhet knyttet særlig til årets tall, men også til en viss grad til fjorårets tall. Dette pga. muligheter for foreløpig feil i dødsårsaksfastsetting, feil opplysninger i media eller i rapport fra politi eller brannvesen, etterslep i rapporteringen fra brannvesen eller politi, oppdateringstid for nettsiden (1 døgns forsinkelse) mv.

Databasen kan hentes fra

<http://www.dsb.no/en/Statistikk/Statistikk1/Branner/Utvikling-av-antall-brannomkomne/>

VEDLEGG 5 (forts.)

Den stiplede linjen angir trenden.

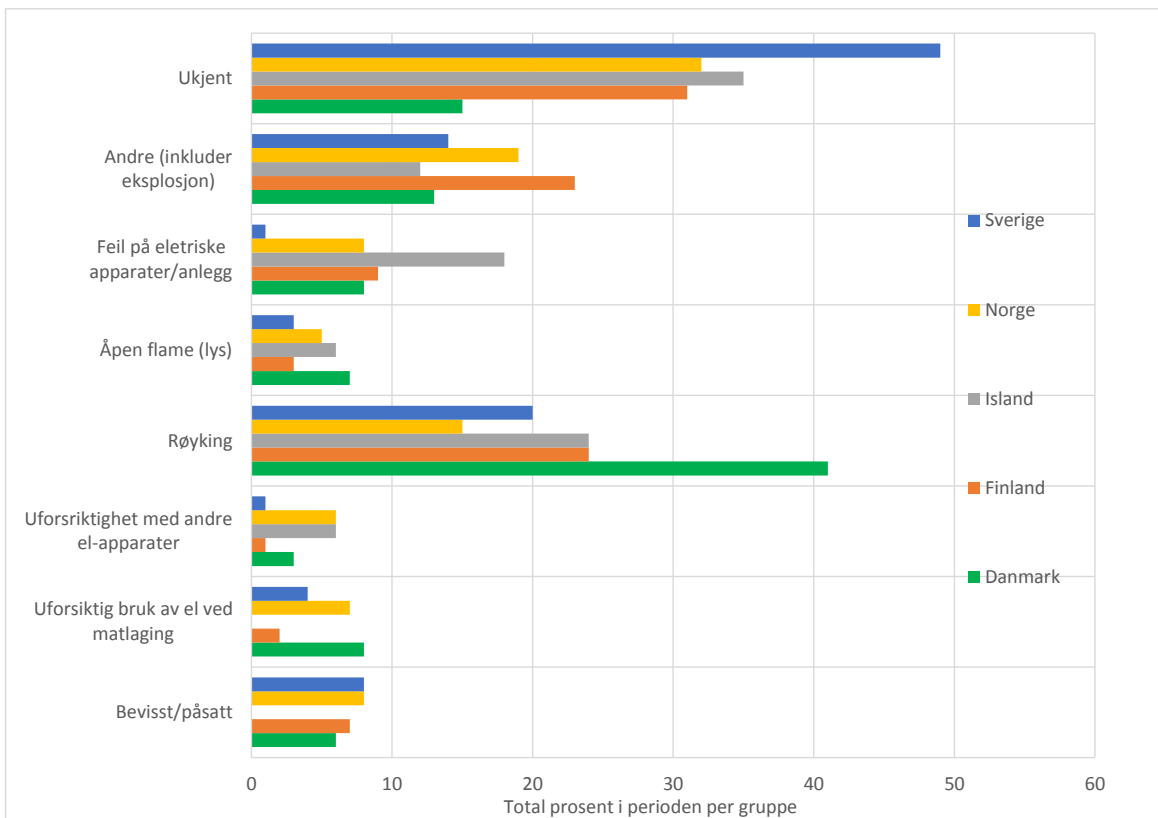


VEDLEGG 6 - Prosentvis fordeling av brannårsaker i dødsbranner i Norden i perioden 1996-2013

Totalt antall brannårsaker i dødsbranner i perioden 1996-2013

Kilde: <http://www.nordstat.net/>

Årsak	Danmark	Finland	Island	Norge	Sverige
Bevisst/påsett	6	7	0	8	8
Uforsiktig bruk av el ved matlaging	8	2	0	7	4
Uforsiktighet med andre el-apparater	3	1	6	6	1
Røyking	41	24	24	15	20
Åpen flame (lys)	7	3	6	5	3
Feil på eletriske apparater/anlegg	8	9	18	8	1
Andre (inkluder eksplosjon)	13	23	12	19	14
Ukjent	15	31	35	32	49
Totalt	100	100	100	100	100
Pga avrunding så blir det totaler på: (%)	101	100	101	100	100

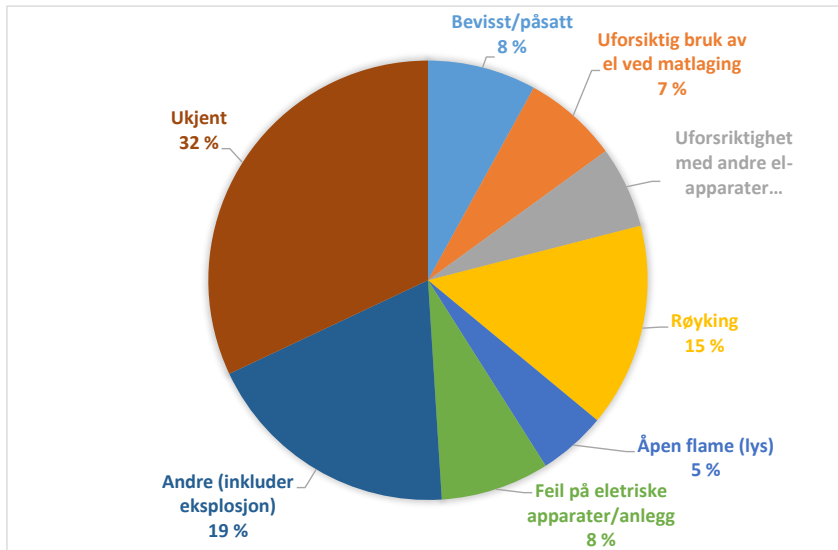


Merk definisjonen av brann i statistikken er:

A fire where at least one person dies within 30 days due to injuries sustained in the fire, typically from burns or the toxic effects of smoke.

side 1 av 2

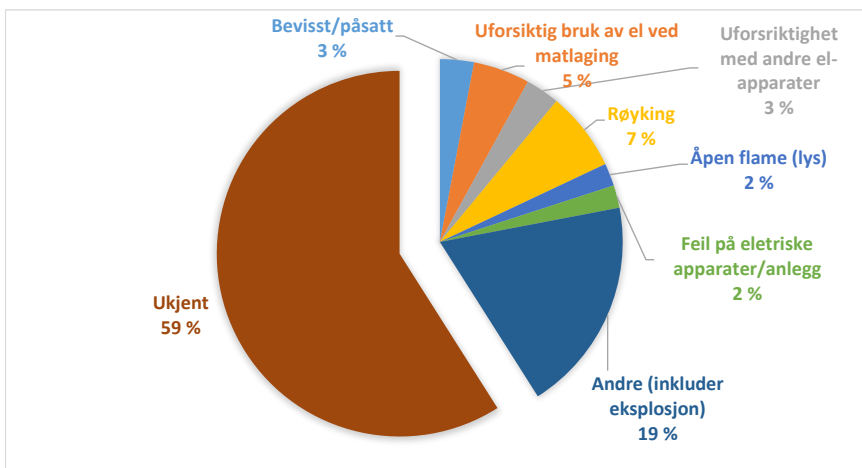
Prosentvis fordeling av brannårsaker i norske dødsbranner i snitt i perioden.



VEDLEGG 6
(fortsettelse)

Prosentvis fordeling av brannårsaker i Norge i 2013

Årsak	Norge i 2013
Bevisst/påsett	3
Uforsiktig bruk av el ved matlaging	5
Uforsiktighet med andre el-apparater	3
Røyking	7
Åpen flame (lys)	2
Feil på eletriske apparater/anlegg	2
Andre (inkluder eksplosjon)	19
Ukjent	59
Totalt	100



VEDLEGG 7 - Boligbranner sortert etter arnested i perioden 2009-2013

Antall boligbranner f.o.m 2009 fordelt etter arnested.

	Hele landet				
	2009	2010	2011	2012	2013
01 Kjøkken	318	566	803	667	728
02 Stue	263	780	602	504	536
03 Soverom	108	142	118	115	132
04 Loft	43	92	62	49	66
05 Kjeller	123	218	164	165	162
06 Våtrom	90	98	106	93	93
07 Gang	10	77	75	63	69
08 Trapperom	2	16	0	19	21
09 Heisrom	0	4	2	1	2
10 Kontor	1	2	7	3	4
11 Salgslokale	0	0	0	0	2
12 Produksjonslokale	1	1	2	2	0
13 Felles areal	0	5	3	3	4
14 Lager	3	11	8	4	4
15 Tavlerom	0	19	41	19	12
16 Fyrrrom	4	61	44	61	64
17 Garasje	0	18	24	15	25
18 Forsamlingslokale	0	0	0	0	0
19 Utvendig	124	195	192	137	170
20 Annet rom	180	1208	811	735	593
99 Ukjent	114	324	256	178	190
Sum	1384	3837	3320	2833	2877

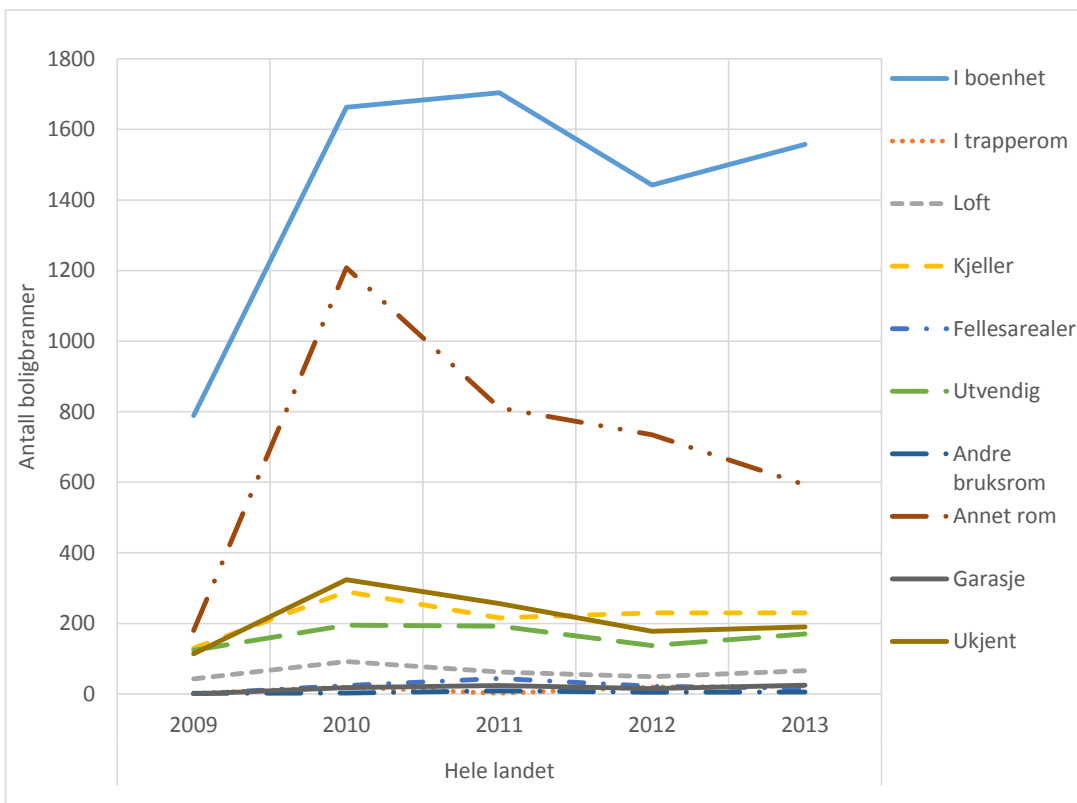
F.o.m. 2010 er pipebranner (som tidligere ble registrert på kvartalsrapport) inkludert i bygningsbrannene

Data hentet fra

http://stat.dsb.no/Database/DSB/1_Brann/2_Bygning/2_Fom%202009/2_Fom%202009.asp

Branner i eller utenfor boenhet

	Hele landet				
	2009	2010	2011	2012	2013
I boenhet	789	1663	1704	1442	1558
I trapperom	2	20	2	20	23
Loft	43	92	62	49	66
Kjeller	130	290	216	230	230
Fellesarealer	0	24	44	22	16
Utvendig	124	195	192	137	170
Andre bruksrom	2	3	9	5	6
Annet rom	180	1208	811	735	593
Garasje	0	18	24	15	25
Ukjent	114	324	256	178	190
Sum	1384	3837	3320	2833	2877



VEDLEGG 8 - Gjennomsnitt av brannårsaker i boligbranner i perioden 2009-2013

Antall boligbranner, etter brannårsak, kommune og år

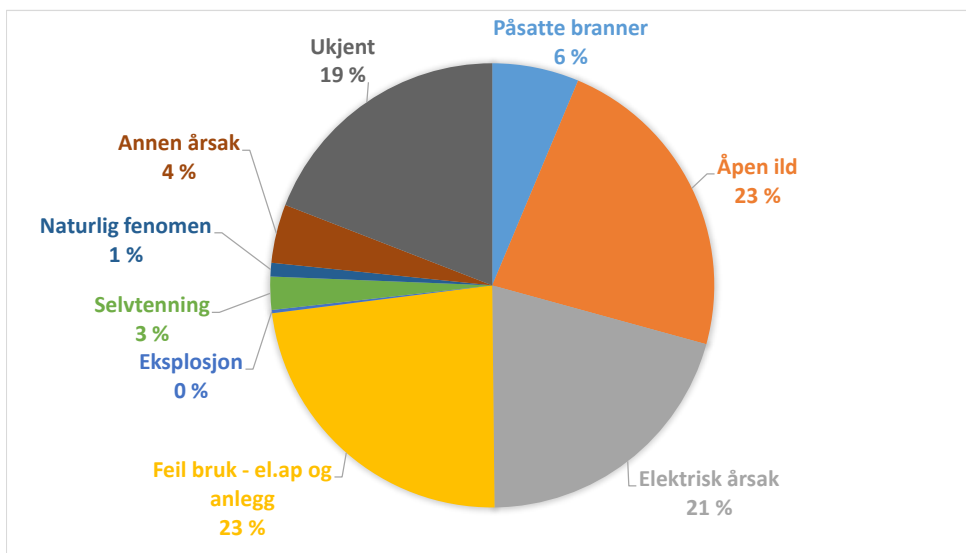
Antall boligbranner, etter brannårsak, kommune og år **Hele landet**

	2009	2010	2011	2012	2013	Gjennomsnitt	Prosentvis gjennomsnitt
1.1 Påsatte branner - Åpen ild	44	51	36	42	59	46,4	5,47 %
1.9 Påsatte branner - Annen påsatt	13	7	6	3	7	7,2	0,85 %
2.1 Åpen ild - Røyking	36	35	34	26	24	31	3,66 %
2.2 Åpen ild - Levende lys	50	46	43	49	43	46,2	5,45 %
2.3 Åpen ild - Aske, slagg og varmt avfall	29	36	21	16	14	23,2	2,74 %
2.4 Åpen ild - Bekksot	32	32	29	26	26	29	3,42 %
2.5 Åpen ild - Fyrstikker/lighter	10	9	9	3	7	7,6	0,90 %
2.6 Åpen ild - Utpuffing fra ildsted/skorstein	1	12	2	2	2	3,8	0,45 %
2.7 Åpen ild - Varme arbeider/sveising/skjæring/lodding	10	9	2	4	0	5	0,59 %
2.8 Åpen ild - Fyrverkeri	1	4	1	3	0	1,8	0,21 %
2.9 Åpen ild - Annen åpen ild	62	55	48	33	37	47	5,54 %
3.1 Elektrisk årsak - Jordfeil	4	1	3	0	1	1,8	0,21 %
3.2 Elektrisk årsak - Kortslutningsbue/Parallelllys bue	0	6	11	9	3	5,8	0,68 %
3.3 Elektrisk årsak - Serielysbue	61	86	57	53	53	62	7,31 %
3.4 Elektrisk årsak - Krypestrøm	4	5	7	4	4	4,8	0,57 %
3.5 Elektrisk årsak - Linjebrudd	0	1	0	0	0	0,2	0,02 %
3.6 Elektrisk årsak - Overspenning	1	1	0	0	3	1	0,12 %
3.7 Elektrisk årsak - Komponentsvikt	12	10	14	12	9	11,4	1,34 %
3.9 Elektrisk årsak - Annen elektrisk årsak	114	96	85	70	72	87,4	10,31 %
4.1 Feil bruk - Tørrkoking/overoppheting	74	99	160	135	127	119	14,03 %
4.2 Feil bruk - Tildekking	37	47	38	24	23	33,8	3,99 %
4.3 Feil bruk - Stråling	14	16	17	13	31	18,2	2,15 %
4.4 Feil bruk - Manglende vedlikehold	1	1	3	3	2	2	0,24 %
4.5 Feil bruk - Feil montering	0	4	2	2	3	2,2	0,26 %
4.9 Feil bruk - Annen feil bruk	31	21	15	23	16	21,2	2,50 %
5.1 Eksplosjon - Støv	0	0	0	0	0	0	0,00 %
5.2 Eksplosjon - Sprengstoff	0	0	0	0	0	0	0,00 %
5.3 Eksplosjon - Gass	0	2	0	1	1	0,8	0,09 %
5.9 Eksplosjon - Annen eksplosjon	1	1	2	1	1	1,2	0,14 %
6.1 Selvtønning - Biologisk	1	2	2	0	2	1,4	0,17 %
6.2 Selvtønning - Fysisk	8	11	4	2	2	5,4	0,64 %
6.3 Selvtønning - Kjemisk	8	6	4	5	6	5,8	0,68 %
6.9 Selvtønning - Annen selvtønning	8	12	4	7	8	7,8	0,92 %
7.1 Naturlige fenomener - Lynnedslag	16	4	8	6	8	8,4	0,99 %
7.9 Naturlige fenomener - Andre naturlige fenomener	0	0	0	0	0	0	0,00 %
8.1 Annen årsak - Friksjon	0	0	0	0	1	0,2	0,02 %
8.2 Annen årsak - Stråling og ledning	5	10	12	10	5	8,4	0,99 %
8.3 Annen årsak - Utstyr for flytende/gassformig brensel	3	8	4	1	1	3,4	0,40 %
8.9 Annen årsak - Annet	10	44	23	20	24	24,2	2,85 %
9.1 Ukjent	150	184	153	144	179	162	19,10 %
Sum	851	974	859	752	804	848	
9.9 Ikke rapportert	533	2863	2461	2089	2073	2003,8	

F.o.m. 2010 er pipebranner (som tidligere ble registrert på kvartalsrapport) inkludert i bygningsbrannene

side 1 av 2

Årsakskategori	Gjennomsnitt (i perioden 2009 - 2013)	Prosentvis gjennomsnitt
Påsatte branner	53,6	6,32 %
Åpen ild	194,6	22,95 %
Elektrisk årsak	174,4	20,57 %
Feil bruk - el.ap og anlegg	196,4	23,16 %
Eksplosjon	2	0,24 %
Selvtenning	20,4	2,41 %
Naturlig fenomen	8,4	0,99 %
Annen årsak	36,2	4,27 %
Ukjent	162	19,10 %
Sum	848	100 %



hentet fra:

http://stat.dsb.no/Dialog/varval.asp?ma=010412&ti=Antall+boligbranner%2C+etter+brann%E5rsak%2E+Kommune%2E+2009%2D2013&path=../Database/DSB/1_Brann/4_Arsaker/2_Fom2009/&lang=5

der hele landet er markert, og så alle år fra 2009-2013, og så markert hver av brannårsakene.