



Høgskulen på Vestlandet

Master Thesis

ING5002

Predefinert informasjon

Startdato:	25-05-2019 09:00	Termin:	2019 VÅR
Sluttdato:	03-06-2019 14:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Masteroppgave		
SIS-kode:	203 ING5002 1 MOPPG 2019 VÅR Haugesund		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Kandidatnr.: 104

Informasjon fra deltaker

Engelsk tittel *: Framework for fire safety in older buildings with existing residential and new commercial purposes

Egenerklæring *: Ja **Inneholder besvarelsen** Nei
konfidensiell materiale?:

Jeg bekrefter at jeg har Ja
registrert oppgavetittelen
på norsk og engelsk i
StudentWeb og vet at
denne vil stå på
vitnemålet mitt *:

Jeg godkjenner avtalen om publisering av masteroppgaven min *

Ja

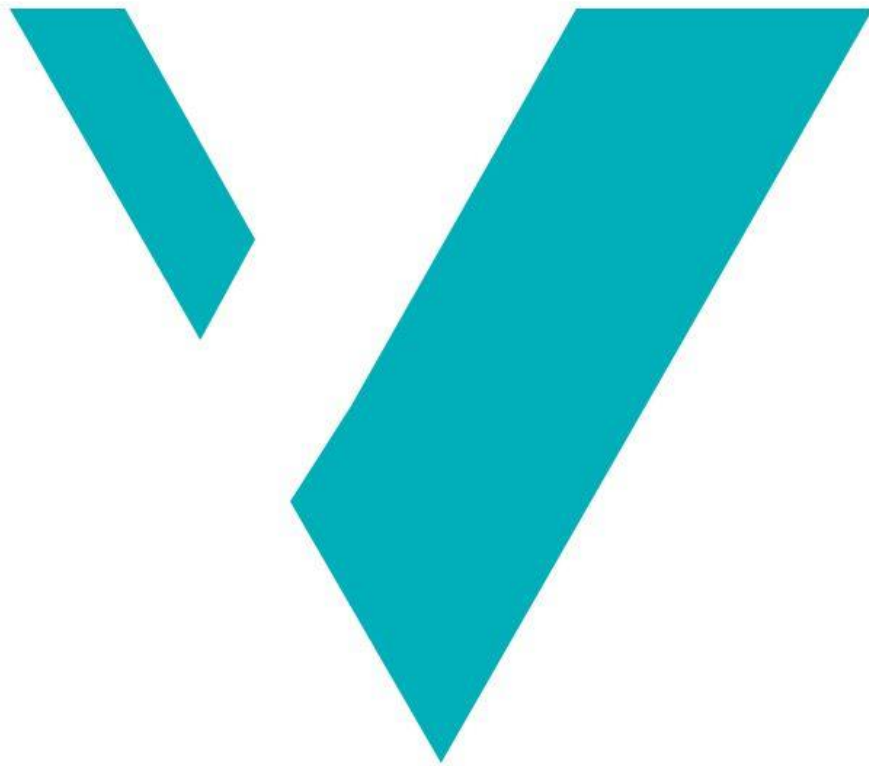
Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Nei

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Nei

Rammeverk for brannsikkerhet i eldre bebyggelse med eksisterende bolig- og nytt næringsformål



Ronny Dirdal

Høgskulen på Vestlandet

Masteroppgave i Brannsikkerhet

Stavanger

Juni 2019



Høgskulen
på Vestlandet

Rammeverk for brannsikkerhet i eldre bebyggelse med eksisterende bolig- og nytt næringsformål

Masteroppgave i Brannsikkerhet

Forfatter:
Ronny Dirdal

Forfatter sign.

Oppgaven uttatt:

Høst 2018

Åpen oppgave

Veileder: Jan Torgil Josefsen

Ekstern veileder: Leif Madsen Bærheim

Stikk ord:

- Brannsikkerhet
- Bruksendring
- Bolig og næring
- Regelverk for brannprosjektering
- Risikoanalyse
- Verneverdig trehusbebyggelse

Antall sider: 148

+

Vedlegg: 75

Stavanger, 01.06.2019

Sted/Dato/År

Dette arbeidet er gjennomført som ledd i masterprogrammet i brannsikkerhet ved Høgskulen på Vestlandet. Studenten(e) står selv ansvarlig for metodene som er anvendt, resultatene som er fremkommet og konklusjoner og vurderinger i arbeidet.

Forord

Denne oppgaven er avsluttende masteroppgave ved masterutdanning i brannsikkerhet ved Høgskulen på Vestlandet (HVL) i Haugesund og utgjør 60 studiepoeng.

Etter endt bachelorgrad i 2010 ved Høgskulen Stord/Haugesund har jeg jobbet fulltid som rådgivende branningeniør (RIBr) i Kristiansand og Stavanger. I tillegg har jeg ett opphold bak meg som prosjekteringsleder hos en totalentreprenør i Stavanger regionen. Med den erfaringen har jeg fått god innsikt i hvordan byggesaker gjennomføres og da spesielt med hensyn til brannprosjektering.

Bakgrunn for valg av oppgave har med personlige erfaringer å gjøre, hvor jeg har opplevd at det ved brannprosjektering av tiltak i eksisterende byggverk, begrenses ansvarsområdet for prosjekteringen til tiltaket det gjelder. Det medfører at andre deler av byggverket ikke faller inn under byggesaken. Da byggeforskriften 1985 (BF 85) er kravs referanse for eldre byggverk, kan det medføre at sikkerhetsnivået i andre deler av byggverket enn tiltaket, vil oppleves som vesentlig lavere. I et privat marked vil valg av løsninger med priskonsekvens ha stor betydning for markedsposisjon, og en prosjekterende kan derfor ikke uten videre pålegge eier oppgradering utover minimumskrav. Oppgaven vil undersøke hvilke forskjeller en kan oppleve i risikobildet i byggverk med nyere oppgradering sammen med eksisterende del. Videre vil oppgaven også ta for seg hvordan bygningsmyndighetene i kommunen vurderer krav som blir satt til tiltak i en byggesak i en verneverdig trehusbebyggelse. Med hensyn til eget bosted, er Stavanger blitt valgt som utgangspunkt for å undersøke kommunens tilnærming til byggesaker, og identifisering av risiko i eksisterende bebyggelse.

Det har vært en stor inspirasjon igjennom hele studiet å lære fra flinke medstudenter og forelesere. Spesielt har jeg satt pris på muligheten for erfaringsutveksling med medstudenter som kommer fra andre deler av landet som også har tatt masterutdanningen ved siden av heltidsjobb. I forbindelse med masteroppgaven rettes det en takk til min interne veileder Jan Torgil Josefsen. Jeg vil også takke fagpersonene i Stavanger kommune og Rogaland Brann og Redning IKS som har satt av tid og delt sin erfaring og kunnskap med meg. Videre vil jeg takke min arbeidsgiver BrannCon som raust har latt meg sette av tid til å studere og spesielt Leif Madsen Bærheim som i tillegg har vært min eksterne veileder.

Til slutt vil jeg takke konen min, Mari. Du har alltid oppmuntret meg og vist en utrolig tålmodighet med meg i studietiden. Du har lag til rette for at jeg kan studere, vært en god sparringspartner ved diskusjoner og bidratt med korrekturlesing. Nå på oppløpet ser jeg frem til å være ferdig, og ser frem til å bruke mer tid sammen med deg og våre to flotte jenter.

Sammendrag

Hovedformålet til denne oppgaven er å belyse hvordan dagens byggeregler og dagens krav til oppgradering av eldre bygninger påvirker risikobildet for brannsikkerhet i eksisterende bebyggelse. Det er valgt å ta utgangspunkt i eldre boligbebyggelse med nytt næringsformål i underliggende plan.

Oppgaven inneholder en beskrivelse av rammeverket for krav til oppgradering av eksisterende byggverk, og krav til brannsikkerhet ved bruksendring. For å vurdere hvordan rammeverket for brannsikkerhet har påvirket risikobildet i eksisterende bebyggelse, er det blant annet utført kartlegging av eksisterende verneverdig trehusbebyggelse i Stavanger. Som del av kartleggingen er det utført befaringer på byggverk og gransket offentlig tilgjengelig informasjon i byggesaksarkiver. For å vurdere risikonivå som følger av dagens rammeverk for brannsikkerhet er det utført risikoanalyse hvor eldre byggverk med kravsreferanse til BF 85 sammenliknes med risikonivå gitt av TEK 17 som er gjeldende for nye byggverk.

Det er funnet at rammeverket for brannsikkerhet kan være uoversiktlig for bolig- og byggeiere. Spesielt for eiere av eldre byggverk kan det være vanskelig å identifisere hvilke tiltak som må iverksettes dersom byggverket har avvik fra BF 85. Ved kartlegging av eksisterende verneverdig trehusbebyggelse i Stavanger er det funnet at en stor andel av bebyggelsen med høy sannsynlighet ikke ivaretar minste sikkerhetsnivå gitt av BF 85. Kombinasjonene av manglende myndighetsutøvelse ved tilsyn, manglende beskrivelse av akseptabelt sikkerhetsnivå i planverk og forskrifter, samt behandling av søknadspliktig tiltak kan være noen av årsakene til dette.

Det er utført risikoanalyse hvor det er funnet at boenheter med kravsreferanse til BF 85, har klart lavere brannsikkerhetsnivå sammenliknet med boenheter som har kravsreferanse til TEK 17. Med bakgrunn i funn anbefales bygningsmyndigheter å vurdere mulighet for å innføre en egen forskrift for eksisterende byggverk hvor det er medtatt funksjonskrav.

Det er samfunnet som har gitt premisser for prosjektering og oppføring av byggverk. Det er samfunnet som har gitt krav om hvilket sikkerhetsnivå byggverk skal oppgraderes til og videre er det samfunnet som har satt som mål å beholde fredet og verneverdig bebyggelse. Dersom de fastsatte målene for brannsikkerhet skal opprettholdes er det derfor nødvendig at samfunnet også tar ansvar og er bidragsyter dersom det er nødvendig med investeringer for å øke brannsikkerhetsnivået utover det byggverkene hadde ved opprinnelig oppføring.

Abstract

The main purpose of this thesis is to study how the current building regulations and the requirements for upgrading older buildings affect the fire safety risk in existing buildings in Norway. The focus chosen is older residential buildings with new commercial purposes on the ground floor.

This thesis contains a description of the framework for upgrading existing buildings and requirements for fire safety during the change of use of existing buildings. In order to assess how the framework for fire safety has influenced the risk in existing buildings, it was performed a research of existing listed wooden houses in Stavanger. Publicly available information in the building archives was reviewed for the chosen area of wooden buildings in Stavanger. Further, inspections of the wooden buildings were carried out. A risk analysis was prepared in order to assess the risk level that follows from the current framework for fire safety, where older buildings with a requirement reference to BF 85 are compared against the risk level given by TEK 17 that is applicable to new buildings.

It has been found that the framework for fire safety can be complex for residential- and building owners, especially for owners of older buildings. For older buildings, it can be difficult to identify which measures that must be implemented if the building deviates from BF 85. During the research of the listed wooden houses in Stavanger, it was found that a large proportion of the buildings with high probability do not safeguard the minimum level of safety provided by BF 85. The combinations of lack of authority in connection with supervision, lack of description of acceptable level of safety in planning and regulations, as well as processing of application-related measures, might be some of the reasons for this.

Risk analysis that was carried out found that residential units with a requirement reference to BF 85 has a clearly lower fire safety level compared to residential units that have a requirement reference to TEK 17. Based on findings, the building authorities should consider the possibility of introducing a separate regulation for existing buildings where functional requirements are included.

The society has given the premises for the design and construction of the old buildings. The society has given the requirement as to which level of safety old buildings should be upgraded to. Further it is the society that has set the goal of retaining protected and listed buildings. If the established objectives for fire safety should be maintained, it is necessary that the society also takes responsibility and become a contributor if investments are needed to increase the level of fire safety beyond the original entry to the old buildings.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Sammendrag	II
Abstract	III
Figurliste	VIII
Tabelliste	IX
Definisjoner og forkortelser	X
1. Innledning.....	1
1.1. Bakgrunn	1
1.2. Formål og problemstilling.....	2
1.3. Omfang og begrensninger	2
1.4. Leser veiledning.....	3
2. Metode	4
2.1. Litteraturstudie.....	4
2.2. Kartlegging eksisterende bebyggelse i Stavanger	4
2.2.1. Forskningsprosessen	4
2.2.2. Kvantitativ metode	5
2.2.3. Gyldighet og troverdighet	5
2.3. Risikoanalyse	6
2.4. Etikk og praktiske avveininger i oppgaven	7
3. Rammebetingelser	9
3.1. Gjeldende regelverk	9
3.1.1. Lov om planlegging og byggesaksbehandling – Plan og bygningsloven.....	10
3.1.2. Forskrift om tekniske krav til byggverk – Byggteknisk forskrift - TEK 17 (med veiledning, VTEK 17) 12	
3.1.3. Forskrift om byggesak – Byggesaksforskriften - SAK 10.....	13
3.1.4. Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver – Brann og eksplosjonsvernloven.....	15
3.1.5. Forskrift om brannforebygging	16
3.1.6. Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen.....	19
3.1.7. Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter - Internkontrollforskriften	19
3.1.8. Lov om kulturminner - Kulturminneloven	20
3.1.9. Stortingsmelding nr. 35 (2008-2009) angående verneverdig bebyggelse	20

3.2.	Historisk oversikt og utvikling bygnings- lover og forskrifter	21
3.2.1.	Historisk utvikling av byggemetoder	21
3.2.2.	Historisk bakgrunn bosetting og bygningslover	22
3.2.3.	Historisk utvikling i Plan- og bygningsloven med tekniske forskrifter.....	23
3.3.	Søknadspliktige tiltak og relevante krav i byggesak	27
4.	Litteratur, brannstatistikk og tekniske rapporter	30
4.1.	Vurdering av rammebetingelser for krav til eksisterende bygninger	30
4.1.1.	Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger	30
4.1.2.	Utredning av materielle krav ved tiltak på eksisterende bebyggelse	32
4.1.3.	Rammebetingelser for eksisterende bygninger i Danmark og Sverige	33
4.2.	Brannstatistikk.....	34
4.2.1.	Brannstatistikk generelt	34
4.2.2.	Brannstatistikk boligbranner	41
4.2.3.	Brannstatistikk næringsbygg	44
4.2.4.	Brannstatistikk overnattings- og serveringsvirksomhet.....	45
4.3.	Relevante branner.....	46
4.3.1.	Kvartalsbrann Trondheim.....	47
4.3.2.	Lærdalsbrannen.....	48
4.3.3.	Branner i forbindelse med restaurantgriller	49
4.4.	Tiltak som kan bedre brannsikkerheten i eldre bygg	51
4.4.1.	Aktive brannsikringstiltak	51
4.4.2.	Passive brannsikringstiltak	54
4.4.3.	Organisatoriske tiltak	60
4.4.4.	Rømning.....	61
4.5.	Brannsikkerhetsplan for trehusbebyggelsen i Stavanger.....	62
4.5.1.	Om trehusbebyggelsen i Stavanger.....	62
4.5.2.	Tiltak gjort for å øke brannsikkerheten i trehusbebyggelsen i Stavanger.....	63
4.5.3.	Vurdering av brannsikkerhetsplanen for trehusbebyggelse i Stavanger	63
4.5.4.	Kommunal støtte til brannvarslingsanlegg i Stavanger.....	64
5.	Kartlegging deler av eksisterende bebyggelse i Stavanger	66
5.1.	Valgt område for kartlegging.....	66
5.2.	Brannvesenets atkomst til området utvalgt for kartlegging	67
5.3.	Reguleringsplan for sentrumshalvøya, Storhaug bydel	71

5.4.	Resultat kartlegging byggesak og befaring.....	71
5.5.	Funn gjort i kartlegging av eksisterende bebyggelse	73
5.5.1.	Kartlegging rømningsikkerhet i eksisterende byggverk hvor BF 85 er kravs referanse.....	73
5.5.2.	Kartlegging av branndeteksjon i eksisterende bebyggelse	74
5.5.3.	Kartlegging sprinkleranlegg i eksisterende bebyggelse.....	75
5.5.4.	Kartlegging kjølesone i eksisterende bebyggelse	76
5.5.5.	Kartlegging samsvar mellom dokumentasjon i byggesaksarkiver og byggets bruk	77
5.5.6.	Vurdering av brannprosjektering gjort i tidligere byggesaker	78
6.	Risikoanalyse – komparativ vurdering.....	80
6.1.	Planlegging	80
6.1.1.	Rammebetingelser	80
6.1.2.	Problem og målformulering	81
6.1.3.	Valg av analysemodell	82
6.1.4.	Valg av analysemetoder	82
6.1.5.	Valg av datagrunnlag	82
6.1.6.	Vurdering av ulike sannsynligheter/frekvenser og konsekvenser	83
6.1.7.	Akseptkriterier - risikomatrise.....	84
6.1.8.	Forenklinger.....	86
6.2.	Analyse	87
6.2.1.	Beskrivelse av analysebyggverk.....	87
6.2.2.	Analyseobjekt 1 og 2, med ytelser iht. BF 85 og TEK 17.....	88
6.2.3.	Vurdering av ulikheter mellom analyseobjekt 1 og 2.....	89
6.2.4.	Fareidentifikasjon og brannscenarier.....	93
6.2.5.	Analyse av brannfarer, sannsynlighet og konsekvens.....	94
6.2.6.	Usikkerhets- og sensitivitetsanalyse	95
6.2.7.	Beskrivelse av risiko i analyseobjektene	96
6.3.	Risikoevaluering	99
6.3.1.	Vurdering identifisert risiko mot akseptkriterier	99
6.3.2.	ALARP vurdering av farer.....	100
6.3.3.	Vurdering risikoreducerende tiltak.....	101
7.	Diskusjon	105
7.1.	Rammeverket for brannsikkerhet i eldre byggverk.....	105
7.2.	Brannsikkerhet i eldre verneverdig trehusbebyggelse i Stavanger.....	109

7.3. Forskjeller i brannsikkerhetsnivå mellom BF 85 og TEK 17 for eldre boligbygg med ny næring i underliggende plan og tiltak.....	116
7.4. Brannsikkerhetsnivå i fremtiden	120
8. Konklusjon	124
9. Fremtidige videre arbeider.....	128
10. Referanser	129
11. Vedlegg.....	A
Vedlegg 1: Funn relevante branner	A
Vedlegg 2: Resultat kartlegging eksisterende bebyggelse	F
Vedlegg 3: Analyseobjekt 1 og 2, med ytelser iht. BF 85 og TEK 17.....	AA
Vedlegg 4: Analyse av brannfarer	YY
Vedlegg 5: Atkomst og slokkevann for Rogaland Brann og Redning IKS.....	JJ
Vedlegg 6: Lift diagram stigebil for Rogaland Brann og Redning IKS	KK
Vedlegg 7: Referat møte med Rogaland Brann og Redning IKS	LL
Vedlegg 8: Referat møte med byggesak i Stavanger kommune	OO
Vedlegg 9: E-post med Rogaland brann og redning IKS	QQ

Figurliste

Figur 1 - Flytskjema risikoanalyse iht. NS 3901	7
Figur 2 Oversikt over lover og forskrifter som styrer bygge- og bruksfasen med hensyn til brann (Byggforsk, 2013).....	9
Figur 3 - Elementene i systematisk risikobasert forebyggende arbeid (DSB, 2016b)	18
Figur 4 - Oversikt over byggesakssystem før og etter 1997, hentet fra (Bjelland, 2009).....	26
Figur 5 - Antall omkomne i brann i Norge 1998 - 2017	36
Figur 6 - Antall dødsbranner i DSBs brannstatistikk fra perioden 2005-2014 fordelt på fylker (RISE, 2017)	37
Figur 7 - Prosentvis avvik i antall dødsbranner i perioden 2005-2014 fra landsmedian når det er tatt hensyn til innbyggertall i fylkene per 2011 (RISE, 2017)	37
Figur 8 – Dødsbrannene i perioden 2005-2014 fordelt på årets måneder (RISE, 2017).....	38
Figur 9 – Dødsbrannene i perioden 2005-2014 fordelt på ukedag (RISE, 2017).....	38
Figur 10 - Antall omkomne i brann etter brannsted, 1986-2015	39
Figur 11 – Antall bygningsbranner, 2009-2015	40
Figur 12 - Arnested bygningsbranner, 2009-2015.....	41
Figur 13 - Branner i boliger, 2009-2015.....	42
Figur 14 - Boligbranner og brannhindrene tiltak komfyr i bolig. Hva brannen startet i, (DSB, 2018c)	43
Figur 15 - Hvordan ble branner og brannhindrene tiltak komfyr først oppdaget. Boliger og andre bygg, (DSB, 2018c)	44
Figur 16 - Antall branner og antall næringsvirksomheter, 2009-2015	45
Figur 17 - Statistikk branner og virksomheter i "Overnattings- og serveringsvirksomhet", 2009-2015	45
Figur 18 - Antatt arnested for brannen innen "Serveringsvirksomhet", 1986-2009 (DSB, 2011)	46
Figur 19 - Kvartalsbrann Trondheim i 2002 (Adressa, 2002).....	47
Figur 20 - Hulrom i tilslutning mellom brannvegg og yttertak (Byggforsk, 2007a)	55
Figur 21 - Prinsippskisse som viser oppbygging av gammelt trebjelkelag (Byggforsk, 2007a)	56
Figur 22 - Tilslutning mellom etasjeskiller og yttervegg (Byggforsk, 2007a).....	57
Figur 23 - Underkledning av takfot ved branncellebegrensende vegg på loft (Byggforsk, 2002)	58
Figur 24 - Rømningsvindu minste dimensjoner (Byggforsk, 2007a).....	61
Figur 25 - Stavangers bebyggelseshistorie (Stavanger Kommune, u.d.)	62
Figur 26 - Avgrennings område for studie av eksisterende bebyggelse (Finn.no, 2019)	67
Figur 27 - Adkomst for brannvesenet Stavanger sentrum (Stavanger Kommune, u.d.)	68
Figur 28 - Vurdering brannvesenets adkomst til utvalgte områder for kartlegging (Finn.no, 2019).	69
Figur 29 – Bilde 1 Nedre Holmegate	70
Figur 30 - Bilde 2 Øvre Holmegate	70
Figur 31 - Bilde 3 Øvre Holmegate	70
Figur 32 - Bilde 4 Øvre Holmegate	70
Figur 33 - Bilde 5 Øvre Holmegate	70
Figur 34 - Bilde 6 Øvre Holmegate	70
Figur 35 – Kartlegging rømningsikkerhet eksisterende bebyggelse	74
Figur 36 - Kartlegging branndeteksjon eksisterende bebyggelse	75
Figur 37 - Kartlegging sprinkleranlegg eksisterende bebyggelse	76
Figur 38 - Kartlegging kjølesone eksisterende bebyggelse	77
Figur 39 - Kartlegging samsvar mellom byggets bruk og dokumentasjon i byggesaksarkiv	78

Figur 40 – Illustrasjon ALARP prinsipp.....	86
Figur 41 - Vurdering risiko av identifiserte farer iht. ALARP	101
Figur 42 – Eksempel vertikal brannisolering veiledning til BF 85 (KAD, 1985).....	HH
Figur 43 - Prinsipp Tr1 trapperom (DiBK, 2018)	RR
Figur 44 - Prinsipp åpent trapperom (KAD, 1985).....	RR

Tabelliste

Tabell 1 - Oversikt regelverk for byggverk (Bjelland, 2009) og (Due, 2015).....	24
Tabell 2 - Anbefalinger fra «Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger» (Kluge og Multiconsult, 2011)	31
Tabell 3 - Oversikt over de største dødsbrannene i Norge siden 1800-tallet og frem til i dag	34
Tabell 4 - Bilder av atkomst til utvalgt område for kartlegging.....	70
Tabell 5 - Interessenter for resultat av risikoanalyse	81
Tabell 6 - Klassifisering konsekvens personsikkerhet (SFPE , 2005).....	83
Tabell 7 - Klassifisering konsekvens materiell sikkerhet (SFPE , 2005).....	83
Tabell 8 - Klassifisering sannsynlighet/frekvens (SFPE , 2005)	84
Tabell 9 - Vurdering risiko med risikomatrise	85
Tabell 10 – Forenklinger som kan aksepteres iht. NS 3901:2012	87
Tabell 11 - Identifisering avvik mellom analyseobjekt 1 og 2	89
Tabell 12 - Identifisering farer analyseobjekt.....	94
Tabell 13 - Beskrivelse risikokategorier (SFPE , 2005)	97
Tabell 14 - Farer vurdert i analyseobjekt 1 og 2.....	97
Tabell 15 – Risikomatrise med identifisert risiko for personsikkerhet i analysebyggverkene	98
Tabell 16 - Risikomatrise med identifisert risiko for verdisikkerhet i analysebyggverkene	99
Tabell 17 – Kost/nytte analyse av risikoreducerende tiltak	101
Tabell 18 - Sluttvurdering risikoreducerende tiltak.....	104
Tabell 19 - Funn relevante branner	A
Tabell 20 – Resultat kartlegging eksisterende bebyggelse ved befaring og gjennomgang av byggesaksarkiv	F
Tabell 21 - Risikoklasse, brannklasse og bygningsbrannklasse for analyseobjektene	AA
Tabell 22 – Bæreevne og stabilitet ved brann og sikkerhet ved eksplosjon for analyseobjektene	BB
Tabell 23 – Tiltak mot brannspredning mellom byggverk for analyseobjektene.....	BB
Tabell 24 - Brannseksjoner for analyseobjektene	CC
Tabell 25 – Brannceller for analyseobjektene	CC
Tabell 26 - Materialer og produkters egenskaper ved brann for analyseobjektene	FF
Tabell 27 - Tekniske installasjoner i analyseobjektene	GG
Tabell 28 - Generelle krav om rømning og redning for analyseobjektene.....	LL
Tabell 29 - Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider i analyseobjektene	MM
Tabell 30 - Utgang fra branncelle fra analyseobjektene	RR
Tabell 31 - Rømningsvei for analyseobjektene	UU
Tabell 32 - Tilrettelegging for manuell slokking i analyseobjektene	UU
Tabell 33 - Tilrettelegging for rednings- og slökkemannskaper i analyseobjektene	WW
Tabell 34 - Vurdering fare nr. 1	ZZ

Tabell 35 - Vurdering fare nr. 2	ÆÆ
Tabell 36 - Vurdering fare nr. 3	ÅÅ
Tabell 37 - Vurdering fare nr. 4	AAA
Tabell 38 - Vurdering fare nr. 5	CCC
Tabell 39 - Vurdering fare nr. 6	DDD
Tabell 40 - Vurdering fare nr. 7	FFF
Tabell 41 - Vurdering fare nr. 8	GGG
Tabell 42 - Vurdering fare nr. 9	III

Definisjoner og forkortelser

Under listes opp de definisjoner og forkortelser som anses å ha mest relevans i oppgaven.

Ord	Definisjon
Avvik	Der avvik brukes i forbindelse med forskrifter menes; Manglende eller feilaktig oppfyllelse av krav gitt i eller med hjemmel i plan- og bygningsloven. (KMD, 2010a)
Branncelle	Hel eller avgrenset del av bygning hvor en brann fritt kan utvikle seg uten å spre seg til andre deler av bygningen i løpet av en fastsatt tid. Normalt 30 eller 60 minutter. (KBT, 2019)
Brannklasse - Byggverk	Klasse for byggverk ut fra den konsekvens en brann kan innebære for skade på liv, helse, samfunnsmessige interesser og miljø. (KBT, 2019)
Brannseksjon	Del av en større bygning skilt med seksjoneringsvegg(er) på en slik måte at en brann ikke vil spre seg utover brannseksjonen den startet, med forutsatt slukkeinnsats fra brannvesenet. (KBT, 2019)
Bygningsbrannklasse	Eldre begrep for klassifisering av byggverk iht. BF 85 og BF 87. Et sett krav til brannmotstand hos en bygnings bærende og skillende konstruksjoner. (KBT, 2019)
Bærende hovedsystem	Konstruksjoner som sikrer stabilitet og bæreevne til hele byggverket. Svikt i bærende hovedsystem betyr at byggverket helt, eller i stor grad, kolliderer. (KBT, 2019)
Fravik	Der fravik brukes i forbindelse med forskrifter menes at det er valgt en alternativ ytelse som krever verifikasjon for oppfyllelse av forskriftskrav. (KBT, 2019)
Funksjonskrav	Overordnet målsetting eller oppgave som skal oppfylles. Vil vanligvis være kvalitativt. (KBT, 2019)
Kjølesone	Vertikal avstand mellom overkant vindu i en etasje og underkant vindu i etasjen over. (KBT, 2019)
Kledning	En byggevarer som benyttes innvendig eller utvendig på en vegg eller på undersiden av en etasjeskiller. Kledningsklassen angir kledningens evne til å beskytte sin egen bakside og bakenforliggende materiale mot antennelse. (RISE, 2018)

Ord	Definisjon
Konflagrasjon	Meget stor brann som har en flammefront bestående av flere bygninger eller bredt skogsområde, og som beveger seg fort og går over naturlige eller skapte branngater som veier o.l. (KBT, 2019)
Ledesystem	Tiltak som bidrar til å lede personer trygt og raskt til sikkert sted. (KBT, 2019) Dette kan omfatte lys og merking (markeringsskilt, henvisningsskilt, linjemerking) og føling (taktil merking) ved berøring (håndlist), lyd eller tale.
Nødvendig rømningstid	Tid fra brannstart til alle personer i byggverket har evakuert til sikkert sted. (KBT, 2019)
Overflate	Det ytterste laget av en bygningsdel (det du kan ta på), f.eks. overflatesjikt som dannes av maling, tapet og tilsvarende. Overflate må sees i sammenheng med underlaget som overflaten er på, som sponplate, gipsplate, isolasjonsmateriale og lignende. (RISE, 2018)
Risiko	Uttrykk for kombinasjon av sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse. (KBT, 2019)
Risikoanalyse	Systematisk fremgangsmåte for å beskrive eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved å kartlegge uønskede hendelser, og årsaker til og konsekvensen av disse. (KBT, 2019)
Risikoevaluering	Prosess for å sammenligne beskrevet eller beregnet risiko med gitte risikoakseptkriterier. Prosessen inkluderer normalt også identifisering og dokumentasjon av risikoreducerende tiltak og anbefalinger. (KBT, 2019)
Risikoklasse	Kategori av byggverk ut fra den trussel en brann kan innebære for skade på liv og helse. (KBT, 2019)
Sekundært bæresystem	Konstruksjoner som sikrer stabilitet og bæreevne til deler av byggverket. Svikt i sekundært bærende konstruksjoner medfører at hovedbæresystem påvirkes i mindre grad. (KBT, 2019)
Tilgjengelig rømningstid	Tid fra brannstart til ett eller flere kritiske forhold inntreffer. (KBT, 2019)
Tilsyn	All aktivitet eller virkemiddelbruk som iverksettes for å følge opp et lovverks intensjoner. Kjernen i tilsynsrollen er den konkrete kontrollen av hvordan lovpålagte krav etterlevs, og reaksjoner ved avvik. (AAD, 2003)
Tinglysning	Offentlig registrering av eiendomsoverdragelser og rettigheter i fast eiendom og til en viss utstrekning også rettigheter i løsøre. (SNL, 2019)
Ytelseskrav	Ytelseskrav kan være tekniske, bruks- eller miljømessige kvaliteter, kapasiteter eller egenskaper hos os byggverk, bygningsdeler, installasjoner eller utearealer. Ytelser er tallfestet (angitt kvantitativt) der dette er mulig, men kan også være angitt kvalitativt.

Forkortelse	Forklaring
AAD	Arbeids- og administrasjonsdepartementet
ABA	Automatisk brannalarm anlegg
ASD	Arbeids- og sosialdepartementet
BF 85	Byggeforskrift av 1985
BRASK	Brannskadestatistikk
BSI	British Standard International
DiBK	Direktoratet for byggkvalitet
DIM	Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesenet
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
FOBTOT	Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn
JD	Justis- og beredskapsdepartementet
KMD	Kommunal- og moderniseringsdepartementet
KRD	Kommunal- og regionaldepartementet
NFPA	National Fire Protection Association
NS	Norsk Standard
PBL	Plan- og bygningsloven
RIBr	Rådgivende ingeniør brannsikkerhet
RISE	Research Institutes of Sweden
SAK 10	Forskrift om byggesak – Byggesaksforskriften (fra 2010)
SFPE	Society of Fire Protection Engineers
SSB	Statistisk sentralbyrå
TEK 17	Forskrift om tekniske krav til byggverk – Byggteknisk forskrift (fra 2017)
UPS	Uninterruptible Power Supply
VTEK 17	Veiledning til byggteknisk forskrift (fra 2017)

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Befolkningsutviklingen er et viktig grunnlag for planlegging både på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå. I Norge forventes folketallet å øke sterkt de neste årene. Fra 5,3 millioner i 2018 vil befolkningen øke til rundt 6,5 millioner i 2060 i henhold til Statistisk sentralbyrås mellomalternativ (SSB, 2018b).

Folketallet vokser i hele landet, men det er likevel noen byregioner som peker seg ut: Oslo-området, Stavanger, Bergen, Trondheim og Tromsø. Fram mot 2030 kan de største byområdene få en vekst i folketall opp mot 20 prosent. Samtidig som befolkningen øker må det gjøres grep for å redusere klimagassutslippene og andre typer utfordringer på miljøområdet. Erfaringer fra programmet fremtidens byer viser at det er de tette utbygde byene som er mest klima- og miljøvennlige, hovedsakelig basert på mulighet for energieffektivisering som følge av korte transportavstander og reduksjon av utslipp til luft (Fremtidens Byer, 2014). En av hovedkonklusjonene fra FNs klimapanel er at kloden blir varmere, og at menneskeskapte utslipp av klimagasser er hovedårsak til klimaendringene de siste 50 årene. Norge har sluttet seg til langsiktige målsettinger for reduksjon av klimagassutslipp og må derfor ha fokus på miljø når en tenker utformingen av våre byer.

Faglig råd for bærekraftig bypolitikk mener at byer bør ha et handelssentrum definert av bygater med plass til fortausaktiviteter, og hvor bygningenes førsteetasje benyttes til publikumsrettet virksomhet som service, handel og kultur som bidrar til aktivitet i sentrum (KMD, 2013). Summen av befolkningsvekst i byer, mål om redusert klimautslipp og mål om bærekraftig utvikling tilsier at det fremdeles vil være press på sentrumsbebyggelse i de store byene og stadig ønske om fornying og endring av eksisterende bebyggelse for å tilpasse byggverk etter markedsbehov.

Denne oppgaven handler om beskrivelse av gjeldende regelverk for krav til oppgradering og krav til brannprosjektering av byggverk hvor det kun gjøres endringer på deler av bygget. Som for eksempel ved at bruken endres i første etasje i byggverk for boligformål, for å legge til rette for nye næringslokaler. Slik regelverket er lagt opp i dag, kan en avgrense tiltaket til å kun gjelde for de deler som skal brukes endres og det stilles da kun krav til at de deler som brukes endres skal oppgraderes i henhold til gjeldende regelverk (TEK 17). For øvrige deler av bygget som ikke omfattes av bruksendringen vil krav til sikkerhetsnivå være gitt i forskrift om brannforebygging. Dersom byggverket er definert som eldre byggverk (dvs. oppført før 1985) er det Byggeforskrift 1985 (BF 85) som er kravs referanse for del som ikke endrer bruk. Dette medfører at det kan bli store forskjeller i sikkerhetsnivået mellom ulike deler av samme byggverk. Denne oppgaven skal belyse forskjellene i brannsikkerhetsnivået og vurdere om konsekvensen av forskjellene er akseptable. Det skal også sees

på hvordan rammeverk for brannsikkerhet har påvirket eksisterende bebyggelse. I oppgaven tas det utgangspunkt i eksisterende bebyggelse innenfor ett gitt geografisk område i Stavanger.

1.2. Formål og problemstilling

Hovedformålet til denne oppgaven er å belyse hvordan dagens byggeregler og dagens krav til oppgradering av eldre bygninger påvirker risikobildet for brannsikkerhet i eksisterende bebyggelse. Det er valgt å ta utgangspunkt i eldre boligbebyggelse som endrer bruk i underliggende etasjer. Det gis derfor grunn til å stille de følgende spørsmål som kan være av samfunnsmessige interesser:

- Hva er rammeverket for brannsikkerhet i eldre bebyggelse med eksisterende boligformål sammen med ny næringsbruk i underliggende etasjer?
- Hvordan har rammeverk for bruksendring av bygg påvirket risikobildet vedrørende brannsikkerhet i eldre verneverdig trehusbebyggelse i Stavanger med eksisterende boligformål sammen med ny næringsbruk i underliggende etasjer?
- Hvordan er brannsikkerhetsnivået i eldre byggverk med boligformål oppført i henhold til BF 85 og kombinert med ny næringsbruk i underliggende etasjer, sammenliknet med om hele byggverket var oppført i henhold til TEK 17 og hvilke tiltak kan iverksettes for å øke brannsikkerheten i slike eldre byggverk?
- Hvordan er dagens rammeverk for brannsikkerhet i eldre byggverk tilpasset fremtidige utfordringer?

For å kunne svare på om overnevnte problemstillinger brukes følgende metoder; litteratursøk, kartlegging av byggverk i form av befaring av bygg og undersøkelser i byggesaksarkiv, intervju og risikoanalyse. Disse metodene beskrives ytterligere i kapittel 2.

1.3. Omfang og begrensninger

Oppgavens omfang og begrensninger gjør at det fokuseres på eldre byggverk med boligformål hvor det er bruksendring til næringsformål i underliggende plan, hvor bruksendringen medfører krav til oppgradering i henhold til gjeldende regelverk (TEK 17), mens øvrige deler av bygget er hjemlet mot BF 85.

Andre type byggverk som næringsbygg, skoler, forsamlingslokaler med mer, hvor også oppgradering av brannsikkerhet er viktig, er ikke vurdert. Erfaringer fra denne oppgaven kan likevel være relevant for slike byggverk.

I denne oppgaven fokuseres det på relevante lover, forskrifter og veiledninger som gjelder for eksisterende byggverk med tanke på brannsikkerhet. Det er hovedsakelig fokusert på personsikkerhet, men også verdisikkerhet både i byggverk og nabobyggverk er omtalt.

Det er gjort undersøkelser og befaringer på eksisterende byggverk i Stavanger. Erfaringene fra disse undersøkelsene vil i utgangspunktet kun gjelde for det området som er undersøkt, men kan også benyttes videre for å vurdere en større del av bebyggelsen, da med noe mer usikkerhet.

1.4. Leser veiledning

Denne oppgaven er delt inn i 9 kapitler, hvor kapittel 1 og 2 presenterer bakgrunn for oppgaven, hva oppgaven skal besvare og hvordan forskningsspørsmål skal besvares. Deretter følger kapittel 3 og 4 som i hovedsak inneholder resultat av søk etter litteratur, relevant regelverk, brannfaglige rapporter, erfaringer fra branner, brannstatistikk og branntekniske tiltak som kan bidra til å svare på denne oppgavens problemstillinger. Informasjon som kommer frem i disse kapitlene er medtatt da de danner grunnlaget for å bedre forstå hvor omfattende rammeverket for brannsikkerhet er, og for å bedre forstå hvilke risikoer og konsekvenser brann kan ha. Det er hensiktsmessig å være klar over rammeverket, brannstatistikk og branntekniske tiltak før lesing av resultater fra kartlegging av eksisterende bebyggelse som presenteres i kapittel 5 og risikoanalyse som presenteres i kapittel 6. Risikoanalysen er utarbeidet for å forstå mer utdypende de praktiske konsekvensene rammeverket for brannsikkerhet har for eksisterende og nye byggverk. Kapittel 7 inneholder diskusjon hvor relevante funn fra kapittel 3-6 drøftes for å se på hvordan rammeverk for brannsikkerhet påvirker brannsikkerhetsnivå i eksisterende bebyggelse. I kapittel 7 kommer det frem flere forslag til som kan bidra til å øke brannsikkerhetsnivået eller tydeliggjøre rammeverket. Kapittel 8 inneholder konklusjon av funn gjort i oppgaven, mens kapittel 9 gir en kort anbefaling for hvilke områder som kan være av interesse å undersøke mer i detalj. Helt bakerst i oppgaven finnes referanselister over anvendte kilder, samt relevante vedlegg og referat fra møte med byggesak i Stavanger og møter med Rogaland Brann og Redning IKS.

2. Metode

I dette kapittelet omtales metodene som ble benyttet for å svare på oppgavens problemstilling, samt metodene som er ble benyttet for å finne svar på hovedmålsettingen i oppgaven. Det er benyttet metoder som litteraturstudie, kartlegging av eksisterende bebyggelse ved innsyn i byggesaker og undersøkelse ved befarings, intervjuer og risikoanalyse.

2.1. Litteraturstudie

Den første metoden som er brukt i denne oppgaven er undersøkelse av tilgjengelig litteratur, lover, forskrifter og regelverk. Metoden er svært relevant for denne oppgaven for å bidra til å løse problemstillingene og gi grunnlag for en utdypende diskusjon.

Litteraturen er funnet på følgende måter:

- Nettsøk i aktuelle standarder som Byggforsk
- Nettsøk i databaser til SSB og DSB
- Nettsøk i BIBSYS
- Nettsøk i søkemotoren Google
- Nettsøk i etter rammeverk i lovdata og direktoratet for byggkvalitet
- Andre kilder i referanselisten

Kvaliteten på kildene er vurdert fortløpende når de ble funnet. Det er valgt å fokusere mest på anerkjent litteratur som kan defineres gyldige, holdbare og relevante for valgt problemstilling. Slik litteratur er hentet fra kilder som lovverk, standarder, forskrifter, forskningsinstitusjoner, vitenskapelige databaser og fra anerkjente forfattere.

2.2. Kartlegging eksisterende bebyggelse i Stavanger

For å vurdere hvordan rammeverket for bruksendring har påvirket risikobildet i eksisterende byggverk er det valgt å ta utgangspunkt i eksisterende verneverdig trehusbebyggelse i Stavanger. I dette kapittelet presenteres metode for kartlegging av eksisterende byggverk.

2.2.1. Forskningsprosessen

Hensikten med forskning er å frembringe gyldig og troverdig kunnskap om virkeligheten (Jacobsen, 2015). For å klare dette må en ha en strategi for hvordan en skal gå frem, og denne strategien er metoden. Ved å inkludere metodebeskrivelsen i rapporten oppnår man bevissthet rundt metodespørsmålet fordi dette gir en kvalitetssikring av eget arbeid, og leseren får mulighet for å vurdere grunnlaget for konklusjonen. Forskningsprosessen kan deles inn i faser som følger (Larsen, 2007):

1. Valg og utforming av problemstilling
2. Utvelgelse av enheter og variabler
3. Innsamling av data
4. Behandling av data
5. Analyse av data
6. Tolking av resultater
7. Utarbeidelse av oppgaven

Fasene beskrevet over ble fulgt i denne masteroppgaven.

2.2.2. Kvantitativ metode

I denne oppgaven skulle befarings og kartlegging av eksisterende bebyggelse gi best mulig kunnskap om branntekniske forhold innenfor en gitt bebyggelse i Stavanger. For å få informasjon om bebyggelse ble det innhentet data fra Stavanger kommunes byggesaksarkiv, kartverket, og gått befarings på byggene.

For å løse forskningsspørsmål angående sikkerhetsnivå i eksisterende bebyggelse i Stavanger er det valgt å benytte kvantitativ metode. Det vil si at det samles inn kvantitative data som er målbar og som lett kan kategoriseres slik at en kan telle opp hvor mange som gir ulike svar. Fordelen med kvantitativ metode er at informasjonsmengden kan reduseres til akkurat det en er interessert i. Ulempen er at forskeren kan standardisere informasjonen som ligger i dataene. I denne metoden «tvinges» enheter og informasjon inn i forhåndsdefinerte kategorier og båser (Jacobsen, 2015).

Oppgavens formål har ikke vært å finne eksakt sikkerhetsnivå for en gitt del av bebyggelsen, men å finne tendenser i valg av løsninger og branntekniske forhold. Det vurderes derfor at kvantitativ metode er egnet for bruk i denne oppgaven.

2.2.3. Gyldighet og troverdighet

En undersøkelse skal være en metode for å samle inn empiri. Uansett hva slags empiri det dreier seg om, bør den tilfredsstillende to krav (Jacobsen, 2015):

- 1) Empirien må være gyldig og relevant (valid).
- 2) Empirien må være pålitelig og troverdig (reliabel).

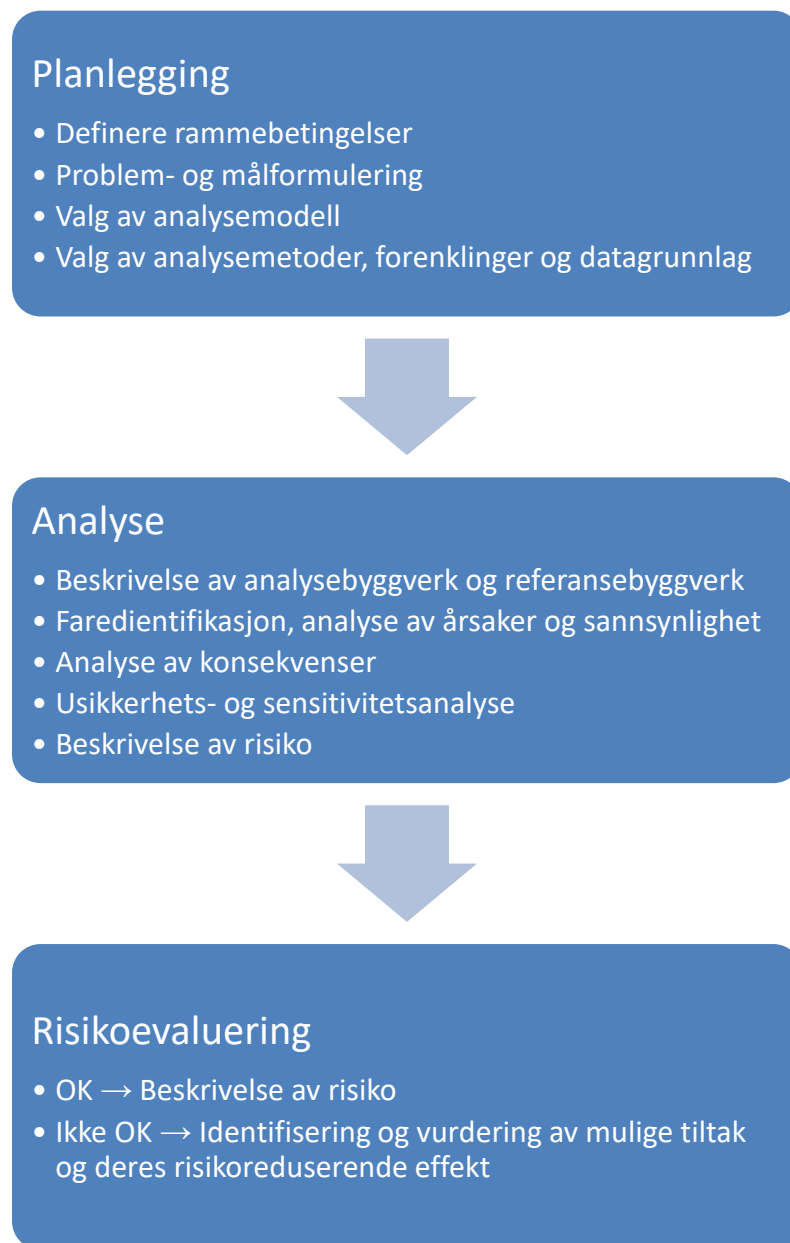
Med *gyldighet* og *relevans* menes at den empiri som samles inn, faktisk gir svar på det eller de spørsmålene som er stilt. Oppgavens utgangspunkt for kartlegging av eksisterende bebyggelse var at all tilgjengelig informasjon om byggverkene i offentlige byggesaksarkiver skulle innhentes. På forhånd ble det laget ett oppsett for hvert byggverk hvor en kan sortere informasjon etter hvert som den ble

innhentet. Videre ble det gjort befaringer på byggene for å supplere med informasjon som ikke kom frem i byggesaksarkivene. Det ble valgt å utføre undersøkelser av to kvartaler i Stavanger som til sammen inneholder 29 byggverk. Bakgrunnen for valg av området, var at dette området bestod av mange byggverk med kombinert nærings- og boligformål. I utvalget var det også byggverk som bestod av utelukkende bolig eller næringsformål. Disse har også blitt inkludert i undersøkelsen med bakgrunn i at de ligger i tett tilknytning til byggverk i målgruppen, og brannteknisk utførelse av disse byggene vil påvirke brannsikkerheten for byggverk i målgruppen. For å kunne foreta statistiske analyser bør størrelsen på utvalget være minst 30 (Larsen, 2007). Dette har sammenheng med at det lett kan oppstå målbare feil i statistiske analyser. Desto mindre utvalg desto større konsekvens vil en vil en målefeil gi. I oppgaven benyttes kvalitative undersøkelser hvor sannsynligheten for feilmålinger er mindre enn ved kvalitative undersøkelser, og det vurderes derfor at et utvalg på 29 enheter er akseptabelt. De resultatene som er funnet vil i utgangspunktet gjelde for de enheter som er med i kartleggingen. Det vurderes at de tendenser som er funnet sannsynligvis vil gjelde for en større del av tilsvarende bebyggelse i Norge, da premisser for brannsikkerhet har vært lik for hele landet siden den første landsdekkende bygningslov tredde i kraft i 1929.

Med *pålitelighet og troverdighet* menes at undersøkelsen må være til å stole på. Høy reliabilitet vil si at en annen forsker skal kunne gjøre nøyaktig samme undersøkelse og få nøyaktig samme resultat (Larsen, 2007). Med utgangspunkt i at kartleggingen av eksisterende bebyggelse utelukkende baserer seg på kvantitativ informasjon og observasjon, samt liten grad av subjektivitet, vurderes det at resultatene i stor grad vil være pålitelige og troverdige. I henhold til Larsen er det vanskelig å være objektiv i forskningen, men det er forsøkt å ha objektivitet som ideal med hensyn til at resultatene som presenteres skal være troverdige, og kunne blitt gjenskapt av en annen som hadde gjort tilsvarende kartlegging i samme område på samme tidspunkt.

2.3. Risikoanalyse

For å vurdere risikonivå i eldre sentrumsnære byggverk med eksisterende boligformål kombinert med ny næringsbruk i underliggende etasjer, skal det utføres en risikoanalyse. Byggverk som analyseres hvor boligformål i overliggende etasje er utført i henhold til løsninger i BF 85, mens næringsbruk i underliggende etasje er utført i henhold til TEK 17. Dette skal sammenliknes med byggverk hvor bolig og næring er utført i henhold til TEK 17 løsninger. For utarbeidelse av risikoanalyse skal NS 3901:2012 *Krav til risikovurdering av brann i byggverk* legges til grunn (Norsk Standard, 2012). Fremgangsmetode ved bruk av NS 3901 baserer seg på en planleggingsfase, en analysefase og en risikoevaluering. Metoden benyttet i denne oppgaven er presentert i påfølgende figur 1.



Figur 1 - Flytskjema risikoanalyse iht. NS 3901

Ved risikoevaluering skal man vurdere om funnet risiko er akseptabel eller ikke. Dersom risiko ikke er akseptabel skal man identifisere og vurdere risikoreduserende tiltak. Deretter skal man gjøre ny vurdering av om risiko er akseptabel. Når man har funnet at risiko er akseptabel kan analyse ferdigstilles.

2.4. Etikk og praktiske avveininger i oppgaven

Det er tre grunnleggende prinsipper som skal ligge til grunn for forholdet mellom forskeren og informanter (Jacobsen, 2015). Det er kravet om informert samtykke, kravet om privatliv og kravet til riktig presentasjon av data. Ved befaring på byggverk ble gitt informasjon om formålet med undersøkelsene og kartleggingen. Det ble ikke utøvd press for å fremskaffe informasjon og deltakelse

har derfor vært frivillig. Informasjon gitt av kilder ved befaring skal ikke ha påvirket svarene i negativ eller positiv forstand, da undersøkelsene dreier seg om kartlegging av eksisterende forhold. Stort sett har kilder vært positive ved befaring, da besøket har økt deres bevissthet rundt brannsikkerhet.

Ved befaring har det vært et bevisst fokus på å informere om at kartleggingen ikke har som formål å «henge ut» enkelte bygg, men å se på en samlet bebyggelse. Formålet med studien er å skape et bilde av dagens situasjon for en gitt bebyggelse som videre kan danne grunnlag for vurdering av sikkerhetsnivå. Vurderingen av sikkerhetsnivå skal danne grunnlag for videre diskusjon om funnet av sikkerhetsnivå er akseptabelt for samfunnet.

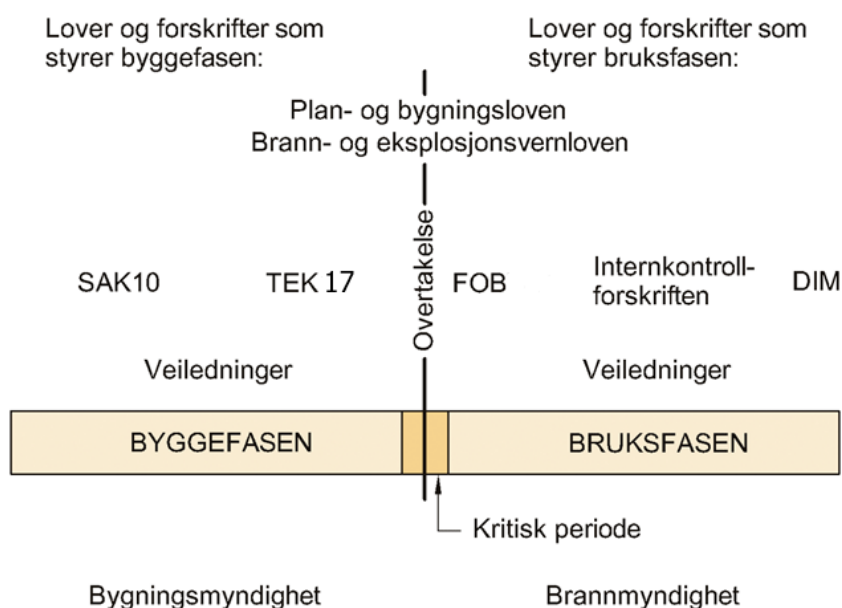
Riktig presentasjon av data innebærer at en ikke skal forfalske data og resultater. Juks med data er etisk forkastelig og i strid med alle forskningsmessige prinsipper. Denne studien har ingen skjulte intensjoner, eksempelvis økonomisk vinning med hensyn på de resultater som er presentert. Med det som er beskrevet ovenfor så anses utgangspunktet for studien å være gjennomført på en forsvarlig og etisk moralsk måte.

3. Rammebetingelser

Dette kapitlet inneholder beskrivelse av relevant regelverk knyttet til bruksendring både med hensyn til prosjektering i byggefase og drift i bruksfase. Det presenteres videre relevant historisk utvikling av lovverk for prosjektering av tiltak. Formålet med kapitlet er å gi leser en bedre forståelse av rammeverk for brannsikkerhet.

3.1. Gjeldende regelverk

For bygninger skilles det mellom byggefase og bruksfase i forhold til hvilket regelverk som er gjeldende. Plan- og bygningsloven (PBL) og Brann- og eksplosjonsvernloven gjelder for begge faser. I byggefase er det hovedsakelig TEK 17 og Byggesaksforskriften (SAK 10) som gjelder, mens i bruksfasen skal eier av bygg forholde seg til Forebyggende forskriften (FOB), Internkontrollforskriften og Dimensjoneringsforskriften (DIM). Skifte av regelverk skjer idet en bygning blir overlevert fra utbygger til eier. Påfølgende figur 2 viser en oversikt over hvilket regelverk som er gjeldende for de respektive faser (Byggforsk, 2013). Figuren tar utgangspunkt i Byggforskbladet, men er justert i forhold til at TEK og FOB er revidert siden figuren ble utarbeidet i 2013.



Figur 2 Oversikt over lover og forskrifter som styrer bygge- og bruksfasen med hensyn til brann (Byggforsk, 2013)

Dersom det gjøres bruksendring i deler av byggverk vil eksisterende bygg til tider befinne seg under både byggefase og bruksfase. Påfølgende kapittel vil beskrive relevante lover og regler knyttet til bruksendring og prosjektering av bruksendring.

3.1.1. Lov om planlegging og byggesaksbehandling – Plan og bygningsloven

Lov om planlegging og byggesaksbehandling, eller Plan- og bygningsloven reguleres av Kommunal- og moderniseringsdepartementet og ble vedtatt 27. juni 2008 som erstatning for den tidligere loven fra 1985 (KMD, 2008). Plandelen av Plan- og bygningsloven ble vedtatt 27. juni 2008, og satt i kraft 1. juli 2009. Byggesaksdelen av Plan- og bygningsloven ble vedtatt 17. mars 2009, og satt i kraft 1. juli 2010.

Plan- og bygningsloven, er sentral for all arealforvaltning og byggevirksomhet i Norge. Loven gjelder for hele landet og i sjøområder gjelder loven til én nautisk mil utenfor grunnlinjene. De seks forskjellige delene i loven er følgende; Alminneligdel, Plandel, Gjennomføring, Byggesaksdel, Håndhevings- og gebyrregler og Sluttbestemmelser.

Lovens formål er definert i § 1-1 (KMD, 2008):

«Loven skal fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og fremtidige generasjoner.»

Plan- og bygningsloven har i § 1-6 definert hva som regnes som tiltak (KMD, 2008):

«Med tiltak etter loven menes oppføring, rivning, endring, herunder fasadeendringer, endret bruk og andre tiltak knyttet til bygninger, konstruksjoner og anlegg, samt terrenginngrep og opprettelse og endring av eiendom, jf. § 20-1 første ledd bokstav a til m.»

For bruksendring er det relevant å se nærmere på bestemmelser i fjerde del, Byggesaksdel, på kapittel 20 *Søknadsplikt* og kapittel 31 *Krav til eksisterende byggverk*.

Kapittel 20 *Søknadsplikt*, § 20-1, angir hvilke tiltak som omfattes av byggesaksbestemmelsene. Det nevnes blant annet oppføring, tilbygging, påbygging, vesentlig endring eller vesentlig reparasjon, fasadeendring, varig eller tidsbestemt bruksendring, oppføring, endring eller reparasjon av bygningstekniske installasjoner med mer. Nevnte tiltak omfattes av søknadsplikt, det vil si at arbeider kan ikke påbegynnes uten at det er gitt tillatelse, med mindre tiltaket følger av gitte unntak iht. § 20-5, 6, 7 og 8.

Kapittel 21 *Krav til innhold og behandling av søknader*, § 21-5, beskriver den kommunale bygningsmyndighetens samordningsplikt i forbindelse med behandling av byggesøknad. Med samordningsplikt menes at kommunale bygningsmyndigheter skal innhente nødvendige uttalelser og tillatelser fra andre myndigheter dersom disse ikke allerede foreligger. SAK 10 § 6-2 angir aktuelle myndigheter som kommunen skal samordne, det nevnes blant annet helsemyndighet, brannvernmyndighet, arbeidsmiljømyndighet og vegmyndighet (KMD, 2010a).

Kapittel 31 *Krav til eksisterende byggverk*, § 31-1, angir krav til byggverk av kulturell verdi. Ved endring av eksisterende byggverk, oppussing og rehabilitering, skal kommunen se til at historiske, arkitektoniske eller annen kulturell verdi som knytter seg til byggverkets ytre, så vidt mulig blir bevart. Dette vil gjelde for alle søknadspliktige tiltak.

Kapittel 31 *Krav til eksisterende byggverk*, § 31-2, angir krav til tiltak på eksisterende byggverk. Annet avsnitt i denne paragrafen angir at kommunen kan sette vilkår for andre deler av byggverket enn det tiltaket gjelder. Dette kan gjøres når kommunen finner at byggverket er i så dårlig stand at det av hensyn til helse, miljø eller sikkerhet ellers ikke vil være tilrådelig med å gjennomføre det omsøkte tiltaket.

Fjerde avsnitt i § 31-2 beskriver at 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.

Femte avsnitt i § 31-2 gir departementet anledning til å utarbeide egen forskrift som vil gjelde for tiltak på eksisterende byggverk. Dette for å sikre at eksisterende byggverk kan ha hensiktsmessig bruk og at slike byggverk ikke vil bli pålagt urimelige kostnader dersom det skal gjennomføres tiltak. I henhold til dagens praksis, hvor det ikke er utarbeidet egen forskrift for eksisterende bygg, er det krav om å følge teknisk forskrift for nye byggverk.

Kapittel 31 *Krav til eksisterende byggverk*, § 31-4 *Pålegg om dokumentasjon og utbedring*, gir kommunen adgang til å gi pålegg om dokumentasjon og utbedring av eksisterende byggverk og installasjoner.

Kapittel 31 *Krav til eksisterende byggverk*, § 31-7 *Tilsyn med eksisterende byggverk*, gir kommunen anledning til å føre tilsyn på eksisterende arealer og byggverk for å påse at det ikke foreligger ulovlig bruk eller andre ulovlige forhold etter Plan- og bygningsloven. Tilsyn kan bare utføres der det er grunn til å anta at det foreligger ulovlige forhold som kan medføre fare eller ulempe for personer, eiendom eller miljø.

Kapittel 31 *Krav til eksisterende byggverk*, § 31-8 *Utbedringsprogram*, gir kommunestyret anledning til å vedta program for utbedring av bebyggelsen i område bestående av en eller flere eiendommer i tettbebygd strøk. Utbedringsprogram kan omfatte ombygging, forbedring, sammensetning av boenheter, oppvarming, strømforsyning, bygningstekniske og brannmessige forhold mv. Bestemmelsen hjemler imidlertid ikke vedtak om pålegg til eier om å følge opp utbedringsprogrammet (Kluge og Multiconsult, 2011).

Kapittel 32 *Ulovlighetsoppfølging*, § 32-1 *Plikt til å forfølge ulovligheter*, sier at kommunen skal forfølge overtredelser av bestemmelser gitt i eller i medhold av plan og bygningsloven. Dersom overtredelsen er av mindre betydning kan kommunen avstå fra å forfølge ulovligheten. I henhold til kapittel 32 har kommunen en rekke med muligheter for reaksjoner. Reaksjoner retter seg for det første mot å hindre eller rette opp det ulovlige forholdet. Det kan gis pålegg om stans av arbeid og om retting eller fjerning av ulovlige arbeider (NKF, 2015).

3.1.2. Forskrift om tekniske krav til byggverk – Byggteknisk forskrift - TEK 17 (med veiledning, VTEK 17)

Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift – TEK 17), forvaltes av Kommunal og moderniseringsdepartementet. TEK 17 trådte i kraft 01.07.2017 og erstattet da TEK 10 som trådte i kraft 01.07.2010 (KMD, 2017a). Forskrift om tekniske krav til byggverk er hjemlet i Plan og bygningsloven.

Forskrift om tekniske krav til byggverk utarbeides av Direktoratet for byggkvalitet (DiBK) som er et nasjonalt kompetansesenter på bygningsområdet og sentral myndighet for flere områder innenfor bygningsdelen av plan og bygningsloven. DiBK er underlagt Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

Forskrift om tekniske krav til byggverk angir minimumskrav av egenskaper ett byggverk må ha for å kunne oppføres lovlig i Norge.

Forskriftens formål er definert i § 1-1 (KMD, 2017a):

«Forskriften skal sikre at alle tiltak planlegges, prosjekteres og utføres ut fra hensyn til god visualitet, universell utforming og slik at tiltaket oppfyller tekniske krav til sikkerhet, miljø, helse og energi.»

Byggteknisk forskrift angir i hovedsak funksjonskrav. Det vil si overordnet formål eller oppgave som skal oppfylles i det ferdige byggverket. Funksjonskravet kan gjelde byggverket som helhet eller bygningsdeler, installasjoner og utearealer, og vil vanligvis være angitt kvalitativt. Eksempel på funksjonskrav kan være TEK § 11-8 annet ledd (KMD, 2017a): *«Brannceller skal være utført slik at de forhindrer spredning av brann og branngasser til andre brannceller i den tiden som er nødvendig for rømning».*

Veiledningen til Byggteknisk forskrift (VTEK) er utgitt av direktoratet for byggkvalitet (DiBK, 2018).

Veiledningen angir ytelseskrav som oppfyller kravene i TEK. Det vil si teknisk, bruks- eller miljømessig kvalitet, kapasitet eller egenskap ved byggverk, bygningsdel, installasjon eller utearealer. Ytelsene i VTEK skal være spesifisert eller kvantifisert slik at ytelsen er objektivt målbar og etterprøvable.

Eksempel på en preakseptert ytelse i VTEK § 11-8 annet ledd (DiBK, 2018): «*Branncellebegrensende bygningsdeler i byggverk i brannklasse 2 skal oppføres med brannmotstand EI 60 [B 60]*».

Ved prosjektering av tiltak, hvor ytelser ikke er angitt i forskriften, skal det dokumenteres at funksjonskravene i forskriften er oppfylt. Det kan gjøres på to måter, enten ved å benytte preaksepterte ytelser, eller ved analyse som viser at ytelsene oppfyller funksjonskravene i forskriften. Dersom en velger analyseløsning må det dokumenteres med egnet analysemetode.

Dokumentasjonen skal være skriftlig og alle forutsetninger må beskrives og være begrunnet på en slik måte at dokumentasjonen er etterprøvable. For brannprosjektering er NS 3901 en anerkjent standard å benytte seg av for å dokumentere fravik fra VTEK.

VTEK er en dynamisk veiledning som kontinuerlig oppdateres. I en byggesak er det derfor viktig å merke seg tidspunkt for innsendelse rammesøknad, da det er denne datoen som er gjeldende for hvilket regelverk som skal legges til grunn. Under hver paragraf i VTEK føres det derfor endringshistorikk som gjør det lett å finne frem til kravet som gjaldt på ett spesifikt tidspunkt, f.eks. rammesøknad.

3.1.3. Forskrift om byggesak – Byggesaksforskriften - SAK 10

Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften – SAK 10), forvaltes av Kommunal og moderniseringsdepartementet. Byggesaksforskriften tredde i kraft 01.07.2017 og erstattet da Forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker (SAK) som trådte i kraft 01.07.2013 (KMD, 2010a). Forskrift om byggesak er hjemlet i Plan og bygningsloven og utarbeides av Direktoratet for byggkvalitet (DiBK).

Byggesaksforskriften skal sikre at byggetiltak gjennomføres i samsvar med Plan- og bygningslovens formål gjennom krav til søknader, saksbehandling, ansvar i byggesaker, gjennomføring av tilsyn, kontroll samt bestemmelser om overtredelsesgebyr.

Forskriftens formål er definert i § 1-1 (KMD, 2010a):

«Forskriften skal sikre

- a) Godt forberedte søknader og hensiktsmessig oppgave- ansvarsfordeling*
- b) Effektiv og forsvarlig saksbehandling av byggesaker for å ivareta samfunnsmessige hensyn, herunder god kvalitet i byggverk*
- c) At foretak som opptrer som ansvarlig søker, prosjekterende, utførende eller kontrollerende, har tilstrekkelige kvalifikasjoner til å ivareta kravene gitt i eller med hjemmel i plan og bygningsloven, er oppfylt*

- d) *At uavhengig kontroll planlegges, gjennomføres og dokumenteres slik at krav til tiltaket som følger av tillatelser eller bestemmelser gitt i eller med hjemmel i plan- og bygningsloven er oppfylt*
- e) *At det føres effektivt og systematisk tilsyn med at tiltak gjennomføres i samsvar med bestemmelser gitt i eller med hjemmel i plan- og bygningsloven*
- f) *At det reageres mot brudd på bestemmelser gitt i eller med hjemmel i plan- og bygningsloven, og at reglene om illeggelse av overtredelsesgebyr praktiseres forsvarlig og ensartet»*

Kapittel 2 *Tiltak som krever søknad og tillatelse* angir hva som regnes som søknadspliktige tiltak og viser i hovedsak til Plan- og bygningslovens kapittel 20. Det er verdt å merke seg at SAK 10 beskriver at «*varig eller tidsbestemt bruksendring er søknadspliktig dersom endret bruk av byggverk eller del av byggverk kan påvirke de hensyn som skal ivaretas i eller med hjemmel i plan- og bygningsloven i forhold til byggverket, tilhørende utearealer eller omgivelser*». Begrepet «endret bruk» er ikke nærmere definert i loven, og det kan være vanskelig å avgjøre om det omfattes av lovens begrep «bruksendring».

Kapittel 4 *Tiltak som er unntatt fra byggesaksbehandling* gir en detaljert beskrivelse av tiltak som er unntatt fra kommunens saksbehandling. Det vil si tiltak som ikke krever søknad og tillatelse.

Kapittel 8 *Ferdigstilling* beskriver vilkår som må foreligge for at byggverk kan tas i bruk etter gjennomføring av søknadspliktig tiltak. For at et søknadspliktig tiltak kan tas i bruk skal det innhentes ferdigattest eller midlertidig brukstillatelse. For å kunne søke ferdigattest på et tiltak krever SAK 10 § 8-2 at det skal overleveres dokumentasjon for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV) til byggets eier mot kvittering. VTEK kapittel 4 beskriver blant annet at brannkonsept og branntegninger skal inngå som del av byggets FDV (DiBK, 2018).

Kapittel 19 *Kommunens adgang til å gi pålegg om utbedring av bevaringsverdige bygninger* gir kommunen anledning til å sikre at bygninger med høy bevaringsverdi ikke skal gå tapt på grunn av unnlatt sikring eller istandsetting. Det er presisert i § 19-5 at kostnadene ved gjennomføring av pålegget ikke skal være vesentlig høyere enn forsvarlig vedlikehold ellers ville ha kostet, og skal stå i rimelig forhold til den bevaringsverdien som kan gå tapt.

Byggesaksforskriften er en dynamisk forskrift som kontinuerlig oppdateres på samme måte som TEK og VTEK. Under hvert kapittel føres det derfor endringshistorikk som gjør det lett å finne frem til kravet som gjaldt på ett spesifikt tidspunkt, f.eks. rammesøknad.

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

Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven) reguleres av Justis- og beredskapsdepartementet (JD, 2002a). Brann og eksplosjonsvernloven gjaldt fra 01.07.2002. Brann og eksplosjonsvernloven erstattet da lov nr. 47 om brannfarlige varer samt væsker og gass under trykk av 21. mai 1971, lov nr. 39 om eksplosive varer av 14. juni 1974 og lov nr. 26 om brannvern mv. av 5 juni 1987.

Brann og eksplosjonsvernloven gjelder for hele Norge med unntak av offshore installasjoner og kun for de deler av Svalbard, Jan Mayen og bilandene i det omfang og med de stedlige tilpasninger Kongen bestemmer.

Forskriftens formål er definert i § 1-1 (JD, 2002a):

«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 hendelser.»

Brann og eksplosjonsvernloven er inndelt i åtte kapitler, hovedsakelig etter hvem som har ansvaret. Kapittel 2 beskriver alminnelige plikter både for det enkelte individ, eier av byggverk og virksomheter. Den enkeltes plikt i forhold til aktsomhet for å begrense skadevirkningene ved brann er beskrevet i § 5. Eksempelvis faller plikt til å varsle personer som er utsatt for fare og ved behov å varsle nødalarmingsentral under denne paragrafen.

Eier og brukers ansvar for å forebygge og begrense brann, etablere nødvendige sikringstiltak, vedlikeholde bygningstekniske og sikkerhetstiltak til vern mot brann er beskrevet i § 6. Eksempler på dette kan være at eier og bruker er ansvarlig for å kontrollere at aktive og passive brannsikringstiltak fungerer som forutsatt, og at eventuelle feil mangler utbedres. Krav til forebyggende sikringstiltak og vedlikehold må sees i sammenheng med virksomheters plikter til systematisk helse-, miljø og sikkerhetsarbeid er beskrevet i § 8.

Kapittel 3 beskriver kommunens plikter og fullmakter. Kommunens krav til etablering og drift av brannvesen er angitt § 9. Dimensjonering av brannvesenet skal være basert på en risiko- og sårbarhetsanalyse slik at brannvesenet er mest mulig tilpasset de oppgaver de kan bli stilt ovenfor. Særskilte brannobjekter er definert i § 13 og defineres som (JD, 2002a):

«Byggverk, opplag, områder, tunneler, virksomheter m.m hvor brann kan medføre tap av mange liv eller store skader på helse, miljø eller materielle verdier»

Annet punkt i § 13 beskriver at kommunen skal sørge for at det føres tilsyn i særskilte brannobjekter m.m. for å påse at disse er tilstrekkelig sikret mot brann. Kommunen skal ovenfor sentral tilsynsmyndighet (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap – DSB) rapportere hvordan tilsyn er gjennomført, og hvordan eventuelle pålegg er fulgt opp. Fjerde ledd i § 13 gir kommunen anledning til å fatte enkeltvedtak for å bestemme at det skal føres tilsyn med andre byggverk enn de som er omfattet av første ledd, det vil si særskilte brannobjekter.

3.1.5. Forskrift om brannforebygging

Forskrift om brannforebygging forvaltes av Justis- og beredskapsdepartementet (JD, 2016). Forskrift om brannforebygging trådte i kraft 01.01.2016 og erstattet Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (FOBTOT) som trådte i kraft 01.07.2002. Forskrift om brannforebygging er hjemlet i Brann og eksplosjonsvernloven.

Forskrift om brannforebygging med veiledning utarbeides av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). DSB er underlagt Justis- og beredskapsdepartementet. DSB skal ha oversikt over risiko og sårbarhet i samfunnet og skal være pådriver i arbeidet med å forebygge ulykker, kriser og andre uønskede hendelser, og skal sørge for god beredskap og effektiv ulykkes- og krisehåndtering (DSB, 2018a).

Forskriftens formål er definert i § 1-1 (JD, 2016):

«Forskriften skal bidra til å redusere sannsynligheten for brann, og begrense konsekvensene brann kan få for liv, helse, miljø og materielle verdier.»

Forskrift om brannforebygging er inndelt i seks kapitler, hovedsakelig etter hvem som har ansvaret. Kapittel 2 som angir krav til forebyggende plikter for eier og kapittel 4 som angir krav til kommunens forebyggende plikter er interessante for denne oppgavens formål.

Kapittel 2 § 4 beskriver eiers krav til kunnskap om brann sikkerhet i byggverk (JD, 2016):

«Eier av byggverk skal kjenne kravene til brann sikkerhet som er gjeldende for byggverket.

Eier skal ha kunnskap om bygningsdeler, installasjoner og utstyr i bygget som skal oppdage brann eller begrense konsekvensene ved brann.»

Kapittel 2 § 8 beskriver eiers krav til oppgradering av byggverk (JD, 2016):

«Eier av et byggverk skal sørge for å oppgradere sikkerhetsnivået i byggverket slik at det minst tilsvarer nivået som fremkommer av de samlede kravene gitt i byggeforskrift 15. november 1984 nr. 1892 eller senere byggeregler. Oppgraderingen kan skje ved

bygningstekniske tiltak, andre risikoreducerende tiltak eller ved en kombinasjon av slike. Oppgraderingsplikten gjelder så langt den kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme.»

Veiledningen til forskrift om brannforebygging utdyper hva som menes med oppgradering innenfor praktisk og økonomisk forsvarlig ramme (DSB, 2016a):

«Byggverk, opplag, områder, tunneler, 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). I byggverk med slike avvik, kan det være nødvendig å foreta en helhetlig kartlegging av status og vurdere de tekniske og/eller organisatoriske tiltak som gir best sikkerhet i forhold til investeringene (risikoanalyse).

Etablering av 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.

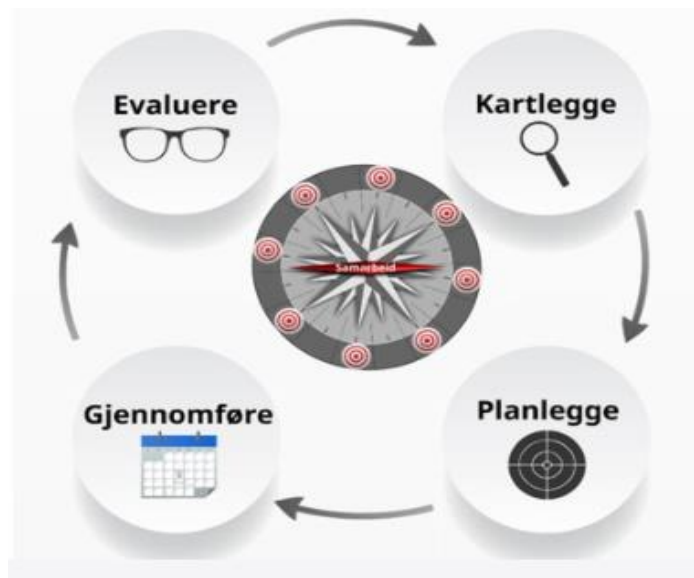
Rømningsikkerhet må prioriteres høyt.»

Hvis byggverk er lovlig oppført og brukt i samsvar med byggeforskrift 15. november 1984 (BF 85) eller senere byggeregler, er krav til sikkerhetsnivå ivaretatt, og det er dermed ikke krav til oppgradering. Eiers krav til oppgradering av byggverk ble endret fra forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (FOBTOT). Tidligere var oppgraderingskravet i henhold til § 2-1 at eldre bygninger skulle oppgraderes til samme sikkerhetsnivå som for nyere bygninger så langt det lot seg gjennomføre innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme (AAD, 2002).

Eldre byggverk som ikke er lovlig oppgradert må vurderes mot sikkerhetsnivået i BF 85. Veiledningen til brannforebygging beskriver at man kan velge andre løsninger enn de konkrete kravene i BF 85, dersom man kan dokumentere at sikkerhetsnivået i byggverket blir minst like høyt på annen måte. Det vil si at man kan betrakte kravene i BF 85 som preaksepterte ytelser ved dokumentasjon av brannsikkerhet. En brannteknisk analyse kan utføres som en komparativ analyse etter prinsippene i NS 3901.

Kapittel 4 beskriver kommunens forebyggende plikter og må sees i sammenheng med brann- og eksplosjonsvernlovens kapittel 3. Kommunens forebyggende plikter ble vesentlig endret ved innføring av Forskrift om brannforebygging sammenliknet med Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn. Tidligere var kommunen pålagt å gjennomføre tilsyn i særskilte brannobjekter med faste intervaller. Nå har forskrift om brannforebygging en mer risikobasert tilnærming til hvordan kommunen skal føre tilsyn. Med den risikobaserte tilnærmingen skal kommunen kartlegge risiko for

brann, planlegge det forebyggende arbeidet, gjennomføre og evaluere som vist i figur 3. Det er utarbeidet en egen temaveiledning til kapittel 4 hvor dette er beskrevet mer i detalj (DSB, 2016b).



Figur 3 - Elementene i systematisk risikobasert forebyggende arbeid (DSB, 2016b)

Med kartlegging menes at risiko må identifiseres og vurderes. Resultatet av kartleggingen skal gi en oversikt over risikoområder, særskilte brannobjekt og fyringsanlegg. Med vurdering av risiko menes at sannsynlighet og konsekvens skal kvantifiseres. Dette gjøres normalt ved bruk av risikomatriser. Resultatene kan deretter brukes for å sortere de identifiserte risikoene fra størst til minst. Forskriftens § 18 beskriver hvordan kommunen skal prioritere tilsyn (JD, 2016):

- a) «Risiko for tap av liv og helse
- b) Risiko for tap av materielle og kulturhistoriske verdier
- c) Risiko for samfunnsmessige konsekvenser
- d) Risiko for brudd på forebyggende plikter
- e) Effekt av tilsyn sammenliknet med andre brannforebyggende tiltak»

Som følger av at tilsyn er ressurskrevende for både myndighet og den tilsynet retter seg mot, bør tilsyn brukes der det er høy risiko og andre virkemidler har mindre effekt. Dersom lav risiko kan en bruke andre verktøy som f.eks. egenmeldinger for å forsikre seg om at systemer og rutiner fortsatt fungerer. På den måten kan en bruke ressursene der hvor det er identifisert høyest risiko.

Videre i kapittel 4, *Kommunens forebyggende plikter*, er det i § 17 *Feiling og tilsyn med fyringsanlegg* beskrevet at kommunen skal sørge for at fyringsanlegg som brukes til oppvarming av byggverk blir feiet ved behov. Kommunen skal videre sørge for at det ved behov blir ført tilsyn med fyringsanlegg.

3.1.6. Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen

Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen (Forskrift om organisering av brannvesen) forvaltes av Justis- og beredskapsdepartementet (JD, 2002b). Forskrift om organisering av brannvesen trådte i kraft 01.07.2002 og erstattet Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen som trådte i kraft 03.05.1995. Forskrift om brannforebygging er hjemlet i Brann og eksplosjonsvernloven.

Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesenet utarbeides av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). DSB er underlagt Justis- og beredskapsdepartementet.

Forskriftens formål er definert i § 1-1 (JD, 2002b):

«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.»

Ved prosjektering av tiltak er det viktig å være klar over forskriftens § 4-8 Innsatstid. For byggverk i tett bebyggelse med særlig fare for rask og omfattende brannspredning, sykehus/sykehjem mv. og strøk med konsentrert og omfattende næringsdrift skal innsatstiden ikke overstige 10 minutter. Innsatstid til tettsteder forøvrig skal ikke overstige 20 minutter. For innsats utenfor tettsteder bør innsatstiden ikke overstige 30 minutter. Brannvesenets innsatstid regnes som tiden fra alarm er mottatt til innsats på skadested har startet.

3.1.7. Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter - Internkontrollforskriften

Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften) forvaltes av Arbeids- og sosialdepartementet (ASD, 1997). Internkontrollforskriften tredde i kraft 01.01.2017 og erstattet Forskrift om internkontroll for miljø og sikkerhet som trådte i kraft 22.03.1991. Internkontrollforskriften er hjemlet i blant annet arbeidsmiljøloven, brann- og eksplosjonsvernloven og sivilbeskyttelsesloven.

Forskriftens formål er definert i § 1-1 (ASD, 1997):

«Gjennom krav om systematisk gjennomføring av tiltak, skal denne forskrift fremme et forbedringsarbeid i virksomhetene innen:

- Arbeidsmiljø
- Sikkerhet

- Forebygging av helseskade eller miljøforstyrrelser fra produkter eller forbrukertjenester
 - Vern av det ytre miljø mot forurensning og en bedre behandling av avfall
 - Forebygging av uhell og ulykker forbundet med egen lovlig aktivitet
 - Forebygging av uønskede tilsiktede hendelser
- Slik at målene i helse-, miljø og sikkerhetslovgivningen oppnås.»*

Internkontrollforskriften gjelder for alle virksomheter. Dette inkludert borettslagstyrer, sameiestyrer og ordinær utleievirksomhet (DSB, 2010a). Internkontrollforskriften setter krav til internkontroll som er tilpasset virksomhetens art, aktivitet og risikoforhold. Virksomhet skal blant annet kartlegge farer, vurdere risiko, etablere risikoreduserende tiltak og iverksette rutiner for systematisk overvåkning. Krav til omfanget av internkontrollen vil variere ut ifra risikobildet og antall personer i virksomheten.

3.1.8. Lov om kulturminner - Kulturminneloven

Lov om kulturminner (kulturminneloven) forvaltes av Klima- og miljødepartementet (KLD, 1979). Kulturminneloven tredde i kraft 15.02.1979. Riksantikvaren er direktorat for kulturminneforvaltning og faglig rådgiver for Klima- og miljødepartementet.

Lovens formål er definert i § 1 (KLD, 1979):

«Kulturminner og kulturmiljøer med deres egenart og variasjon skal vernes både som del av vår kulturarv og identitet og som ledd i en helhetlig miljø- og ressursforvaltning.

Det er et nasjonalt ansvar å ivareta disse ressursene som vitenskapelig kildemateriale og som varig grunnlag for nålevende og fremtidige generasjoners opplevelse, selvforståelse, trivsel og virksomhet.

Når det etter annen lov treffes vedtak som påvirker kulturminneressursene, skal det legges vekt på denne lovs formål.»

Tredje ledd i § 1 sier at kulturminneloven skal veie tyngre enn andre lover. Det vil si at dersom en skal gjøre tiltak i verneverdig bebyggelse må en først ivareta kulturminneloven, og deretter ivareta Plan- og bygningsloven med tilhørende forskrifter. Det skal stort sett være mulig å tilfredsstille begge lover i forhold til brannsikkerhet. For eksempel ved krav til verneverdig fasade, hvor det ikke er mulig å benytte løsninger i VTEK, kan en benytte analysemetode for å verifisere at TEK er ivarettatt.

3.1.9. Stortingsmelding nr. 35 (2008-2009) angående verneverdig bebyggelse

I Stortingsmelding 35 (2008-2009) er det satt flere mål for brann og eksplosjonsvernområdet. Blant annet ble det opprinnelige målet fra Stortingsmelding 41 (2000-2001) videreført (JD, 2009); «*Det er ett mål at det ikke skal kunne inntreffe branner med tap av uerstattelige kulturhistoriske verdier*».

Som følge av Stortingsmelding 41 ble det i 2005 gjennomført en kartlegging av ca. 180 verneverdige, tette trehusbebyggelser av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap i samarbeid med Riksantikvaren. I etterkant ble det utarbeidet en veileder for brannsikring av tett trehusbebyggelse. Den eldre trehusbebyggelsen ble i denne rapporten definert som en av de verneverdige trehusbebyggelsene hvor det ikke skulle skje tap som følge av brann (DSB, 2005).

I henhold til Stortingsmelding 35 mener Miljøverndepartementet at sikring av de enkelte bygninger og bygningsmiljøer må være lokalt forankret. Med dette menes at det på lokalt nivå må utarbeides brannsikringsplaner med konkrete tiltak som reduserer risikoen for brann, og legger til rette for at brannvesenet kan håndtere en brann før den blir for omfattende, eller utvikler seg til en områdebrann.

3.2. Historisk oversikt og utvikling bygnings- lover og forskrifter

I dette kapitlet gjøres det en kort presentasjon av historisk utvikling av byggemetoder, bosettinger og utviklingen av bygningslover i Norge. Det er relevant å se utviklingen av bosettinger og byer i sammenheng med hvordan bygningslover ble utviklet. Det er videre også interessant å se hvordan historiske branner har påvirket bygningslovene.

3.2.1. Historisk utvikling av byggemetoder

Kaupang i Tjølling (Vestfold) betraktes som det første tettstedet i Norge. På 800 tallet kan det ha bodd mellom 400-800 mennesker her, men gjennomsnittet lå trolig omkring 200 innbyggere. Det vanlige Kaupanghuset var relativt lite, med to par takbærende stolper, sentralt ildsted og jordgulv. Byggene kan ha bestått av både planker, tiler og/eller sleppvegg, eller flettverk (Skre, 2007). Kaupanghuset kan betraktes som stavverk.

Stavverk er en av de eldste byggeteknikkene fra middelalderen. Teknikken var opprinnelig basert på bærende jordgravde stolper med mellomrommet utfyllt av stående lettere planker. Taket ble båret av frittstående staver inne i rommet. Stavverk hadde naturligvis utfordringer med råte i treverket over tid. Teknikken utviklet seg i det 12. århundret hvor hele konstruksjonen ble løftet opp på steinfundamenter og stavene ble satt på sviller. Dette forlenget byggverkets levetid vesentlig. Stavverk ble valgt forlatt i vikingtiden, til fordel for laftverk som er mer solid og lunere (Christie, 1974). Laftverk som byggemetode var den dominerende måten å bygge trehus i frem til ca. 1800 tallet.

Første teglstein i Norge ble laget omkring midten av 1200- tallet, men det var først på midten av 1700 tallet at det kom norsk teglproduksjon i større omfang. Det finnes få teglmurbygninger i Norge som er eldre enn 200-250 år. En rekke katastrofebranner i trebebyggelse førte til krav om bruk av

murverk i alle byområdene (Thue, 2009). Utmurt bindingsverk er bindingsverk hvor mellomrommet er fylt med teglstein. Det var en byggeskikk som fikk stor utbredelse i Oslo på 1700 tallet etter innføringen av murtvang. Hus i utmurt bindingsverk ble ansett som murhus. På hele 1700 tallet var utmurt bindingsverk nesten enerådende for nybygg innenfor bygrensa og for større hus i forstedene. Utmurt bindingsverk ble mye brukt i sekundære side- og bakbygninger og i innvendige vegger og murgårdsbebyggelse fra 1800 tallet. Ytterveggs konstruksjoner bestod da av bindingsverk i sviller og stolper utført i grove dimensjoner. De åpne feltene ble fylt ut med kalkmurt eller leirmurt tegl etter at vegg og takkonstruksjon var reist. Vegger ble kledd med to lag papp og to lag panel på hver side. Pappen var viktig for å hindre luftlekkasje/trekk. Veggens varmetekniske svake punkt var de uisolerte tomrommene inne i bindingsverket, og særlig luftsirkulasjon som oppstod i dem. Det har derfor blitt eksperimentert med en rekke forskjellige fyllmasser som kutterspon, sagflis, trekubber, bordkledning, avisapir osv. Sagflis og kutterspon hadde ulempen ved at de med tiden sank sammen, slik at isolasjonsevnen ble redusert. I 1930 årene ble det importert en del mineralullisolasjon fra USA, og norsk glassvatt produksjon startet opp i 1935. Men det var først etter 1955 av bruk av mineralull fikk stor utbredelse (Bygg og bevar, 2017).

3.2.2. Historisk bakgrunn bosetting og bygningslover

Ved den første folketellingen i Norge i 1769 hadde landet ca. 720 000 innbyggere. Folkemengden viste liten vekst frem til 1814, så fulgte en periode med den sterkeste relative befolkningsveksten i landets historie. Folkemengden ble fordoblet fra 1815 til 1865. I denne perioden bodde de fleste nordmenn på bygdene, omtrent 87 % i 1830 og 76 % i 1875. Under 1800 tallets raske befolkningsøkning var det sterkest vekst i byene, men også bygdebefolkningen økte. Som ny hovedstad var Christiania en liten by med ca. 11 000 innbyggere i 1815, men hadde passert 100 000 innbyggere i 1870 årene, og hadde da den raskeste veksten av alle de større byene i Norden. Ved utgangen av 1800 tallet hadde Christiania 250 000 innbyggere, Bergen 79 000, Trondheim 39 000, Stavanger 32 000 og Fredrikstad 30 000 innbyggere. Bak denne urbaniseringen lå en sterk vekst i økonomi og kommunikasjoner (Myhre, 2015).

På begynnelsen av 1800 tallet fantes det ingen offentlig regulering av byggevirksomhetene i de norske byene. De få bestemmelsene som fantes var spredte og tilfeldige. Den første landsomfattende forordningen som omhandlet bygningsrettslige spørsmål var brannvernforordningen av 18. august 1767, som bestemte at skorsteiner skulle ha brannmur på alle sider og være skilt fra all tømmer og treverk (Byggforsk, 2017).

Forslag til en felles bygningslov for de norske byene ble fremmet av Justisdepartementet i 1818. Forslaget møtte mye motbør, med hovedargument om at klima, terrengforhold og næringsveier var

så forskjellige rundt om i landet at det ikke lot seg gjøre å lage en felles lov. Først i 1845 ble initiativet fra 1818 om felles bygningslov for alle norske byer realisert gjennom Lov om Bygningsvesenet. Bakgrunnen for at loven ble vedtatt så sent må sees i sammenheng med bybrannene som rammet Trondheim i 1841, 1842 og 1844 (Byggforsk, 2017).

Som følger av sterk ekspansjon av Christiania, og at det ikke ble vedtatt en felles lov for alle byer, måtte Christiania selv utarbeide en egen bygningslov. I 1827 ble Bygningslov for Christiania vedtatt. Videre ble det utarbeidet Bygningslov for Bergen i 1930, som baserte seg i stor grad på Bygningslov for Christiania, ettersom byen skulle gjenreise seg etter bybrann samme år. Trondheim fikk egen bygningslov i 1845 (Byggforsk, 2017).

Bygningsloven som ble vedtatt i 1845 gjaldt alle norske byer og i en utstrekning utenfor bygrensene som varierte mellom 50 – 500 meter. Det innebar at byutvikling og bebyggelse også i en viss omkrets rundt byene ble underlagt bygningslovens bestemmelser. Formålet var å hindre at fattigfolk slo seg ned rett utenfor byene og bygde det som passet dem. Bygningsloven fra 1845, og bylovene ble kontinuerlig revidert. I 1904 ble «Murtvangsloven», eller Lov om forbud mot oppførelse av træbygninger i landets byer mv. innført. Denne loven ble regnet som et systemskrifte hvor det ble innført krav om myrbebyggelse i sentrale strøk i samtlige norske byer. Loven ble fremskyndet av storbrannen i Ålesund samme år, som var Norges største bybrannkatastrofe gjennom tidene. Bygningsloven og bylovene ble i 1924 erstattet av Lov om Bygningsvesenet. Loven var felles for samtlige byer og tettbygde strøk (Byggforsk, 2017).

3.2.3. Historisk utvikling i Plan- og bygningsloven med tekniske forskrifter

Som beskrevet i forrige kapittel var i 1924 at Norge fikk den første nasjonal lov som gjaldt for landets byer (kjøpstæder, ladesteder og bergstaden Røros) samt i en utstrekning av 200 meter utenfor bygrensen (byggebeltet). Først i 1965 ble det vedtatt en lov som gjaldt for hele landet, Bygningslov 1965.

For å kunne si noe om hvilke premisser som lå til grunn for prosjektering tidligere, og hvilke skiller det har i forhold til dagens regelverk, er det laget en oversikt over tidligere regelverk. Karen Martine Wibe Due gjorde sin master i 2015, hvor hun laget en oversikt over regelverket helt fra lov om bygningsvesenet av 1924 og frem til teknisk forskrift av 2010. Del av oversikten ble gjengitt fra Henrik Bjellands master fra 2009, hvor han blant annet også fokuserte på saksbehandlingen i en byggesak.

Oversikt over regelverk relevant for byggverk er gjengitt i påfølgende tabell 1.

Tabell 1 - Oversikt regelverk for byggverk (Bjelland, 2009) og (Due, 2015)

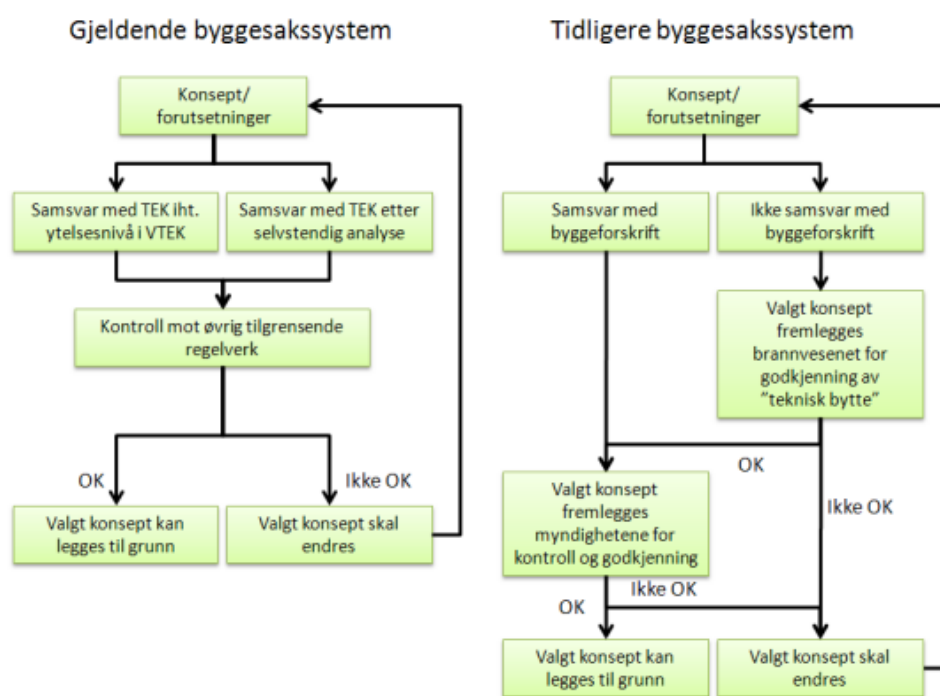
År	Reguleringsfremstøt	Beskrivelse	Originalt
22. februar 1924	Lov om bygningsvesenet (BL 1924)	Første felles bygningslov for alle norske byer, i kraft fra 1. januar 1929	Hentet fra Henrik Bjellands master fra 2009 (Bjelland, 2009).
6. oktober 1928	Forskrift om materialer og konstruksjoner m.m. (BF 1928)	De første norske byggeforskriftene. Detaljkrav til bygninger er imidlertid fortsatt å finne i lovteksten.	
18. juni 1965	Bygningslov (BL 1965)	Ny funksjonsbasert bygningslov, der detaljkrav er i all hovedsak flyttet over i forskrifter.	
1. august 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.	Hentet fra Karen Martine Wibe Dues master fra 2015 (Due, 2015).
14. juni 1985	Plan- og bygningslov (BL 1985)	Opphevet 01.07.2009	
27. mai 1985	Plan- og bygningslov (BL 1985)	Opphevet 01.07.2009	
27. mai 1987	Byggeforskrift 1987 (BF 1987)	Endret 3.06.1988, 21.12.1988 og 12.04.1996. Opphevet 01.07.1997	
05. juni 1987	Brannvernloven	Endringer 11. juni 1993, 8. desember 2000, 1. januar 2001. Opphevet 1. juli 2002.	
05. juli 1990	Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn	Siste endringer 27. juni 1997. Opphevet 01.07.2002	
22. januar 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,	

År	Reguleringsfremstøt	Beskrivelse	Originalt
		2007. Opphevet 01.07.2010	
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.	
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. Sist endret 29.05.2015. <i>Levende dokument.</i>	
26. juni 2002	Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn	Ikrafttredelse 01.07.2002. Opphevet 01.01.2016.	(AAD, 2002)
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 bygningssloven (PBL 2008)	Ikrafttredelse 01.07.2009. Endret sist 12.09.2014 med ikrafttredelse 13.03.2015, og 19.12.2014 med ikraftsettelse 01.01.2015 og 28.04.2017 med ikraftsettelse 01.07.2017. <i>Levende dokument.</i>	(KMD, 2017b) og (Regjeringen.no, 2017)
26. mars 2010	Forskrift om tekniske krav til byggverk, Byggteknisk Forskrift (TEK 10)	Ikrafttredelse 01.07.2010. Opphevet 01.07.2017 <i>Levende dokument.</i>	(KMD, 2010b)
26. mars 2010	Forskrift om byggesak, Byggesaksforskriften (SAK 10)	Ikrafttredelse 01.07.2010. og 01.01.2013. Endret sist med ikrafttredelse 23.05.2018. <i>Levende dokument.</i>	(KMD, 2010a)
28. desember 2015	Forskrift om brannforebygging	Ikrafttredelse 01.01.2016 <i>Levende dokument.</i>	(JD, 2016)
21. juni 2017	Forskrift om tekniske krav til byggverk	Ikrafttredelse 01.07.2017. Endret sist med ikraftsettelse 11.05.2018. <i>Levende dokument.</i>	(KMD, 2017a)

Plan- og bygningsloven og Brann- og eksplosjonsvernloven er «levende dokumenter». Det vil si at det kan gjøres endringer i loven, men dette må da foreslås av regjering og vedtas av Stortinget. Endringer er sporbart i hver paragraf. TEK 17 med veiledning og SAK 10 er også «levende dokumenter».

Endringer gjøres av direktoratet for byggkvalitet hvor endringer er synlige i hver paragraf. Tidspunkt for rammesøknad av tiltak avgjør hvilke regler for tiltaket som skal legges til grunn.

Dagens byggesakssystem kan spores tilbake til 1997, hvor det skjedde en overgang fra offentlig kontrollregime til privatisering basert på ansvarlige foretak. Før 1997 var kommunens bygningsråd og brannvesenet en aktiv deltaker i byggesakene med hensyn til kontroll, godkjenning av løsninger og behandling av dispensasjonssøknader. I 1997 ble det med opprettelsen av Forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett etablert et regime hvor private foretak skal ta på seg ansvar som ansvarlig søker, ansvarlig prosjekterende, ansvarlig kontrollerende og ansvarlig utførende. For å kunne påta seg ansvar i en byggesak må foretak være godkjent for ansvarsrett, enten sentralt (nasjonalt) eller lokalt (kommunen). Henrik Bjelland laget en oversikt over byggesakssystemet før og etter 1997, som vist i figur 4 under. Oversikten tar ikke hensyn til uavhengig kontroll brann, som er obligatorisk for tiltak som plasseres i tiltaksklasse 2 eller 3. Det er naturlig at dette faller inn under boksen merket «Kontroll mot øvrige tilgrensende regelverk».



Figur 4 - Oversikt over byggesakssystem før og etter 1997, hentet fra (Bjelland, 2009)

Dersom det velges branntekniske løsninger som fraviker fra veiledningen til TEK, er det den ansvarlig prosjekterende som har ansvar for å dokumentere at den alternative løsningen har tilfredsstillende sikkerhetsnivå. Det vil si at det må utarbeides en analyse som dokumenterer at de alternative

ytelsene som er valgt er likeverdige med de preaksepterte, og at de alternative ytelsene samlet sett gir minst samme kvalitet og sikkerhet som om de preaksepterte ytelsene var fulgt. Dette kan sammenliknes med det gamle byggesakssystemet, der brannvesenet hadde ansvarlig prosjekterendes rolle, men uten at det stiltes noen videre krav til dokumentasjon av komparativt sikkerhetsnivå ved «tekniske bytter» (Bjelland, 2009).

3.3. Søknadspliktige tiltak og relevante krav i byggesak

I utgangspunktet er all oppføring, tilbygging, påbygging eller plassering av bygning, konstruksjon og anlegg søknadspliktig. Søknadsplikt av tiltak gjør det mulig for kommunen å vurdere om tiltaket kan gjennomføres i samsvar med vedtak gitt i eller i medhold av Plan- og bygningsloven (PBL). PBL § 20-1 angir hvilke tiltak som omfattes av byggesaksbestemmelsene. Under listes eksempler (KMD, 2008):

- Tilbygg
- Påbygg
- Underbygging
- Vesentlig endring av bygning (hovedombygging)
- Vesentlig endring av bygningsdel (det er bare arbeider som er å anse som vesentlige som er å anse som tiltak. Arbeider som ikke er å anse som vesentlige er vanlig vedlikehold)
- Fasadeendring
- Bruksendring
- Oppføring av bygningstekniske installasjoner
- Endring og reparasjon av bygningstekniske installasjoner

Utgangspunktet er at kravene i PBL og TEK 17 gjelder kun for det aktuelle tiltaket som nevnt i PBL § 20-1. Det vil si at kravene begrenses til å omfatte den delen som endres, det vil si den bygningsdelen, konstruksjon, installasjon, rommet eller delen av byggverket som berøres av tiltaket. For hovedombygging kan dette utvides til å gjelde hele byggverket. Ved bruksendring kan hele bruksenheten omfattes. Den nedre grense vil være mot vedlikehold og oppussing som etter loven ikke vedkommer bygningsmyndighetene (NKF, 2015).

Da PBL ikke angir hva som ligger i begrepet hovedombygging vil det bero på kommunens skjønn i hvert enkelt tilfelle om tiltaket er så omfattende at hele byggverket i det vesentlige blir fornyet. Erfaringsmessig vil arbeider etter vesentlig brannskade (skade på bærende konstruksjoner), utbedring etter lang tids forfall, utbedring av over 50 % av teknisk verdi, være tiltak som regnes som hovedombygging.

For søknadspliktige tiltak på eksisterende byggverk vil bare «relevante krav» komme til anvendelse, jf. Rundskriv H-1/10 pkt. 16.2 (KMD, 2010c). Dette innebærer at det må være en logisk sammenheng mellom krav og tiltak for at kravene skal komme til anvendelse. Hvorvidt materielle krav i byggtknisk

forskrift er relevante og må oppfylles, vil derfor avhenge av flere forhold, og avgjørelsen vil variere fra tiltak til tiltak. Kravene bør begrenses til å gjelde for den delen eller funksjonen tiltaket omfatter. En fasadeendring med skifte av vinduer kan for eksempel ikke medføre at det stilles nye krav til tilgjengelighet eller universell utforming på bygget. Byggteknisk forskrift stiller krav til følgende fagområder, hvor områdene markert med blått vil være mest sentrale ved tiltak i eksisterende byggverk (NKF, 2015):

- Sikkerhet mot naturpåkjenning
- Opparbeidet uteareal
- Ytre miljø
- Konstruksjonssikkerhet
- Sikkerhet ved brann
- Planløsning og bygningsdeler i byggverk
- Inneklima og helse
- Energi
- Installasjoner og anlegg

Etter at en har identifisert hvilke fagområder som skal være gjeldende for tiltaket er det mulig å søke om unntak fra tekniske krav på eksisterende byggverk basert på PBL 31-2 fjerde ledd. Dette med bakgrunn i at kravene ikke alltid lar seg tilpasse eksisterende byggverk på en fornuftig og regningssvarende måte. Det må påvises at unntak er nødvendig for å sikre hensiktsmessig bruk, at tilpasningen blir uforholdsmessig kostbar og at bygningen ellers anses forsvarlig. Dette er en problemstilling som stadig blir mer aktuell som følger av at bygninger foreldes, og spranget mellom opprinnelig kvalitetskrav og krav som stilles i dag øker. Ved søknad om unntak må tiltakshaver søke kommunen om tillatelse. Dokumentasjonsplikten ligger hos tiltakshaver som må fremlegge tilstrekkelig dokumentasjon som viser at vilkårene for unntak etter § 31-2 fjerde ledd er oppfylt. I Norsk kommunalteknisk Forenings (NKF) eksempelsamling om bruk av byggereglene ved arbeider på eksisterende byggverk, er det tatt et tydelig standpunkt i forhold til hvordan kommuner anbefales å behandle søknad om unntak fra tekniske krav til brannsikkerhet med hjemmel i PBL § 31-2 fjerde ledd. Ved vurdering av uforholdsmessige kostnader beskrives det at utgangspunktet må være at dagens krav knyttet til sikkerhet ved brann må være oppfylt. I vurdering av forsvarlighet for å sikre hensiktsmessig bruk er NKF veldig tydelige. Det anbefales kommuner å nekte tillatelse til unntak etter PBL § 31-2 eller dispensasjon fra tekniske krav i medhold av PBL § 19-2 dersom det ikke er mulig å oppfylle kravene til sikkerhet ved brann som for nye bygninger. Det vil i hovedsak medføre at ved søknadspliktige tiltak skal nyeste krav til brannsikkerhet følges for de deler av bygget som berøres av tiltaket.

Det er tiltakshaver som har ansvaret for å identifisere og avgrense tiltaket, fastsette hvilke krav som gjelder og om vilkårene for unntak etter PBL § 31-2 er oppfylte. Kommunen skal i sin behandling legge til grunn opplysninger fra tiltakshaver om at tiltaket oppfyller relevante krav. Kommunen skal behandle eventuell søknad om unntak fra krav etter PBL § 31-2 fjerde ledd. Tiltakshaver må, ved søknad om unntak, fremlegge dokumentasjon som viser at vilkårene for unntak er oppfylt i samsvar med PBL § 31-2 fjerde ledd (NKF, 2015).

4. Litteratur, brannstatistikk og tekniske rapporter

I dette kapittelet presenteres funn fra rapporter om utbedring på eksisterende bygninger, brannstatistikk, lærdom fra relevante branner, tiltak som kan forbedre brannsikkerhet i eldre byggverk og brannsikkerhetsplan for trehusbebyggelse i Stavanger. Formålet med kapittelet er å gi leser en bedre forståelse av rammeverk for oppgradering av eldre bygninger, få en bedre forståelse om risiko for brann i byggverk fra brannstatistikk og forstå hvilke tiltak som kan gjøres for å redusere risiko. Brannsikkerhetsplan i Stavanger er medtatt for å beskrive hvordan kommunen vurderer bebyggelsen og hvilke premisser som er gitt for brannprosjektering i bebyggelsen.

4.1. Vurdering av rammebetingelser for krav til eksisterende bygninger

Som beskrevet i kapittel 3.1.1. *Lov om planlegging og byggesaksbehandling* er det Plan- og bygningslovens § 31.2 fjerde punkt som beskriver hvilke rammebetingelser som gjelder for tiltak i eksisterende byggverk. I de påfølgende delkapitlene presenteres utdrag fra rapporter som har sett nærmere på hvordan krav til eksisterende byggverk kan videreutvikles slik at kravene blir lettere å forstå, og kommer med forslag til hvordan regelverket kan legge til rette for bedre samfunnsøkonomiske løsninger. Det er også sett på hvordan krav til eksisterende bygninger beskrives i Danmark og Sverige.

4.1.1. Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger

I 2011 utarbeidet Multiconsult og Kluge Advokatkontor rapporten «Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger» på oppdrag for Kommunal- og Regionaldepartementet (KRD) (Kluge og Multiconsult, 2011). Målet med rapporten var å gi en utredning om i hvilken grad og hvordan det kan utvikles regelverk for utbedring av eksisterende byggverk, og i hvilken grad regelverk for nybygg kan komme til anvendelse på eksisterende byggverk.

Dagens bygningsmasse i Norge er i dag ca. 4,2 millioner (SSB, 2018a). Den tekniske tilstanden er variabel, men bedre i privat enn i offentlig sektor. Kommunal og regionaldepartementet sin miljøhandlingsplan for 2009-2012 anslår at omtrent 80 % av bygningene som står i dag fortsatt vil stå i 2050 (KMD, 2009). Det er derfor svært viktig å stille riktige krav til eksisterende bygningsmasse i fremtiden, da det kun er en årlig fornying av bygningsmassen på 1-2 % (JD, 2016).

Multiconsult og Kluge mener at dagens Plan- og bygningslov (PBL) gir få virkemidler for å kreve oppgradering av eksisterende bygninger når det ikke foretas tiltak som hovedombygging eller bruksendring. Det er heller ikke grunnlag for å pålegge eier av bygning å opprettholde et tilstrekkelig vedlikeholds nivå for å ivareta bygningens opprinnelige estetiske kvaliteter eller bevaringsverdi, ei heller å oppgradere til opprinnelig tilstand. Med dette menes blant annet at dagens PBL kun vil kreve

oppgradering av eksisterende bygninger når det foretas hovedombygging eller bruksendring. Det hevdes videre at det er en svakhet at begrepet «hovedombygging» ikke er tilstrekkelig definert i hverken lov eller forskrift. Det blir derfor opp til kommunen å vurdere om et byggetiltak er så omfattende at hele byggverket i det vesentlige blir fornyet.

Multiconsult og Kluge mener også at eksisterende lover og forskrifter for tiltak på eksisterende bygninger er upresise og gir rom for subjektiv tolkning og lav terskel for søknad og innvilgning av dispensasjoner. Kommunen kan i visse tilfeller tillate unntak fra tekniske krav i samsvar med PBL § 31-2 fjerde ledd. Unntak kan bare gis der tilpasning er forsvarlig nødvendig og hvor tekniske krav ikke kan tilpasses uten uforholdsmessige kostnader. Norsk kommunalforenings eksempelsamling ble utarbeidet i etterkant av Multiconsult og Kluges rapport. Denne er tydelig på at kommuner ikke skal gi tillatelse til dispensasjon, jf. § 31-2, på unnlattelse av tekniske krav til brannsikkerhet. Det kunne likevel med fordel vært endringer i ordlyden på PBL 31-2 fjerde ledd for å unngå tolking av lovverket og eventuelle søknader om dispensasjon fra krav relatert til brannsikkerhet.

Multiconsult og Kluge kommer med flere anbefalinger om hvilke virkemidler som kan benyttes for å nå målene om fremtidig bærekraftig oppgradering av bygninger i Norge. Disse er presentert i tabell 2 under.

Tabell 2 - Anbefalinger fra «Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger» (Kluge og Multiconsult, 2011)

Nr.	Anbefaling fra Multiconsult og Kluge
1.	Først gis prinsipielle betraktninger angående egen forskrift for eksisterende bygninger.
2.	Deretter anbefales det på sikt å opprette et eget direktorat for bygninger, samt å samkjøre innsatsen i de ulike departementene, for eksempel når det gjelder energi- og miljøspørsmål, ikke bare i forhold til regelverk, men også forskning og utvikling.
3.	Videre gis det 5 forslag til endringer knyttet til Plan og bygningslovgivningen. Vi anbefaler: <ul style="list-style-type: none"> a) En egen forskrift for eksisterende bygninger b) Krav også til mindre tiltak c) At sentrale begreper gis en klar definisjon d) At dispensasjon utløser krav om kompensasjon e) At energikravene baseres på levert energi og primærenergi
4.	Til slutt gis det 4 forslag til virkemidler <i>utenfor</i> Plan og bygningslovgivningen. <ul style="list-style-type: none"> a) Mulighet for støtte gjennom inntektsskattesystemet b) Bygningsrapport hvert 5. år c) Offentlig miljøklassifiseringsverktøy for bygninger (og byplanlegging) i Norge d) Offentlige bygninger som fyrtårn

4.1.2. Utredning av materielle krav ved tiltak på eksisterende bebyggelse

I 2012 utarbeidet Multiconsult rapporten «Utredning av materielle krav ved tiltak på eksisterende bebyggelse» på oppdrag for Kommunal- og Regionaldepartementet (KRD) (Multiconsult, 2012). Formålet med rapporten var å få en oversikt over hvilke tekniske krav som er relevante ved tiltak på eksisterende bebyggelse. KRD ønsket spesielt at kapittel 10, 12, 13, 14 og 15 i TEK 10 skulle vurderes. Det er kapittel som gjelder konstruksjonssikkerhet, planløsning og bygningsdeler i byggverk, inn klima og helse, energi, installasjoner og anlegg. Det ble ikke særskilt bedt om å inkludere kapittel 11 (sikkerhet ved brann) i rapporten. Derfor er brannsikkerhet kun indirekte tatt med i vurderingene for kapittel 10, 12, 13 og 14.

Multiconsult har gått detaljert inn i TEK 10 og VTEK 10 og sett på krav angitt for energi, inn klima, universell utforming og konstruksjon, og videre beskrevet utfordringer og anbefalinger til løsning (Multiconsult, 2012). I kapittel 5 *Universell utforming* har Multiconsult gitt en utdypende kommentar til § TEK 12-3 *Krav om heis i byggverk*. I henhold til denne paragrafen er det krav om heis i byggverk for publikum, arbeidsbygninger og boligbygg med mer enn 2 etasjer over terreng. I henhold til TEK 17 § 11-12 *Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider* er det krav om automatisk slokkeanlegg i byggverk med boligformål som har krav til heis (KMD, 2010b). Multiconsult mener at det er uklarheter i regelverket angående krav til slokkeanlegg ved etter-innstallering av heis i eksisterende bygg og at dette må avklares. Det er funnet at det er etter montert heis i flere byggverk hvor det ikke er installert automatisk slokkeanlegg. Sintef har i samarbeid med Husbanken utarbeidet en egen veiledning med eksempler for hvordan en kan etter montere heis i boligbygg over flere etasjer (Sintef Fag, 2017). I veilederen er det beskrevet at installasjon av heis ikke vurderes som hovedombygging og at så lenge det ikke etableres nye boenheter som utløser krav til heis, er det heller ikke krav til automatisk slokkeanlegg som først er gjeldende ved krav om heis. Krav til brannsikkerhet i forbindelse med prosjektering av ny heis i eksisterende bygg er ikke omtalt i TEK 17.

Videre er det i kapittel 6 *Konstruksjon* (Multiconsult, 2012), kommentert at påvisning av brannsikkerhet til eksisterende konstruksjoner ofte kan være utfordrende å påvise. Det er vist til noen eksempler hvordan brannmotstand til konstruksjoner kan forbedres.

Multiconsult skriver at det vil være klart hensiktsmessig å utarbeide en særskilt forskrift for tiltak på eksisterende byggverk, med tilhørende veileder og eventuelt temaveiledere. Det foreslås at forskriften utarbeides med utgangspunkt i TEK 10 og SAK 10, men at det også må tas hensyn til PLB § 31-2 om tiltak på eksisterende bebyggelse. Når rapporten ble utarbeidet var det FOBTOT som var gjeldende forskrift for eksisterende bebyggelse. I henhold til FOBTOT skal sikkerhetsnivået i eksisterende bebyggelse oppgraderes til samme nivå som for nyere bygninger så langt dette kan

gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Dette punktet ble endret med Forskrift om brannforebygging slik at eldre bygninger nå skal oppgraderes til sikkerhetsnivå av BF 85. Med bakgrunn i denne endingen i Forbyggende forskriften er det enda mer aktuelt å vurdere om brannsikkerhet burde vært med som eget fagområde i en eventuell forskrift for tiltak på eksisterende byggverk.

4.1.3. Rammebetingelser for eksisterende bygninger i Danmark og Sverige

I Danmarks tekniske forskrift BR 18, som tilsvarer Norges TEK 17, er det utarbeidet egne underkapitler som retter seg mot bruksendring og tilbygg. I forbindelse med tiltak på eksisterende byggverk er det i kapittel 27 *Brandklasser* gitt eksempler på tiltak som krever vurdering av brannklasse for hele bygningsmassen, eller vurdering kun for den delen tiltaket gjelder, og tiltak som grunnnet lav kompleksitet ikke krever særskilt vurdering (Bygningsreglementet, 2018).

I BR 18 er det også gitt egne energikrav for eksisterende byggverk i kapittel 11. Ved tiltak på eksisterende byggverk skal energibesparende tiltak gjennomføres så lenge de er lønnsomme og ikke medfører risiko for fuktskader. Energifkravene for ombygging kan enten overholde kravene til alle berørte bygningsdeler eller ved å følge en definert energiramme for eksisterende bygninger.

Ellers gjelder i praksis de samme reglene som i Norge for arbeider på eksisterende byggverk. I kapittel 1 Administrative henvendelser, § 2, står det (Bygningsreglementet, 2018):

«Bygningsreglementet finder anvendelse ved følgende typer av byggearbeider:

- 1) *Oppførelse af ny bebyggelse.*
- 2) *Tilbygning til bebyggelse*
- 3) *Ombygning av og andre forandringer i bebyggelse, som er væsentlige i forhold til byggeloven eller bygningsreglementet.»*

I § 3 (Bygningsreglementet, 2018) står det *«Det er kommunalbestyrelsen, der er bygningsmyndighet, og som træffer afgørelse efter bygningsreglementet».*

Det vil si at det er den enkelte kommunens skjønn som avgjør om en ombygging er vesentlig eller ikke, tilsvarende som i Norge.

I januar 2012 ble Sveriges byggeregler endret da det ble utarbeidet en egen lov som gjelder for gjennomføring av tiltak på eksisterende bygninger (Multiconsult, 2012). Målet med endringen var å tydeliggjøre hvordan man fastsetter kravsnivået for den enkelte situasjon, ettersom utgangspunktet for eksisterende byggverk vil variere.

I henhold til svensk byggeforskrift BBR 26 – BSF 2018:4, kap 1:223 skal en i utgangspunktet følge de samme kravene som for nybygg ved bruksendring (Boverket, 2018). Men kravene kan tilpasses og en kan få fravik basert på omfang av endring, tilstand, økonomisk forsvarlighet eller verneverdi i bygg. Det kan likevel ikke aksepteres uakseptabel risiko for personsikkerhet (Boverket, 2018). Eksempel på endring som kan føre til lavere krav er når endringen gjelder en så begrenset del av byggverk at krav til den delen som endres, ikke ville resultere i betydelig forbedrede egenskaper for bygget. Ved bruksendring, forutsatt at laster ikke øker, persontall ikke øker, eller at tidligere kaldt rom innredes til formål som krever termisk komfort, kan tekniske krav fravikes forutsatt at omfanget av endringen anses å være begrenset og den nye bruken ikke medfører at bygget behøver tilføres nye eller forbedrede egenskaper (Boverket, 2018).

De svenske forskriftene har lagt til rette for at en kan velge løsninger som baserer seg på det eksisterende byggverket og dets kvaliteter og mangler. Ordlyden i forskriften er funksjonsbasert og dermed lagt til rette for at valg av løsninger kan tilpasses den enkelte bygningen.

4.2. Brannstatistikk

I de påfølgende delkapitler presenteres utdrag fra relevant norsk brannstatistikk for omkomne i historisk perspektiv, bygninger generelt, boligbygg, næringsbygg generelt og næringsbygg med serveringsvirksomhet.

4.2.1. Brannstatistikk generelt

4.2.1.1. Antall omkomne i Norge

Gjennom historien i har det vært tilfeller av flere dødsbranner i Norge. I Dues oppgave fra 2015 presenteres en historisk oversikt over de største dødsbrannene i Norge fra 1800-tallet og frem til og med 2008 (Due, 2015). Merk at det i denne oversikten kun er medtatt branner der flere enn 4 personer har omkommet i en og samme brann. Brannstatistikken er opprinnelig presentert av Norsk brannvernforening. Oversikten er i tillegg supplert med statistikk funnet i DSBs rapport «Kjennetegn og utviklingstrekk ved dødsbranner og omkomne ved brann» (DSB, 2010b) og er presentert i tabell 3.

Tabell 3 - Oversikt over de største dødsbrannene i Norge siden 1800-tallet og frem til i dag

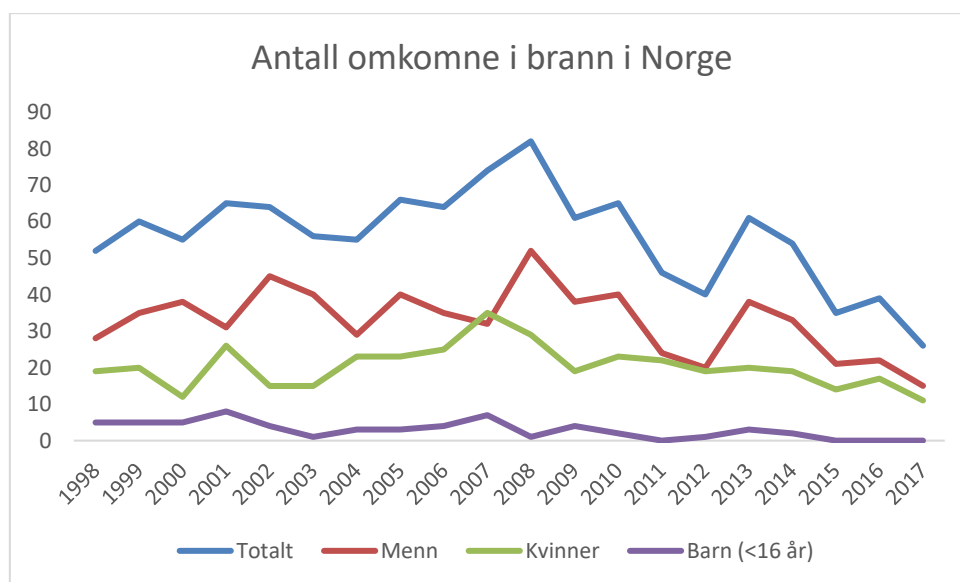
Året brannen forekom	Hvor var brannen	Antall omkomne	Kilde
1822	I Grue kirke	117	(Due, 2015)
1859	I apotek i Oslo	17	(Due, 2015)
1877	I skolehus på Kvalstein/ Ellingsøy i Ålesund	16	(Due, 2015)

Året brannen forekom	Hvor var brannen	Antall omkomne	Kilde
1903	I Kongens gate i Oslo	10	(Due, 2015)
1938	I atelier i Hegdehaugsveien i Oslo	29	(Due, 2015)
1943	I barnehjem i Kolvik i Porsanger	9	(Due, 2015)
1958	I hurtigruteskip ved kai i Bodø	14	(Due, 2015)
1959	I Stalheim Hotell	25	(Due, 2015)
1959	I Kongsberg sykehjem	5	(Due, 2015)
1962	I hotell i Bergen	6	(Due, 2015)
1971	I bygård i Hesselberggaten i Oslo	6	(Due, 2015)
1976	Ved Jotun fabrikker i Sandefjord	6	(Due, 2015)
1978	På Statfjord A	5	(Due, 2015)
1979	I Gullhella sykehjem i Asker	5	(Due, 2015)
1979	I Alstahaug sykehjem	14	(Due, 2015)
1983	I Larvik sykehjem	5	(Due, 2015)
1986	I Hotell Caledonien i Kristiansand	14	(Due, 2015)
1998	Enebolig i Frosta	4	(DSB, 2010b)
2001	Enebolig i Hamarøy	4	(DSB, 2010b)
2002	Personbil i Våler	4	(DSB, 2010b)
2006	Fly på Stord	4	(DSB, 2010b)
2008	Enebolig på Herøy	4	(DSB, 2010b)
2008	I leilighetsbygg i Drammen	7	(Due, 2015)
2008	I bygård i Urtegata i Oslo	6	(Due, 2015)

Siden starten av 1900 tallet frem til 2010 tallet har det vært en klar tendens til at det har vært flere dødsbranner med mer enn 4 omkomne innenfor hvert tiår. Det er foreløpig ikke registrert dødsbranner med flere enn 4 omkomne etter 2008. Det er enda for tidlig å konkludere med at det har vært et skifte i tendens. Når TEK 10 ble innført kom det krav om automatisk brannalarmanlegg og sprinkleranlegg. Dette vil sannsynligvis medføre at det blir en nedgang i antall branner med flere enn 4 omkomne i nye næringsbygg og boligblokker.

I henhold til Due har det i gjennomsnitt vært 64 omkomne per år mellom 1970 og 2014.

Brannstatistikk i fra nyere tid viser at antall omkomne stadig reduseres. I tiårsperioden (1998 – 2007) har det i gjennomsnitt vært 61 personer som har omkommet i brann per år. I sist tiårsperiode (2008-2017) har gjennomsnittlig antall omkomne per år vært 51 personer, mens de siste tre årene (2015-2017) har gjennomsnittlig antall omkomne personer per år kun vært 33. Tendensen er at dette er en signifikant nedgang sammenliknet med gjennomsnitt fra 1970-2014. Tallene som presenteres i figur 5 er sammensatt med tall fra DSB statistikkbank (DSB, 2018b). Det er en tydelig tendens til at antall omkomne som følge av brann er synkende. Dette kan ha sin forklaring i krav om til brannalarmanlegg (siden TEK 97), krav til seriekoblede røykvarslere tilknyttet strømnnett i nye eneboliger (siden TEK 10), sprinkleranlegg i boligblokker (siden TEK 10) og teknologisk utvikling av forenklete brannalarmanlegg og røykvarslere for privatmarkedet samt målrettet periodisk tilsyn fra brannvesenet. Disse tiltakene vil i stor grad redusere sannsynlighet for at flere omkommer av brann.



Figur 5 - Antall omkomne i brann i Norge 1998 - 2017

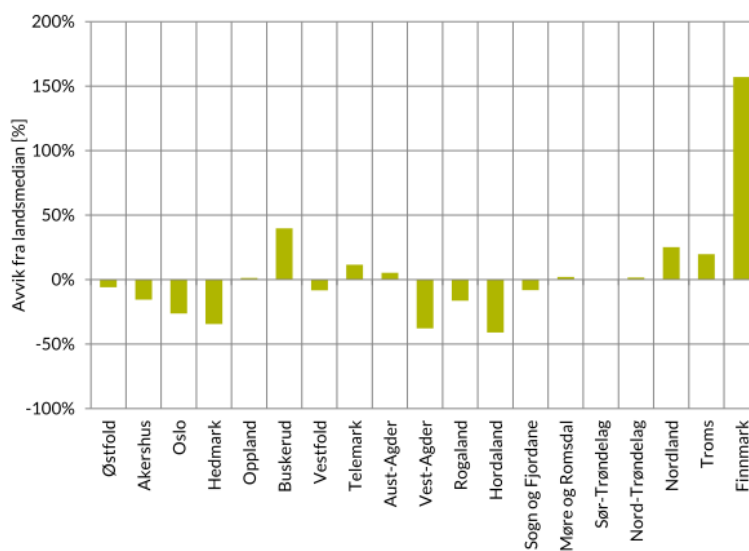
4.2.1.2. Geografisk fordeling

Mellom 2005 og 2014 var det 513 dødsbranner i Norge. Det var flest dødsbranner i Akershus og Oslo, men det er disse fylkene har også flest innbyggere. Research Institutes of Sweden (RISE) gjorde en evaluering av geografisk fordeling av dødsbranner i denne perioden, hvor en tok hensyn til befolkningstallet i fylkene og studerte hvilke fylker som avviker fra landsmedianen for antall dødsbranner per fylke over 10-års perioden (RISE, 2017). Figur 6 under viser fordeling av antall dødsbranner i DSBs brannstatistikk fra perioden 2005 – 2014 fordelt på fylker. Figur 7 viser prosentvist avvik i antall dødsbranner i samme periode fra landsmedian (11,1 dødsbranner per 100 000 innbyggere) når det er tatt hensyn til innbyggertall i fylkene per 2011.

Studien med fordeling av dødsbranner per 100 000 innbyggere viser at det er fire fylker som skiller seg ut med færre dødsbranner per innbygger sammenlignet med landsmedian, det er Oslo (8,2), Hedmark (7,3) Vest-Agder (6,9) og Hordaland (6,5). Videre er det to fylker som utmerker seg med flere branner per innbygger sammenlignet med landsmedian, det er Buskerud (15,5) og Finnmark (28,5). Finnmark er i en særstilling med 157 % flere dødsbranner per innbygger enn landsmedian. RISE har undersøkt om det kan være ulike faktorer som kan forklare Finnmarks høye avvik, men det er ikke funnet noen statistisk signifikant forskjell i fordelingen mellom Finnmark og de øvrige fylkene når det gjelder antall branner i byger/tettsteder, land og ødemark. Noe av forklaringen på avviket fra resten av landet kan være at Finnmark er et stort fylke hvor folk bor spredt. Det medfører at det kan gå lang tid før brannvesenet starter slokkearbeid, og det kan gå lang tid før ambulanspersonell kommer til skadested og får fraktet eventuelle pasienter til sykehus.

Fylke	Antall dødsbranner
Østfold	29
Akershus	52
Oslo	50
Hedmark	14
Oppland	21
Buskerud	41
Vestfold	24
Telemark	21
Aust-Agder	13
Vest-Agder	12
Rogaland	41
Hordaland	32
Sogn- og Fjordane	11
Møre og Romsdal	29
Sør-Trøndelag	33
Nord-Trøndelag	15
Nordland	33
Troms	21
Finnmark	21
SUM	513

Figur 6 - Antall dødsbranner i DSBs brannstatistikk fra perioden 2005-2014 fordelt på fylker (RISE, 2017)

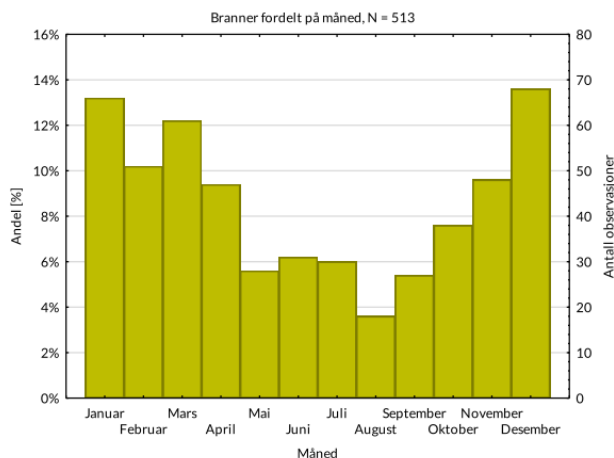


Figur 7 - Prosentvis avvik i antall dødsbranner i perioden 2005-2014 fra landsmedian når det er tatt hensyn til innbyggertall i fylkene per 2011 (RISE, 2017)

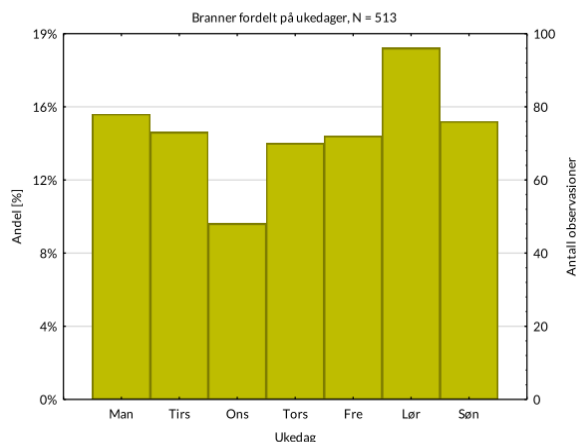
4.2.1.3. Branner fordelt på måneder og dager

Påfølgende figur 8 viser antall dødsbranner mellom 2005 – 2014 fordelt på måneder. Figuren viser at de fleste brannene skjer i vinterhalvåret. I desember (måneden med flest branner) er det nesten fire ganger så mange branner som i august (måneden med færrest branner). Dette kan ha bakgrunn i at vinterhalvåret er en tid hvor mennesker tilbringer mer tid innendørs i boligen, det er kaldere klima ute som igjen gjør at det brukes mer strøm på oppvarming av bolig i form av elektrisk ovner. De som har ildsted vil med økt sannsynlighet ta det i bruk for å varme opp boligen og det benyttes mer levende lys i boliger i vinterhalvåret. Ved juletider blir dessuten kjøkkenet og komfyren brukt mer enn ellers i året.

Figur 9 viser antall branner fordelt på ukedag. Som en kan se er brannene forholdsvis jevnt fordelt utover ukedagene, med unntak av onsdag som har noe færre, og lørdag som har noe flere.



Figur 8 – Dødsbrannene i perioden 2005-2014 fordelt på årets måneder (RISE, 2017)



Figur 9 – Dødsbrannene i perioden 2005-2014 fordelt på ukedag (RISE, 2017)

4.2.1.4. Analyse av utsatte grupper omkommet i brann

I rapporten «Analyse av dødsbranner i Norge i perioden 2005-2014» kommer det frem at det ikke er tilfeldig hvem som dør i branner (RISE, 2017). Ved undersøkelse av samtlige dødsbranner i Norge i løpet av 10 år viser resultatene at det i stor grad er sosiale årsaker som avgjør hvem som omkommer.

I løpet av 10 års perioden omkom 571 personer i 571 forskjellige branner. Ved å innhente legejournaler, politirapporter og brannstatistikk fra DSB, har RISE fått en oversikt over hva som skjedde med 391 omkomne, noe som tilsvarer 68 % av det totale antall omkomne. For å finne risikofaktorer blant de omkomne det gjennomført «Multiple Correspondence Analysis» hvor populasjonen ble delt inn i to undergrupper; personer under 67 år og personer som var over 67 år.

Resultatene viste at blant de omkomne på 67 år eller eldre har 61 % i denne gruppen enten nedsatt syn, hørsel eller førlighet, noe som kan ha bidratt til dødsfallet. Reduserte kognitive evner (demens), røyking og psykiske lidelser er også risikofaktorer som er funnet blant de eldre.

Resultatene for gruppen av omkomne under 67 år viser tydelig at faktorene «kjent rusmisbruk», «alkoholpåvirket ved brann», «psykisk lidelse» og «røyking» ofte opptrer sammen. Kun 13 % av de omkomne i denne aldersgruppen hadde ingen av de nevnte faktorene, mens flertallet (64%) hadde to eller flere faktorer.

4.2.1.5. Omkomne etter brannsted 1986-2009

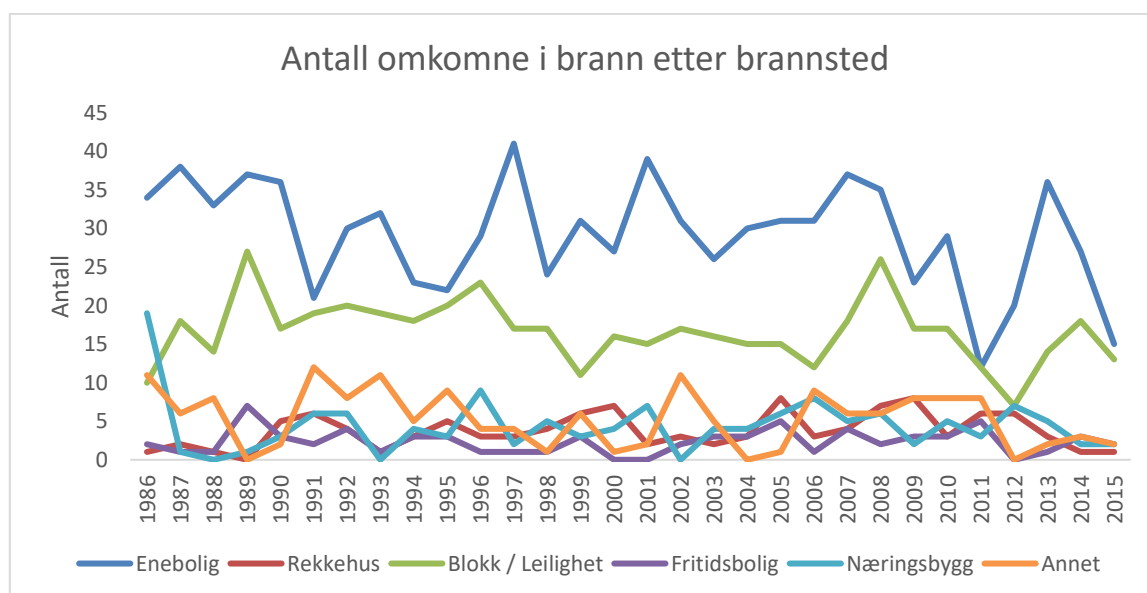
Antall omkomne i brann er presentert i påfølgende figur 10. Data i figuren er innhentet fra DSBs statistikkbank (DSB, 2018b). Frem til og med 2009 var det mulig for brannvesenet å krysse ut for flere brannsteder for en og samme brann. Det ble da registrert både hvor brannen startet og til hvilke

brannsteder den spredte seg. I henhold til rapporten «Kjennetegn og utviklingstrekk ved dødsbranner og omkomne i brann» (DSB, 2010b) ble det i all hovedsak kun registrert ett brannsted per brann.

Av figuren kan en se at det er enebolig og blokk leilighet som er de to dominerende enkeltkategoriene. I hele perioden på 30 år er 84 % av dødsfallene relatert til bolig (enebolig, rekkehus, blokk, fritidsbolig). De resterende 16 % av dødsfallene er relatert til annet som næringsbygg, personbil, skip, garasje mv.

Antall omkomne i næringsbygg ligger generelt mellom 0 og 10 personer per år. Unntaket er 1986 hvor 14 mennesker omkom ved brannen i hotell Caledonien i Kristiansand.

Den siste folke- og boligtellingsen i Statistisk sentralbyrå viser at boligmassen bestod av 62 % enebolig og tomannsboliger, 12 % rekkehus og 23 % boligblokk i 2011 (SSB, 2013). Befolkningen fordelte seg ved at 70 % bodde i enebolig og tomannsbolig, 11 % i rekkehus og 17 % i boligblokk. Dersom en ser på brannstatistikken fra 1986 til 2015 kun for bolig og fordeler på type bolig finner en at 59 % omkom i enebolig, 7 % omkom i rekkehus og 33 % omkom i boligblokk. Denne fordelingen viser at antall omkomne i boligblokk er overrepresentert i forhold til andelen av befolkningen som bor i denne typen bygg. Det kan antas at denne overrepresentasjonen skyldes at andelen eldre er høyere i boligblokk enn i rekkehus og eneboliger.



Figur 10 - Antall omkomne i brann etter brannsted, 1986-2015

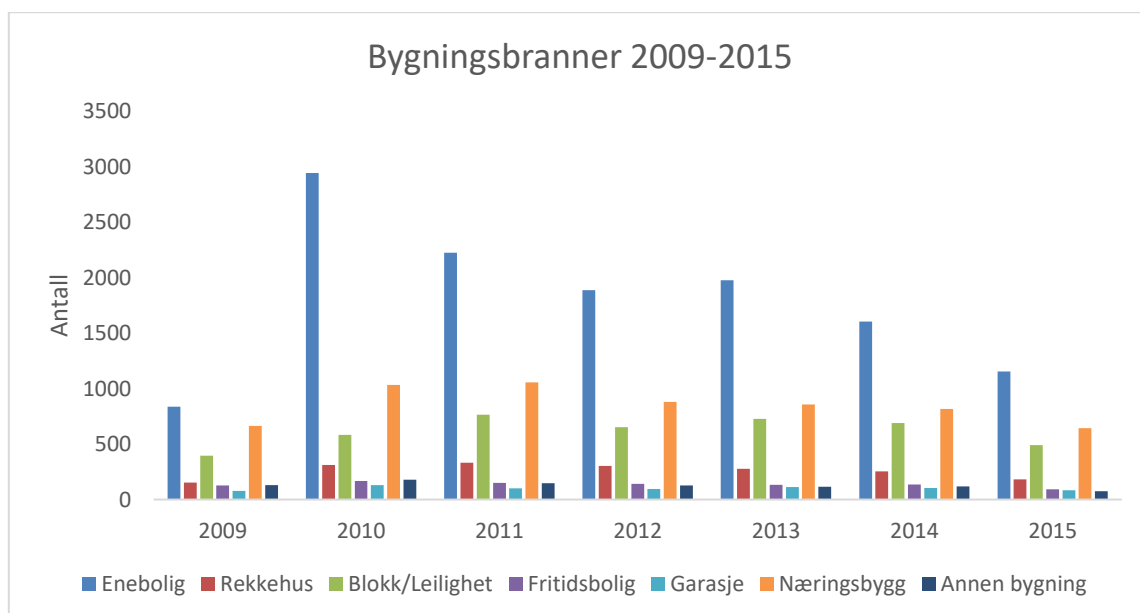
4.2.1.6. Statistikk alle bygningsbranner 2009-2015

Statistikk for alle bygningsbranner fra 2009-2015 er presentert i påfølgende figur 11. Data i figuren er innhentet fra DSBs statistikkbank (DSB, 2018b). Figuren viser bygningsbranner fordelt på type byggverk og det er tydelig at det er flest branner i boliger. Antall branner i byggverk samsvarer med

fordelingen av antall omkomne per bygg som vist i figur 10 med unntak av næringsbygg. Det er flere tilfeller av branner i næringsbygg enn det er i blokk/leilighet, men det omkommer færre i næringsbygg. Dette kan ha sammenheng med at det normalt sett ikke er sovende personer i næringsbygg og at brukere av næringsbygg har strengere krav til interne rutiner ved brann sammenliknet med bolig. Figuren viser at det er tydelig skille mellom 2009 og 2010. Dette er fordi pipebranner som tidligere ble registrert på kvartalsrapport ble fra og med 2010 inkludert i bygningsbranner.

Statistisk sentralbyrå har statistikk som viser fordeling av bygningsmasse etter bygningstype (SSB, 2018a). I 2014 var det ca. 4,05 millioner byggverk i Norge. Av dette var ca. 1,5 millioner boligbygg. Det var registrert ca. 750 000 næringsbygg (industri, lager, fiskeri og landbruk, kontor, samferdsel og kommunikasjon, hotell- og restaurantbygg, helsebygg, fengsels- og beredskapsbygninger). Det var registrert ca. 450 000 fritidsbygg og ca. 1,35 millioner boliggarasjer.

Dersom en ser på årlig gjennomsnitt for branner i bygninger mellom 2009-2015 finner en at 69 % av tilfellene var branner i boligbygg. Da andelen boligbygg kun utgjør ca. 37 % av den totale bygningsmassen er denne kategorien overrepresentert i statistikken. Andelen branner i næringsbygg er 22 % og andelen næringsbygg i bygningsmassen er 19 %. Andelen branner i fritidsbygg og garasjer er 3 %, mens andelen fritidsboliger og garasjer i bygningsmassen er henholdsvis. 11 % og 33 %. Det vil si at branner i fritidsbygg og garasjer er underrepresentert i statistikken.

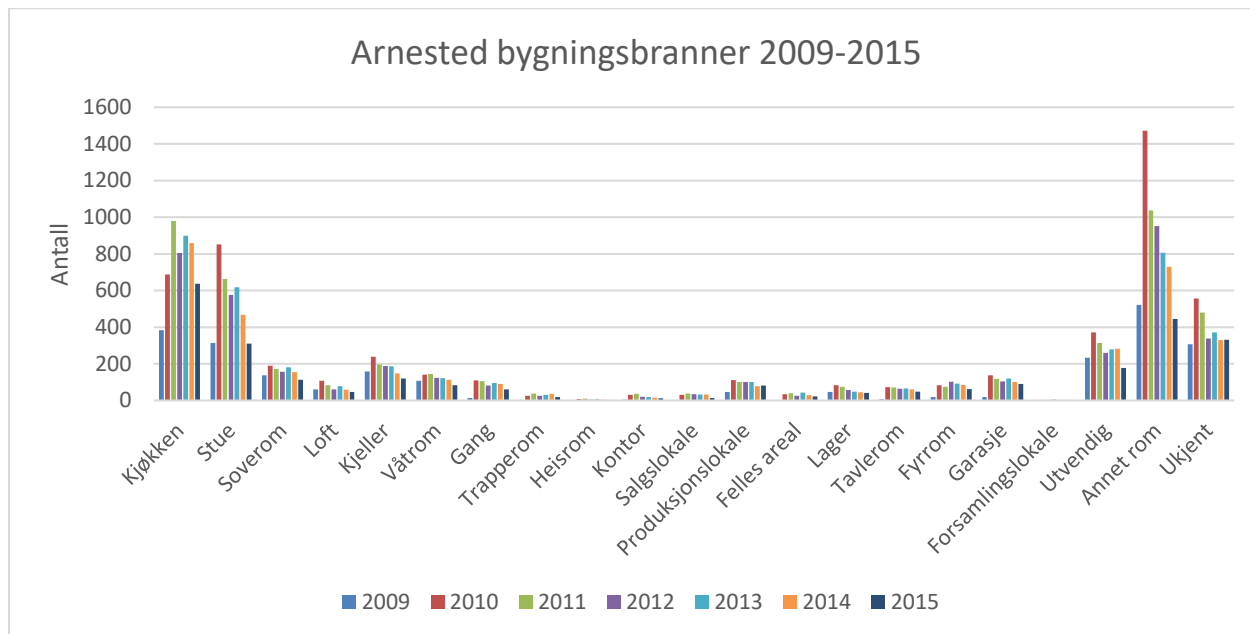


Figur 11 – Antall bygningsbranner, 2009-2015

4.2.1.7. Arnested bygningsbranner

Statistikk for arnested fra 2009-2015 er presentert i påfølgende figur 12. Data i figuren er innhentet fra DSBs statistikkbank (DSB, 2018b). Med arnested menes det rommet hvor brannen oppstod.

Figuren viser at det er rommene kjøkken og stue hvor flest branner har startet. I gjennomsnitt har 19 % av brannene startet på kjøkken og 14 % av brannene startet i stue. Dette er branner som i hovedsak antas å være relatert til boligbranner. Kapittel 4.2.2 ser nærmere på statistikk kun for boligbranner og spesielt erfaringer fra branner på kjøkken.



Figur 12 - Arnested bygningsbranner, 2009-2015

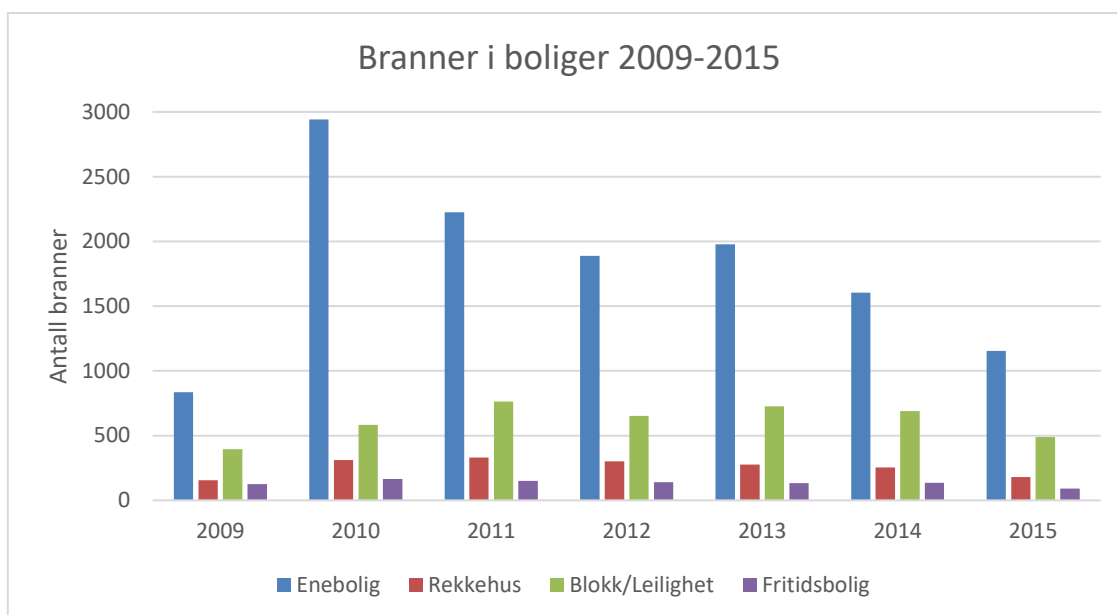
4.2.2. Brannstatistikk boligbranner

Dette delkapittelet omtaler kun brannstatistikk for boliger.

4.2.2.1. Oversikt branner i boliger 2009-2015

Statistikk for alle boligbranner fra 2009-2015 er presentert i påfølgende figur 13. Data i figuren er innhentet fra DSBs statistikkbank (DSB, 2018b). Figuren viser boligbranner fordelt på type bolig. Figuren viser at det er tydelig sprang i antall branner mellom 2009 og 2010. Dette er fordi pipebranner som tidligere ble registrert på kvartalsrapport ble fra og med 2010 inkludert i bygningsbranner.

Den siste Folke- og bolig tellingen i Statistisk sentralbyrå for boenheter viser at bygningsmassen bestod av ca. 2,2 millioner boenheter, hvorav 62 % var eneboliger og tomannsboliger, 12 % rekkehus og 23 % boligblokk i 2011 (SSB, 2013). Dersom en ser på gjennomsnittlig antall bygningsbranner per år i boliger fra 2009 til 2015 og fordeler på type bolig, finner en at 64 % av brannene startet i eneboliger, 9 % startet i rekkehus og 22 % startet i blokk/leilighet. Det er altså en jevn fordeling av branner i boliger sammenliknet med antall boenheter.



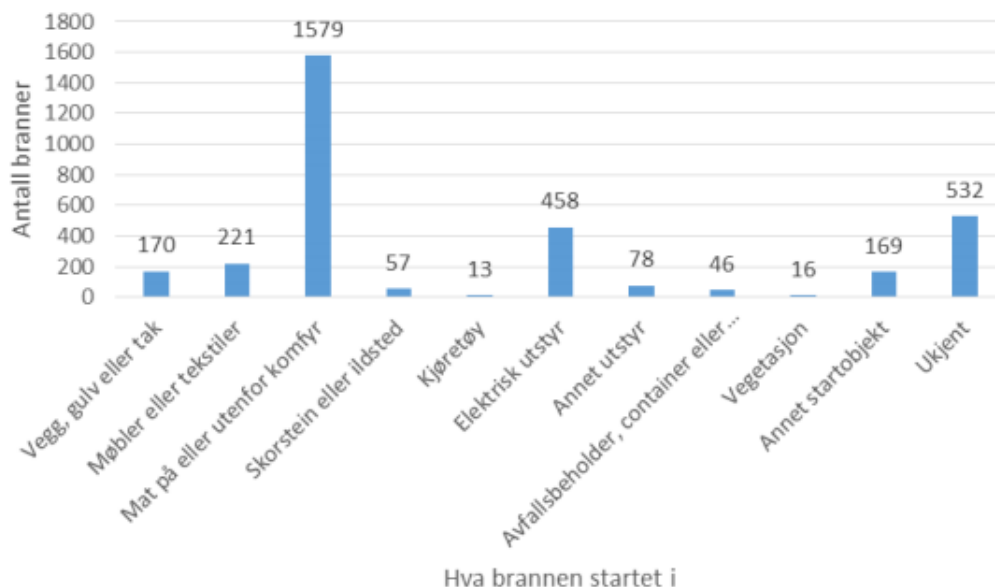
Figur 13 - Branner i boliger, 2009-2015

4.2.2.2. Arnested boligbranner

Siden 2016 har brann- og redningsvesenet tatt i bruk et rapporteringssystem kaldt BRIS. Her innrapporteres oppdrag som brann- og redningsvesenet håndterer. Alle brann- og redningsvesen har tatt i bruk samme system for rapportering og en kan derfor innhente erfaringer og data fra hele landet. Hvert år utgir DSB en rapport for brannstatistikk som viser erfaringer fra året som er gått. Under presenteres data fra BRIS rapport for 2017 (DSB, 2018c).

I 2017 var det registrert 1825 branner i boliger og 1514 brannhindrende tiltak komfyr.

Brannhindrende tiltak komfyr er branner og branntilløp som har blitt slukket før brannen har spredd seg til utenfor selve komfyren. I henhold til BRIS var branner i bolig med arnested «kjøkken» tilfellet i 58 % av alle boligbrannene i 2017. Hvis man ser på blokkleiligheter isolert utgjorde kjøkkenbrannene mer enn 75 % av brannene. Hovedårsaken til at andelen for kjøkken nå er større sammenliknet med historisk statistikk er ifølge BRIS rapporten at brannhindrende tiltak komfyr nå er en egen hendelsestype som inkluderes i boligbrannstatistikken. Ved branner på kjøkken er det i hovedsak på eller utenfor komfyr at brann oppstår. Det kan da være at en glemmer eller sovner fra mat på komfyren og får brann som følge av tørrkoking eller tørrsteking. Fra 2010 ble det krav til fastmontert komfyrvakt i alle nye boliger fra 2010 i henhold til NEK 400. Ved oppussing gjelder kravet om fastmontert komfyrvakt dersom det legges opp ny kurs til platetopp/komfyr. Påfølgende figur 14 viser en spesifisering av hva slags objekt brannen startet i. Etter komfyrbranner følger elektrisk utstyr som utgjorde 16 % av brannene i 2017. Elektrisk utstyr kan være oppvaskmaskin, vaskemaskin, lamper og varmeovner.



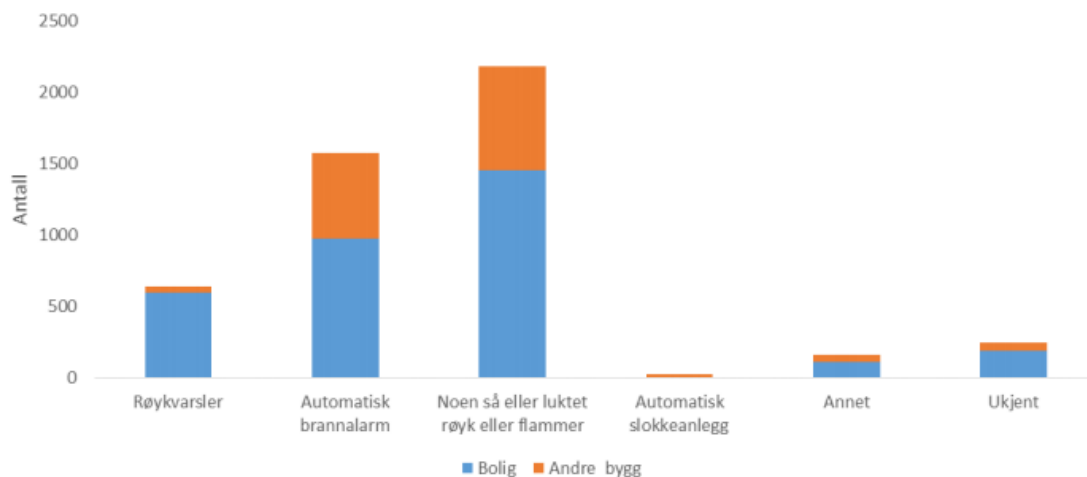
Figur 14 - Boligbranner og brannhindrene tiltak komfyr i bolig. Hva brannen startet i, (DSB, 2018c)

For boligbranner med andre arnesteder enn kjøkken er det stue som står for den klart største andelen. Deretter følger «utvendig» som er branner som starter i objekt på utsiden av bygget. Det kan være terrasse, balkong, planter eller annet som henger på byggets fasade.

4.2.2.3. Hvordan ble boligbrannene først oppdaget

I henhold til BRIS rapport for 2017 oppdages boligbranner oftest først ved at noen så eller luktet røyk eller flammer (DSB, 2018c). I nesten halvparten av brannene var det personer som oppdaget brannen. I en av tre branner var det en automatisk brannalarm som først varslet brannen, mens det i 18 % av tilfellene var en røykvarsler. Påfølgende figur 15 viser kartleggingen av hvordan brannene ble oppdaget.

At nesten halvparten av brannene ble oppdaget av personer kan tyde på at det i flere av boligene har vært manglende dekning av eller defekte røykvarslere. Som beskrevet i rapporten «Røykvarslere for bruk i bolig» finnes det ikke en oversikt over utbredelsen av type røykvarslere i norske boliger (Sintef NBL as, 2012). I henhold til rapporten ble det i USA gjort en granskning av boligbranner i 2003-2006 hvor det var registrert 2850 omkomne. Granskningen av brannene viste at røykvarslere var installert og fungerende i kun 47 % av boligene. Faren med manglende dekning eller defekte røykvarslere er at det går lengre tid før en brann blir detektert, og den kan bli så stor at den ikke lar seg slokke ved manuelt slokkeutstyr. En brann vil da utgjøre en større trussel mot personer og verdier sammenliknet med om den blir detektert på ett tidligere tidspunkt.



Figur 15 - Hvordan ble branner og brannhindrene tiltak komfyrt først oppdaget. Boliger og andre bygg, (DSB, 2018c)

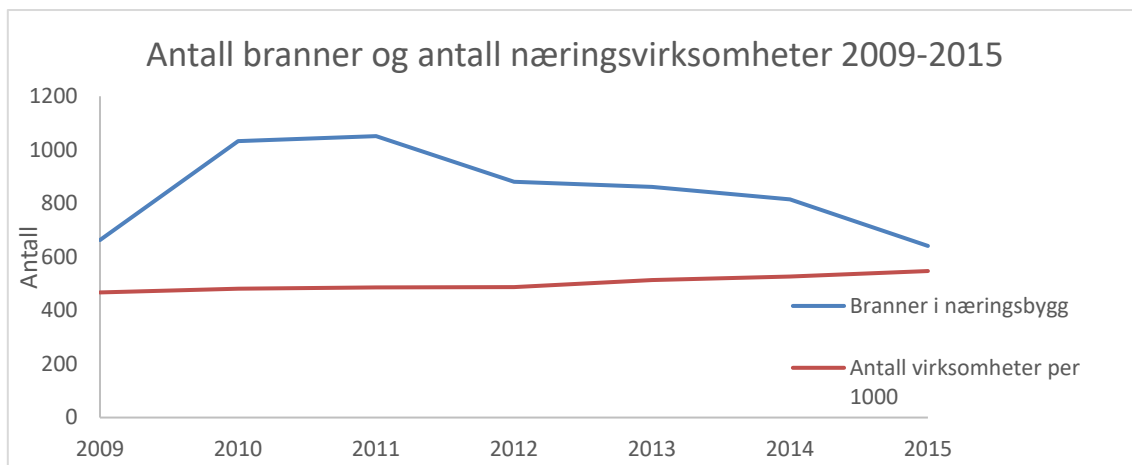
4.2.3. Brannstatistikk næringsbygg

Dette delkapittelet omtaler kun statistikk for næringsbygg.

4.2.3.1. Oversikt branner i næringsbygg 2009-2015

Statistikk for alle næringsbranner og næringer fra 2009-2015 er presentert i påfølgende figur 16. Figuren er sammenstilt med data for brannstatistikk innhentet fra DSBs statistikkbank (DSB, 2018b) og data for næringer fra SSB Virksomheter etter næringshovedområde (SSB, 2019). Figuren viser en fallende trend av antall branner i næringer, samtidig som det er en svak økning i antall næringer. Det vil si at sannsynligheten for branntilløp synker. I løpet av perioden fra 2009 til 2015 er det «Helse og sosialtjenester» som har hatt flest branner. I gjennomsnitt stod denne kategorien for 24 % av branntilløpene. Deretter fulgte «Industri» med 12 %, «varehandel» med 10 % og «Overnattings- og serveringsvirksomhet» og «Undervisning» med 9 %.

I forhold til potensialet, målt ved antall gjennomsnittlig antall bedrifter per kategori, sett opp mot årlig gjennomsnittlig antall branner per kategori, har «Elektrisitet-, gass-, damp- og varmtvannsforsyning» hatt den høyeste brannfrekvensen, med 10,4 branner per 1000 bedrift per år. «Industri» har hatt 5,1 branner per år, «Overnattings- og serveringsvirksomhet» har hatt 5,9 branner, «Undervisning» 5,1 og «Helse- og sosialtjenester» 4,4. For branner i alle næringsgrupper har det i gjennomsnitt vært 1,7 branner per år per 1000 bedrifter mellom 2009 og 2015.

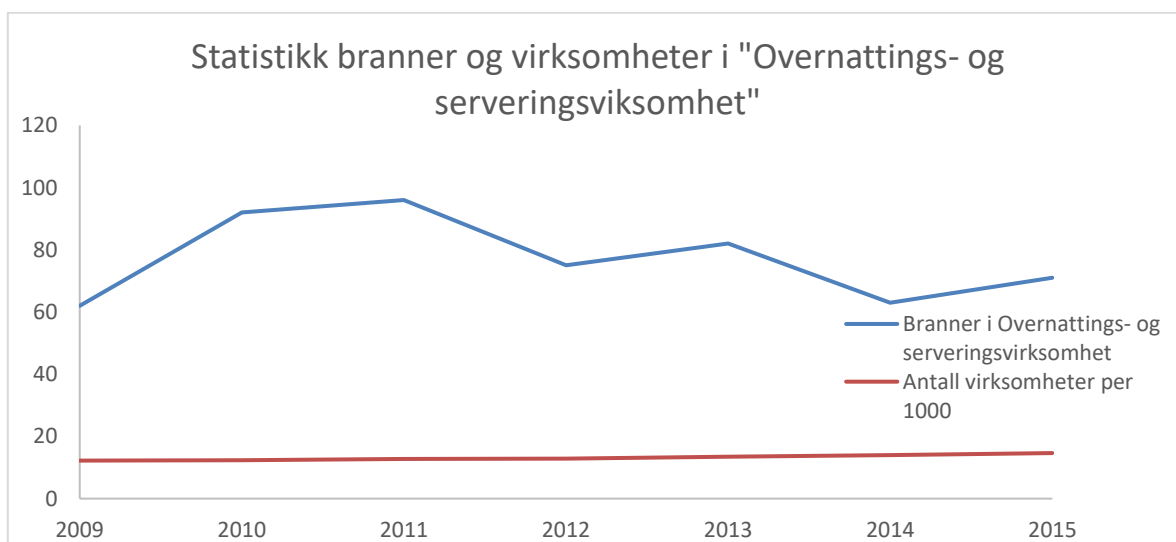


Figur 16 - Antall branner og antall næringsvirksomheter, 2009-2015

4.2.4. Brannstatistikk overnattings- og serveringsvirksomhet

Statistikk for alle branner i overnattings- og serveringsvirksomheter og antall virksomheter i denne kategorien fra 2009-2015 er presentert i påfølgende figur 17. Figuren er sammenstilt med data for brannstatistikk innhentet fra DSBs statistikkbank (DSB, 2018b) og data for næringer fra SSB Virksomheter etter næringshovedområde (SSB, 2019).

Figuren viser at antall branner i overnattings- og serveringsvirksomheter har en noe fallende trend. Samtidig øker antall bedrifter innenfor denne kategorien noe. Fra 2009 til 2015 har antall virksomheter i hatt en gjennomsnittlig årlig økning på 3 %. Det vil si at antall branner per år per bedrift er nedadgående.

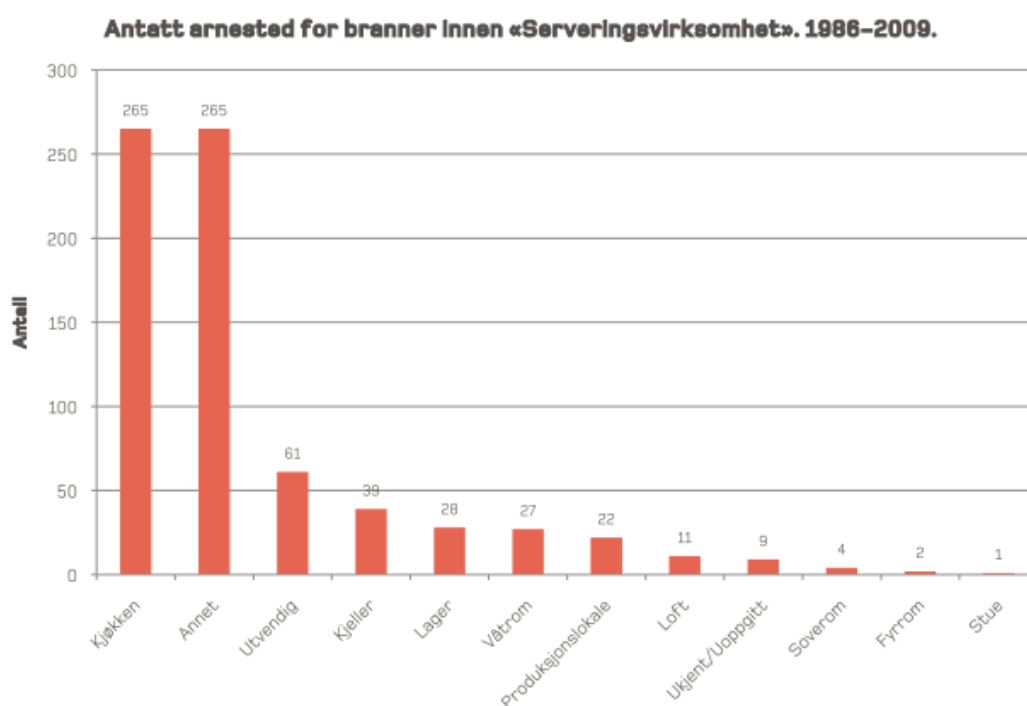


Figur 17 - Statistikk branner og virksomheter i "Overnattings- og serveringsvirksomhet", 2009-2015

I DSBs statistikkbank er det ikke mulig å innhente statistikk fra arnested for de gitte kategoriene for næringsbygg. Det er derfor sett på rapporten «Kjennetegn og utviklingstrekk ved næringsbranner 1986-2009» for å finne erfaringer og statistikk for arnested og brannårsak i serveringsvirksomhet

(DSB, 2011). Iht. rapporten var «Elektrisk årsak» den årsaken som forekommer oftest med en andel på 27 %. Deretter fulgte «feil bruk» med 20 %, «påsass» med 16% og «åpen ild» med 12 %.

I virksomheter innenfor «serveringsvirksomhet» i perioden 1986-2009 var kjøkken rommet der flest branner startet, sammen med kategorien «annet rom» som kan være mye forskjellig. I henhold til beskrivelsen av statistikken kan «annet rom» være spisesal, bar eller liknende. Figur 18 viser fordelingen av arnesteder for serveringsvirksomhet. Der er rimelig å anta at arnested for branner i serveringsvirksomhet for nyere statistikk vil være sammenliknbar med erfaringene fra 1986 til 2009. Innenfor registreringsperioden var det 734 branner, hvor kjøkken stod for 265 av brannene. Det gir en andel på ca. 36 % av alle brannene.



Figur 18 - Antall arnested for brannen innen "Serveringsvirksomhet", 1986-2009 (DSB, 2011)

4.3. Relevante branner

Før kartlegging av eksisterende bebyggelse i kapittel 5 og utarbeidelse av risikoanalyse i kapittel 6, var det nærliggende å gjøre litteratursøk i nyheter, artikler og rapporter av tidligere branner. Søket har vært begrenset til å gjelde innenfor Norges grenser, samt at kun nyere branner anses som relevant. Det er gjort søk for å studere branner i enten kvartaler eller tett bebyggelse, branner i næringslokaler, og bygg med næringsvirksomhet med bolig over. Dagens teknologiske muligheter innenfor søk på informasjon gir svært store mengder data. I vedlegg 1 tabell 19, inneholder funn av branner som anses å være relevante i forhold til denne oppgaven. Videre gjøres det en mer utdypende presentasjon av utvalgte branner som anses som mest relevante i påfølgende delkapitler.

4.3.1. Kvartalsbrann Trondheim

Den 7. desember i 2002 brant et helt kvartal ved Nordre gate i Trondheim. Brannen startet ca. kl. 10:35 i frityren i restauranten News. Byggene i kvartalet var oppført mellom 1841-1843 var bygd i tre, og definert som bevaringsverdig. I etterkant av brannen har Sintef utarbeidet en granskningsrapport på hendelsen i samarbeid med Direktoratet for brann- og elsikkerhet (nå en del av DSB) og Statens bygningstekniske etat (nå en del av DiBK) (Sintef NBL, 2003). Påfølgende figur 19 viser bilde av brannen og hvilket omfang den hadde. Brannen resulterer i totalskade av hele Nordre gt. 11 og Dronningens gt. 14, samt utbrenning av lokalene til Handelsstanden i Dronningens gt. 12 og Thomas Angels gate 9.



Figur 19 - Kvartalsbrann Trondheim i 2002 (Adressa, 2002)

Brannen startet i en frityrgryte kun noen få steinkast fra nærmeste brannstasjon og Sintef stilte seg spørsmålet hvordan kunne dette ende med en brann som la et kvartal i ruiner? Etter granskning av byggesaksarkiver kom det frem at byggeforskrifter har blitt fraviket, da et påbygg ble laget rundt ventilasjonsanlegget ved restauranten News. Videre ble det avdekket at brannvesenet i 1990 fremmet krav om bygging av brannskiller på loftet i bygården der brannen startet. Brannvesenets purringer opphørte, men det finnes ingen byggemelding som kunne dokumentere at kravet ble etterkommet. En av lærdommene til Sintef etter Trondheimbrannen er at det må vises større respekt for forskrifter, krav og pålegg, og at brannvesen og bygningsmyndighet må vise mer muskler.

Brannen startet som sagt i en frityrgryte på News ca. kl. 10:35. Det var installert brannalarmanlegg i bygget, men denne går ikke automatisk til brannvesenet fordi personalet kobler ut sløyfa til brannvesenet når de er tilstede. Dette har medført noe forsinkelse i forhold til varsling til

brannvesenet. Kokken på News er den første som oppdager brannen, og forsøker (etter eget utsagn) å slokke. Kokken klarer å slokke brannen med ett pulverapparat, men like etterpå re antenner brannen. Det var installert sprinkleranlegg i deler av bygget, også restauranten. Dette utløser ca. 10:43. Brannen meldes til brannvesenet kl. 10:45 og brannvesenet ankommer kl. 10:49. Når røykdykker går inn i kjøkkenet på News ca. kl. 10:50 er fremstår brannen som slokket av sprinkleranlegget. Røykdykkerne observerer glør i kjøkken hette og brannen har nå spredt seg via ventilasjonsanlegget og inn til ventilasjonsrommet på kjøkkenets tak. Ventilasjonsrommet er ikke bygget i henhold til byggeforskriftene som krever at det skal være utført i ubrennbare konstruksjoner med 60 minutters brannmotstand. Ventilasjonsrommet er bygget i trekonstruksjoner i vegger, tak og gulv. Ventilasjonsrommet var ikke dekket av sprinkleranlegg og heller ikke områdene brannen spredte seg videre til, det vil si Nikita frisørsalong og loftet (Sintef NBL, 2003).

4.3.2. Lærdalsbrannen

Brannen i Lærdal i 2014 brøt ut på Lærdalsøyri om kvelden 18. januar i et bolighus. Det var kraftig vind, bakken var snøfri, og det hadde vært svært lite nedbør i løpet av januar. Brannen spredte seg i løpet av natten om morgenen til større deler av bebyggelsen i området og resulterte i et svært stort skadeomfang (SP Fire Research AS, 2014).

Brannen medførte enorme ødeleggelser. Det brant ned 40 bygninger, hvorav 17 var bolighus. I tillegg fikk 3 bolighus store brannskader etter brannen, samt et ukjent antall bygninger fikk mindre skader (SP Fire Research AS, 2014. Brannen i Lærdal er den største i tettsted/bybrann i Norge i moderne tid.

Brannen startet i et bolighus i Kyrkjeteigen 8. Den spredte seg deretter mot øst og vest. Mot øst, mot vinden til nabobygg sannsynligvis via varmestråling. Mot vest, via flammespredning. Videre ble de fleste bygg antent via flyvebrann. Det vil si vind som fører glør og brennende gjenstander fra restene av bygninger via luft til andre bygg. Rapporten til SP Fire Research antyder at branner kan ha blitt spredt via flyvebrann i en avstand mellom 240-370 meter.

Brannvesenet ble varslet om brannen og rykket ut kl. 22:54. På det tidspunktet ble det gitt melding om at huset i Kyrkjeteigen 8 sannsynligvis var overtent. Deretter spredte brannen seg raskt til nabohusene, og litt etter kl. 23:00 var Kyrkjeteigen 6, 8 og 10 antent. Kl. 23:15 hadde brannen spredt seg videre til Kyrkjeteigen 4 og det andre huset på Kyrkjeteigen 6. Kl. 00:24 ble det observert at brannen hadde spredt seg til den andre siden av idrettsplassen. Brannen fortsatte så spre utover natten, og først på morgenen kl. 06:30 meldte brannvesenet at brannen var stabil. Kl. 16:45 meldte brannvesenet at det var kontroll over brannen.

Vinden har av mange blitt pekt på som en sterk bidragsyter til den kraftige brannutviklingen. Men SP Fire Research påpeker at tørking av ytterkledning, grunnet det tørre klimaet, kan ha hatt større betydning for brannens utvikling enn vinden. Det tørre været har trolig medført en raskere antennelse og brannspredning enn det som ville vært tilfellet ved fuktigere værforhold. I henhold til værdata fra Meteorologisk institutt var den relative luftfuktigheten (RF) fra 16. januar til brannen brøt ut den 18. januar jevnt mellom 31-33 %. Den lave RF medførte at likevektsfuktigheten (LVF) i treverket i bygningene sank som følge av fukttransport fra trekonstruksjoner til omgivelser. Normalt har trekledning en LVF på $17\% \pm 2\%$, mens det er funnet at ved brannen den 18. januar hadde ytterkledning en LVF på mellom 9 og 12 %. Fuktighet i treverk har stor betydning for en branns utvikling, da det krever mer energi å pyrolysere treverk med høy fuktighet sammenliknet med lav fuktighet.

Schei og Gunnarshaug skrev i 2016 en oppgave hvor sammenhengen mellom fuktighet i treverk og tiden til overtenning ble studert (Schei & Gunnarshaug, 2016). Det ble utført småskala forsøk hvor LVF i treverk ble endret for å se hvilken konsekvens dette hadde på tiden til overtenning. Det ble funnet at ved en LVF på 13,5 % (som tilsvarer 80 % LF) skjedde overtenning etter ca. 16 minutter. Ved LVF på 9,3 % (tilsvarende 50 % LF) skjedde overtenning etter ca. 10 minutter. Ved LVF på 4,2 % (tilsvarende 20 % LF) skjedde overtenning etter ca. 3 minutter. Det vil si at tid til overtenning kan skje hele fem ganger raskere dersom likevektsfuktigheten i treverk reduseres fra 13,5 % til 4,2 %. Forsøket er utført i småskala, men resultatene gir likevel en klar indikasjon på hvordan brannforløp og tid til overtenning kan forventes ut ifra fuktinnhold i treverk (Schei & Gunnarshaug, 2016).

4.3.3. Branner i forbindelse med restaurantgriller

I løpet av tre og et halvt år, fra 2014 til 2017, var det minst 11 grillrelaterte branner på restauranter i Oslo (Oslo brann- og redningsetat, 2018). Bakgrunnen for dette kan være en økning i effekten på restaurantgrillene, samt at det har vært en økning i antall restauranter med griller. For å skaffe seg bedre kunnskap om bakenforliggende årsaker, samt å identifisere restauranter med grill-innretninger har Oslo brann- og redningsvesen ved forebyggende avdeling utarbeidet en strategi/rapport for å forhindre at flere branner av denne typen oppstår.

I rapporten identifiseres flere feilkilder som kan medføre brann, blant annet (Oslo brann- og redningsetat, 2018):

- Griller vil i likhet med ildsted ha høy varmestråling mot nærliggende konstruksjoner. Dersom avstand til brennbart materiale er for liten kan det medføre pyrolysing av treverk inne i konstruksjoner og videre brann.

- Fettansamlinger i kanaler som kan antennes av stikkflammer eller gnister. Ved brann i fettansamlinger vil det oppnås en temperatur på 500 grader og oppover.
- Ved delvis eller ingen isolering på avtrekkskanaler kan det forekomme brannsmitte mellom kanal og brennbart materiale.
- Retningsendringer og bend på avtrekkskanaler kan ha større fett- og sot ansamling. Det gjør bend ekstra utsatt for høyere påkjenning ved brann i kanalen, og vil medføre større skade på kanalgodset.

I de aller fleste brannene hvor det brenner i avtrekkskanaler vil brannen spre seg til teknisk rom hvor ventilasjonsaggregat er plassert. Riktig utførelse av branntetting av teknisk rom er derfor nødvendig for å hindre videre brannspredning. I flere av grillbrannene er det funnet feil i utførelsen av teknisk rom.

Funksjonskravet for prosjektering av avtrekk og avtrekkskanaler fremkommer av Byggteknisk forskrift. § 11-10 første ledd angir følgende (KMD, 2017a): «*Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonene ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg*» Veiledningen til teknisk forskrift (§ 11-10) angir følgende (DiBK, 2018):

- Avtrekk fra komfyr må føres i egen kanal på grunn av fettavsetning fra matos. Avtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann.
- Avtrekkskanaler fra storkjøkken, frityanlegg og lignende må utføres med brannmotstand EI 30 A2-s1,d0 helt til utblåsningsristen, eventuelt føres i egen sjakt med tilsvarende brannmotstand.

Forskriften og veiledningen til byggteknisk forskrift angir altså ikke spesifikke krav til restaurantgriller med fast brensel og kjøkkenavtrekk fra disse. I rapporten til Oslo brann- og redningsetat er det beskrevet at det er behov for klarere retningslinjer og at det skal gjøres en henvendelse mot DSB og DiBK. Rapporten kom ut i februar i 2018, og allerede i April 2018 kom det ut nytt byggforskblad for prosjektering av ventilasjonsanlegg. Byggforskbladet angir at avtrekkskanaler for storkjøkken med fast eller flytende brensel ikke bør tilknyttes aggregat for varmegjenvinning. Videre angir det blant annet at matlagingsovner, griller mv. med fast eller flytende brensel skal utføres med avtrekkskanaler lagt i isolert skorstein av stål eller murverk, eller spesielt dokumentert brannsikkert kanalsystem minst EI 60 A2-s1,d0 (Byggforsk, 2018).

For nye installasjoner av griller vil det derfor være krav til ett høyere sikkerhetsnivå enn de som ble installert før byggforskbladet som kom i april 2018. Erfaringer viser at det likevel er stor risiko knyttet

til griller som ble installert før dette, selv om de er utført i henhold til gjeldende regelverk på det tidspunktet. Det er derfor viktig for brannvesenet å kartlegge restauranter som har installert grill/ovn med fast brensel, og gjennomføre tilsyn med spesielt fokus på grill/ovn. Ved tilsyn kan brannvesenet bruke § 11 i forskrift om brannforebygging som sier at bruker skal «*unngå unødvendig risiko for brann*» (JD, 2016). Dette er et funksjonskrav som innebærer at en må gjøre en helhetsvurdering for å vurdere om akseptabel risiko oppnås. Bruker må vurdere om grill/ovn er egnet til bruk, hvordan den er plassert, installert, brukes og vedlikeholdes.

4.4. Tiltak som kan bedre brannsikkerheten i eldre bygg

Tiltak som kan påvirke brannsikkerheten inndeles i tre kategorier, aktive, passive og organisatoriske tiltak. Aktive tiltak menes som brannsikringstiltak med en funksjon som aktiveres etter at brann er detektert, automatisk brannalarm er utløst eller brann er varslet. Passive tiltak er brannsikringstiltak som skal ha en dimensjonert funksjon for å bevare bæreevne, danne barriere eller hindre spredning av brann og røyk. Organisatoriske tiltak er drifts-, vedlikeholds- og beredskapsmessige tiltak som iverksettes for å ivareta brannsikkerheten. Under dette kapittelet presenteres også rømningsforhold da dette er viktig å vurdere når en ser på mulige forbedringstiltak i byggverk. Mulige tiltak som kan benyttes for å bedre brannsikkerheten er kort omtalt i de etterfølgende kapitlene. Det gjøres oppmerksom på at tiltak som skal iverksettes i bygninger må vurderes av fagkyndig konsulent og vil sannsynligvis være søknadspliktig i henhold til SAK 10.

4.4.1. Aktive brannsikringstiltak

Aktive brannsikringstiltak blir aktivert enten automatisk eller manuelt når det oppstår brann. Formålet med aktive tiltak kan være å øke tilgjengelig rømningstid ved å redusere brannens utvikling, eller å redusere nødvendig rømningstid ved å varsle om brann og lyse opp rømningsveier. I påfølgende delkapittel presenteres aktive tiltak som kan installeres for å øke brannsikkerheten i byggverk.

4.4.1.1. Automatisk brannalarmanlegg

Det stilles ikke krav om automatisk brannalarmanlegg i byggverk med boligformål i henhold til BF 85. Det kreves kun at byggverk med boligformål skal ha røykvarsler i alle brannceller anlagt slik at den gir 60 dB (A) i soverom når mellomliggende dører er lukket. Det medfører at røykvarsler kun varsler i branncellen den er plassert om den fungerer som tenkt. TEK 17 krever at det installeres brannalarmanlegg i byggverk med boligformål dersom bygget går over mer enn en etasje. Unntak gjelder for eneboliger, to- til firemannsboliger, rekkehus, kjedehus og fritidsboliger med én boenhet, hvor det er tilstrekkelig med seriekoblede røykvarslere koblet til strømnnett med batteribackup.

Automatisk brannalarmanlegg vil oppdage brann eller branntilløp og varsle hele byggverket.

Brannalarmanlegget kan være koblet til vaktsselskap eller brannvesenet. Brannalarmanlegg som har direkte varsling til brannvesenet vil redusere brannrisikoen betydelig. I byggverk med særlig stor fare for brannspredning bør det vurderes å installeres brannalarmanlegg selv om dette ikke er et direkte krav i forskrift om brannforebygging eller BF 85 (Byggforsk, 2007b). Der brannvesenet har tilstrekkelig med vann og god atkomst, samt kort innsatstid, gir automatisk brannalarmanlegg en god og effektiv brannsikring for eldre tett trehusbebyggelse. Brannalarmanlegg kan i tillegg være forriglet til andre installasjoner som har en funksjon ved brann, dette kan være ventilasjonsanlegg som stenger brannspjeld eller øker ventilasjonshastigheten, branndører som lukkes og evt. slokkeanlegg som utløses.

Brannalarmanlegg har vesentlig høyere pålitelighet enn røykvarslere. Bakgrunnen for dette er at brannalarmanlegg har kontinuerlig overvåkning av detektorer, mens røykvarslere kan bestå av batteri som eneste energikilde. I henhold til BSI PD 7974-7 har brannalarmanlegg en pålitelighet på 90 %, mens røykvarslere i boliger har en pålitelighet på 75 % (British Standards, 2003).

Røykvarsleres pålitelighet er diskutert i rapport «Røykvarslere for bruk i bolig» (Sintef NBL as, 2012). I rapporten presenteres amerikansk statistikk i forhold til bruk av røykvarslere, hvilke strømkilder som benyttes og funksjon ved brann. Det ble gjennomgått dødsbranner fra perioden 2003–2006 hvor det var registrert 2850 omkomne. 23 % omkom i branner hvor røykvarsler var installert, men ikke virket. 1% av de omkomne, omkom i branner som var for små til å detekteres av røykvarsleren. For alle branner sett under ett, var røykvarsler installert, og fungerende i 47 % av tilfellene. Det er gjort videre studier av andelen røykvarslerne som fungerte, for å se på hvilken strømkilde som var benyttet. 75 % av de som fungerte var drevet av batteri, mens tilsvarende tall for røykvarslere koblet til strømmettet med batteribackup er 93 %. Dødt eller manglende batteri er den vanligste årsaken til at batteridrevne røykvarslere ikke fungerer.

4.4.1.2. Sprinkleranlegg

Det stilles ikke krav om sprinkleranlegg i byggverk med boligformål i henhold til BF 85. I henhold til TEK 17 skal det installeres automatisk slokkeanlegg i byggverk med boligformål hvor det kreves heis. Det vil si byggverk som består av minst 3 etasjer over terreng.

Sprinkleranlegg er et konsekvensreducerende tiltak som skal virke i tidlig fase etter at brann har oppstått. Det finnes to typer sprinkleranlegg, vått og tørt anlegg. Vått anlegg er sprinkleranlegg hvor det står vann i rørene helt frem til sprinklerhodene. Tørt anlegg er trykksatt med luft i rørene, hvor sprinklerventil åpnes og slipper ut vann når trykket i rørene faller ved utløst sprinklerhode. Ellers er

tørranlegg likt som vått anlegg. Tørranlegg er mest vanlig å bruke i områder hvor det er fare for frost, som overbygde uteområder, kjølerom, loft, parkeringsanlegg mv.

Sprinkleranlegg består av rørsystem som er trykksatt med vann frem til sprinklerhoder som er strategisk plassert for best mulig å dekke alle arealer. Sprinklerhoder inneholder en glassampull som utløses etter at den har blitt varmet tilstrekkelig opp av røyklaget som dannes av eventuell brann. Normal utløsningstemperatur for sprinkleranlegg er 68 grader, men den kan variere mellom 57 – 182 grader. Når glassampull løses ut vil vann strøme ned til sprinklerhodet og spres i henhold til designet spredemønster utover sprinklerens dekningsområde. Det er temperaturutviklingen i tilbrannen som styrer hvor mange sprinklerhoder som løses ut. Vanligvis vil kun 1-2 sprinklerhoder utløses for å slokke eller kontrollere en brann (NFPA, 2013).

Sprinkleranlegg er et effektivt tiltak for å øke brannsikkerheten i byggverk. Dette med bakgrunn i at sprinkleranlegg kan vise til høy pålitelighet og gode resultater. I henhold til amerikansk statistikk, basert på data fra 2007-2011, ble sprinkler utløst i 91 % av tilfellene i bygg som var tatt i bruk og hvor brannen som startet var stor nok til å utløse ett sprinkleranlegg (NFPA, 2013). Når sprinkler ble utløst fungerte anlegget i 96 % av tilfellene. Samlet sett gir det en total effektivitet på 87 % i sprinklede bygg. I boliger ble sprinkleranlegget aktivisert i 92% av tilfellene. Når et vått sprinkleranlegg var installert i bolig som var tatt i bruk ble antall omkomne i brann redusert med 82 % og skadeomfang på bygningen redusert med 68 %. I tilfellene hvor sprinkler ikke fungerte, for alle bygg, skyldes dette i 64 % av tilfellene at anlegget var avstengt før brannen startet. I de tilfeller hvor sprinkler aktiverte, men ikke fungerte som forutsatt var hovedfeilkilden manglende vanntilførsel.

Sprinkleranlegg kan være aktuelt i eldre byggverk som teknisk bytte mot mangler på følgende områder (Byggforsk, 2007a):

- Bygning med bare en trapp
- Uklassifiserte vinduer
- Overflatekrav i trapperom
- Manglende brannmotstand på bærende konstruksjoner
- Manglende oppdeling av kjeller

Dokumentasjon av eventuelt teknisk bytte må gjøres av ansvarlig brannprosjekterende.

4.4.1.3. Vanntåke

Vanntåkeanlegg baserer seg i stor grad på samme teknologi som tradisjonelt sprinkleranlegg, ved at det består av rør som er trykk satt med vann, hvor sprinklerhode utløser på temperatur. Forskjellen mellom sprinkleranlegg og vanntåkeanlegg er størrelsen på vanddråpene og vanntrykket i rørene.

Vanndråper i tradisjonelt sprinkleranlegg er større enn 1 mm i diameter og vanntrykket er normalt ca. 6 bar. Vanndråper i vanntåkeanlegg er i hovedsak mindre enn 0,5 mm i diameter og vanntrykket er normalt ca. 12 bar. Ved utløst vanntåkeanlegg vil vanndråpene være så små at de oppleves som tåke. Ved å produsere små dråper vil vannet ha ett større relativt overflateareal sammenliknet med sprinkleranlegg. Det medfører at vanndråpene enklere fordampes og dette vil ha en kvelende effekt på brannen da vann som fordampes vil fortrenge oksygen.

Vanntåkeanlegg krever mindre vann sammenliknet med sprinkleranlegg. Det kan derfor oppføres med mindre rørdimensjoner som gjør at anlegget er lettere å tilpasse i eksisterende bygg. Videre kan vanntåke være fordelaktig dersom det er begrenset vannkapasitet eller byggverk med skadefølsomt innhold.

4.4.2. Passive brannsikringstiltak

Brannsikkerheten i en bygning avhenger blant annet av at bygningsdeler med brannskillende funksjon opprettholder sin funksjon i den tid som er forutsatt. Passive brannsikringstiltak er tiltak som skal bidra til å hindre eller forsinke brannspredning, sikre rømning og redning samt begrense materielle skader ved brann, og som ikke krever aktivering i tilfelle brann. Tiltakene skal ivareta tilfredsstillende brannsikkerhet med hensyn til følgende områder:

- Konstruksjonens bæreevne og stabilitet.
- Brannspredning mellom byggverk
- Antennelse, brannutvikling og spredning av brann og røyk.

Eksempler på passive brannsikringstiltak vil være branncellebegrensende konstruksjoner, brannseksjonerende skiller, overflater og kledninger, branntettinger, porter, dører og vinduer mv.

I eksisterende byggverk vil det ofte være utfordringer knyttet til brannskillet mot nabobyggverk, overflater og hulrom som ikke har tilstrekkelig overflatekrav, åpninger i konstruksjoner som ikke er tilstrekkelig branntettet, manglende bæreevne, manglende intern branncelleinndeling, manglende brannmotstand på dører og vinduer, kjølesone og utførelse av kaldt loft. Det beskrives derfor videre forslag til utbedringer som kan gjøres for å øke brannsikkerheten.

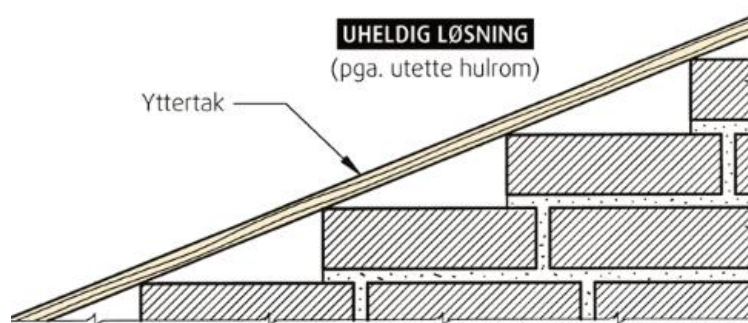
4.4.2.1. Overflater og kledninger

Krav til overflater på vegger og tak avhenger av byggverkets brannklasse. Overflater og kledninger i trapperom (rømningsvei) skal normalt være ubrennbare eller begrenset brennbare. Det vil si at de skal ivareta brannklasse K₂10 A2-s1,d0 [K1-A] med overflate B-s1,d0 [In 1]. Dersom trapperom er bygget i trekonstruksjoner og har trekonstruksjoner på vegger kan trappeløp og vegger kles inne med

gips for å ivareta krav til overflater og kledning. BF 85 aksepterer at bolig med felles rømningsvei for inntil 4 bruksenheter kan oppføres uten særskilte krav til overflate og kledning i trapperom.

4.4.2.2. Hulrom

Brann i hulrom er utfordrende ved slokkeinnsats da brannen kan være vanskelig å oppdage, samt at den kan spre seg til forskjellige bygningsdeler. Hulrom kan være mellom innvendige vegger, bak fasade og i avslutningen av tak. For å redusere fare for brannsmitte i hulrom bak kledning kan det benyttes hulromsventiler som legges horisontalt bak kledning. Hulromsventil vil ekspandere ved brann og danne en barriere som hindrer videre brannspredning i fasade. Hulrom i yttervegger kan videre håndteres ved å isolere vegger med ubrennbar isolasjon. Utfordringen med hulrom i yttertak, da spesielt eldre murgårder som ligger mot hverandre og er atskilt med felles brannvegg, må kontrolleres for eventuelle svakheter og utettheter. Byggforskblad 720.315 *Brannteknisk utbedring av murgårder fra perioden 1870-1940* viser hvordan dette tidligere kunne ha vært utført i figur 20. For å oppnå tilfredsstillende sikkerhet må veggen tettes og føres opp over taket, eller tak må forsterkes innvendig til brannmotstand EI 60 [B 60] (Byggforsk, 2007a).



Figur 20 - Hulrom i tilslutning mellom brannvegg og yttertak (Byggforsk, 2007a)

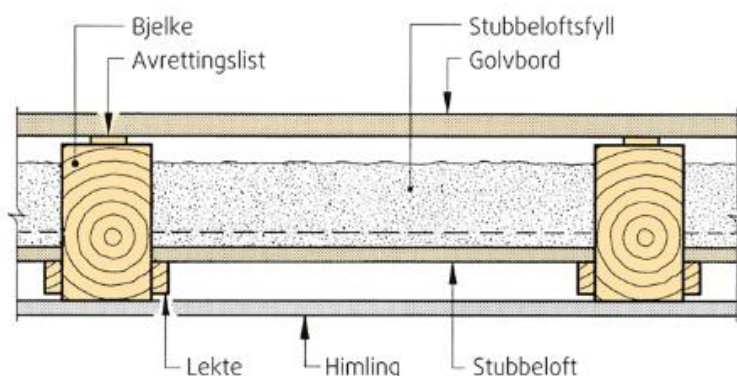
4.4.2.3. Gjennomføringer

Vertikale gjennomføringer (skorsteiner, ventilasjonskanaler, vann- og avløpsrør osv.) er ofte brannteknisk svakere enn selve etasjeskillerne. Det vil si at ved brann er det ofte rundt gjennomføringer brannsmitte kan skje. Ved vertikal gjennomføring i etasjeskiller skal det enten branntettes i dekket med samme brannmotstand som dekket, eller det skal bygges sjaktvegger på begge sider av etasjeskiller med brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende konstruksjoner. Branntetting av gjennomføringer er nærmere beskrevet i byggforsk detaljblad 520.342 *Branntetting av gjennomføringer*. Brannsikring av gjennomføringer for ventilasjonsanlegg er nærmere beskrevet i byggforsk detaljblad 520.352 *Brannsikring og røysikring av balanserte ventilasjonsanlegg*. Utførelse av ildsteder og skorsteiner er nærmere beskrevet i byggforsk detaljblad 552.135 *Ildsteder og skorsteiner*.

4.4.2.4. Bæreevne og tilslutning etasjeskiller

Krav til bæreevne bestemmes av en bygnings brannklasse. Bygningens brannklasse bestemmes ut ifra byggets bruk og antall etasjer. Byggverk med boligformål over tre eller fire etasjer skal plasseres i bygningsbrannklasse 2 i henhold til BF 85. Det kan aksepteres at øverste etasje plasseres i bygningsbrannklasse 3, forutsatt at underliggende etasjeskiller er A 60. Bygningsbrannklasse 2 medfører at hovedbæresystem skal ivareta brannklasse A 60 [ubrennbart med 60 minutters bæreevne ved brann] og sekundærbæresystem skal ivareta brannklasse B 60 [brennbart med 60 minutters bæreevne ved brann].

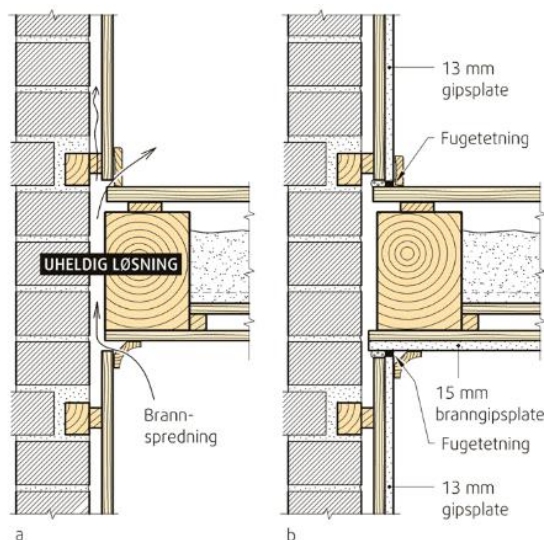
I henhold til byggforsk ble de aller fleste etasjeskillerne i perioden 1870-1940 utført som trebjelkelag (Byggforsk, 2007a). Bjelkene hadde solide dimensjoner, og mellom disse ble det lagt et stubbeloft med isolasjon av leire. Stubbeloftet kan være direkte eksponert mot etasjen under eller kledd med himling av trepanel eller gips, se figur 21 under. Etasjeskillerne vil ha forskjellig brannmotstand avhengig av hvilken himling den har, synlig stubbeloft kan antas å ha 20-25 minutters brannmotstand, himling kledd med panel kan antas å ha 40 minutters brannmotstand, mens himling pusset med rabbitzpuss eller kledd med gips kan antas å ha 60 minutters brannmotstand (Byggforsk, 2007a).



Figur 21 - Prinsippkisse som viser oppbygging av gammelt trebjelkelag (Byggforsk, 2007a)

Tilslutning mellom bygningsdeler i etasjeskiller og yttervegg er ofte utette. Det medfører at brann- og røykspredning kan skje raskere enn brannmotstanden som er forutsatt for brannskillet. I henhold til Byggforsk har yttervegger med innvendig panel ofte en gjennomgående åpen spalte mellom etasjeskiller og yttervegg som kan gi brannspredning (Byggforsk, 2007a). Mellom bjelkeoppleggene kan også veggpanel være gjennomgående. Byggforsk hevder at utbedring ikke er nødvendig dersom bygningen er sprinklet. Med dette menes at sprinkleranlegg kan fungere som teknisk bytte for mangelfull utførelse. Dersom det ikke er sprinklet kan tilfredsstillende utførelse være kledning av gips både på vegg og i himling. Tykkelse og kvalitet på gips avhenger av nødvendig brannmotstand. For å sikre luftespalte ved eventuelle vinduer og dører i yttervegg må det dyttes godt med mineralull for å

hindre at brann trenger inn i luftespalten. Luftespalten bak panel må føres ut over tak eller via ventiler med brannmotstand, ikke rett inn på loftet. Påfølgende figur 22 viser eksempel på eksisterende, uheldig løsning (a), og utbedret løsning (b).



Figur 22 - Tilslutning mellom etasjeskiller og yttervegg (Byggforsk, 2007a)

4.4.2.5. Kaldt loft

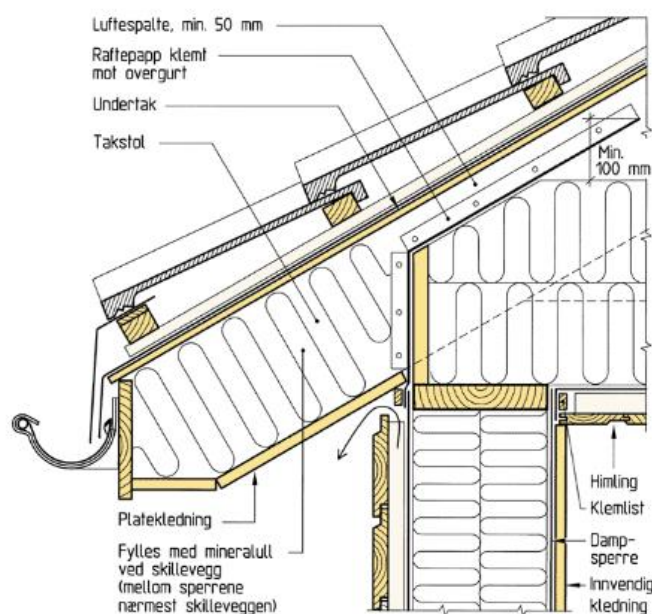
Før byggeforskriftene av 1949 fantes det ikke spesielle regler for oppdeling av kaldt loft eller oppforede tak. Fra og med byggeforskriften av 1969 har tillat areal for kaldt loft og oppforet tak uten oppdeling vært begrenset til 400 m². Erfaringer fra branner i bygninger med kaldt loft tilsier i første rekke at det er et problem i forhold til verdisikkerhet. Det er ikke påvist at kaldt loft har en innvirkning på personrisiko (Byggforsk, 2002). De mest typiske spredningsveiene til kaldt loft er (Byggforsk, 2002:

- I fasade, fra branncelle/leilighet gjennom vindu til takfot og videre via luftespalte til loft/takkonstruksjon.
- Fra branncelle til loft via kanaler og gjennomføringer
- Fra loft til naboloft via undergang mellom vegg/tak pga. utettheter eller via takkonstruksjon under taktekkingen.

For å øke brannmotstanden til eksisterende branncellebegrensende vegger kan det påføres ekstra platekledning på hver side, dette er dessuten nødvendig om eksisterende kledning er ødelagt. Dersom vegger ikke er isolert kan disse isoleres med for eksempel innblåsing. Tilslutning av branncellebegrensende vegg mot taktro/undertak må være tett og ført helt opp til vindsperre. Dersom tak er utført som forenklet undertak med plater kan det monteres gipsplatekledning på undersiden.

Som beskrevet over er brannspredning via fasade til takfot en typisk spredningsvei. Brannspredning via takfot kan forhindres ved å montere tett platekledning under takfoten. Takfoten må ha tett underkledning minst 1,8 m til hver side for branncellebegrensende vegg på loft.

Branncellebegrensende konstruksjon på loft må føres ut i takfot/gesims. Hulrommet i takfoten kan fylles med mineralull som vist i figur 23. Det anbefales i tillegg å montere tett underkledning rett ovenfor og så langt til side for vinduer i øverste etasje som mulig. For å ivareta utluftingsmuligheter på kaldt loft kan det benyttes ventilasjonsrister som tetter automatisk ved brannpåkjenning (Byggforsk, 2002).



Figur 23 - Underkledning av takfot ved branncellebegrensende vegg på loft (Byggforsk, 2002)

4.4.2.6. Dører

Dører er ofte de svakeste bygningsdelene i ett trapperom. De kan være brannteknisk svake med hensyn til røyktetthet og brannmotstand. I henhold til BF 85 skal dør fra boenhet med direkte atkomst inn i trapperommet utføres med brannklasse B 30 S (KAD, 1984). Dersom bygget består av inntil 4 boenheter kan dører inn til trapperom utføres uten selvlukker.

Dører som av estetiske hensyn og antikvarisk verdi ønskes beholdt kan utbedres for å oppnå tilstrekkelig brannmotstand. Tiltak som kan gjøres på dør kan være platekledning på dør, skifte av glassfelt i dør, påføring av brannhemmende maling og lakk, justering og branntetting av karmen og terskel og påføring av tettelist. Detaljer angående tiltak for utbedring av gamle trefyllingsdører er beskrevet i byggforskblad 734.503 *Brannteknisk forbedring av gamle trefyllingsdører*.

I BF 85 er det ikke spesifisert krav om anslag eller terskel på dører i branncellebegrensende konstruksjon. Det er i veiledningen til BF 85 presisert at dører uten terskel er best egnet for

funksjonshemmede, og at dører som skal passeres med rullestol ikke bør ha høyere terskel enn 25 mm (KAD, 1985).

I 2001 gjorde Sintef en vurdering av datidens krav til dører i branncellebegrensende konstruksjon (Sintef, 2001). I henhold til REN 2007 var det ikke spesifikke krav til maksimalt lekkasjetall for dører, annet enn at tetthetskrav anses som oppfylt når dørbladet har anslag mot alle sider. I sintefrapporten ble det forsøkt å kvantifisere forventet røyktetthet til dører som var utført i henhold til veiledningen til REN 1997. Det vil si at dørene hadde anslag på alle sider, og det ble studert hvilken konsekvens en slik utførelse hadde for personer som befinner seg i en korridor på andre siden av døren. Det ble funnet at tredører med brannklasse B uten tetningslist hadde et forventet lekkasjetall på ca. 100 m³/h ved en trykkdifferanse på 50 Pa. Ved en trykkdifferanse på 30 Pa var lekkasjen ca. 72 m³/h. Til sammenlikning hadde tredører brannklasse B med innlagte tetningslister mellom dørblad og karm ett lekkasjetall på 10 m³/h og 7 m³/h ved hhv. 50 og 30 Pa i trykkforskjell mellom brannrom og korridor.

Videre ble det studert forventet røykgass konsentrasjon ved ulike lekkasjerater. Dersom dørens lekkasjerate er 100 m³/h vil CO konsentrasjon i korridor overstige dose som medfører udyktiggjøring av personer inntreffe etter 14 minutter, og etter 22 minutter ved lekkasje på 50 m³/h. Sintef konkluderer derfor med at dører kun med anslag vil kunne forårsake uforholdsmessig stor røykspredning til korridor/trapperom, og at slike dører ikke ivaretar intensjonene i TEK 97 som krever at byggverk skal bygges og utstyres slik at faren for spredning av røyk reduseres til ett akseptabelt nivå. Dører mellom boenhet og rømningsvei bør derfor ha tettelist. Det har vært krav om tettelist eller brannklasse S_m på dører i branncellebegrensende konstruksjon siden 3. utgave av veiledningen til TEK 97, som ble publisert i 2003. Dette var første revisjon av VTEK etter rapporten til Sintef i 2001.

4.4.2.7. Vinduer

Store vinduer er ofte en årsak til brannspredning til øvrige brannceller via fasade. BF 85 omtaler ikke krav til kjølesone (vertikal avstand mellom vinduer i ulike plan utført som tett fasade) (KAD, 1984). I TEK 97 ble det stilt krav til vurdering av fare for vertikal brannsmitte via fasade (DiBK, 2013). I 2. utgave av veiledningen til TEK 97, publisert 1999, kunne bygninger inntil 4 etasjer oppføres uten kjølesone dersom brannvesenet ved sin innsats kunne kontrollere og hindre brannspredning via fasade. For byggverk over 4 etasjer kunne faren for brannsmitte via fasade reduseres med vinduer med vertikal avstand minst likt vindu i underliggende plan og yttervegg brannklasse EI 30, eller utkragede bygningsdeler minst 1,2 m, eller vindu med brannmotstand minst EI 30, eller at det ble installert fasadesprinkling i alle plan, eller sprinkleranlegg i hele bygget. I 4. utgaven av veiledningen til TEK 97 (2007) ble det skjerpet minstekrav til tiltak for å hindre brannsmitte via fasade. Fasadesprinkling ble tatt bort som preakseptert løsning, og det ble satt krav til at alle byggverk må

vurdere fare for vertikal brannsmitte. Det vil si at en ikke lenger kunne benytte brannvesenet som et tiltak for å redusere fare for brannsmitte for byggverk inntil 4 etasjer. I 2007 ble det også introdusert muligheten for å oppføre fasade i annenhver etasje med brannklasse E 30 som tiltak for å hindre vertikal brannsmitte, samt at det ble presisert at kjølesonen mellom vindu skal ha brannmotstand E 30. Ytelsene angitt for å hindre vertikal brannsmitte via fasade i veiledningen til TEK 17, er lik ytelsene som ble angitt i 4. utgave av veiledningen til TEK 97.

Vinduer i fasade med avstand mindre enn 8 m mot nabobygg er kun tillatt om nabofasade er utført tett med branncellebegrensende motstand eller som brannvegg. I nyere regelverk er det akseptert at det kan oppføres vinduer i innvendige hjørner eller på motstående fasade dersom disse samlet har tilstrekkelig brannmotstand. Kravet til brannmotstand vil variere avhengig av avstand mellom vinduene og byggenes brannklasse. Brannklassifiserte vinduer må ha fast ramme og ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand. Det er tillatt at de kan åpnes med vaktmesternøkkel. Detaljer angående vinduer med brannmotstand er nærmere beskrevet i byggforsklad 571.957 *Vinduer og glassvegger med brannmotstand*.

4.4.3. Organisatoriske tiltak

Forskrift om brannforebygging stiller blant annet krav til hvordan brannsikkerhet i bruksfasen skal ivaretas (JD, 2016). Forskrift om brannforbygging deler ansvar for byggverk mellom eiers plikter i kapittel 2 og brukers plikter i kapittel 3. Eier av et byggverk «skal kjenne kravene til brannsikkerhet som gjelder for byggverket» (§ 4) og er ansvarlig for å sørge for at «bygningdeler, installasjoner og utstyr i byggverket som skal oppdage brann eller begrense konsekvensene av brann, blir kontrollert og vedlikeholdt slik at de fungerer som forutsatt» (§ 5) (JD, 2016). Ansvaret for kontroll og vedlikehold av installasjoner og utstyr hviler på eier. Eier kan delegere oppgaven til andre, men er likevel ansvarlig. Med kontroll menes kvalifisert kontroll og ettersyn (egenkontroll). Det er Norsk standard for ulike installasjoner som angir minstekrav til ettersynet og kontrollen, men leverandør kan komme med strengere krav. For eksempel er det for håndsløkkeapparater i boenheter krav til ettersyn hvert kvartal og krav til kontroll og service hvert 5 år.

En virksomhet som er eier av byggverk er videre pliktig i å drive systematisk sikkerhetsarbeid (§ 9) som blant annet innebærer å etablere rutiner for å sikre at kravene til brannsikkerhet blir overholdt. Det vil si at forutsetninger for bruk av bygget faktisk blir oppfylt for at brannsikkerheten skal være ivarettatt, og at det er etablert rutiner for avvikshåndtering.

Bruker av et byggverk skal sørge for brannsikker bruk av bygg ved å bruke bygget etter de forutsetninger som ligger til grunn. Det er eier av bygget som er ansvarlig for å gi denne informasjonen. Videre er bruker pliktig til å unngå unødig risiko for brann og opprettholde frie

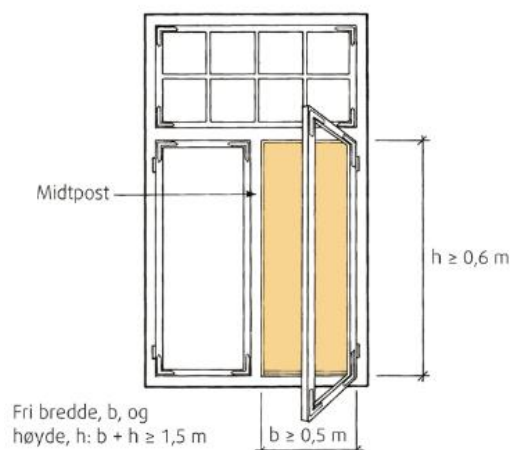
rømningsveier (§ 11). Dersom det forekommer endringer eller skader som påvirker sikkerhetsinnretningene er bruker pliktet til å informere eier. Ved forhold som vesentlig reduserer brannsikkerheten, for eksempel at brannalarmanlegg er ute av drift, er bruker pliktig til å gjennomføre ekstraordinære tiltak. Det kan være brannvakt, stenge ned deler av bygget, fjerne brennbare materialer, etablere nye branncellebegrensende konstruksjoner med videre. En virksomhet som er bruker av et bygg er også pliktig til å ha rutiner for systematisk sikkerhetsarbeid (§ 12) dette innebærer blant annet rutiner for opplæring, øvelser, avvikshåndtering og informasjon til alle som oppholder seg i byggverket (JD, 2016).

4.4.4. Rømning

I henhold til BF 85 skal hver branncelle (boenhet), i byggverk som har gulv lavere enn 22 m over terreng, ha enten utgang direkte til det fri eller utgang til to trapperom. Dersom det er tilrettelagt med vindu i boenhet som er tilgjengelig for brannvesenets stigemateriell kan ett trapperom erstattes med rømningsvindu/balkong (KAD, 1984).

Fra branncelle skal annet hvert rom i etasjer som ikke har direkte tilgang til det fri eller trapperom ha minst ett rømningsvindu. Rømningsvindu skal ha minst 60 cm høyde og minst 50 cm bredde.

Summen av høyde og bredde til sammen skal være minst 1,5 m. Høyde fra gulv til underkant vindu skal ikke overstige 1,0 m. Rømningsvindu skal ha maks 5,0 m høyde fra underkant vindu til terreng, eller være tilgjengelig for brannvesenets stigemateriell i henhold til BF 85. Figur 24 viser hvordan rømningsvindu skal utføres. Det vises også til byggforsksblad 520.391 for detaljen angående rømning via vindu. Merk at byggforsksbladet angir krav iht. TEK 17.



Figur 24 - Rømningsvindu minste dimensjoner (Byggforsk, 2007a)

Eldre byggverk, med krav referanse til BF 85 og som kun har ett trapperom, må verifisere at det er tilstrekkelig atkomst for brannvesenet og at brannvesenet har nødvendig stigemateriell slik at hver

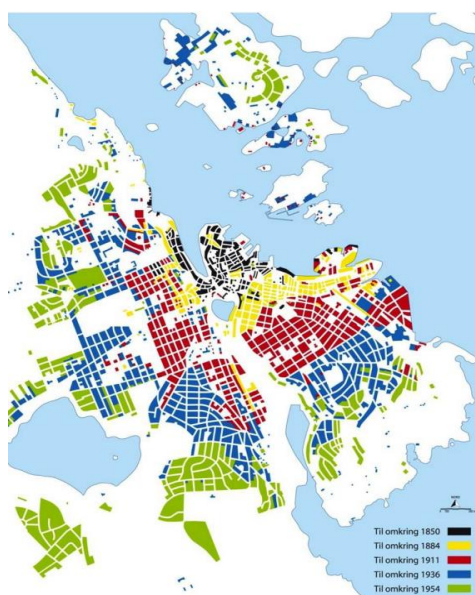
boenhet har minst en rømningsvei og en redningsmulighet. Dersom det kun er begrenset mulighet for brannvesenets redning, kan det monteres en ekstra utvendig trapp. Dette er et tiltak hvor estetiske hensyn må vurderes mot etablering av innvendig trapp som vil redusere byggets bruksareal. Ved etablering av utvendig trapp må det gjøres tiltak på fasade for å sikre at utvendig trapp er skjermet med brannklassifiserte bygningsdeler i minst 5,0 m fra trappen.

4.5. Brannsikkerhetsplan for trehusbebyggelsen i Stavanger

Stavanger kommune har utarbeidet en brannsikkerhetsplan for trehusbebyggelsen i Stavanger som har som formål å finne frem til og iverksette effektive tiltak som kan forhindre en ødeleggende storbrann (konflagrasjonsbrann) (Stavanger Kommune, u.d.). Frem til 2008 var bybrannsikkerhetsarbeidene i Stavanger drevet som ulike prosjekter uten felles overbygning. Mens i 2008 ble det vedtatt ett felles mål og en overordnet strategi for sikring av trehusbebyggelsen. Siden 2010 har brannsikring av eksisterende trehusbebyggelse vært samlet og koordinert av en arbeidsgruppe. I påfølgende delkapittel presenteres bakgrunnsinformasjon om trehusbebyggelsen, hvilke tiltak som er gjort for å øke brannsikkerheten, samt en vurdering av hvilke krav som stilles i brannsikkerhetsplanen for trehusbebyggelsen i Stavanger.

4.5.1. Om trehusbebyggelsen i Stavanger

Stavanger har Europas største sammenhengende trehusbebyggelse som er oppført innenfor en periode fra ca. 1700 frem til 1955. Samlet er det ca. 8 000 bygninger innenfor dette området. Stavangers samlede trehusbebyggelse vurderes som viktig i nasjonal sammenheng, og er vesentlig for Stavangers identitet og særpreg. Figur 25 viser Stavangers bebyggelsehistorie. Som en kan se ut ifra figuren var de første bosettingene innerst i vågen, og deretter bredte bebyggelsen seg utover.



Figur 25 - Stavangers bebyggelsehistorie (Stavanger Kommune, u.d.)

4.5.2. Tiltak gjort for å øke brannsikkerheten i trehusbebyggelsen i Stavanger

Brannsikkerhetsplanen har gjort kartlegging av trehusbebyggelsen for å identifisere risiko. Med bakgrunn i identifisert risiko er det utarbeidet en tiltaksplan for brannsikringsarbeidet. I tiltaksplanen er det beskrevet flere tiltak for å redusere sannsynlighet for at brann oppstår samt redusere konsekvens ved eventuell brann. Følgende tiltak er iverksatt (Stavanger Kommune, u.d.):

- Brannvesenets innsatsmuligheter
 - Brannvesenets innsats i gamle bygninger er ofte uoversiktlige grunnet at de kan være ombygde og påbygd uten byggetegninger. Flere av gatene i trehusbebyggelsen er smale og vanskelig tilgjengelig for brannvesenets ordinære slokkeutstyr. Det er derfor gjort en kartlegging over brannvesenets atkomstmuligheter. Dette har resultert i at brannvesenet har måttet gå til innkjøp av to biler som er øremerket innsats i trehusbebyggelsen i gamlebyen, en sprinter med skjærslokke og en brannlift som er tilpasset de smale gatene. Brannlift er foreløpig ikke på plass da den forrige måtte returneres grunnet reklamasjon. Brannvesenet bekreftet i møte 11.01.19 at det fremdeles søkes etter egnet høydemateriell.
- Branndeteksjon
 - For å oppdage brann på tidlig tidspunkt er det satt inn 8 varmekameraer. Det er plassert 5 varmekameraer i Løkkeveien 51, og tre varmekameraer i Pedersgata 19. Disse er forriglet til 110-sentralen.
- Sikring av mellomrom mellom bygninger
 - For å beskytte hulrom mellom bygninger er det besluttet å tette dette med en vertikal og tett gjenkledning i tre opp til ca. 300 cm høyde. Bare i 2010 ble det utført 69 tettinger. Dette tiltaket vil redusere sannsynligheten for påsatt brann og er rimelig å utføre.
- Sjøppelhåndtering
 - For å hindre brann er sikker avfallshåndtering et viktig tiltak. Det er gjort en kartlegging av avfallshåndteringen, og de steder hvor det ikke er mulig å få til nedgravde containere skal andre tiltak iverksettes f.eks. lås på søppelkontainer og flytte avfallshåndtering bort fra byggverk. Videre er det blant annet fjernet søppelspann fra det offentlige rom i sentrumshalvøya.
- Brannposter
 - Det er satt opp 10 brannposter i gamle Stavanger. Disse kan benyttes av beboere og brannvesenet i førsteinnsats ved bekjempelse av brann.
- Beboerinvolvering
 - Det forsøkes årlig å forsterke brannbevisstheten i trehusbebyggelsen. Årlig blir beboere bevisst på forbudssonen for fyrverkeri. Videre går brannvesenet på tilsyn og kontroller i utelivsbransjen opptil flere ganger i året.

4.5.3. Vurdering av brannsikkerhetsplanen for trehusbebyggelse i Stavanger

Innledningsvis i brannsikringsplanen beskriver Stavanger kommune at det er et problem at det ikke er klart i regelverket hvem som har ansvar for å innføre tiltak som forhindrer spredning av brann mellom hus og kvartaler. Brannvesenet som tilsynsmyndighet, eller byantikvaren har ikke

hjemmelsgrunnlag for å kunne kreve at verneverdige bygg skal sikres utover kravene til andre bygg. Det er videre i planen satt som mål at planen skal fremme løsninger som ikke griper inn i det enkelte hus, unngår ikke-reversible inngrep i kulturminner/-områder, ikke påfører huseiere urimelige kostnadsandeler og som totalt sett er kostnadseffektive.

Brannsikringsplanen fremstår i grove trekk som en risikoidentifisering hvor det kommer frem tiltak som må iverksettes for at risiko skal reduseres til det akseptable. Brannsikkerhetsplanen setter ingen krav til byggeiere i forhold til krav om oppgradering av byggverk eller oppgradering av branntekniske installasjoner i byggverk.

Det kunne med fordel vært mer beskrivelser omkring aktive brannsikringstiltak som brannalarmanlegg og sprinkleranlegg i brannsikringsplanen. I tilsvarende brannsikringsplan for Bergen «Helhetlig brannsikringsplan» er det beskrevet som mål at byggesak skal samarbeid med Bergen brannvesen med å motivere for at huseiere installerer brannsløkkeanlegg (Bergen kommune, 2016). Det er også beskrevet at *«i de fleste tilfeller utløses det krav om brannsløkkeanlegg i den tette trehusbebyggelsen når huseiere søker om ombygging av loft til bolig, eller ved annen bruksendring eller rehabilitering»*.

Angående brannalarmanlegg skal Bergen brannvesen åpne for mottak av automatisk brannalarm direkte til 110-sentralen fra boliger i de tette trehusområdene, hvor brannvesenet skal gi fritak for tilknytningsgebyr og årsgebyr (Bergen kommune, 2016). Vilkår for å knytte anlegget til 110 sentralen er at brannalarmanlegget må ha minst to detektorer per enhet, hvor minst én er plassert i boenhet og én i rømningsvei. Det skal være avstillingsbryter i hver boenhet. Det vil si at alarm først utløser i boenhet, før alarm går videre til 110-sentralen. Brannalarmanlegget skal tilfredsstillere kravene i NS 3960:2013 *Brannalarmanlegg – Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold*. Ved oppkobling stilles det i tillegg krav om gjennomføring av el-tilsyn samt krav om montering av komfyrvakt. Huseier må signere en avtale med Bergen brannvesen med ulike forpliktelser, blant annet om å holde utstyret i orden og må inngå serviceavtale med fagkyndig firma.

4.5.4. Kommunal støtte til brannvarslingsanlegg i Stavanger

I februar 2019 startet Stavanger kommune en kampanje for å øke sikkerhetsnivået i den eldre trehusbebyggelsen i Stavanger (Stavanger kommune, 19). Dette er et tiltak som ikke er nevnt i brannsikkerhetsplanen for trehusbebyggelsen, men er likevel medtatt i denne oppgaven da det er relevant for hvordan en kan vurdere fremtidig sikkerhetsnivå i denne sårbare bebyggelsen.

Stavanger kommune har kartlagt bebyggelsen i sentrum og gir huseiere i den eldste og trangeste delen av trehusbebyggelsen støtte ved installasjon av brannvarslingsanlegg med direkte varsling til

brannvesenet. Det er en forutsetning for byggverket er mindre enn 200 m². Støtten er begrenset slik at kommunen dekker halve kostnaden ved installasjon, og at huseier selv kan velge å supplere med ekstra detektorer utover de to som er medtatt. I tillegg tilbys det sjekk av det elektriske anlegget til en rabbertert pris ved installasjon av brannvarslingsanlegget.

Installasjon av brannvarslingsanlegg med to detektorer er oppgitt å koste 4760 kr, hvor kommunen vil sponse halve kostnaden for byggverk innenfor det definerte området. Etter dette vil det løpe en kostnad på 198 kr per måned for direktekobling.

Installasjonskostnaden av brannvarslingsanlegget er såpass lav at det er rimelig å anta at flere byggeiere vil benytte seg av dette tilbudet. Tiltaket vil medføre redusert risikonivå for trehusbebyggelsen da branttilløp med høy sannsynlighet vil varsles brannvesenet på et mye tidligere tidspunkt sammenliknet med om det ikke er noe direktevarsling. I tillegg vurderes nye detektorer å ha høyere sikkerhetsnivå sammenliknet med frittstående røykvarslere, og det blir derfor redusert risiko også for personer i byggverkene. Samtidig vil dette brannvarslingsanlegget ikke ha like høy pålitelighet som et brannalarmanlegg. I henhold til mottatt dokumentasjon fra leverandør av brannvarslingsanlegg i Stavanger er røykvarslerne sertifisert iht. EN- 54-7 og EN 14604. Røykvarslerne får kun strømtilførsel gjennom batteri, det vil si at de ikke har tosidig strømtilførsel som det er krav om for røykvarslere i henhold til TEK 17. Brannvarslingsanlegget vil ikke tilfredsstillere NS 3960 og har sin svakhet ved at det ikke er krav om serviceavtale med fagkyndig firma. Det medfører at påliteligheten til anlegget over tid vil reduseres. Det anbefales derfor brannvesenet å ha fokus på kontroll av boenheter som velger å installere slikt anlegg.

5. Kartlegging deler av eksisterende bebyggelse i Stavanger

Dette kapittelet presenterer resultatene som kom frem av kartlegging av deler av eksisterende bebyggelse. Innhenting av data for kartlegging av eksisterende bebyggelse har blitt gjort i to deler. Den første delen består av søk i byggesaksarkiv som vil bidra til å danne et bilde av bebyggelsen og historie i forhold til hvordan den har utviklet seg. Videre har reguleringsplan og brannvesenets atkomst til bygninger i det utvalgte området blitt vurdert og kartlagt. Den andre delen består av befarings på de aktuelle byggverkene for å supplere med informasjon i forhold til det som ikke er beskrevet i byggesaksarkivene. Innhenting av data er en viktig del av studien. Dette vil skape underlag for diskusjon for besvarelse på forskningsspørsmål stilt i studien.

5.1. Valgt område for kartlegging

Det er valgt å ta utgangspunkt i to kvartaler i Stavanger sentrum for kartlegging av eksisterende bebyggelse. Innenfor utvelgesområdet ligger deler av «Fargegaten» som ble avduket i 2005. Ved å male bygningene i Øvre Holmegate medførte det økt besøk i gaten og flere av næringslokalene har fått endret bruk. Det finnes sannsynligvis flere kvartaler i Stavanger sentrum som har liknende bruk som de valgte kvartalene, men disse ble altså valgt basert på en antakelse om at det var flere byggesaker tilgjengelig for byggverk i de utvalgte kvartalene.

Området som er valgt ut for kartlegging ligger på østsiden av Stavanger sentrum. Figur 26 viser med rød skravur de to utvalgte kvartalene. Bebyggelsen i dette området brant ned til grunnen natt til 13. mars i 1860. Det var en brann som tok over 200 bygg og gjorde 2000 mennesker hjemløse (Byhistorisk Forening Stavanger). Derfor er de fleste bygg innenfor dette området oppført rundt 1861.

I 1861 var det Bygningsloven fra 1845 som var gjeldende for alle norske byer og i en utstrekning utenfor bygrensen. Det var først i 1904 at «Lov om forbud mot oppførelse av træbygninger» (Murtvangsloven) ble innført i landets byer (Byggforsk, 2017). Derfor er store deler av området for kartlegging oppført i trekonstruksjoner.

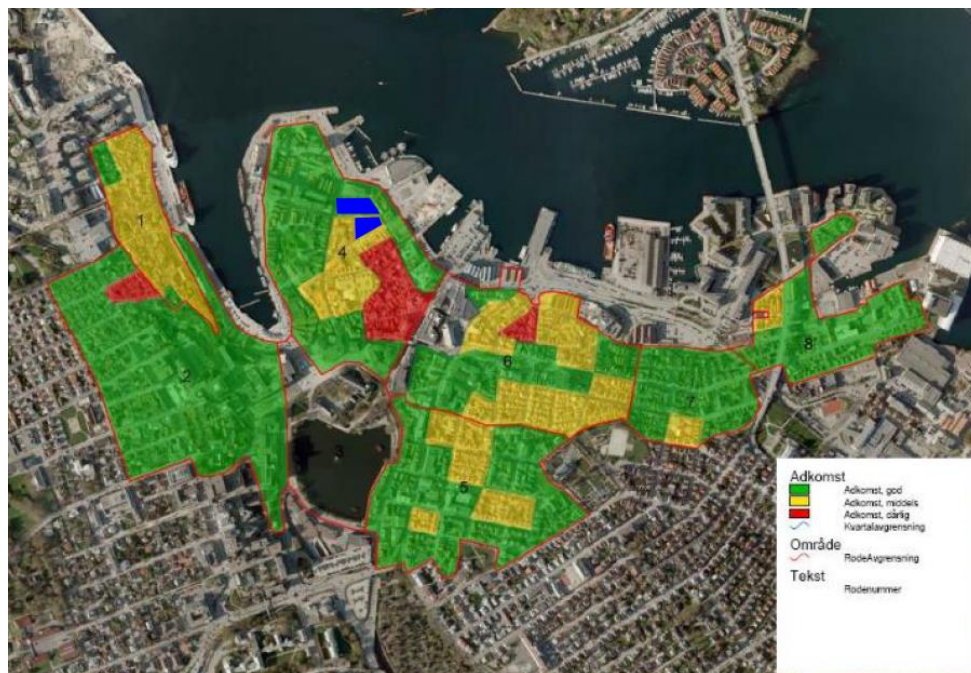


Figur 26 - Avgrennings område for studie av eksisterende bebyggelse (Finn.no, 2019)

5.2. Brannvesenets atkomst til området utvalgt for kartlegging

I brannsikkerhetsplanen for trehusbebyggelsen har brannvesenet gjort en vurdering av adkomst til de forskjellige områdene i sentrum. Påfølgende figur 27 er hentet fra denne planen og viser at området som er valgt ut for kartlegging er definert som god (grønn) og middels (gul) for brannvesenets adkomst. I figur 29 er det lagt til blå skravur på de to kvartalene som skal kartlegges. Som en kan se er kvartalet lengst nord innenfor grønt område, og kvartalet lengst sør innenfor gult område. Da brannvesenet enda ikke har fått nytt kjøretøy for innsats i trange gater må brannvesenets stigebil benyttes ved redning over 7,5 m. I henhold til Rogaland Brann og Redning IKS (ROGBR) skal følgende dimensjoneringskriterier benyttes for prosjektering av stigebil (som angitt i vedlegg 5):

- Kjørebredde: 3,0 meter
- Svingradius ytterkant vei: 10,0 meter
- Svingradius innerkant vei: 5,0 meter
- Fri kjørehøyde: 4,0 m
- Oppstillingsplass 6,0 m x 12,0 m.
- Akseltrykk: 11,5 tonn
- Belastning pr. labb: 14,0 tonn
- Maks. stigning/helling på oppstillingsplass: 1:20
- Tillatt totalvekt: 20,2 tonn

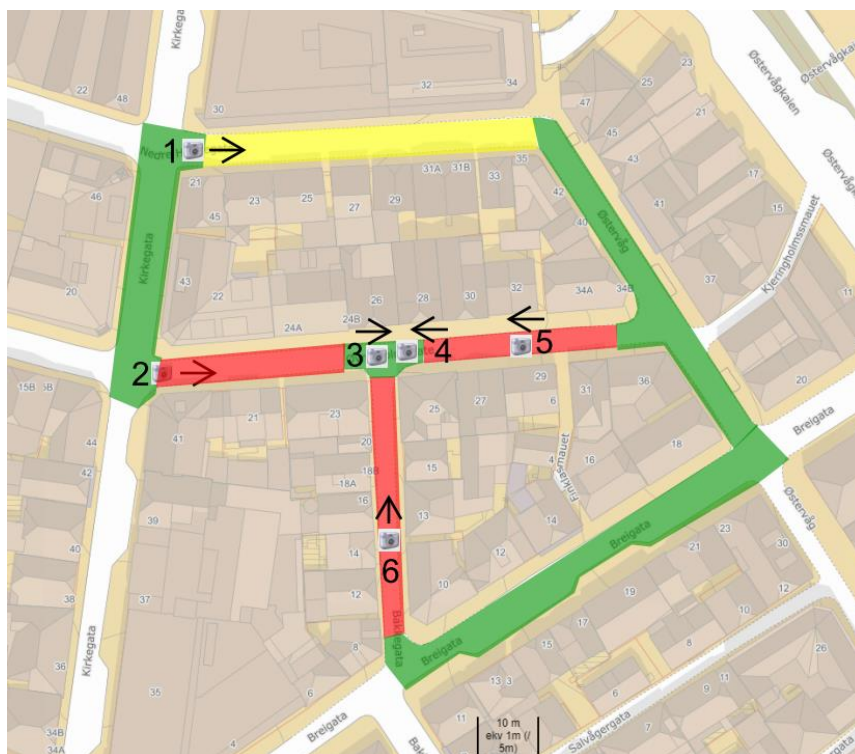


Figur 27 - Adkomst for brannvesenet Stavanger sentrum (Stavanger Kommune, u.d.)

På bakgrunn av at brannvesenets høydemateriell kan benyttes som alternativ rømningsvei for byggverk som prosjekteres i henhold til BF 85, er det valgt å gjøre en vurdering brannvesenets adkomst til disse kvartalene. For vurdering av rekkevidde til brannlift er vedlegg 6 benyttet. Påfølgende figur 28 er hentet fra finn kart hvor gater er skravert med farge i forhold til vurdert adkomstmulighet for brannvesenets stigebil. Grønt område vurderes som god adkomst, gul vurderes som middels og rødt som ikke tilgjengelig for brannvesenets stigebil. Figur 28 er nummerert med referanse til bilder hentet fra google maps. Det er påsatt retningspiler som viser retning bildet er tatt med. Bildene er vist i påfølgende tabell 4.

Det er funnet at fri bredde på vei i deler av Øvre Holmegate og Bakkegata ikke er tilstrekkelig for å sikre brannvesenets atkomst for stigebil hovedsakelig som følger av manglende fri bredde på oppstillingsplass som skal være 6 x 12 meter. I Øvre Holmegate er gatens bredde redusert som følge av oppbygde terassedekker, lyktestolper, tre beplantninger og inngjerding. I tillegg er det fylt opp med løse bord og stoler inn i gaten som vanskeliggjør brannvesenets adkomst. Rogaland brann og redning opplyste i møte, se vedlegg 7, at det skal være tilrettelagt for én oppstillingsplass i midten av Øvre Holmegate, som vist på figur 28. Det er videre funnet smal atkomst inn til Øvre Holmegate, ved innkjøring fra Kirkegata er minste frie bredde målt til 3,8 m, og ved innkjøring fra Østervåg er minste frie bredde målt til 3,9 m. Innkjøring til Bakkegata har minste frie bredde på 3,1 m. Ved innkjøring til Bakkegata ble det observert tunge potteplanter på det smaleste stedet hvor det er betongtrapp på motsatt side av gaten, samt at det er bygget ut levegg fra fasade som danner smal passasje med betongtrapp på motsatt side.

Nedre Holmegate er vurdert som middels tilgjengelig. Dette er som følger av at det er tilrettelagt for parkeringsplasser i denne gaten. Dersom det er parkert biler her vil fri bredde i gaten være ca. 4,5 meter. Dersom det ikke er parkert biler vil bredden være større enn 6,0 m. Brannvesenet har mulighet til å flytte en bil for å skape seg plass til å sette opp en lift. Brannvesenet har vurdert at atkomsten til Nedre Holmegate er akseptabel, men erkjenner i vedlagt møtereferat at dersom det hadde vært en ny byggesak hvor en slik gate skulle blitt etablert, ville det ikke vært akseptabelt med parkeringsplasser i område hvor det er nødvendig med oppstillingsplass.



Figur 28 - Vurdering brannvesenets adkomst til utvalgte områder for kartlegging (Finn.no, 2019).

Tabell 4 - Bilder av atkomst til utvalgt område for kartlegging



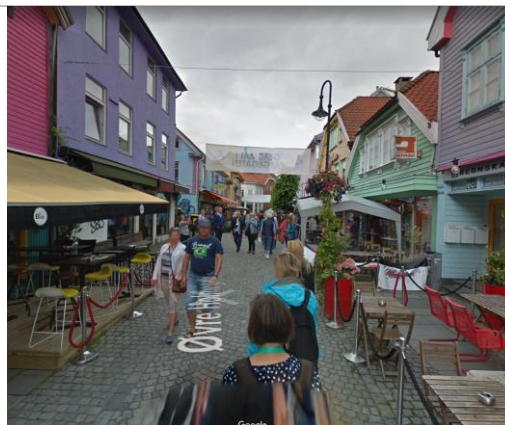
Figur 29 – Bilde 1 Nedre Holmegate



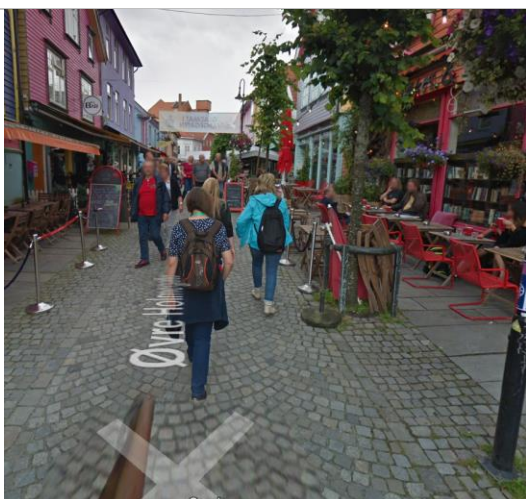
Figur 30 - Bilde 2 Øvre Holmegate



Figur 31 - Bilde 3 Øvre Holmegate



Figur 32 - Bilde 4 Øvre Holmegate



Figur 33 - Bilde 5 Øvre Holmegate



Figur 34 - Bilde 6 Øvre Holmegate

5.3. Reguleringsplan for sentrumshalvøya, Storhaug bydel

Reguleringsplan for den utvalgte bebyggelsen er Plan 2222 – Områdeplan for sentrumshalvøya, Storhaug bydel (Kommunekart, 2018). Planen ble vedtatt av Stavanger bystyre 28.04.2014 i medhold av Plan- og bygningsloven § 12-12. Formålet med reguleringsplanen er å sikre at den historiske bebyggelsen på sentrumshalvøya og de kulturhistoriske verdiene i bystrukturen bevares og videreutvikles for fremtiden. Under presenteres det utdrag av reguleringsplanen som er relevante med hensyn til utforming av byggverk eller brannteknisk prosjektering av byggverk innenfor planområdet.

I henhold til § 4-2 i reguleringsplanen ligger planområdet innenfor «Middelalderbyen Stavanger», som er et automatisk fredet kulturminne. Alle tiltak som medfører inngrep i bakken er søknadspliktige etter kulturminnelovens § 8. Som beskrevet i kap. 3.1.8 veier kulturminneloven tyngre enn andre lover. Det vil si at dersom en skal gjøre tiltak i verneverdig bebyggelse må en først ivareta kulturminneloven, og deretter ivareta plan og bygningsloven med tilhørende forskrifter. Det skal stort sett være mulig å tilfredsstille begge lover i forhold til brannsikkerhet. For eksempel ved krav til verneverdig fasade, hvor det ikke er mulig å benytte løsninger i VTEK, kan en benytte analysemetode for å verifisere at TEK er ivaretatt.

§ 5.8 i reguleringsplanen omhandler brannsikring (Kommunekart, 2018). Det er beskrevet at innenfor planområdet skal det ved nybygg og rehabilitering utføres brannsikringstiltak som forebygger område- og konflagrasjonsbrann, i henhold til den til enhver tid gjeldende brannsikringsplan/tiltaksplan for brann. Tiltaksplanen må stille krav til brannvannsdekning. Som beskrevet i kapittel 4.5 *Brannsikkerhetsplan for trehusbebyggelsen i Stavanger* er det i planen ikke beskrevet noen konkrete krav til brannsikringstiltak i forhold til konflagrasjonsbrann. Dette kravet i reguleringsplanen fremstår derfor som uvesentlig.

§7.1.4 i reguleringsplanen beskriver at sokkel- og første etasje mot offentlig gate skal brukes til publikumsattraktiv virksomhet, herunder handel, tjenesteyting, håndverk og annen servicevirksomhet. Nye boliger tillates ikke i første etasje. Det vil si at reguleringsplan samsvarer med den type byggverk som er målgruppe for kartlegging jfr. forskningsspørsmål for oppgaven.

5.4. Resultat kartlegging byggesak og befaring

For å innhente informasjon om byggverkene innenfor det bestemte området er det bedt om innsyn i Stavanger kommunes byggesaksarkiv. Dette er informasjon som er offentlig tilgjengelig for alle som ønsker det. Byggesaksarkivene fra gamle byggesaker inneholder mye informasjon om byggverk som har hatt en byggesak. Tidligere var det vanlig å arkivere informasjon som inneholdt arkitekttegninger,

konstruksjonstegninger, korrespondanse mellom byggesak og prosjektet samt uttalelser fra brannsjefer. I nyere byggesaker arkiveres som regel kun søknad om rammetillatelse, og gitte tillatelser. Det er ikke kommunens ansvar å oppbevare dokumentasjon for bygget da byggherre skal få oversendt dette fra ansvarlige prosjekterende og utførende før det kan sendes søknad om ferdigattest.

1. januar 2016 ble all informasjon i byggesaker, som ikke er unntatt offentligheten, åpnet for offentligheten via Stavanger kommunes digitale selvbetjente innsynsløsning. Dokumenter fra byggesaker som er eldre enn 1. januar 2016 kan en få innsyn i ved å søke om innsyn hos kommunens innbyggjerservice. Det er i denne oppgaven tatt utgangspunkt i dokumentasjon som forelå i byggesaksarkivene den 27.10.18.

Da byggesaksarkivene ikke inneholder utfyllende informasjon om hva som er installert av branntekniske installasjoner i byggverkene var det nødvendig å gjennomføre befaringer på byggene for å observere faktiske forhold. Ved befaring ble det konstatert at det er vanskelig å kartlegge hvem som bor i boenhetene i det utvalgte området. Ringeklokker til boenheter var defekte eller så ønsket ikke beboere besøk. Som følge av dette ble det derfor kun utført befaringer inne i næringslokalene i byggene. Det ble samtidig observert utførelse av trapperom fra utside, samt etterspurt i næringslokaler om det er noen form for felles brannvarsling med beboere over. Befaringer ble gjennomført i perioden 16.11.18 til 03.01.19.

For å kontrollere antall boenheter opp mot det som er registrert i byggesak, eller observert ved befaringer, er det gjort kontroll mot eiendomsinformasjon i «*Se eiendom*» (Kartverket, 2018). Dette er offentlig tilgjengelig informasjon hvor en kan kontrollere eiendomsgrenser i matrikkel. En kan også innhente informasjon fra grunnboken som er et offentlig register over tinglyste rettigheter og heftelser i fast eiendom og borettslagsandeler.

Målet med kartlegging og befaring var å få nærmere innblikk i konstruksjonsprinsipp til byggverkene, utforming av rømningsveier, installerte branntekniske installasjoner og andre forhold som kan ha betydning for brannsikkerheten. Konstruksjoner er kun visuelt observert på overflaten og det er ikke gjort noen prøver av konstruksjoner. Dette for å begrense omfanget av befaringer.

Resultater fra kartlegging av eksisterende bebyggelse er utdypende presentert i Vedlegg 2. I tabell 20 er resultatene for hvert byggverk sammenstilt slik at informasjon er sammenlignbar. Når informasjon er sammenlignbar kan den benyttes videre til å finne trender/tendenser på byggverkene i det utvalgte området. Funn gjennom granskning av resultater er presentert i kapittel 5.4.

5.5. Funn gjort i kartlegging av eksisterende bebyggelse

Ved befaringer på bygg og gjennomlesning av dokumentasjon i byggesaksarkiver har det blitt fokusert på kartlegging av rømningsforhold og tekniske installasjoner. Grunnet omfanget av bebyggelsen og tidsbruk er ikke konstruksjoners oppbygging og brannmotstand kartlagt. Da store deler av bebyggelsen er fra ca. 1861 er det rimelig å anta at konstruksjoner som ikke er oppgradert, med stor sannsynlighet ikke vil opprettholde nødvendig brannmotstand i forhold til bæring. Dette med bakgrunn i at byggverk som går over 3 etasjer med næring i 1. etasje og bolig i overliggende etasjer, skal ha R 90 [A 90] konstruksjoner i 1. etasje, og R 60 [A 60] konstruksjoner i overliggende etasjer. Det vil si 90 minutters bæresystem i ubrennbare konstruksjoner som stål og betong i 1. etasje og 60 minutters bæreevne i ubrennbare konstruksjoner i overliggende etasjer.

I kartleggingen av eksisterende bebyggelse er det i tillegg til rømningsforhold og tekniske installasjoner, studert utførelsen av kjølesone i fasader på byggverk og samsvar mellom faktisk bruk av byggverk og dokumentasjon som foreligger i byggesaksarkiv. Dette er punkter som er relevante da det sier noe om rømningsikkerheten i byggverkene (personsikkerheten), fare for brannsmitte i bygget (verdisikkerhet) og kommunens kunnskap om byggverkene som påvirker det totale risikobildet som kommunen er ansvarlig for.

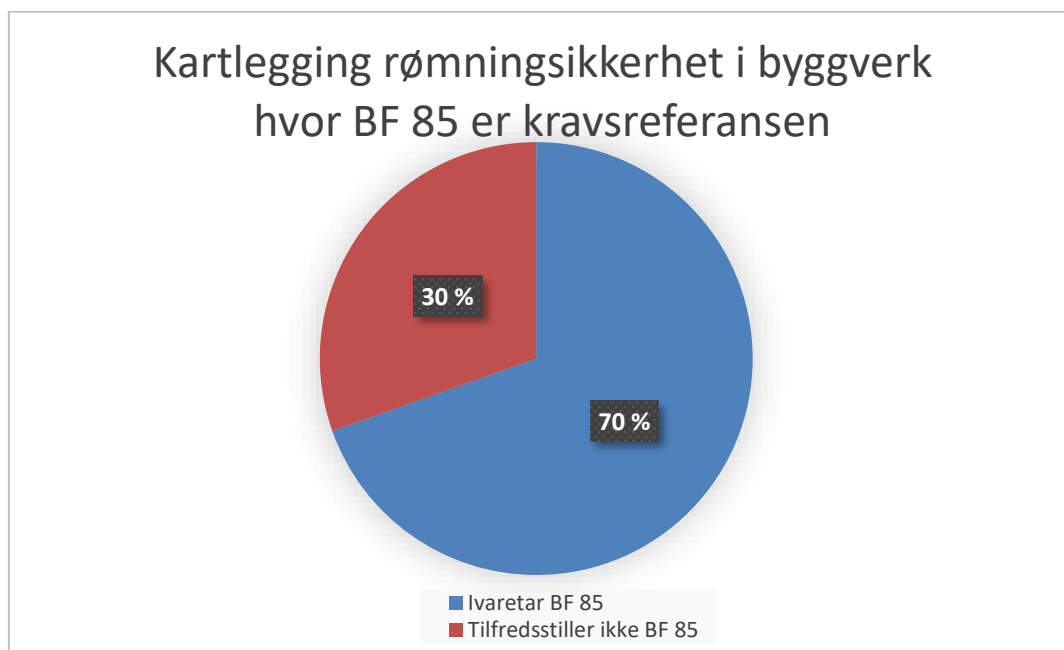
5.5.1. Kartlegging rømningsikkerhet i eksisterende byggverk hvor BF 85 er kravs referanse

Påfølgende figur 35 viser resultatet fra kartlegging av rømningsikkerhet i de byggverk innenfor det utvalgte området, som har kravs referanse til BF 85, det vil si byggverk hvor det ikke er gjort søknadspliktige tiltak i deler av eller hele byggverket etter nyere regelverk. I denne vurderingen er det 23 byggverk som er med i utvalget. De seks byggverkene som ikke er med i utvalget har samtlige hatt byggesaker som omhandler hele bygget, hvor nyere regelverk har vært kravs referanse. Disse byggverkene vil derfor ikke ha oppgraderingsplikt i henhold til BF 85.

Resultatet viser at 70 % av de kartlagte byggverkene ivaretar BF 85 i forhold til rømningsikkerhet. Av de byggverkene som ikke ivaretar BF 85 er 3 av disse tilfellene manglende skjerming av rømningsvei. Dette er avvik som med enkel utbedring lar seg lukke. 4 av avvikene går på manglende trapperom som krever større inngrep i bygningen for at en eventuell oppgradering skal ivareta sikkerhetsnivået i BF 85. Dersom en hadde vært konservativ i vurderingen av brannvesenets atkomst i Nedre Holmegate hadde kun 60 % av byggverkene ivaretatt minstekravene til rømning.

Trehusbebyggelsen i Stavanger består av i overkant av 8000 bygninger som er oppført i en periode fra ca. 1700 til 1955 (Stavanger Kommune, u.d.). Dersom en tar utgangspunkt i resultater funnet fra kartleggingen vil 20 % av disse være oppgradert og allerede ha kravs referanse til nyere regelverk enn

BF 85. Store deler av sentrumsbebyggelsen består også av eneboliger. Det er ikke funnet referanse på hvor stor andel av bebyggelsen som er eneboliger, men det antas at det kan være 70 %. Med utgangspunkt i dette vil det blant de 8 000 byggverkene i Stavanger sentrum, antas å være ca. 570 byggverk som ikke ivaretar minstekravene til BF 85 for rømningsikkerhet.



Figur 35 – Kartlegging rømningsikkerhet eksisterende bebyggelse

5.5.2. Kartlegging av branndeteksjon i eksisterende bebyggelse

Påfølgende figur 36 viser resultatet fra kartlegging av branndeteksjon innenfor det utvalgte området. Det er tatt med alle byggverk som har vært åpen for besøkende, hvor det totale utvalget bestod av 27 byggverk. To av byggverkene virket å ha stengt eller nedlagt drift i næringslokaler.

Ved befarings ble kun offentlig tilgjengelige næringslokaler besøkt. Det vil si at boliger som ligger over næring ikke er besøkt. Da det er krav om røykvarsler i boliger i henhold til forskrift om brannforebygging antas det at det i boliger minimum er installert røykvarsler på batteri. I kartleggingen er det valgt å kategorisere byggverk uten røykvarsler i næringslokale som byggverk uten branndeteksjon. Dette for å redusere antall kategorier.

Resultatene fra befaringsene viser at seks bygg (22 %) av de kartlagte byggverkene ikke hadde branndeteksjon. Av disse var det ett bygg som bestod av en bruker, mens de andre byggverkene hadde annen bruk i overliggende etasjer hvor det kan ha vært installert røykvarsler.

Det ble kun funnet fulldekkende brannalarmanlegg med direkte varsling til brannvesenet i ett av byggverkene (4 %). Det ble videre funnet fulldekkende branndeteksjon med varsling til vaktelskap i 4 byggverk (15 %). Samlet er det altså kun 19% av byggverkene som har fulldekkende deteksjon med

direkte varsling til vaktentral. I tre av byggverkene har det vært utført søknadspliktige tiltak mellom 2003-2016 som har medført krav om brannprosjektering hvor branndeteksjon sannsynligvis har blitt påkrevd. I ett av byggverkene hadde sameiet installert felles brannalarmanlegg på eget initiativ.

Av de kartlagte byggverkene er det 81 % som ikke har fulldekkende branndeteksjon uten direktevarsel til bemannet vaktentral. Dette kan medføre en forsinket deteksjon av brann og videre forsinkelse i varsling til brannvesenet.



Figur 36 - Kartlegging branndeteksjon eksisterende bebyggelse

5.5.3. Kartlegging sprinkleranlegg i eksisterende bebyggelse

Påfølgende figur 37 viser resultatet fra kartlegging av sprinkleranlegg innenfor det utvalgte området. Det er tatt med alle byggverk som har vært åpen for besøkende, hvor det totale utvalget bestod av 27 byggverk. To av byggverkene virket å ha stengt eller nedlagt drift i næringslokaler.

Resultatene viser at det kun er funnet fulldekkende sprinkleranlegg i to byggverk (7%) og 3 (11%) delvis sprinklede byggverk. I samtlige av disse fem byggverkene med fulldekkende eller delvis dekkende sprinkleranlegg har det vært byggesaker etter 1997 som har medført ansvarsrett for ansvarlig foretak for brannprosjektering. Det er funnet at 82 % av byggverkene ikke har noen form for automatisk slokkeanlegg. Dette tallet er nesten lik andel som byggverk uten direktevarsling til vaktentral.

Ved befaring ble kun offentlig tilgjengelige næringslokaler besøkt, hvor de fleste næringsareal ligger i tilknytning til gateplan. I henhold til norsk standard bør en ikke sprinkle overliggende etasjer over en næringsdel, uten å sprinkle underliggende etasjer (Norsk Standard, 2015). Dette med bakgrunn i at sprinkleranlegget i overliggende etasjer ikke vil kunne hindre eller slokke en brann som kommer fra underliggende etasje. I henhold til TEK 17 skal det i byggverk med boligformål være brannseksjonerende konstruksjoner mellom deler med og uten automatisk slokkeanlegg (KMD, 2017a). Det vil si bygningsdeler som normalt er utført i betongkonstruksjoner og som minst har 120 minutters brannmotstand. Med bakgrunn i at det ikke er observert brannseksjonerende konstruksjoner i dekker mellom næringsarealer og overliggende etasjer antas det at det ikke er installert slokkeanlegg i boliger som ikke er besøkt.



Figur 37 - Kartlegging sprinkleranlegg eksisterende bebyggelse

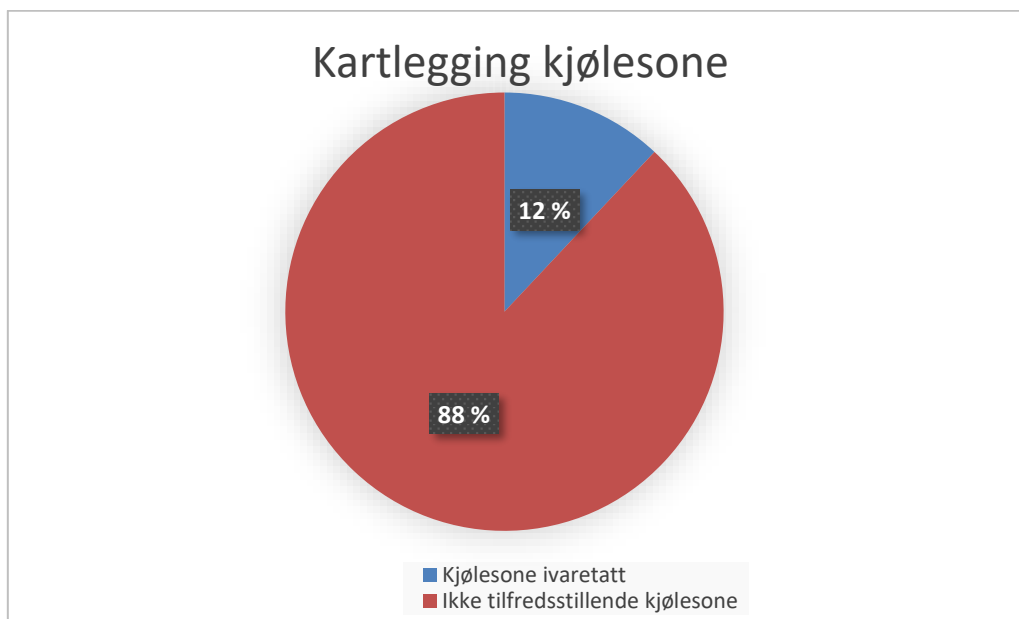
5.5.4. Kartlegging kjølesone i eksisterende bebyggelse

Påfølgende figur 38 viser resultatet fra kartlegging av kjølesone innenfor det utvalgte området. I utvalget er det medtatt 25 byggverk. De fire byggverkene som ikke er med i utvalget er byggverk som består av én branncelle, og dermed ikke har krav til kjølesone.

Kjølesone er vertikal avstand mellom vinduer i ulike plan, og har som formål å hindre eller redusere sannsynligheten for at en brann spres fra underliggende plan til overliggende plan via fasade. I henhold til BF 85 var det ikke krav til kjølesone, men siden TEK 97 har det vært krav om kjølesone mellom brannceller i ulike plan. Kjølesone skal være utført som tett felt med brannklasse E 30, og ha

vertikal avstand minst lik høyden på vindu i det underliggende plan. Dersom byggverket er sprinklet stilles det ikke krav til vertikal avstand mellom vinduer i ulike plan.

Resultatene viser at hele 88 % av byggverkene ikke har tilfredsstillende kjølesone. Av de 12 % av byggverkene som har ivaretatt kjølesone, er dette ivaretatt med sprinkleranlegg. Konsekvensen av dette er at det blir økt fare for brannspredning vertikalt i byggverkene, og større sannsynlighet for at en brann i ett bygg kan bli så stor at den sprer seg til andre byggverk.



Figur 38 - Kartlegging kjølesone eksisterende bebyggelse

5.5.5. Kartlegging samsvar mellom dokumentasjon i byggesaksarkiver og byggets bruk

Påfølgende figur 39 viser resultatet fra kartlegging av samsvar mellom faktisk bruk av byggverk og dokumentasjon som foreligger om byggverkene i byggesaksarkiv. Alle 29 byggverkene innenfor det utvalgte området er omfattet av denne vurderingen.

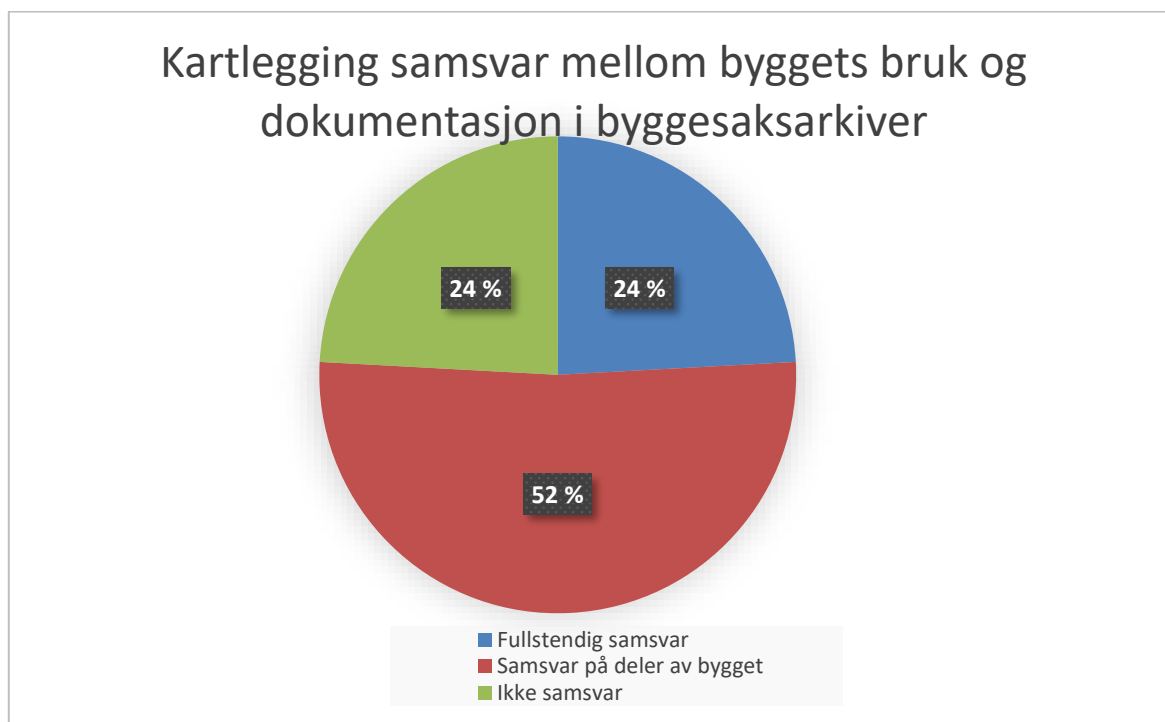
Det er valgt å kategorisere mellom fullstendig samsvar, delvis samsvar og ikke samsvar. Med delvis samsvar menes at for eksempel 1. etasje har lik bruk som dokumentasjon som foreligger i byggesaksarkiv, mens øvrige deler av bygget ikke har lik bruk med det som beskrevet i byggesaksarkiv. Dersom bygg ikke har noen dokumentasjon i byggesaksarkiv regnes det som å ikke ha samsvar.

Resultatene viser at det kun er fullstendig samsvar mellom faktisk bruk og byggesaksdokumenter i ca. 25 % av byggverkene. Det vil si at det er funnet avvik på ca. 75 % av byggverkene. Av de byggverkene som har samsvar mellom bruk og dokumentasjon i byggesak er dokumentasjonen utarbeidet mellom 1986 og 2007.

Av de byggverkene som ikke har samsvar mellom faktisk bruk og byggesaksdokumentasjon (7 byggverk) er det kun ett av byggverkene (enebolig) som sannsynligvis har hatt samme bruk siden det ble oppført. De resterende byggverkene har flere brukere av byggverket, og det er tydelig at de har hatt bruksendring i løpet av de siste 20 årene. Av de seks byggverkene med tydelig endring de siste årene, uten at det foreligger dokumentasjon i byggesaksarkiver er det observert bruk for massasje i to av byggene, og butikk i fire av byggene. Samtlige av disse byggene har flere brukere i samme bygg.

Byggverk som ikke er omsøkt eller er oppført uten tillatelse er ulovlige. I henhold til § 32-1 i PBL skal kommunen forfølge ulovlige forhold og sikre etterlevelse av regelverket. Dersom det oppdages ulovlige forhold har kommunen en rekke muligheter for reaksjoner. Dette kan være pålegg om retting, tvangsmulkt, overtredelsesgebyr og straff. Forsettlig eller grov uaktsomhet kan straffes med bøter eller fengsel inntil 1 år der overtredelsen er vesentlig.

Kommunen kan velge å avstå fra å kreve retting av ulovligheten dersom overtredelsen er av mindre betydning. De kan da kreve at det søkes om tillatelse for det ulovlige forholdet.



Figur 39 - Kartlegging samsvar mellom byggets bruk og dokumentasjon i byggesaksarkiv

5.5.6. Vurdering av brannprosjektering gjort i tidligere byggesaker

Etter gjennomgang av byggesaksarkiver er det funnet dokumentasjon som viser branntekniske funksjons- og ytelseskrav i 11 byggesaker. Av disse har brannprosjektering vært utført av brannsjefen i 5 av byggverkene og branntekniske rådgivere i 6 av byggverkene. Ved gjennomlesning er det funnet at det er store forskjeller i hvordan krav til branntekniske ytelser blir beskrevet. Brannprosjektering

gjort av brannsjef er ofte begrenset til én side med prosa, og omfatter kun nødvendige ytelser for tiltaket. Det gjøres ikke en gjennomgang av samtlige relevante kapittel forskriften, og forhold knyttet til blant annet brannseksjonens størrelse er ikke nevnt i noen av brannstrategiene som forelå i byggesaksarkivet. Det virker derfor som om det er lagt stor vekt på eksisterende forhold når brannstrategien ble utarbeidet av brannsjefen i Stavanger kommune.

Prosjektering utført av branntekniske rådgivere for byggverk i det utvalgte området er utført mellom 1997 og 2016. Prosjekteringen til rådgiverne er mer omfattende og beskriver mer detaljert hvordan funksjonskrav skal ivaretas med ytelser. Rådgiverne har også en tendens til å ikke se utover tiltaket som prosjekteres. Av de 6 byggverkene hvor brannrådgivere har prosjektert, har 4 av byggverkene ikke installert slokkeanlegg og det er ulike brukere i etasjene. Det vil si at det stilles krav til kjølesone mellom brannceller i ulike plan i henhold til veiledningen til TEK. I samtlige av disse byggesakene har rådgiverne vurdert at fasade ligger utenfor tiltaket og ikke vurderes. Det vil si at selv om deler av byggverket blir oppgradert i henhold til nyere regelverk, vil fasaden fremdeles følge kravs referanse til gammelt regelverk. Som diskutert i kapittel 3.3 *Søknadspålitlige tiltak og relevante krav i byggesak*, mener Norsk kommunalteknisk forening at TEK kapittel 11 – *Sikkerhet ved brann*, skal dokumenteres fullt ut ved søknadspålitlig tiltak og at det ikke skal aksepteres unntak fra tekniske krav relatert til brannsikkerhet (NKF, 2015).

I gjennomgangen av byggesaker er det funnet at 3 av byggesakene har blitt brannprosjektert av ansvarlig søker. Dette gjelder bruksendringer i alle tilfellene hvor byggesakene er fra henholdsvis år 2000, 2011 og 2013. Dette er byggverk som bestod av tre eller fire etasjer hvor det har vært bruksendring til bruk som tilsvarer risikoklasse 2 (kafe/kontor/verksted) på gateplan og boliger over. I henhold til SAK 10 § 9-4 skulle disse tiltakene vært prosjektert av ansvarlig brannrådgiver i minst tiltaksklasse 2. Når krav ikke blir etterlevd av byggesak medfører det redusert sannsynlighet for at sikkerhetsnivået i bebyggelsen øker, da ansvarlig søker med høy sannsynlighet ikke har tilstrekkelig kompetanse til å identifisere alle relevante brannkrav som stilles til et tiltak. Ansvarlig søker vil sannsynligvis videre ikke ha tilstrekkelig kompetanse til å gjennomføre eventuell brannteknisk analyse for å verifisere at branntekniske krav er ivaretatt.

6. Risikoanalyse – komparativ vurdering

Dette kapitlet inneholder risikoanalyse av et tenkt analysebyggverk med bruk som er vanlig å finne i sentrumsnær bebyggelse. Det skal studeres risiko i eldre byggverk med eksisterende boligformål kombinert med ny næringsbruk i underliggende etasje. Kravs referanse for bolig vil være BF 85 mens kravs referanse for næringsdel vil være TEK 17. Dette vil være analyseobjekt 1. Videre skal det gjøres en analyse hvor det samme bygget vil været utført med ytelser i henhold til TEK 17, hvor dette vil være analyseobjekt 2. Bakgrunnen for analysene er å identifisere konsekvensen av forskjellene mellom regelverkene og vurdere hvordan det påvirker risikobildet.

6.1. Planlegging

Ved oppstart av risikoanalyse skal det utarbeides en plan for gjennomføring av risikovurderingen. Planen skal gi en beskrivelse av mandatet til den som utfører analysen og bakgrunnen for at analysen gjennomføres skal beskrives. Videre skal målet for risikovurderingen spesifiseres og valg av analysemodell skal avklares. Risiko akseptkriterier skal fastsettes før analysen igangsettes. Under følger en beskrivelse av planleggingen før analysen påbegynnes.

6.1.1. Rammebetingelser

Det er valgt å ta utgangspunkt i et tenkt analysebyggverk bestående av 4 etasjer med trekonstruksjoner i yttervegger og tak. Det er tenkt at byggverket består av boliger i 2.-4. etasje og har ny næring i 1. etasje. Bakgrunn for valg av analysebyggverk er at et slikt byggverk er vanlig å se i eksisterende sentrumsbebyggelse i Stavanger.

Risikoanalysen skal sammenlikne sikkerhetsnivået i eldre byggverk med boligformål med kravsreferanse til BF 85 hvor det er tilkommet ny næringsbruk i underliggende plan, med analysebyggverk med lik bruk og som i sin helhet er oppført i henhold til TEK 17. Risikoanalysen tar utgangspunkt analysebyggverket hvor analyseobjekt 1 er analysebyggverket med eldre boligformål (BF 85), og analyseobjekt 2 er analysebyggverket oppført i henhold til TEK 17.

Analysen utføres som et selvstendig arbeid for utdanningsformål.

Det tas utgangspunkt i følgende regelverk:

- Byggeforskrift 1985 (KAD, 1984)
- Veiledning til byggeforskrift 1985 (KAD, 1985)
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (KMD, 2017a)
- Veiledning om tekniske krav til byggverk (DiBK, 2018)

6.1.2. Problem og målformulering

Bakgrunnen for analysen er å identifisere konsekvensen for personsikkerhet og verdisikkerhet av forskjellene mellom BF 85 og TEK 17 og vurdere hvordan det påvirker risikobildet for analysebyggverket. For å belyse forskjellene i det totale sikkerhetsnivået mellom de to analyseobjektene gjøres det en risikoanalyse av hvert enkelt analyseobjekt. Deretter skal resultatene av de to analysene sammenliknes for å vurdere forskjeller. For å identifisere forskjellene, vurderes det at en kombinasjon av kvalitativ og kvantitativ risikoanalyse vil bidra til å tydeliggjøre konsekvensene.

Målet med analysen er å belyse konsekvensene for brannsikkerhet som følge av ulikheter mellom BF 85 og Tek 17 for analysebyggverkene. Forhåpentligvis kan resultatene av analysen medføre økt bevissthet rundt premissene for krav til oppgradering av byggverk, både for bygningsmyndighetene, kommunen og eiers perspektiv.

Det presiseres at målet med analysen ikke er å påvise at eksisterende bygg har uakseptabel risiko i forhold til forskriftskrav. Analysen tar utgangspunkt i et tenkt analysebygg som kunne vært oppført lovlig i henhold til gjeldende forskrifter.

Resultatet av analysen kan være relevant for næringslivet, private aktører og offentlige instanser som kommune og bygningsmyndigheter. De ulike partene som kan bli berørt av analysen er presentert i tabell 5:

Tabell 5 - Interessenter for resultat av risikoanalyse

Interessent	Forklaring
Rådgivende ingeniør brann	Rådgivende ingeniører brann som ved et søknadspliktig tiltak må ta stilling til hvilke deler av byggverket som omfattes av tiltaket og skal beskrive nødvendige branntekniske ytelser som må ivaretas i videre detaljprosjektering av tiltaket.
DIBK	Må vurdere behovet for om det må utarbeides ny forskrift som stiller krav til tiltak ved oppgradering. Se § 31.2 i Plan- og bygningsloven.
DSB	Utøvende myndighet for forskrift om brannforebygging. Må stille seg spørsmålet om BF 85 er tilstrekkelig som kravs referanse for oppgraderingsplikt av eksisterende byggverk.
Kommuner	Ansvarlig for indentifisering av risiko i kommunen. Må stille seg spørsmål om BF 85 gir et tilfredsstillende sikkerhetsnivå i forhold til risiko i sårbar bebyggelse i kommunen.
Politikere	Politikere er øverste myndighet i kommunen. Må ses i sammenheng med punkt over. Ansvarlige for pengebevilgninger.

Interessant	Forklaring
Brannvesenet	Sees i sammenheng med kommunen da brannvesenet ofte har ansvar for kartlegging av bebyggelse.
Byggeiere	Ansvarlig for bygninger. (Eiers ansvar jfr. forebyggendeforskriften)
Leietakere	Må være bevist i forhold til bosituasjon, se forebyggendeforskriften.

6.1.3. Valg av analysemodell

Risikoanalyse er en studie av risiko for å få innsikt i hva slags hendelser som kan skje, hvorfor og hva konsekvensene vil være. Denne innsikten kan brukes som grunnlag for å ta beslutninger om risiko, for eksempel når det velges blant ulike risikoreduserende alternativer. Herunder, når det skal vurderes om en aktivitet har akseptabel risiko eller ikke. Risikoanalyse vurderes som en egnet modell for å svare på angitt problemstilling og mål for analysen.

6.1.4. Valg av analysemetoder

Metoden som benyttes er basert på kapittel 6 *Risikoanalyse* i NS 3901 (Norsk Standard, 2012). Analysemodell og andre kriterier for analysen beskrives nærmere i de påfølgende delkapitlene. Det vises for øvrig også til kapittel 2.3 *Risikoanalyse* for beskrivelse av risikoanalyse som metode.

Målet med denne vurderingen er å identifisere farer relatert til brann og risikoen de utgjør. I dette tilfellet vurderes det tilstrekkelig med en kvalitativ analyse, hvor frekvensene og konsekvensene av de uønskede hendelser defineres som «veldig lav», «lav», «moderat», «høy» og «veldig høy». Der det er relevant vil kvantitativ analyse benyttes for å belyse omfang. Erfaring tilsier at mindre branntilløp ofte blir håndtert før de eskalerer til en større hendelse og vil derfor ikke gjenspeiles i statistikken. Dette medfører at frekvens bør skjønnsmessig vurderes selv når det finnes statistikk ved vurdering av inngangsparametre (Bayesiansk tilnærming).

Ved illustrasjon av risiko er det valgt å benytte risikomatrise, med sannsynlighet eller frekvens av hendelser i y-akse og person-/verdikonsekvens i x-akse.

6.1.5. Valg av datagrunnlag

Det er gjennomført omfattende befaringer innenfor et gitt geografisk område i Stavanger i forbindelse med denne oppgaven. For å ta hensyn til byggeiere, beboere og øvrige interessenter er det valgt å analysere et tenkt analysebyggverk basert på hvordan et eldre eksisterende byggverk med bolig i overliggende etasjer og ny næring i 1. etasje kunne vært utført.

Henvising til relevant litteratur i tekst er sitert etter hvert som den presenteres. Det er generelt benyttet følgende kilder for datagrunnlag:

- SSB statistikk for å estimere antall næringsbygg og boligbygg i Norge
- DSB databaser for å innhente tall fra brannvesenets innsats og registrerte brannårsaker
- Finans Norge sin brannskadestatistikk (BRASK) for å innhente forsikringstall, antall skader og erstatningssum.

6.1.6. Vurdering av ulike sannsynligheter/frekvenser og konsekvenser

Det er gjort kvalitative vurderinger ut ifra erfaringer fra tidligere hendelser, med og uten tallfestede data. Det er benyttet SFPE-håndbok revisjon 5 tabell 83.2-83-4 for kategorisering av sannsynlighet/frekvens og konsekvens (SFPE, 2005). Det skilles mellom person og materielle verdier i vurdering av konsekvens som følge at en uønsket hendelse kan ha svært forskjellig konsekvens for personsikkerhet og materielle verdier. Påfølgende tabell 6-8 viser eksempler på hvordan sannsynlighet/frekvens og konsekvens vurderes.

Tabell 6 - Klassifisering konsekvens personsikkerhet (SFPE, 2005)

Konsekvens personsikkerhet	Generell definisjon
1 - Lav	Førstehjelp (mindre skade assosiert med slukkeinnsats eller evakuering) håndteres uten profesjonell hjelp.
2 - Moderat	En personskade som krever behandling på sykehus.
3 - Tung	Flere personskader som krever behandling på sykehus
4 - Høy	Livstruende skade eller død på skadested
5 – Svært høy	Livstruende skade eller død bortenfor skadested

Tabell 7 - Klassifisering konsekvens materiell sikkerhet (SFPE, 2005)

Konsekvens materiell sikkerhet	Generell definisjon
1 - Svak	Mindre skader som ikke krever reparasjon av bygningstekniske installasjoner.
2 - Lett	Tydelig lokalt skadeomfang som krever mindre reparasjoner.
3 - Moderat	Signifikant lokal skade av mange bygningsdeler. Skader er ikke så store at bygget ikke lar seg restaurere.
4 - Høy	Totalskade på bygget hvor brannen startet.
5 – Svært høy	Totalskade på flere bygg.

Tabell 8 - Klassifisering sannsynlighet/frekvens (SFPE , 2005)

Klassifisering sannsynlighet/frekvens	Generell definisjon
1 – Svært lav	Sannsynlig at hendelse oppstår en gang hvert 300 år – 1000 år.
2 - Lav	Sannsynlig at hendelse oppstår en gang hvert 100 år.
3 - Moderat	Sannsynlig at hendelse oppstår en gang hvert 30. år.
4 - Høy	Sannsynlig at hendelse oppstår en gang hvert 15. år.
5 – Svært høy	Sannsynlig at hendelse oppstår en gang hvert 5. år.

6.1.7. Akseptkriterier - risikomatrise

Det er vurdert som naturlig å ha to hovedkriterier for risikoaksept.

- Kombinasjonen av sannsynlighet/frekvens og konsekvens for personsikkerhet.
- Kombinasjonen av sannsynlighet/frekvens og konsekvens for verdisikkerhet.

Kombinasjon av frekvens og konsekvens skal vurderes i henhold til risikomatrise vist i tabell 9.

Metode for akseptkriterier er basert på SFPE-håndbok figur 83.2 (SFPE , 2005). I tillegg er bruk av risikomatriser gitt som forslag til bruk av akseptkriterier i NS 3901 (Norsk Standard, 2012).

Risikomatrise vurderes derfor som egnet for å identifisere hvilken risiko som er akseptabel og hvilken risiko som ikke kan aksepteres.

Tabell 9 - Vurdering risiko med risikomatrise

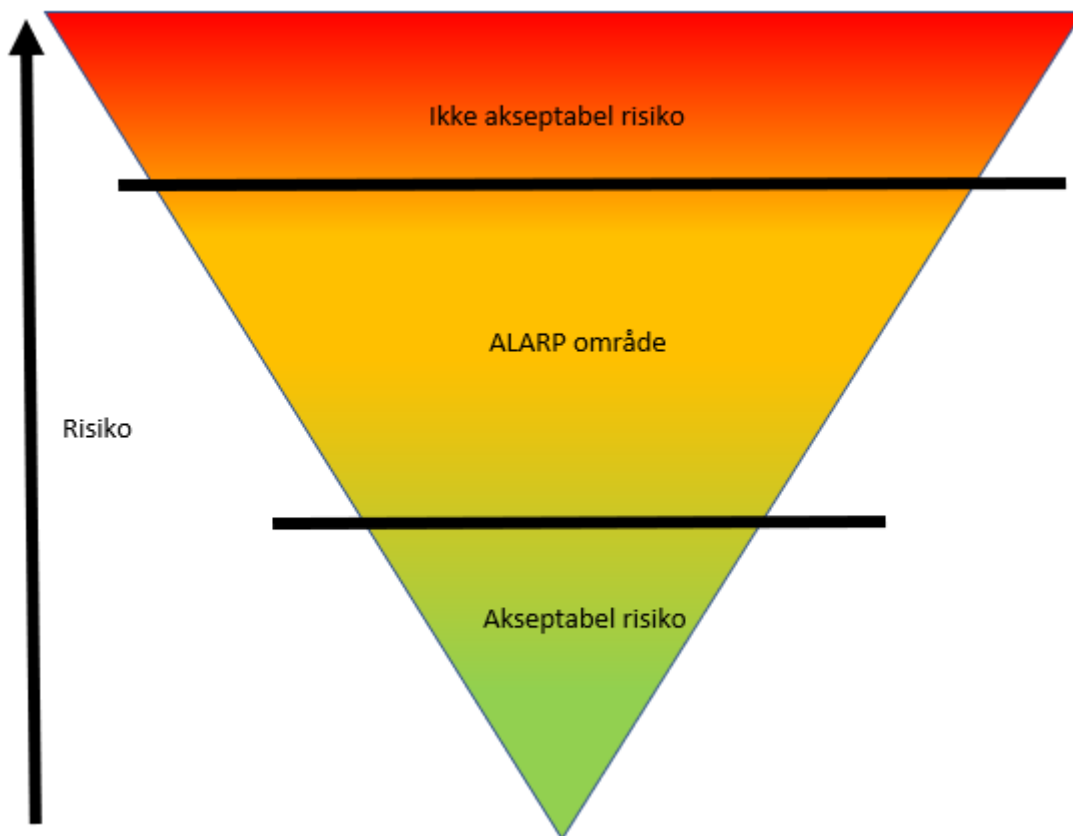
Konsekvens personsikkerhet:		1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
Sannsynlighet hendelse	5 – Svært høy sannsynlighet (1/5 år)					
	4 – Høy sannsynlighet (1/15 år)					
	3 – Moderat sannsynlighet (1/30 år)					
	2 – Lav sannsynlighet (1/100 år)					
	1 – Svært lav sannsynlighet (1/3000 – 1/10000 år)					
Konsekvens verdisikkerhet:		1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)

Farer som havner i kategori grønn har akseptabel risiko. Tiltak vil normalt ha liten hensikt da de fører til liten reduksjon av risikoen. Farer som havner i grønn kategori må likevel alltid overvåkes slik at risikoen ikke øker. Farer som havner i gul kategori regnes som akseptabel, men kan normalt reduseres med relativt enkle tiltak. Farer som havner i oransje kategori krever videre analyse for å avgjøre strategi for optimale risikoreducerende tiltak. Farer som havner i rød kategori har uakseptabel risiko. Risiko må reduseres med øyeblikkelig risikoreducerende tiltak.

6.1.7.1. ALARP

Ved vurdering av farer som havner i gul og oransje kategori iht. risikomatrisen, kan ALARP prinsippet benyttes. ALARP står for «As low as reasonably practicable», hvilket betyr at man gjør innsats der det gjør mest nytte først. For å gjøre dette må en analyse gjennomføres på hva som kan gjøres for å gjennomføre risikoreducerende tiltak. Deretter vurderes hva som er mest kritisk, og en kost/nytte analyse utføres for å se hvor risikoen totalt sett kan senkes ved å bruke mindre ressurser enn andre steder.

For denne oppgavens formål kan nedre grense i ALARP området tolkes som løsninger iht. TEK 17 sitt sikkerhetsnivå, mens det totale sikkerhetsnivået i BF 85 kan tolkes som den øverste linjen. Med dette menes at sikkerhetsnivå gitt av BF 85 regnes som minste akseptable nivå. Dersom en har sikkerhetsnivå som er dårligere enn det som er gitt av BF 85 regnes det av bygningsmyndighetene som ikke akseptabelt. Påfølgende figur 40 under illustrerer ALARP prinsippet.



Figur 40 – Illustrasjon ALARP prinsipp

6.1.8. Forenklinger

I utgangspunktet skal hele standarden av NS 3901 følges når det gjøres en risikovurdering (Norsk Standard, 2012). Kapittel 5.7 *Forenklinger* angir når det er akseptabelt at forenklinger utføres og disse listet i påfølgende tabell 10. I analysen vurderes det at det er oversiktlige og håndterbare problemstillinger som kan besvares med tilgjengelig litteratur og uten bruk av beregninger.

Tabell 10 – Forenklinger som kan aksepteres iht. NS 3901:2012

Punkt	Forenklinger som kan aksepteres iht. NS 3901:2012 (Norsk Standard, 2012)
1	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.
2	I komparative analyser 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 det de samme.
3	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.

I analysen er det i valgt å ikke vurdere ytre rammer av analysebyggverket. Med dette menes at det er lagt til grunn at avstand til nabobygg er større enn 8,0 m. Med bakgrunn i analysebyggverkets størrelse blir det derfor ikke aktuelt å vurdere brannseksjonens størrelse, og det blir da ikke krav til brannmotstand på yttervegger.

Det er i analysen forutsatt at det ikke forekommer lagring av eksplosjonsfarlige stoffer i bygget. I boliger regnes det som lite sannsynlig at det vil forekomme oppbevaring av eksplosjonsfarlig stoff. I næringsdel kan det forekomme oppbevaring av gass i forbindelse med eventuelt kjøkken, men da denne delen av analysebyggverket vil være lik i analyseobjekt 1 og 2 kan det i henhold til pkt. 2 i tabell 10 utelates fra analysen.

Analysebyggverket er et fiktivt byggverk. I tillegg skal det tas utgangspunkt i at det kan være ulike typer næring i 1. etasje. Det er derfor vanskelig å beskrive analysebyggverket med stor grad av nøyaktighet og det er ikke utarbeidet tegninger som viser analyseobjektet.

6.2. Analyse

I dette kapitlet beskrives analysebyggverket som skal danne grunnlaget for analyseobjekt 1 og 2. For hvert av analyseobjektene beskrives nødvendige branntekniske ytelser og det gjøres en vurdering av ulikheter. Deretter gjøres det en vurdering av farer og hvilken risiko de kan utgjøre for analyseobjektene.

6.2.1. Beskrivelse av analysebyggverk

For vurdering av ytelser som angitt i BF 85 og TEK 17 er det valgt å ta utgangspunkt i et analysebyggverk. Analysebyggverket skal benyttes som utgangspunkt i begge analyser og det beskrives kun generelle detaljer for byggverket. Da forskriftene vil stille krav til bæresystem,

overflater, branntekniske skiller, rømningsveier, branntekniske installasjoner med videre er det ikke nødvendig med en utdypende beskrivelse av analysebyggverket.

Det tas utgangspunkt i et byggverk bestående av fire tellende etasjer med kaldt loft over som ikke er tellende etasje. I første etasje er det næring og i øvrige etasjer er det bolig. Som følge av at det er ulik risiko i forskjellige næringslokaler tas det utgangspunkt i at næring kan bestå av restaurant, utested/bar eller butikk. I næringsdel tas det høyde for at det kan installeres kullgrill. Andre etasje består av én boenhet, tredje etasje består én boenhet og fjerde består av to boenheter.

Analysebyggverket er tenkt oppført i trekonstruksjoner, men hvor bærende konstruksjoners ytelser angis henhold til gjeldende ytelseskrav. Yttervegger har trekledning og tak er utført som saltak i trekonstruksjoner.

Bygget har en kvadratisk utforming hvor alle yttervegger har lengde 10 meter hvor grunnflaten er ca. 100 m² i alle plan. Bygget er definert som høyt byggverk hvor etasjehøyden i 1. etasje er 3,5 m, 2.-4. etasje har en etasjehøyde på 2,75 m, og loft har høyde fra gulv til møne 2,0 m. Loft har bruttoareal mindre enn 1/3 av underliggende etasje og regnes ikke som tellende etasje.

Det er installert ett trapperom i byggverket som går fra 1. etasje til 4. etasje. Trapperommet er utført med direkte forbindelse mellom boenhet og trapperom. Trapperommet har ingen forbindelse til næringslokalet i 1. etasje.

Avstand til nærmeste nabobygg er minst 8,0 m.

Bygget ligger mot gate hvor brannvesenet har mulighet for oppstillingsplass for stigebil.

Brannvesenets innsatstid skal for tettsteder ikke overstige 20 minutter. Dersom analysebyggverket er plassert i tettbebyggelse med særlig fare for rask og omfattende brannspredning skal innsatstid ikke overstige 10 minutter.

6.2.2. Analyseobjekt 1 og 2, med ytelser iht. BF 85 og TEK 17

For å identifisere forskjeller mellom analyseobjekt 1 (kravs referanse til BF 85 for boliger og TEK 17 for næring) og analyseobjekt 2 (kravs referanse TEK 17 for hele bygget) må relevante brannkrav til analysebyggverket beskrives med utgangspunkt i BF 85 og TEK 17.

TEK 17 er en funksjonsbasert forskrift, det vil si at forskriftens krav ofte kun beskriver funksjoner som skal tilfredsstilles, mens ytelser for å ivareta forskriften er angitt i veiledningen til forskriften. Ytelser i veiledningen til TEK 17 er ansett som minstekrav for å ivareta TEK 17.

BF 85 er en ytelsesbasert forskrift, som vil si at visse verdier og kriterier er gitt i selve forskriften.

For å beskrive forskjellen mellom analysebyggverkene beskrives ytelseskrav til ut ifra de forskjellige regelverkene. Det gjøres ved å utarbeide en sammenliknbar liste med branntekniske ytelser basert på kravs referanse i TEK 17 og BF 85. Formålet med sammenlikning av ytelser er å identifisere forskjellene mellom regelverkene og benytte dette videre for å vurdere hvordan det påvirker risikobildet til analyseobjektene. Det er utarbeidet en fullstendig detaljering av ytelser for analyseobjekt 1 og 2 i vedlegg 3.

6.2.3. Vurdering av ulikheter mellom analyseobjekt 1 og 2

Ved vurdering av ulikheter mellom analyseobjekt 1 og 2 er det tatt utgangspunkt i identifiserte forskjeller mellom regelverkene BF 85 og TEK 17 som vist i vedlegg 3. I tabell 11 presenteres avvik funnet mellom analyseobjekt 1 og 2. Avvikene vurderes hvorvidt de påvirker personsikkerhet, materiell sikkerhet og brannvesenets sikkerhet enten positivt (+), negativt (-) eller har ingen påvirkning (0).

Tabell 11 - Identifisering avvik mellom analyseobjekt 1 og 2

Avvik	Påvirker personsikkerhet	Påvirker materiell sikkerhet	Påvirker brannvesenets sikkerhet
Bærende og stabilitet ved brann (§ 11-4 I TEK)			
Bærende hovedsystem i analyseobjekt 2 kan ha brannklasse R 60 [B 60] for boenheter. Analyseobjekt 1 skal ha bæring A 60 i boenheter.	(0)	(-)	(0)
Trappeløp i analyseobjekt 2 kan ha brannklasse R 30 [B 30], mens trappeløp i analyseobjekt 1 skal ha brannklasse A 30.	(0)	(-)	(0)
Brannceller (§ 11-8 I TEK)			
Dør fra boenhet til trapperom skal i analyseobjekt 2 ha brannklasse EI ₂ 30-Sa. Dør fra boenhet til trapperom i analyseobjekt 1 skal ha brannklasse B 30.	(-)	(0)	(0)
For analyseobjekt 2 er det spesifisert at røykventilasjon av trapperom skal kunne betjenes manuelt fra inngangsplanet. For analyseobjekt 1 er det i BF 85 beskrevet at brannventilasjon kan skje gjennom vindu i trapperom.	(0)	(0)	(-)
For analyseobjekt 2 er brannspredning via fasade ivaretatt med sprinkleranlegg. For			

Avvik	Påvirker personikkerhet	Påvirker materiell sikkerhet	Påvirker brannvesenets sikkerhet
analyseobjekt 1 er det ikke stilt krav til kjølesone.	(0)	(-)	(0)
Materialer og produkters egenskaper ved brann (§ 11-9 i TEK)			
I analyseobjekt 2 skal overflater og kledning i boenheter ivareta brannklasse D-s2,d0 [In 2) og K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]. I analyseobjekt 1 skal tilsvarende overflater og kledninger ivareta In 3 og K2.	(-)	(-)	(-)
I analyseobjekt 2 skal overflater og kledning i trapperom ivareta brannklasse B-s1,d0 [In 1) og K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A]. I analyseobjekt 1 skal tilsvarende overflater og kledninger ivareta In 2 og K2.	(-)	(-)	(-)
Tekniske installasjoner (§ 11-10 i TEK)			
I analyseobjekt 2 er det beskrevet at avtrekkskanaler fra boenheter må utføres med brannmotstand EI 15 A2-s1,d0. Det er ikke gitt tilsvarende ytelse for avtrekkskanaler for boenheter i analyseobjekt 1.	(-)	(-)	(0)
Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider (§ 11-12 i TEK)			
I analyseobjekt 2 er det krav til automatisk sløkkeanlegg i hele bygget. I analyseobjekt 1 er det ikke krav til automatisk sløkkeanlegg.	(-)	(-)	(-)
I analyseobjekt 2 er det krav til automatisk brannalarmanlegg kategori 2 i hele bygget. I analyseobjekt 1 er det krav til røykvarsler i boenheter, og krav til seriekoblede røykvarslere tilknyttet strømforsyningen med batteri som reserveløsning i næring.	(-)	(0)	(0)
I analyseobjekt 2 er det krav til ledesystem i trapperom, mens det i analyseobjekt 1 er kun krav til ledelys i trapperom.	(-)	(0)	(0)
Utgang fra branncelle (§ 11-13 i TEK)			
I analyseobjekt 2 skal fri bredde på dør til og i trapperom være minst 0,86 m. I analyseobjekt 1 skal fri bredde være minst 0,9 m.	(-)	(0)	(0)

Avvik	Påvirker personikkerhet	Påvirker materiell sikkerhet	Påvirker brannvesenets sikkerhet
I analyseobjekt 2 skal rømningsdør til og i trapperom kunne åpnes med maks åpningskraft på 30 N. I analyseobjekt 1 er det ikke angitt begrensning på åpningskraft.	(-)	(0)	(0)
Tilrettelegging for manuell slokking (§ 11-16 i TEK)			
Det stilles krav til manuelt slokkeutstyr i boenheter i analyseobjekt 2, men ikke i analyseobjekt 1.	(-)	(-)	(0)

For analyseobjekt 2, som er byggverket hvor boenheter skal ivareta sikkerhetsnivå i TEK 17, er det funnet branntekniske svakere løsninger på bæresystem og fri bredde i dør til rømningsvei sammenliknet med analyseobjekt 1. I analyseobjekt 2 er det angitt at bærende hovedsystem i boenheter kan ha brannklasse R 60 [B 60], mens det skal ha brannklasse A 60 i analyseobjekt 1. Det er videre en forskjell på krav til trappeløp som i analyseobjekt 2 skal ha brannklasse R 30 [B 30] og A 30 i analyseobjekt 1. Forskjellen mellom bærekraftene er at konstruksjonene kan utføres i brennbare materialer i analyseobjekt 2, mot ubrennbare konstruksjoner i analyseobjekt 1. Konstruksjoner skal ivareta sin bæreevne i like lang tid i begge analyseobjekt. Konsekvensen av avviket vurderes derfor til å være lav. Forskjellen mellom krav til fri bredde på dør til og i rømningsvei er 4 cm. Tatt i betraktning at det er lavt persontall i boenheter vurderes denne forskjellen å være neglisjerbar.

For analyseobjekt 1, som er byggverket hvor boenheter skal ivareta sikkerhetsnivå i BF 85, er det funnet branntekniske svakere løsninger på dører til trapperom, røykventilasjon i trapperom, brannspredning via fasade, overflater i boenheter, overflater i trapperom, isolasjon av kjøkkenavtrekk, automatisk slokkeanlegg, automatisk brannalarmanlegg, ledsystem i trapperom, nødvendig åpningskraft på dører til og i rømningsvei og manuelt slokkeutstyr sammenliknet med analyseobjekt 2.

Dører til trapperom kan i analyseobjekt 1 oppføres uten tettelisten på alle sider og er dermed ikke røyktette. Dette vil øke sannsynligheten for at brannrøyk kan spres fra boenhet og inn i trapperommet og motsatt vei. Dører til trapperom i analyseobjekt 2 skal ivareta klassifiseringen «S_a» som angir at dør må være røyktett ved romtemperatur.

I BF 85 er det krav om at trapperom skal være røykventilert, men en slik røykventilasjon kan skje gjennom vindu i trapperom. Det står ikke eksplisitt at ventilasjonen skal kunne betjenes manuelt fra inngangsparti slik som det gjør i veiledningen til TEK 17. Dersom det velges løsning hvor ventilasjon

foregår gjennom vindu vil det medføre at det kan bygge seg opp ett røyklag over vinduet hvor det blir høyere termisk påkjenning sammenliknet med luke i toppen av trapperommet. Videre vil løsning hvor vindu må åpnes fra øverste etasje være en unødvendig risiko for brannmannskaper som først må ta seg opp trappen før de kan åpne vindu for å ventilere ut brannrøyk.

I analyseobjekt 1 stilles det ingen krav til kjølesone mellom vinduer i ulike plan. Kjølesone har som formål å motstå stråling fra vindu/brann i underliggende vindu for å hindre brannsmitte via fasade til overliggende etasje. For analyseobjekt 1 er det krav til at kledning mellom direkte overliggende vinduer må ha kledning K1/Ut 1, men det er ikke spesifisert hva avstanden må være. I analyseobjekt 2 er det ikke krav til kjølesone som følge av at byggverket er sprinklet. For byggverk som ikke er sprinklet er krav til kjølesone, i henhold til TEK 17, en vertikal avstand mellom vinduer i ulike plan minst lik høyden på vindu i underliggende plan, samt at veggen mellom vinduene skal ha brannmotstand E 30.

I analyseobjekt 1 er minste kravet til overflater In 3 og kledning K2 i boenheter. In 3 materiale angis ikke lengre som preakseptert ytelse og regnes derfor som et materiale som vil ha uakseptable bidrag til brannutviklingen i henhold til TEK 17. Risikoen ved bruk av overflater som er lett antenkelige og som avgir mye varme er at et branntilløp kan få en hurtig utvikling og fort komme ut av kontroll. Det vil igjen medføre økt fare for brannspredning til andre deler av byggverket.

Overflater i trapperom i analyseobjekt 1 har krav til overflater In 2 og kledning K2. MDF plater, OSB plater og trepanel er eksempler på materialer som kan ivareta dette kravet. I Analyseobjekt 2 vil kravet til overflater i trapperom være In 1 og kledning K1-A. Gipsplater eller mur/betong overflater vil er eksempler på materialer som er ubrennbare og ivaretar dette kravet. Ved bruk av brennbare materialer i trapperom øker sannsynligheten for at en brann kan spre seg til trapperom da vegger og tak kan antenne. Dette vil i så fall gjøre trapperommet utilgjengelig for rømning.

I analyseobjekt 1 stilles det ingen krav til isolering av avtrekkskanaler for kjøkkenavtrekk. I analyseobjekt 2 skal avtrekkskanaler isoleres slik at det oppnås brannmotstand EI 15 A2-s1,d0 på kanalene. Formålet med isolasjonen er å redusere sannsynligheten for brannspredning i boenheten via kanalnettene hvor det kan oppstå fettansamlinger over tid. Ved å ikke isolere kanaler øker sannsynligheten for at en brann kan spre seg fra avtrekkskanal og til konstruksjoner i nærheten av kanalen.

Det er ikke krav til automatisk slokkeanlegg i analyseobjekt 1, mens det stilles krav til slokkeanlegg i analyseobjekt 2. Som automatisk slokkeanlegg velges det sprinkleranlegg, og det tas høyde for at sprinkleranlegg benyttes i analyseobjekt 2. Sprinkleranlegg vil med høy sannsynlighet kontrollere

eller i beste fall slokke et eventuelt branttilløp i en boenhet. Sprinkleranlegg vil ha en positiv effekt både på personsikkerhet, materiell sikkerhet og brannmannskapenes sikkerhet. Sprinkleranlegg har høy pålitelighet, i boliger kan en regne med en pålitelighet på ca. 92 % (NFPA, 2013).

I analyseobjekt 1 stilles det kun krav til røykvarslere i boenheter og seriekoblede røykvarslere tilknyttet strømmettet med batteribackup i næring. I analyseobjekt 2 stilles det krav til automatisk brannalarmanlegg i hele bygget. Automatisk brannalarmanlegg er et tiltak som sikrer varsling av brann til personer i hele bygget. Videre vil direktevarsling til brannvesenet redusere brannvesenets innsatstid. Påliteligheten til brannalarmanlegget er også vesentlig høyere enn røykvarslere. I henhold til BSI har brannalarmanlegget en pålitelighet på 90 %, mens røykvarslere har en pålitelighet på 75 % (British Standards, 2003).

I analyseobjekt 1 stilles det krav til ledelys i trapperom, mens det i analyseobjekt 2 stilles krav til ledesystem. Forskjellen mellom de to kravene er i praksis at det i analyseobjekt 2 må suppleres med markeringskilt i trapperom. I begge analyseobjektene vil det være nødbelysning som sikrer at trappen kan benyttes ved bortfall av strøm. Da beboere kan antas å være godt kjent i trapperommet vurderes avviket mellom analyseobjekt 1 og 2 å være av mindre betydning.

Det stilles krav til maksimal åpningskraft 30 N på dører til trapperom i analyseobjekt 2. I analyseobjekt 1 stilles det ingen krav. Hensikten med maksimal åpningskraft er å legge til rette for at dører skal kunne benyttes av personer med redusert arm- eller håndkraft. Normalt er det kun dører med selvlukker som krever større åpningskraft enn 30 N. Da det ikke er påkrevd selvlukker på dører til eller i trapperom vurderes avviket å være av mindre betydning.

I analyseobjekt 1 stilles det ikke krav til manuelt slokkeutstyr i boenheter i henhold til BF 85. Da det i henhold til § 7 i forskrift om brannforebygging stilles krav til manuelt slokkeutstyr i boenheter, vurderes avviket å være av mindre betydning.

6.2.4. Fareidentifikasjon og brannscenarier

Farer skal identifiseres som grunnlag for valg av representative og relevante brannscenarier som skal inngå i analysen. Ved identifisering av farer kapittel 4.2 *Brannstatistikk*, samt faglig vurdering lagt til grunn. Ved identifisering av farer i analysebyggverkene er det kun medtatt hendelser relatert til brann og branttilløp. Øvrige hendelser som personskader uten brann, mekanisk feil, naturfenomen (unntatt lynnedslag) og terror er ikke medtatt i analysen.

Farene og brannscenariene som er identifisert skal legges til grunn både for analysebyggverk 1 og 2. Da byggene har identisk bruk antas det at sannsynligheten for at en fare og brannscenario skal

realiseres er lik. Brannstart i boenhet i 2. etasje vil være mest kritisk for analyseobjektene og benyttes som utgangspunkt for analysen ved brann i boenhet hvor lokasjon av brann ikke er spesifisert. Identifiserte farer er listet opp i tabell 12 under.

Tabell 12 - Identifisering farer analyseobjekt

Fare nr:	Beskrivelse
1	Røyking i boenhet medfører brann. Brann starter som ulmebrann.
2	Brannstart på kjøkken i boenhet (matlaging ved komfyr). Brann starter som følge av tørrkoking eller tørrsteking og har rask utvikling.
3	Brann i elektriske- apparater eller husholdningsapparat i boenhet. Elektrisk apparat kan være data, radio, tv, mobiltelefon, printer og liknende. Husholdningsapparat kan være vaskemaskin, oppvaskmaskin, tørketrommel, kaffetrakter, flyttbare ovner, strykejern og liknende. Brann har normal utvikling.
4	Brannstart i elektrisk fastmontert utstyr. Dette kan være ledning, kabel, sikringsskap, stikkontakt, fastmonterte ovner, varmepumpe, varmtvannsbereder, belysning o.l. Brann har normal utvikling.
5	Brann som følge av åpen ild som antenner nærliggende inventar i boenhet. Åpen ild kan komme fra ovn/peis eller fra annen åpen ild som stearinlys. Brann har rask utvikling.
6	Lynnedslag medfører brann i boenhet i 4. etasje. Brann har normal utvikling.
7	Påsatt brann 1. etasje i trapperom. Brann har rask utvikling.
8	Brann på kjøkken i næring som følge av tørrkoking, tørrsteking, grillbrann eller fettbrann med rask utvikling.
9	Brann som følge av åpen ild i næring antenner inventar, med rask utvikling. Åpen ild kan komme fra bruk av stearinlys.

6.2.5. Analyse av brannfarer, sannsynlighet og konsekvens

Identifiserte farer skal vurderes etter sannsynlighet og konsekvens som videre vil danne grunnlag for å identifisere risiko. I henhold til NS 3901 skal en ved vurdering av farer ta høyde for tekniske forhold samt legge til grunn menneskelige og organisatoriske forhold når sannsynlighet for brann fastsettes (Norsk Standard, 2012).

Mange av farene har tallfestede statistikk etter registrerte større hendelser der brannvesenet har registrert hendelsen, eller forsikringselskapet har en erstatningssak. Ved fastsettelse av

sannsynlighet for hendelser vil erfaringstall som er tilgjengelige bli lagt til grunn for vurdering. Konsekvens vurderes ut ifra materialitet og tekniske installasjoner i analysebyggverkene.

De identifiserte brannfarer vurderes med hensyn til sannsynlighet og konsekvens for de respektive analysebyggverkene. Sannsynlighet vurderes fra 1-5, hvor 1 er lavest og 5 er høyest sannsynlighet. Konsekvens vurderes og kategoriseres for personsikkerhet og verdisikkerhet fra 1-5, hvor 1 er lavest og 5 er høyest konsekvens. Dette i henhold til prinsipp illustrert i tabell 6, 7 og 8 i kapittel 6.1.6. *Vurdering av ulike sannsynligheter/frekvenser og konsekvenser.*

Det er gjort en utdypende vurdering av de identifiserte farene i vedlegg 4, *Analyse av brannfarer*. Der er hver enkelt fare vurdert for analysebyggverkene i forhold til forventet sannsynlighet/frekvens og konsekvens.

6.2.6. Usikkerhets- og sensitivitetsanalyse

I henhold til NS 3901 skal en etter analyse av frekvenser og konsekvenser vurdere usikkerheter og sensitiviteten til de valgte løsningene som inngår i analysen (Norsk Standard, 2012). I en usikkerhetsvurdering skal inndata, pålitelighet til installasjoner/branntekniske barrierer mv vurderes enkeltvis. I en sensitivitetsanalyse skal det avdekkes hvilke inngangsparametre eller antakelser som samlet sett vil gi de største risikoendringene. Dette vil si noe om robustheten til analysebyggverkene.

6.2.6.1. Usikkerhetsanalyse

I henhold til NS 3901 er formålet med usikkerhetsanalyse å beskrive den usikkerheten som følger av mangelfulle data, modellunøyaktigheter, antakelser, forutsetninger og forenklinger med mer (Norsk Standard, 2012).

Bruken av statistikk er avhengig av mengden data. Er mengden av data stor nok kan det lages modeller som beskriver den virkelighet en ønsker å modellere med stor grad av unøyaktighet. Med lite data vil modell gi større usikkerhet. I vedlegg 4 *Analyse av brannfarer* er det henvist hvor statistikken er hentet fra ved vurdering av hver fare. Under punkter hvor det er gjort kun kvalitative vurderinger basert på erfaring og skjønn, er ikke nøyaktigheten like presis og har noe usikkerhet i seg. I vurdering av statistiske hendelser er det ved flere av farene brukt statistikk for 2017. Det vil derfor være noe grad av usikkerhet knyttet til estimering av frekvens. Samtidig er det tatt utgangspunkt i reelle hendelser, som vil si noe om de faktiske forholdene i Norge. Ved estimering av frekvenser er det prøvd å ha en noe konservativ, men realistisk tilnærming.

Ved vurdering av konsekvenser er det tenkt konsekvens ut ifra et gjennomsnittlig og realistisk perspektiv. Det er klart at enhver av de identifiserte farene kunne resultert i dødsbrann med store materielle skader. For oppgavens formål er det valgt å se på farene fra et større perspektiv og hva

som kan være forventet realistisk konsekvens ved uønsket hendelse, men med en konservativ tilnærming i forhold til forventet gjennomsnittlig konsekvens for både personsikkerhet og verdisikkerhet.

I analyseobjekt 2 er det ikke tatt hensyn til branntekniske svakheter som normalt finnes i eldre eksisterende byggverk. Dette kan være manglende tetting mellom etasjeskiller og yttervegg og utettheter rundt gjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjoner eller pipeløp. Det er ikke tatt hensyn til svakheter i konstruksjoner som med tiden kan antas å ha blitt redusert. Dette oppsummert gjør at eldre byggverk med høy sannsynlighet ville hatt større risiko for brann- og røykspredning, og at analysen derfor vil vurdere analyseobjektet til et høyere sikkerhetsnivå enn det et eksisterende byggverk ville hatt.

6.2.6.2. Sensitivitetsanalyse

I henhold til NS 3901 innebærer en sensitivitetsanalyse at det gjøres beregninger med ulike verdier av stokastiske variabler (Norsk Standard, 2012). Dersom dette gir store utslag på resultatet, skal konsekvensene av dette vurderes.

Det er i analysen gjort statistiske undersøkelser og kvalitative vurderinger basert på erfaring og skjønn, og ikke ved beregninger. Derfor er det få variabler som kan gi utslag på resultatet. Det vil derfor ikke være behov for en sensitivitetsanalyse.

6.2.7. Beskrivelse av risiko i analyseobjektene

I dette kapittelet beskrives risiko for person- og verdisikkerhet med matrise. Under følger liste over farer som har blitt vurdert i risikoanalysen:

1. Røyking i boenhet
2. Brann i kjøkken boenhet
3. Brann i elektrisk- apparat og husholdningsapparat
4. Brann i fastmontert elektrisk utstyr
5. Bruk av åpen ild i boenhet
6. Lynnedslag
7. Påsatt brann i 1. etasje trapperom
8. Brann på kjøkken i næring
9. Åpen ild i næring antenner inventar

Det er gjort vurdering av identifiserte farer både for analyseobjekt 1 og 2. For å fordele farene på de respektive analysebyggverkene vil farene videre bli referert til som fare nr. 1.1 og fare nr. 1.2. Hvor første siffer angir fare nummer og andre siffer angir analysebygg. Det vil si at fare nr. 1.1 er fare nr. 1 i analysebygg 1, og fare nr. 1.2 er fare nr. 1 i analysebygg 2.

Ved beskrivelse av risiko skilles det mellom risiko for personsikkerhet og risiko for verdisikkerhet. Med personsikkerhet menes risiko knyttet til skade på mennesker, og med verdisikkerhet menes risiko knyttet til skade på byggverk. For kategorisering av risiko er det benyttet metode fra tabell 83.5 i SFPE-håndboken, som vist i påfølgende tabell 13 (SFPE, 2005). Vurderingene i tabell 15 og 16 er generelle og vil nærmere evalueres i kapittel 6.3 *Risikoevaluering*.

Tabell 13 - Beskrivelse risikokategorier (SFPE, 2005)

Risiko klasse	Generell beskrivelse	Vurdering av tiltak
0	Lav- risiko hendelser	Krever ingen risikoreduksjon
1	Lav- til moderat- risiko hendelser	Krever mindre risiko reduserende tiltak, generelt hentet fra preaksepterte ytelser.
2	Moderat til høy risiko hendelser	Krever videre analyse for å bestemme optimal risikoreduserende strategi eller videre analyse av pålitelighet og tilstand til risikoreduserende barrierer i bygget.
3	Høy- risiko hendelser	Krever øyeblikkelig risikoreduserende tiltak.

6.2.7.1. Beskrivelse risiko: Personsikkerhet

Identifiserte farer i analyseobjektene er analysert med hensyn til sannsynlighet og konsekvens i Vedlegg 4, *Analyse av brannfarer*. De vurderte farene gjentas i tabell 14 under:

Tabell 14 - Farer vurdert i analyseobjekt 1 og 2

Analyseobjekt 1 (BF 85)	Analyseobjekt 2 (TEK 17)
[1:1] Røyking i boenhet	[1:2] Røyking i boenhet
[2:1] Brann i kjøkken boenhet	[2:2] Brann i kjøkken boenhet
[3:1] Brann i elektrisk apparat	[3:2] Brann i elektrisk apparat
[4:1] Brann i fast elektrisk utstyr	[4:2] Brann i fast elektrisk utstyr
[5:1] Bruk av åpen ild i boenhet	[5:2] Bruk av åpen ild i boenhet
[6:1] Lynnedslag	[6:2] Lynnedslag
[7:1] Påsatt brann 1. etasje trapperom	[7:2] Påsatt brann 1. etasje trapperom
[8:1] Brann på kjøkken i næring	[8:2] Brann på kjøkken i næring
[9:1] Åpen ild næring antenner	[9:2] Åpen ild næring antenner

Tabell 15 under presenterer sammendrag av funnene fra analysene i vedlegg 4, og plasserer funnet risiko for personsikkerhet i risikomatrikse. Resultatene viser at farer vurdert i analyseobjekt 1 generelt har høyere risiko for personsikkerhet sammenliknet med funnet risiko for analyseobjekt 2. Det er kun ved vurdering av fare for lynnedslag og brann i kjøkken på næring at det er funnet lik risiko for personsikkerhet i analyseobjekt 1 og 2. Det merkes også at risiko knyttet til brannstart i trapperom i analyseobjekt 1 krever vurdering av risikoreduserende tiltak.

Tabell 15 – Risikomatrix med identifisert risiko for personsikkerhet i analysebyggerverkene

Konsekvens personsikkerhet:		1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
Sannsynlighet hendelse	5- Svært høy sannsynlighet (1/5 år)					
	4 – Høy sannsynlighet (1/15 år)					
	3 – Moderat sannsynlighet (1/30 år)	[1.2],[2.2]	[1.1],[2.1],[8.1],[8.2]			
	2 – Lav sannsynlighet (1/100 år)	[3.2],[4.2]	[3.1]	[4.1]		
	1 – Svært lav sannsynlighet (1/3000 – 1/10000 år)	[6.1], [6.2],[9.2]	[5.2], [7.2],[9.1]	[5.1]	[7.1]	

6.2.7.2. Beskrivelse av risiko: Verdisikkerhet

Identifiserte farer i analyseobjektene er analysert med hensyn til sannsynlighet og konsekvens i Vedlegg 4, *Analyse av brannfarer*. De vurderte farene er gjengitt i tabell 14 på forrige side.

Resultatene fra vurderinger i vedlegg 4 av verdisikkerhet er presentert i tabell 16 under. Resultatene viser at farer vurdert i analyseobjekt 1 generelt har høyere risiko for verdisikkerhet sammenliknet med funnet risiko for analyseobjekt 2. Det er kun risiko knyttet til lynnedslag at det er funnet lik risiko for verdisikkerheten i analyseobjekt 1 og 2. Risiko knyttet til brann i kjøkken i boenhet, trapperom og kjøkken i næring krever alle vurdering av risikoreducerende tiltak i analyseobjekt 1.

Tabell 16 - Risikomatrix med identifisert risiko for verdisikkerhet i analysebyggverkene

Konsekvens verdisikkerhet:		1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Sannsynlighet hendelse	5- Svært høy sannsynlighet (1/5 år)					
	4 – Høy sannsynlighet (1/15 år)					
	3 – Moderat sannsynlighet (1/30 år)	[1.2]	[1.1],[2.2] [8.2]	[2.1], [8.1]		
	2 – Lav sannsynlighet (1/100 år)	[3.2]	[3.1], [4.2]	[4.1]		
	1 – Svært lav sannsynlighet (1/3000 – 1/10000 år)		[5.2],[7.2], [9.2]	[5.1], [6.1], [6.2], [9.1]	[7.1]	

6.3. Risikoevaluering

I dette kapittelet vurderes identifisert risiko i analyseobjekt 1 og 2 mot gitte akseptkriterier. Deretter gjøres det en vurdering av farer som havner i ALARP området og aktuelle risikoreduserende tiltak.

6.3.1. Vurdering identifisert risiko mot akseptkriterier

For risikoanalysen var det gitt to hovedkriterier for risikoaksept:

- Kombinasjonen av sannsynlighet/frekvens og konsekvens for personsikkerhet.
- Kombinasjonen av sannsynlighet/frekvens og konsekvens for verdisikkerhet.

Der hvor identifisert risiko havner i grønn kategori vurderes risiko å være akseptabel. Farer som havner i gul kategori regnes som akseptabel, men det kan normalt iverksettes enkle tiltak for å redusere risiko. Farer som havner i oransje kategori krever videre analyse for å avgjøre strategi for risikoreduserende tiltak. Farer som havner i rød kategori har uakseptabel risiko og det må øyeblikkelig iverksettes risikoreduserende tiltak.

Det er generelt funnet et høyere sikkerhetsnivå i analyseobjekt 2, sammenliknet med analyseobjekt 1. Bakgrunnen for dette er at konsekvenser av farer i analyseobjekt 2 er mindre sammenliknet med analyseobjekt 1. I tabell 15 og 16 er det presentert konsekvens for både personsikkerhet og verdisikkerhet, hvor identifiserte farer for analyseobjekt 2 er tydelig lengre mot venstre og de grønne

feltene sammenliknet med analyseobjekt 1. Dette er som følger av at det i analyseobjekt 1 stilles strengere krav til brannmotstand på overflater og kledninger, krav til røyktette brannører, nyere elektrisk anlegg, krav til brannalarmanlegg og krav til sprinkleranlegg. Dette er tiltak som kan redusere utviklingen til et eventuelt branntilløp.

I utført risikoanalyse er det kun identifisert farer som havner i grønn og gul kategori, det vil si at begge analyseobjekt vurderes å ha akseptabel risiko i forhold til gitte akseptkriterier for analysen. I analyseobjekt 2 er alle farer plassert i grønn kategori.

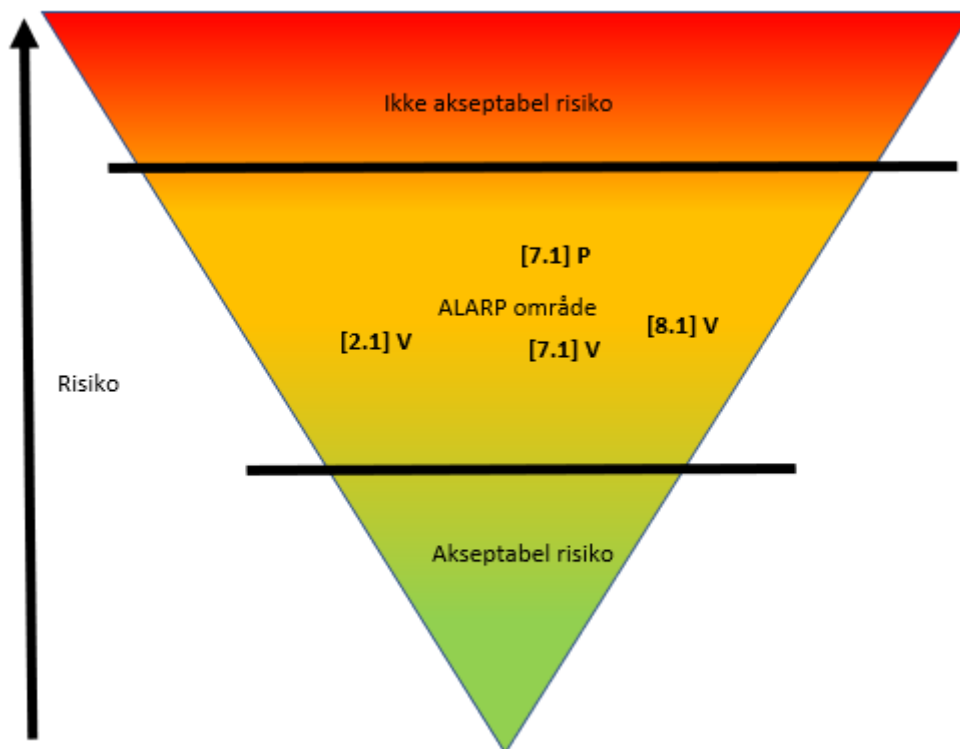
Da det er farer i gul kategori i analyseobjekt 1 gjøres det videre analyse for å vurdere risikoreduserende tiltak. For å vurdere risikoreduserende tiltak benyttes ALARP prinsippet. Farer som havnet i gult område er «Brannstart på kjøkken i boenhet», «Påsatt brann i 1. etasje trapperom» og «Brann på kjøkken i næring». Farer i grønn kategori vurderes ikke videre.

6.3.2. ALARP vurdering av farer

Tidligere identifisert risiko benyttes videre for vurdering av risikonivå i henhold til ALARP prinsippet. ALARP står for «As low as reasonably practicable» som betyr at man reduserer risiko hvor en får størst risikoreduksjon i forhold til hvor mye en investerer i risikoreduserende tiltak.

Påfølgende figur 41 viser de identifiserte farene i en ALARP figur. Det er kun medtatt farer som havner i ALARP området, det vil si området mellom akseptabel- og ikke akseptabel risiko. De identifiserte farene er nummererte med referanse til fare nummer, analyseobjekt og om faren er vurdert mot konsekvens for personsikkerhet eller verdisikkerhet. Følgende farer er medtatt i ALARP figuren:

- [2.1 V]: «Brannstart på kjøkken i boenhet», Analyseobjekt 1, Verdisikkerhet
- [7.1 P]: «Påsatt brann i 1. etasje trapperom», Analyseobjekt 1, Personsikkerhet
- [7.1 V]: «Påsatt brann i 1. etasje trapperom», Analyseobjekt 1, Verdisikkerhet
- [8.1 V]: «Brann på kjøkken i næring», Analyseobjekt 1, Verdisikkerhet



Figur 41 - Vurdering risiko av identifiserte farer iht. ALARP

6.3.3. Vurdering risikoreduserende tiltak

Ved vurdering av risikoreduserende tiltak må tiltakets nytteverdi vurderes ut ifra forventet kostnad og forventet effekt. Ved vurdering av risikoreduserende tiltak benyttes tabell 17 som utgangspunkt hvor tiltak som er vurdert i grønn kategori implementeres, mens tiltak som havner i rød kategori ikke anbefales. Tiltak som havner i gul kategori må vurderes nærmere samt andre alternativer må vurderes.

Tabell 17 – Kost/nytte analyse av risikoreduserende tiltak

Kostnad/effekt risikoreduserende tiltak	Høy effekt	Middels effekt	Lav effekt
Høy kostnad (mer enn 100.000 kr)			
Middels kostnad (50.000 – 100.000 kr)			
Lav kostnad (10.000 – 50.000 kr)			
Svært lav kostnad (mindre enn 10.000 kr)			

Under følger vurdering av hver fare i ALARP sonen forhold til hva som ligger i risikoen, hvilke tiltak som kan implementeres, enkel vurdering av kostnad og vurdering av hvilken effekt tiltak kan ha på risikoen.

Fare nr.: [2.1 V]: «Brannstart på kjøkken i boenhet», Analyseobjekt 1, Verdisikkerhet

- På kjøkken i boenhet vil risiko være knyttet til matlaging på komfyr, stekeovn eller platetopp. Ved matlaging kan det forekomme tørrkoking eller tørrsteking. Et eventuelt brannforløp kan da gå relativt fort, sammenliknet med for eksempel ulmebrann fra sigarett, grunnet at det allerede er tilført mye energi og varme når det antenner. I analyseobjekt 1 er det svake brannkrav til overflater, og det kreves vesentlig mindre tilført energi før overflater antenner, sammenliknet med overflater i analyseobjekt 2. Dersom brann ikke oppdages på tidlig tidspunkt av personer i bygget kan eventuell brann utføre en fare for personer i boenhet og andre boenheter.
- For å redusere risiko på kjøkken kan det gjøres flere tiltak. Blant annet kan det installeres et heldekkende brannalarmanlegg med direktevarsel til brannvesenet. Dette vil redusere risikoen ved at personer i øvrige boenheter får tidlig varsling. I tillegg økes personsikkerheten i boenheter da detektorer har økt pålitelighet sammenliknet med røykvarslere på batteri. Direktevarsel til brannvesenet gjør at brannvesenet kan gjøre innsats på et tidligere tidspunkt og det gjør verdisikkerheten til bygget øker. Videre kan tiltak som komfyrvakt og brannteppe være gode og rimelige investeringer. En komfyrvakt vil automatisk kutte strømtilførsel til komfyr ved deteksjon av høy varme. Brannteppe i nærhet av komfyr kan benyttes til å legge over eventuelle gryter eller stekepanner som står i fyr.
- Et felles brannalarmanlegg vurderes til å ha en kostnad på mellom 10 000 kr – 50 000 kr per boenhet. Det vil si at kostnad vurderes som middels for hele bygget.
- Effekt av risikoreduserende tiltak vurderes å være høy som følge av redusert risiko for personer i hele bygget og redusert risiko for materielle verdier i hele bygget.
- Komfyrvakt vurderes å ha en kostnad på mindre enn 10 000 kr per boenhet. Det vil si at kostnaden vurderes som svært lav. Effekten av komfyrvakt vurderes å være høy.
- Brannteppe vurderes å ha en kostnad på mindre enn 10 000 kr per boenhet. Det vil si at kostnaden vurderes som svært lav. Effekten av brannteppe vurderes å være middels.

Fare nr.: [7.1 P] og [7.1 V]: «På satt brann i 1. etasje trapperom», Analyseobjekt 1, Personsikkerhet og Verdisikkerhet

- I analyseobjekt 1 er trapperom sårbart som følge av at overflater og kledning i trapperom er brennbare. Da det ikke er brannalarmanlegg i analysebygget vil det ikke være branndeteksjon i trapperom som sikrer varsling til beboere. Dører inn til boenheter har 30 minutters brannmotstand og er ikke røyktette. En eventuell brann som ikke oppdages av personer kan derfor utvikle seg til å true bygget og personer inne i bygget.
- For å redusere risiko i trapperom kan det gjøres flere tiltak. Blant annet kan kledning erstattes med ubrennbare materialer (for eksempel gips), det kan installeres brannalarmanlegg i bygget som sikrer tidlig varsling til beboere og brannvesenet, og dører mot trapperom kan utbedres med å oppføre tettelister i karmen samt mot terskel.
- Å skifte kledning i trapperom til ubrennbare overflater vurderes til å ha en kostnad på mellom 10 000 kr – 50 000 kr per boenhet. Det vil si at kostnad vurderes som lav. Effekten av tiltaket vurderes å være middels.

- Et felles brannalarmanlegg vurderes til å ha en kostnad på mellom 10 000 kr – 50 000 kr per boenhet. Det vil si at kostnad vurderes som middels for hele bygget. Effekt av brannalarmanlegg vurderes å være høy.
- Utbedring av dører mot trapperom vurderes til å ha en kostnad på mindre enn 10 000 kr per boenhet. Det vil si at kostnad vurderes som svært lav. Utbedring av dører mot trapperom vurderes å ha høy effekt, da tiltaket vil øke tilgjengelig redningstid for personer i boenheter. Ved brannstart i boenhet vil tiltaket øke den tilgjengelige rømningstiden for personer i øvrige boenheter.

Fare nr.: [8.1 V]: «Brann på kjøkken i næring», Analyseobjekt 1, Verdisikkerhet

- På kjøkken i næring vil risiko være knyttet matlaging på grill, frityr, platetopp eller stekeovn. Ved matlaging kan det forekomme tørrkoking, tørrsteking eller spontanantennelse. Et eventuelt brannforløp kan gå relativt fort grunnet at det allerede er tilført mye energi og varme når antennelse skjer. Dersom brann ikke oppdages på tidlig tidspunkt kan personer i næringslokale utsettes for fare. I risikoanalysen er det vurdert at brann på kjøkken i næring har størst risiko for verdissikkerhet, grunnet at lokalet vil ha korte rømningsavstander. Det sees derfor på tiltak som kan redusere risikoen for verdissikkerhet.
- Det kan installeres automatisk slokkeanlegg på kjøkken. Dette er et tiltak som vil aktiveres automatisk og ikke krever manuell håndtering. Videre kan det suppleres med ekstra håndslukkere og brannteppe på kjøkken som kan brukes til manuell slokkeinnsats. For å øke verdissikkerheten kan også brannalarmanlegg installeres.
- Automatisk slokkeanlegg vurderes til å ha en kostnad på mellom 50 000 kr – 100 000 kr. Det vil si at kostnad vurderes som middels. Effekt av risikoreduserende tiltak vurderes å være middels.
- Ekstra håndslukkere vurderes å koste mindre enn 10 000 kr. Det vil si at kostnad vurderes som svært lav. Effekt av risikoreduserende tiltak vurderes å være middels.
- Et felles brannalarmanlegg vurderes til å ha en kostnad på mellom 50 000 kr – 100 000 kr. Det vil si at kostnad vurderes som middels for hele bygget. Effekt av brannalarmanlegg vurderes å være middels spesifikt for fare knyttet til brann på kjøkken i næring.
- Brannteppe vurderes å ha en kostnad på mindre enn 10 000 kr. Det vil si at kostnaden vurderes som svært lav. Effekten av brannteppe vurderes å være lav.

5.2.1.1. Sluttvurdering risikoreduserende tiltak

Under følger en prioritert tiltaksliste over risikoreduserende tiltak for analyseobjekt 1. Det ble ikke funnet farer som havnet i ALARP området for analyseobjekt 2 og det er derfor ikke medtatt her.

Tabell 18 viser prioritert hvilke tiltak som bør iverksettes, og når de anbefales implementert. Tiltak som har god effekt og er lite kostbare anbefales implementert først, mens tiltak som har noe høyere kostnad kan implementeres innenfor en tidsbegrenset periode.

Tabell 18 - Sluttvurdering risikoreducerende tiltak

Nr.	Tiltak	Kostnad	effekt	Vurdering
Innen 1-3 måneder – tiltak som er effektive og lav kostnad				
1	Komfyrvakt	Svært lav	Høy	Relevant for fare nr. 2.1. Automatisk tiltak som kutter strømforsyningen dersom branntilløp. Reduserer risiko både med hensyn til person og verdisikkerhet.
2	Utbedring av dører mot trapperom med tettelisten.	Svært lav	Høy	Relevant for alle farer knyttet til brann i bygget. Ved brann i boenhet økes sikkerheten for personer i øvrige boenheter.
3	Ekstra håndslukkere i kjøkken næring.	Svært lav	Middels	Relevant for fare nr. 8.1. Et godt tiltak som personell på kjøkken kan benytte ved manuell slukkeinnsats.
4	Brannteppe	Svært lav	Middels	Relevant for fare nr. 2.1 og 8.1 Et godt tiltak som kan benytte for egeninnsats ved branntilløp på komfyr eller platetopp.
Innen 6 måneder – Tiltak som har høy effekt og har middels kostnad				
5	Brannalarmanlegg	Middels	Høy	Relevant for fare nr. 1.1, 2.1, 7.1 og 8.1. Brannalarmanlegg i hele bygget vil øke personsikkerheten og verdisikkerheten som følge av tidlig deteksjon og varsling.
Innen 1 år – tiltak som har middels effekt og middels kostnad				
6	Automatisk slukkeanlegg på kjøkken.	Middels	Middels	Relevant for fare nr. 8.1. Automatisk slukkeanlegg vil normalt regnes å ha høy effekt i forhold til å redusere risiko. I dette tilfellet vurderes slukkeanlegg å ha middels effekt grunnet at eventuelt storkjøkken skal utføres som egen branncelle, og at det er ett begrenset areal hvor det kan forekomme skade som følge av brann. I kost nytte analysen vil dette tiltaket havne i gult område som tilsier at det kan vurderes alternative risikoreducerende tiltak.

7. Diskusjon

I henhold til faglig råd for bærekraftig bypolitikk bør byer ha et handelssentrum definert av bygater med plass til fortausaktiviteter, og hvor bygningers første etasje benyttes til publikumsrettet virksomhet som service, handel og kultur som bidrar til aktivitet i sentrum (KMD, 2013). Med økende befolkningsvekst i byer, krav om redusert klimautslipp og bærekraftig utvikling, tilsier det at det også i fremtiden stadig vil være ønske og behov for å endre bygningers funksjon og innhold.

For bolig- og byggeiere er det ikke lett å holde oversikt over aktuelt regelverk, og for kommunen kan det være en utfordring å holde oversikt over alt som skjer i utvikling av bebyggelsen. I påfølgende delkapittel diskuteres rammeverket for brannsikkerhet i eldre byggverk. Hvordan dette har påvirket et utvalg av eksisterende verneverdig trehusbebyggelse i Stavanger, forskjeller i brannsikkerhetsnivå mellom BF 85 og TEK 17 for boligbygg med næring i underliggende plan, hvilke tiltak som kan iverksettes for å øke brannsikkerheten og til slutt hvordan premissene for brannsikkerhet kommer til å påvirke brannsikkerhetsnivået i fremtiden.

7.1. Rammeverket for brannsikkerhet i eldre byggverk

Det finnes mange ulike regelverk å forholde seg til for byggeiere og det kan derfor være utfordrende å ha oversikt over relevante lovkrav. For eier av byggverk er det viktig å være klar over at de har ansvar for å kjenne kravene til brannsikkerhet som er gjeldende for byggverket. Videre skal eier i henhold til Forskrift om brannforebygging ha kunnskap om bygningsdeler, installasjoner og utstyr i byggverket som skal oppdage brann eller begrense konsekvensene ved brann (JD, 2016).

Eier av eldre byggverk, dvs. byggverk som er oppført før 1985, og som ikke er oppgradert etter nyere regelverk, skal sørge for å oppgradere sikkerhetsnivået i byggverket slik at det minst tilsvarer sikkerhetsnivå gitt av BF 85 (JD, 2016). Mange av kravene gitt av lover og forskrifter er lagt opp slik at de lettest ivaretas med oppføring av nybygg. Ved oppgradering av eldre byggverk i henhold til nyere regelverk er en derfor ofte avhengig av å implementere tekniske brannsikringstiltak som teknisk bytte for å kunne dokumentere at funksjonskrav er ivaretatt. I forskrifter med veiledninger fremkommer det ikke tydelig hva som regnes som akseptabelt teknisk bytte, mens relevante byggforsk blad viser noen eksempler som presentert i kapittel 4.4 *Tiltak som kan bedre brannsikkerheten i eldre bygg*. Eier av eldre byggverk som ikke er oppgradert er derfor normalt avhengig av en brannteknisk rådgiver som kan verifisere at forskriftskrav i BF 85 er ivaretatt ved analyse.

Byggesaksforskriftens (SAK 10) kapittel 2 *Tiltak som krever søknad og tillatelse* definerer hva som regnes som søknadspliktig tiltak (KMD, 2010a). SAK 10 viser i hovedsak til Plan- og bygningslovens

kapittel 20 for definisjon av søknadspliktige tiltak, med unntak av at begrepet «endret bruk» som også defineres som søknadspliktig. Begrepet «endret bruk» er ikke nærmere definert i loven, og det kan være vanskelig å avgjøre om det omfattes av lovens begrep «bruksendring». Hensikten med ordlyden er å ansvars belegge tiltak hvor bruk er endret, da ny bruk kan ha konsekvens for brann sikkerhet eller annen påvirkning på omgivelsene enn opprinnelig forutsatt. I innledningen til SAK oppfordres det at dersom tvil på om endret bruk er søknadspliktig, må det avklares med bygningsmyndighet i kommunen slik at saken kan bli vurdert. I eksisterende bebyggelse kan endret bruk skje gradvis over tid. Det kan være endring i persontall i byggverk, endring i antall arbeidsplasser, økt lagring som medfører økt brannbelastning med videre. For å skape forutsigbarhet for eier av byggverk bør SAK eksemplifisere hva som regnes som «endret bruk» av byggverk. Eventuelt kan kommuner, ved byggesaksavdeling, utarbeide egne beskrivelser som kan benyttes som underlag for vurdering av byggeiere, ansvarlig søker eller prosjekterende.

Ved gjennomføring av søknadspliktig tiltak som kun gjelder for deler av byggverket, og det ikke regnes som en hovedombygging, er det kun den aktuelle delen det søkes om hvor det er krav til å ivareta nyere regelverk (TEK 17). Det medfører at en kan bruksendrer deler av byggverk, og se bort fra nyere krav til øvrige deler av bygget. I henhold til Norsk kommunalteknisk forening (NKF) skal en ved et søknadspliktig tiltak vurdere alle brannkapitler (NKF, 2015). Dette inkluderer også brannsmitte til og fra nabobyggverk, brannsmitte via fasade samt brannseksjonens størrelse. Ved innsyn i byggesaker er det oppdaget at det i flere tilfeller er valgt å se bort fra krav til fasade og byggverkets plassering, hvor dette er betraktet som eksisterende forhold som ikke angår byggesaken. Det fremkom ikke av byggesaken at det er eksplisitt satt en tiltaksgrense for tiltaket som går ved innsiden av yttervegger. Det er likevel beskrevet slik i brannkonseptet. Konsekvensen av en slik vurdering kan være at byggverk som endrer bruk i deler av bygget får økt risiko for brannstart, uten at det installeres kompensierende tiltak for å hindre brannsmitte i fasade. En slik gjennomføring av søknadspliktig tiltak strider mot prinsipp gitt av NFK, som sier at alle brannkapitler i TEK skal vurderes, også fare for brannsmitte som er beskrevet i VTEK § 11-8. Det er derfor grunn til å stille spørsmål om rammeverket for brann sikkerhet gir gode nok beskrivelser av nødvendig ansvarsfordeling ved gjennomføring av søknadspliktig tiltak. I henhold til Plan- og bygningsloven § 23-4 har ansvarlig søker ansvar for at byggesøknad inneholder nødvendige opplysninger slik at kommunen kan ta stilling til tiltaket (KMD, 2008). I SAK 10 er ansvarlig søkers ansvar beskrevet i § 12-2, som sier at ansvarlig søker er ansvarlig for at søknad om tillatelse inneholder alle opplysninger som er nødvendig for å vise at tiltaket oppfyller krav gitt i eller med hjemmel i Plan- og bygningsloven (KMD, 2010a). Det er videre vist til § 5-4 i SAK 10 som inneholder en liste over opplysninger som skal gis ved søknad om tillatelse. Opplysninger skal gis i den utstrekning de er relevante for tiltaket og

nødvendige for kommunens behandling. I veiledningen til § 5.4, 1. ledd står det at «*ansvarlig søker skal gi de opplysninger som er nødvendige for at kommunen skal kunne vurdere tiltakets «ytre rammer»*». Ved en bruksendring vil fastsetting av «ytre rammer» være avgjørende for hvordan en brannrådgiver vil prosjektere et søknadspliktig tiltak. Dersom de «ytre rammer» inkluderer fasade vil en være nødt til å vurdere fare for brannsmitte, men dersom «ytre rammer» for tiltaket ligger på innsiden av yttervegger faller fare for brannsmitte utenfor tiltaket. Utydelig beskrivelse i SAK kan derfor medføre at det blir opp til brannrådgiver å sette tiltaksgrense, og at dette ikke blir kontrollert av byggesak da det ikke er krav om at brannkonsept skal sendes til byggesak. Det anbefales derfor at bygningsmyndigheter ser på mulighet for å spesifisere hvordan fasade skal vurderes ved bruksendring. I mellomtiden anbefales byggesaksbehandlere ved søknad om bruksendring å kontrollere ansvarlig søkers beskrivelse av «ytre rammer» og være klar over konsekvensen det kan ha for byggverk om grensen settes ved innsiden av yttervegger.

Ved gjennomgang av rammeverket for eksisterende eldre byggverk er det funnet at rammeverket ikke er tilstrekkelig tilpasset den praktiske bruk av lovverket. Dersom brannvesenet eller privat engasjert brannrådgiver går tilsyn på eldre byggverk og oppdager feil eller mangler må byggeier rette opp disse. Dersom det for eksempel oppdages feil eller mangler på bæresystem, eller branncellebegrensende konstruksjoner er det søknadspliktig tiltak å utbedre. Da det søknadspliktige tiltaket skal gjennomføres i henhold til SAK 10 medfører det at det for tiltaket må benyttes TEK 17 som kravsreferanse. Det er et paradoks at opprinnelig feil eller mangel som er hjemlet med bakgrunn i Forskrift om brannforebygging, med kravsreferanse til BF 85, må utbedres i henhold til TEK 17. Som påpekt i rapporten «Grunnlag for, og krav om, utbedring i eksisterende bygninger» hadde det vært fordelaktig med en ny forskrift som beskriver ytelser som anses som akseptable for eksisterende byggverk (Kluge og Multiconsult, 2011). Hjemmel for å etablere en slik forskrift finnes allerede i Plan og Bygningsloven § 31-2. En ny forskrift for eksisterende byggverk måtte hatt som mål å være tilrettelagt slik at det er mulig å gjennomføre tiltak i eksisterende byggverk uten at det blir pålagt urimelige kostnader for byggeier. En ny forskrift ville medført at branntekniske rådgivere måtte vurdert nødvendige brannkrav ut ifra et bedre grunnlag sammenliknet med det rammeverk som finnes i dag, som igjen ville medført større forutsigbarhet for byggeiere. Dersom bygningsmyndighetene skal utrede mulighet for å innføre forskrift for eksisterende byggverk, anbefales det å vurdere tilpasning av forskrift etter lokale forhold. Det kan også være en mulighet for å innføre ytelser for fredet og verneverdig bebyggelse, som det i dag ikke er gitt ett konkret brannsikkerhetsnivå for.

I Sverige og Danmark er det utarbeidet veiledninger for brannteknisk vurdering for bruksendring og tilbygg. I utgangspunktet skal en ved bruksendring i både Sverige og Danmark følge de samme

kravene som for nybygg. I Sverige ble det laget en lov med forskrift som gjelder for gjennomføring av tiltak på eksisterende byggverk. Ordlyden i forskriften er funksjonsbasert og dermed lagt til rette for valg av løsninger som kan tilpasses det enkelte byggverk.

Ved behandling av byggesøknad har kommunen anledning til å påvirke tiltaket. I henhold til Plan- og bygningslovens § 31-2 annet ledd, kan kommunen stille vilkår i tillatelsen i byggverk for andre deler enn det tiltaket gjelder (KMD, 2008). Dette gjelder kun hvor byggverket er i så dårlig stand at det av hensyn til helse, miljø eller sikkerhet ellers ikke vil være mulig å gjennomføre det omsøkte tiltaket. I intervju med byggesak i Stavanger kommune fremkom det at byggesaksbehandlere normalt ikke benytter seg av denne muligheten, se vedlegg 8. Byggesak er derimot interessert i å påse at byggesøknader er ansvarsbelagt med ansvarsområde for brann i gjennomføringsplanen. Deretter blir det normalt ikke gjort noen betraktninger fra kommunens side angående brannsikkerhet i eksisterende forhold i bygget. Byggesak fremstår med dette som dokumentkontrollører, som i liten grad vurderer eksisterende forhold i byggverk som de senere skal godkjenne og føre tilsyn med. Byggesak burde i større grad ta stilling til tiltaket og ha et forhold til om et mindre tiltak i byggverket kan gjennomføres med bakgrunn i hele byggets tilstand. Dersom byggverket er av så dårlig forfatning at et tiltak ikke lar seg gjennomføre uten å oppgradere hele byggverket, må det ikke gis tillatelse til å gjennomføre det planlagte tiltaket. Å legge alt ansvar på ansvarlig prosjekterende brann i ett fritt marked medfører at det i stor grad velges nødvendige ytelser ut ifra minstekrav i gitt i forskrift.

I henhold til forskrift om brannforebygging er kommunene pålagt å kartlegge risiko for brann i bebyggelsen (JD, 2016). Med kartlegging menes at risiko skal identifiseres og vurderes. Basert på risikovurderingen skal kommunen føre tilsyn i byggverk med høyest risiko. Etter samtaler både med byggesak og brannvesenet, kommer det frem at det er liten dialog på tvers av de kommunale avdelingene i Stavanger, se vedlegg 7. Før 1997 var det kortere avstand mellom brannvesenet og byggesak da brannprosjektering av tiltak var underlagt brannsjefen. For at kommunen skal være i forkant av risikovurderinger, og ikke bare vurdere risikoer etter at byggetiltak er ferdigstilt, burde det vært en tettere dialog mellom byggesak og brannvesenet. Spesielt ved byggesaker hvor tiltaket er lokalisert i en sårbar bebyggelse burde dette vært aktuelt. Ved bedre dialog avdelingene imellom kan kommunen benytte sin påvirkningskraft i byggesaker før ramme- eller igangsettingstillatelse utstedes. I brannsikringsplan for trehusbebyggelsen i Bergen er det beskrevet at brannvesenet skal gi uttalelse i alle byggesaker i den tette trehusbebyggelsen (Bergen kommune, 2016). Dette bør også vurderes innført som krav i Stavanger.

7.2. Brannsikkerhet i eldre verneverdig trehusbebyggelse i Stavanger

Trehusbebyggelsen i Stavanger er en av de største sammenhengende fredede kulturminnene i Norge. Alle tiltak innenfor området er omfattet av kulturminneloven. I henhold til tredje ledd i § 1 i Kulturminneloven, skal denne loven veie tyngre enn andre lover (KLD, 1979). Det vil si at krav som kommer frem av Plan- og bygningsloven, og Brann- og eksplosjonsvernloven med tilhørende forskrifter blir «triumfert» av Kulturminneloven. Det fremkommer ikke direkte krav angående brannsikkerhet i Kulturminneloven. Det er angitt at inngrep i fredede kulturminner skal avklares med vedkommende myndighet. For den eldre trehusbebyggelsen i Stavanger er vedkommende myndighet byantikvaren i Stavanger. Byantikvaren har utarbeidet retningslinjer for trehusbyen som er forankret i kommuneplanen, hvor det i retningslinjene ikke listet opp noen krav eller mål i forbindelse med brannsikkerhet for trehusbebyggelsen. Antikvariske vern i kommuneplanen omhandler i stor grad kvartalsstruktur og estetikk. Videre har Stavanger kommune utarbeidet en egen kommunedelplan for kulturminner med formål om blant annet å formidle kunnskap om kulturminner og gi rammer for bevaring av disse i fremtiden (Stavanger kommune, kultur og byutvikling, 2011). Kommunedelplan for kulturminner inneholder lite informasjon angående brannsikkerhet eller forslag til tiltak for hvordan brannsikkerhet skal ivaretas. Det står derimot i kapittel 3.1, (Stavanger kommune, kultur og byutvikling, 2011) «*Brannforskrifter og sikkerhetsmessige krav må selvfølgelig så langt som mulig oppfylles, men det finnes mange måter å oppnå sikkerhet på uten at gamle lave rekkverk kasseres, alle dører slår utover og det lages nye åpninger i gamle hus for rømningsveier*». Det står videre i kapittel 4, i punkt 3 under utdyping av retningslinjene for trehusbyen (Stavanger kommune, kultur og byutvikling, 2011) «*Ved tilbakeføring av fasade til sikker tidligere dokumentert utførelse gjelder ikke krav om byggemelding. Dokumentasjonen bør i forkant sjekkes med byggesakssjef eller byantikvar*» Det fremstår dermed som om kommunedelplan for kulturminner i Stavanger ikke tar høyde for eventuelle konsekvenser brantilløp kan ha for bebyggelsen. Formuleringene i kommuneplan anbefales omformulert da det fremstår som om brannsikkerhet ikke er viktig. Det gjøres oppmerksom på at ved tilbakeføring av fasade, hvor det settes inn større vinduer enn tidligere, kan dette medføre økt fare for brannsmitte via fasade. Det anbefales derfor at slike tiltak gjøres søknadspliktige med mindre fasade som tilbakeføres får mindre vinduer, eller at byggverket har installert automatisk slokkeanlegg.

I henhold til Stortingsmelding nr. 35 (JD, 2009) skal «*uerstattelige nasjonale kulturverdier*» ikke gå tapt i brann. Tette verneverdige trehusbebyggelser er definert som «*uerstattelige nasjonale kulturverdier*» av Riksantikvaren. Ved brann i eldre tett trehusbebyggelse er risikoen stor for brannspredning til flere bygninger, og at eventuell brann kan utvikle seg videre til en kvartalsbrann. Det betyr at en må tenke brannsikring utover det som kreves for hvert enkelt bygg, men må se

samlet på en bebyggelse. Stavanger kommune har utarbeidet en egen brannsikkerhetsplan for trehusbebyggelsen i Stavanger (Stavanger Kommune, u.d.). Brannsikkerhetsplanen fremstår i grove trekk som en risikoidentifisering hvor det identifiseres tiltak som må iverksettes for at risiko skal reduseres til det akseptable. Det er iverksatt flere tiltak som tilrettelegging av brannvesenets innsatsmuligheter, varmesøkende kameraer, sikring av mellomrom mellom bygninger, søppelhåndtering, brannposter, fyrverkeriforbud og beboerinvolvering. Brannsikkerhetsplanen for trehusbebyggelsen setter derimot ingen krav til eiere av byggverk. Det er beskrevet innledningsvis i planen at det er ikke finnes hjemmel for å kreve at verneverdig trehusbebyggelse skal sikres utover kravene til andre byggverk. Utfordring med hjemmel for å kreve oppgradering kan være en av de bakenforliggende årsakene til funn gjort i kartlegging av eksisterende bebyggelse. Hjemmel for tilsyn og krav om oppgradering diskuteres videre lenger nede i dette kapittelet.

Det er gjort kartlegging av brannsikkerhet i eksisterende byggverk innenfor et begrenset område av den eldre bebyggelsen i Stavanger sentrum. I kartleggingen fremkom det at 30 % av byggverkene som har oppgraderingsplikt i henhold til BF 85 ikke ivaretar krav til rømningsikkerhet gitt av BF 85. Det er i kartleggingen ikke vurdert bæreevne, passive konstruksjoner og brannseksjonens størrelse. Da store deler av denne bebyggelsen er oppført i trekonstruksjoner er det rimelig å anta at de fleste byggverkene ikke tilfredsstillt krav gitt i BF 85 i forhold til konstruksjonssikkerhet, hvor det for byggverk over tre etasjer med næring i 1. etasje, er krav til ubrennbart bæresystem med minst 60 minutters brannmotstand. For å oppnå tilfredsstillende sikkerhetsnivå burde derfor slike byggverk hatt installert branntekniske kompenserende tiltak som for eksempel sprinkleranlegg og/eller brannalarmanlegg.

I kartleggingen ble det kontrollert hvor mange av byggverkene som har installert branndeteksjon. Det ble funnet at kun 4 % av byggverkene har fulldekkende brannalarmanlegg med direktevarsling til brannvesenet. Videre ble det funnet at 15 % av byggverkene har fulldekkende branndeteksjon med direkte varsling til vaktsselskap, hvor det da totalt kun er 19 % av byggverkene som har fulldekkende branndeteksjon med direktevarsling til en bemannet vaktssentral. Det vil si at 81 % av byggverkene ikke har fulldekkende branndeteksjon, som igjen øker sannsynligheten for at en brann fritt kan utvikle seg uten at det gis automatisk varsel til bemannet vaktssentral. Det ble også undersøkt hvor mange av byggverkene som har installert sprinkleranlegg. Det ble funnet fulldekkende sprinkleranlegg i 7 % av byggverkene, 11 % av byggverkene var delvis sprinklet, og 82 % av byggverkene hadde ikke sprinkleranlegg. Med bakgrunn i at denne bebyggelsen er oppført i trekonstruksjoner, og at en stor del av bebyggelsen ikke har fulldekkende brannalarmanlegg eller sprinkleranlegg, er det rimelig å anta at en stor andel av bebyggelsen ikke ivaretar sikkerhetsnivå gitt av BF 85.

Som del av kartleggingen av eksisterende bebyggelse er det gjort en gjennomgang av byggesaksarkiv og sammenliknet med bruk på befaringstidspunkt. Det ble funnet at ca. 25 % av byggverkene hadde fullstendig samsvar mellom bruk og dokumentasjon som foreligger i byggesaksarkiv. Videre ble det funnet at 24 % ikke hadde noen samsvar og 52 % hadde delvis samsvar. Det vil si at 75 % av byggverkene har ikke har fullstendig samsvar mellom bruk i dag og det som finnes av informasjon i byggesak. Dette tyder på at det foregår endringer av byggverk uten at det søkes om tillatelse. Endring uten tillatelse er uheldig da bruksendringer kan medføre økt risiko for bebyggelsen og at bebyggelsen unngår å bli oppgradert i henhold til nyere regelverk.

Ved gjennomgang av byggesaksarkiv for det utvalgte området ble det funnet branndokumentasjon som viser branntekniske krav i 11 byggesaker. I fem av disse sakene har brannprosjekteringen vært utført av brannsjefen, og i seks av byggesakene har brannprosjekteringen vært utført av branntekniske rådgivere. Felles for disse byggesakene er at fasade generelt har blitt vurdert til å ligge utfor tiltaket og at byggverkets plassering i forhold til nabobygg og brannseksjon ikke er vurdert. Det virker som om det er skapt en presedens for slik vurdering av tiltaksgrense i byggesaker i eksisterende tiltak. Som diskutert tidligere mener Norsk kommunalteknisk forening at TEK *kapittel 11 – sikkerhet ved brann* skal dokumenteres fullt ut ved søknadspliktige tiltak og at det ikke skal aksepteres unntak fra tekniske krav relatert til brannsikkerhet (NKF, 2015). Videre ble det i gjennomgang av byggesaker funnet at 3 av byggesakene har blitt brannprosjektert av ansvarlig søker (i tidsperioden 2011-13). Disse byggesakene var i byggverk som bestod av tre eller fire etasjer hvor det var bruksendring i underliggende etasje (på gateplan) med boliger over. I henhold til SAK 10 skulle disse tiltakene vært prosjektert av ansvarlig brannrådgiver i minst tiltaksklasse 2. Dersom det hadde vært tydeligere føringer for hvordan søknadspliktige tiltak i dette området skal vurderes, ville det med høy sannsynlighet medført at det hadde vært et høyere sikkerhetsnivå i disse byggverkene i dag.

Verken brannvesenet eller byantikvaren har hjemmelsgrunnlag for å kreve at brannsikkerhet i verneverdige bygg skal sikres utover kravene til andre bygg. Det er imidlertid hjemmel for å kreve oppgradering til minste sikkerhetsnivå gitt av BF 85 for byggverk oppført før 1985 og som ikke er oppgradert i henhold til nyere regelverk. Det er i kartleggingen funnet at store deler av utvalgt bebyggelse med høy sannsynlighet ikke ivaretar BF 85. Det vil si at det sannsynligvis er hjemmel for å kreve oppgradering av mange eksisterende byggverk, og som videre vil øke sikkerhetsnivået for bebyggelsen. Samtidig kan en ved byggesøknad innenfor dette området benytte muligheten til å innføre skjerpet kontroll av byggverk for å sørge for at det velges gode branntekniske løsninger, og at det dokumenteres at byggverket holder sikkerhetsnivå minst lik det totale sikkerhetsnivå gitt i BF 85. Skjerpet kontroll kan være krav om kontroll utførelse brann eller økt hyppighet på tilsyn av tiltak.

På bakgrunn av funn i denne oppgaven er det grunn til å stille spørsmål om hvorfor det er funnet så lavt brannsikkerhetsnivå i den verneverdige trehusbebyggelsen i Stavanger. Etter gjennomgang av rammeverk, møte med byggesak og møte med brannvesenet er det funnet flere mulige årsaker til det lave brannsikkerhetsnivået. Som beskrevet tidligere i denne oppgaven er det eiers ansvar å oppgradere eldre byggverk til minst sikkerhetsnivå gitt av BF 85. Dersom eier ikke er klar over hvilke krav som stilles i BF 85, eller bevisst unnlater å oppgradere, blir ikke bebyggelsen oppgradert med mindre det skjer søknadspliktige tiltak i byggverk som må brannprosjekteres. Én mulighet for å oppgradere bebyggelsen er for eksempel tilsyn på bebyggelsen fra brannvesenet. Hjemmel for å føre tilsyn i særskilte brannobjekt fremgår av Brann og eksplosjonsvernloven § 13 andre ledd (JD, 2002a) og videreføres i Forskrift om brannforebygging § 18 (JD, 2016). I utgangspunktet skal ikke brannvesenet føre tilsyn med andre byggverk enn særskilte brannobjekt. Dersom det ved tilsyn hadde blitt funnet avvik, som for eksempel manglende dokumentasjon, måtte eier tatt stilling til avvik og lukket dette. Dersom avvik ikke lukkes på en tilfredsstillende har brannvesenet anledning til å benytte seg av ulike reaksjonsformer som tvangsmulkt, tvangsgjennomføring/forelegg eller stenge bygget (DSB, 2006). Etter samtale med Rogaland Brann og Redning IKS kom det frem at ingen av boligene i trehusbebyggelsen i Stavanger er registrert som særskilt brannobjekt, se vedlegg 9. Boliger i trehusbebyggelsen i Stavanger er ikke registrert som særskilt brannobjekt med bakgrunn i risikovurdering hvor det ikke er funnet høy nok risiko til at de blir prioritert. Ved risikovurdering skal verneverdig bebyggelse skal prioriteres høyt, kun overgått av risiko for tap av liv og helse jf. § 18 i Forskrift om brannforebygging (JD, 2016). Det er derfor grunn til å stille spørsmål ved konsekvensvurdering i risikovurderingen gjort for bebyggelsen. I brannvesenets ROS analyse for 2018 er den tette verneverdige trehusbebyggelsen nevnt særskilt som område med forhøyet risiko (Rogaland brann og redning IKS, 2018). I vurderingen er det nevnt at det er *«utfordringer knyttet til fremkommelighet og slokkeinnsats i smale gater hvor bebyggelsen består av sammenhengende eldre trehus, ofte med mange ombygginger og tette bakgårder.»*

En av grunnene til at trehusbebyggelsen ikke er registrert som særskilt brannobjekt kan være at regelverket for gjennomføring av tilsyn ikke er egnet for et område bestående av mange enheter med ulike brukere og mange eiere, som er tilfellet i en tett verneverdig bebyggelse. Det er spesielt utfordringer knyttet til kontroll av organisatoriske forhold som kan gjøre denne form for tilsyn uegnet. Veileder for gjennomføring av tilsyn anbefaler derfor å ikke hjemle tilsyn i tett trehusbebyggelse gjennom å registrere området som et særskilt brannobjekt, men i stedet beslutte tilsyn gjennom å etablere en lokal forskrift som hjemler tilsynet (DSB, 2006).

Dersom trehusbebyggelsen ikke skal registreres som særskilt brannobjekt(er) er det anledning til å vedta en lokal forskrift som åpner for tilsyn i en bestemt type byggverk, eller fatte enkeltvedtak i

henhold til Brann og eksplosjonsvernloven § 13 fjerde ledd (JD, 2002a). Opprettelse av lokal forskrift må da gjøres i henhold til Forvaltningsloven. En forskrift bør blant annet beskrive hjemmelsgrunnlag, virkeområde, hva som skal kontrolleres, hvor ofte tilsyn skal gjennomføres. I 2003 ble det opprettet lokal forskrift om tilsyn i Egersund for den tette verneverdige trehusbebyggelsen (Eigersund kommunestyre, 2003). I forskriften er det fattet vedtak om tilsyn i bygninger hvert 4. år og at det gjennom tilsynet skal vurderes om det er hensiktsmessig å la kravene til særskilt brannobjekt gjelde helt eller delvis. Lokal forskrift vil gi brannvesenet anledning til å hjemle tilsyn i boliger i den verneverdige bebyggelsen i Stavanger og det anbefales derfor at mulighet for innføring av lokal forskrift utredes.

Videre har brannvesenet som nevnt over mulighet til å fatte enkeltvedtak for å komme inn i boliger. Dette benyttes stort sett ved bekymringsmeldinger og dersom det er saklig grunn til å anta at det er overhengende fare for liv, helse eller bygninger. I Stavanger har dette blitt gjort ved noen få anledninger, men dette anses ikke som en egnet strategi som kan benyttes for å utøve tilsyn eller kontroll over flere byggverk i trehusbebyggelsen.

Brannvesenet går også på boligtilsyn (feiing og boligtilsyn) i boliger med ildsted. Slik boligtilsyn blir praktisert i Stavanger har det ikke blitt utøvd myndighetsutførelse ved avvik, se vedlegg 9. Det vil si at avvik ikke har blitt videre fulgt opp for å sikre at avvik blir lukket. Med bakgrunn i risiko knyttet til denne bebyggelsen anbefales det at boligtilsyn utvides og at det benyttes myndighetsutøvelse dersom det avdekkes avvik. Boligtilsyn bør minimum inneholde blant annet en forenklet kontroll av rømningsveier, slokkeutstyr og branndeteksjon, tilsvarende som gjort i Bergen kommune (Bergen kommune, 18). Der er det opprettet lokal forskrift for feie- og tilsynstjenester, hvor det er utvidet hjemmel for tilsyn med personsikkerheten (Bergen kommune, 18). I møte med Rogaland brann og redning IKS den 26.05.19 kom det frem at det er planlagt ny praksis hvor myndighetsutøvelse vil bli etablert i løpet av året. Dette vurderes som et positivt tiltak som kan avdekke avvik og ny rutine som vil følge opp avvik og sørger for at de lukkes. Det anbefales også å videre vurdere om det bør utføres kontroll av byggverk mot matrikkel for å kontrollere at bruk i bygningen samsvarer med dokumentasjon i byggesaksarkiv. Ved slik kontroll vil også ulovlig bruk bli avdekket og kan videre bli varslet til byggesaksavdeling i kommunen som må forfølge saken videre.

Ved dagens praksis hvor det ikke utføres branntilsyn av boenheter i trehusbebyggelsen i Stavanger, samt at avvik ved boligtilsyn ikke følges opp, er det liten konsekvens for eier av byggverk som ikke oppgraderer sitt bygg i henhold til minste sikkerhetsnivå av BF 85. Ved en eventuell brann i byggverk som ikke er oppgradert i henhold til Forskrift om brannforebygging, vil forsikringsselskap med stor sannsynlighet ikke kunne hevde at forsikringstaker har opptrådd uaktsomt jf. § 4-9 Lov om

forsikringsavtaler dersom eier ikke har mottatt sporbare rapporter som påpeker mangler (JD, 1990). Med bakgrunn i dette fremstår krav om oppgradering i Forskrift om brannforebygging som frivillig.

Ved krav om oppgradering av byggverk er det naturlig å diskutere forhold knyttet til kostnader og hvem som skal dekke eventuelle utbedringer. Det finnes flere ulike støtteordninger hvor eier kan søke om tilskudd for sikring og istandsetting av verneverdig bebyggelse. Det kan søkes støtte hos kulturminnefondet, fylkeskommuner, i noen tilfeller kommuner samt private fond. For trehusbebyggelse i Stavanger gis det, av kommunen, støtte til installasjon av brannvarslingsanlegg med direkte varsel til brannvesenet (Stavanger kommune, 19). Dette er med på å redusere konsekvensene av eventuell brann dersom det gis tidligere varsling til brannvesenet.

Økt brannsikring av verneverdig trehusbebyggelse kan sees på fra to perspektiv. Det ene perspektivet er sikring internt i bygg, og det andre er sikring mellom byggverk. Intern sikring i byggverk bør anses å være eiers ansvar. Forhold knyttet til intern sikring i byggverk kan anses å være felles brannvarslingsanlegg i bygget, sikring av gjennomføringer og utettheter og sikring av rømningsveier med videre. Ekstern sikring i form av varsel til brannvesenet, eventuelt slokkeanlegg eller tiltak på utsiden av byggverket er tiltak som skal hindre brannspredning til nabobygg og må anses å være ett samfunnsansvar. Dette med bakgrunn i at det er samfunnet som har lagt premissene for hvordan byggverkene skulle bli oppført og plassert i forhold til hverandre. En slik ansvarsfordeling er i tråd med foreslått brannsikkerhetsplan for trehusbebyggelsen i Egersund (Eigersund kommune, 2012). Der foreslås blant annet en ansvarsfordeling hvor samfunnet har ansvar for brannalarmsentral og slokkeanlegg, mens eier er ansvarlig for branndetektorer.

Rapporten «Sikringsprosjektet» ser på virkemidler og verktøy for å sikre kulturminner gjør en grundig analyse av planverk som regulerer og fører tilsyn med verneverdig bebyggelse (Sikringsprosjektet, 2010). Sikringsprosjektet konkluderer blant annet med at *«bestemmelser og ansvar knyttet til blant annet brannsikring av fredet bebyggelse og brannsikring av brannsmittsområder, er uklare. Det er sentrale myndigheters oppgave å se på utforming og tolking av regelverk»* (Sikringsprosjektet, 2010). Så lenge det er uklarheter omkring ansvar må lokale bygningsmyndigheter være forsiktige med å pålegge private eiere store kostnader knyttet til oppgradering. Foreslått ansvarsfordeling, hvor privat eier er ansvarlig for intern sikring vurderes å ha et kostnadsnivå som ikke er urimelig.

Sikringsprosjektet anbefaler videre at det utredes mulighet for bruk av skattefritak (eiendomsskattelovens § 7) som økonomisk incitament. Dersom sentrale bygningsmyndigheter hadde vedtatt klarere retningslinjer for oppgradering av eldre verneverdige byggverk som kunne medført store kostnader for private eiere, burde mulighet for skattefritak blitt utredet i forkant.

For å etterleve Stortingsmelding 35, med krav om at ingen verneverdig bebyggelse skal gå tapt, bør Stavanger kommune, byantikvaren og brannvesenet studere hvilke muligheter som finnes for tydeligere presisere hvordan tilfredsstillende brannsikkerhet oppnås i både byggesaksbehandling, regulering, kommuneplan og brannsikkerhetsplan for trehusbebyggelsen. Dersom det kommer frem tydeligere krav i dette planverket kan det fungere som en pådriver for å øke brannsikkerheten.

Videre vil det med strengere kontroll av tiltak sørge for at flere byggverk prosjekteres med tilstrekkelig kompetanse og at gjeldende krav etterleves. Dette vil på sikt sannsynligvis sørge for at brannsikkerheten for dette området styrkes raskere og når et høyere nivå enn det som finnes i dag.

For å legge til rette for å heve brannsikkerhetsnivået for sentrumsbebyggelsen kan det innføres tiltak på flere områder for å sørge for at minste brannsikkerhetsnivå gitt av BF 85 ivaretas:

- Det kan presiseres brannsikkerhetskrav i byantikvarens retningslinjer. Denne er forankret i kommuneplanen og vil da være gjeldende for søknadspliktige tiltak. Det kan for eksempel utarbeides en veileder som beskriver hvordan krav til estetikk, bevaring og brann kan kombineres. Deler av formuleringer i kommunedelplan for kulturminner er uheldige og bør omformuleres på en slik måte at antikvarisk vern er forenelig med brannsikkerhet.
- Brannsikkerhetsplan for trehusbebyggelsen er forankret i reguleringsplanen og vil også være gjeldende for søknadspliktige tiltak. Det kan med fordel presiseres hva som er krav til eier av byggverk og krav til oppgradering av byggverk. Det kan utarbeides eksempler på sikkerhetsnivå som anses som akseptabelt for byggverk over flere etasjer med ulike brukere. Videre kunne det vært beskrevet eksempler på brannkrav ved ulike søknadspliktige tiltak tilsvarende som brannsikringsplan i Bergen. Der er det blant annet beskrevet at innredning av loft vil medføre krav om sprinkleranlegg.
- Byggesak må bli mer bevisst på sin rolle som bygningsmyndighet som godkjenner tiltak i en sårbar bebyggelse. Dersom byggesak er mer oppmerksomme på hvilken kravs referanse som er gjeldende for tiltaket og byggverket, kan de informere bedre i forhåndskonferanse og kan ved utstedelse av ramme- og/eller igangsettingstillatelse presisere ønsket sikkerhetsnivå. Videre bør byggesak etterspørre eller kontrollere status på brannsikkerhet i hele byggverket dersom forespørsel angår deler av byggverket. Byggesak må også vurdere om det er relevant å i større grad kreve kontroll av utførelse brann, og om det er hensiktsmessig med hyppigere tilsyn av tiltak som gjennomføres i trehusbebyggelsen. Videre bør byggesak styrke sin kompetanse på brannsikkerhet for å sikre at søknadspliktige tiltak gjennomføres med riktig tiltaksklasse på ansvarlige foretak. Ved søknad om tiltak i deler av eksisterende byggverk bør byggesak ha fokus på å kontrollere hva som defineres som ytre ramme for tiltaket. Dette

fordi det er funnet flere eksempler på at ytre ramme er definert på innside av yttervegger ved bruksendring. Det kan medføre at fare for brannsmitte via fasade faller utenfor tiltaket.

- Stavanger kommune bør vurdere mulighet for å innføre krav om bygningsrapport som foreslått i rapport «Grunnlag for, og krav om, utbedring eksisterende bygninger» (Kluge og Multiconsult, 2011). Det kan være en statusrapport som byggeier oversender i digitalt format hvor det blant annet rapporteres byggt teknisk tilstand, areal, bruk, branntekniske installasjoner med videre. Det kan i tillegg etterspørres informasjon angående energi og ventilasjon om ønskelig.
- Rogaland brann og redning IKS bør organisere boligtilsyn i Stavanger med myndighetsutøvelse. Det vil si at avvik blir loggført og videre fulgt opp for å sikre lukking av avvik. Med bakgrunn i risiko knyttet til denne bebyggelsen anbefales det at boligtilsyn utvides til også å gjelde tilsyn med personsikkerheten.
- I forbindelse med at det tilbys installasjon av brannvarslingsanlegg med direkte varsel til brannvesenet, bør det utarbeides rutiner for kontroll av brannvarslingsanlegg hos eier. Dette med bakgrunn i at branndetektorer kun har strømforsyning via batteri, og at påliteligheten til brannvarslingsanleggene vil reduseres over tid uten ettersyn og vedlikehold. Det bør avklares om det er Stavanger kommune eller Rogaland brann og redning som skal kontrollere at brannvarslingsanlegg vedlikeholdes.
- Stavanger kommune bør utrede mulighet for å vedta lokal forskrift for boligtilsyn i den verneverdige trehusbebyggelsen. En slik forskrift vil danne hjemmel for å gå tilsyn og forskriften kan tilpasses slik at tilsyn kan gjennomføres på en hensiktsmessig måte. Det anbefales å se på erfaringer gjort i Egersund hvor slik forskrift ble innført i 2003.
- Det må utredes hvem som skal være ansvarlig for kostnader knyttet til oppgradering av verneverdig bebyggelse. Det er foreslått at eier er ansvarlig for tiltak relatert til intern sikring og at samfunnet er ansvarlig for tiltak relatert til brannsikring mellom byggverk.

7.3. Forskjeller i brannsikkerhetsnivå mellom BF 85 og TEK 17 for eldre boligbygg med ny næring i underliggende plan og tiltak

Det er utført risikoanalyse av analysebyggverk over fire etasjer, hvor første etasje inneholder næring, mens de resterende etasjene inneholder bolig med til sammen 4 boenheter. Bakgrunn for valgt analysebyggverk er at det representerer et typisk byggverk det er vanlig å se i sentrumsnær bebyggelse i Stavanger. Det er studert hvilke forskjeller det er på et byggverk hvor boenhetene har kravsreferanse til BF 85, og byggverk hvor boenhetene har kravsreferanse til TEK 17. I begge analyseobjektene har næring kravsreferanse til TEK 17. Det er funnet en rekke branntekniske svakere løsninger på analyseobjekt hvor boenheter har kravsreferanse til BF 85, sammenliknet med

analyseobjekt med kravsreferanse til TEK 17. Dette gjelder blant annet krav til antall utganger, dører til trapperom, røykventilasjon i trapperom, brannspredning via fasade, overflater i boenheter, overflater i trapperom, isolasjon av kjøkkenavtrekk, automatisk slokkeanlegg, automatisk brannalarmanlegg, ledesystem i trapperom, nødvendig åpningskraft av dører til og i rømningsvei og manuelt slokkeutstyr. Dette er branntekniske tiltak eller barrierer som samlet sett vil ha stor påvirkning i utvikling av et eventuelt brannforløp og videre brannspredning. I analyseobjekt med kravsreferanse til BF 85 vil en eventuell brann utvikle seg raskt grunnet overflater med hurtig varmeavgivelse. Samtidig øker faren for brannsmitte til øvrige deler av bygget via fasade da det ikke er krav til kjølesone. Det er ikke krav til automatisk slokkeanlegg, som kunne redusert eller slokket branntilløp. Det er ikke krav om brannalarmanlegg som sikrer tidlig varsling i hele bygget.

I henhold til TEK 17 skal en dokumentere at tilgjengelig rømningstid er større enn nødvendig rømningstid med en tilfredsstillende sikkerhetsmargin (KMD, 2017a). Dette funksjonskravet finnes ikke i BF 85, men er verdt å merke seg i forhold til vurdering av totalt sikkerhetsnivå. I eldre byggverk over flere etasjer hvor det ikke er installert brannalarmanlegg eller sprinkleranlegg, og en kan få hurtig brannforløp, kan det være utfordrende å dokumentere at rømningssikkerhet er ivaretatt. Dette som følge av at det vil være usikkerhet knyttet til deteksjonstid og pålitelighet til røykvarsler. I henhold til BF 85 er det krav til røykvarsler som gir minst 60 dB i soverom når dør til mellomliggende rom er lukket (KAD, 1984). Det er ikke krav om at røykvarsler skal være seriekoblet eller være tilknyttet strømnettet med batteribackup. Røykvarsleres pålitelighet er diskutert i rapport «Røykvarslere for bruk i bolig» (Sintef NBL as, 2012). I rapporten presenteres amerikansk statistikk i forhold til bruk av røykvarslere, hvilke strømkilder som benyttes og funksjon ved brann. Det ble funnet at for alle branner mellom 2003-2006, med 2850 omkomne, fungerte installert røykvarsler kun i 47 % av tilfellene. Registreringen inkluderer både røykvarslere tilknyttet strømnett med batteribackup, og røykvarslere kun på batteri. Det er derfor rimelig å anta at påliteligheten for røykvarslere kun med batteri er lavere enn 47 %. Ved en såpass lav pålitelighet er det derfor utfordrende å sikkert bestemme når ett eventuelt branntilløp vil kunne bli detektert og varslet i byggverk hvor det kun er installert røykvarsler med batteri som eneste energikilde. Dette med bakgrunn i at branntilløp kan skje når som helst på døgnet, og dersom branntilløp skjer på natten er det vanskelig å kvantifisere nødvendig rømningstid. Som diskutert i kapittel 4.4.2.6. *Dører*, kan en ved bruk av branndører uten tettelist risikere røykspredning til trapperom hvor det oppstår røykgasskonsentrasjoner som kan udyktiggjøre rømmende personer etter 14 minutter. Det er derfor lav sannsynlighet for at et byggverk med ytelse i henhold til BF 85 vil ha tilfredsstillende sikkerhetsmargin ved vurdering av nødvendig rømningstid mot tilgjengelig rømningstid.

Tendensen i teknisk forskrift til byggverk har vært at brannsikkerhetsnivået i boliger har økt gradvis. I TEK 10 kom det krav om brannalarmanlegg og krav om automatisk slokkeanlegg i boligbygg med krav om heis. Det er krav om heis i byggverk over tre etasjer eller mer med bolig. Kravet til antall rømningsveier har også endret seg etter hvert som det er kommet nye forskrifter. Siden innføringen av BF 85 har det alltid vært krav om tilgang til to rømningsveier (trapperom) fra hver boenhet (les: boenhet) eller utgang direkte til det fri/sikkert sted. I BF 85, BF 87 og TEK 97 frem til og med 2. utgave av veiledningen var det tillat å erstatt ett av trapperommene med vindu som er tilgjengelig for brannvesenets redningsmateriell. I TEK 97 med revisjon til 3. utgave av veilederen (2003) ble mulighet til å erstatte ett av trapperommene med vindu tilrettelagt for brannvesenets innsats endret (DiBK, 2013). Som følge av 3. utgaven av veilederen til TEK 97, måtte bruk av brannvesenet som en rømningsmulighet aksepteres av det lokale brannvesenet. En slik aksept var uvanlig å gi og dermed ble boligblokker etter dette ofte prosjektert med to trapperom Tr1 eller ett trapperom Tr3 (som er et trapperom åpent mot det fri, eller trykksatt med røykventilasjon). I 4. utgaven av veilederen til TEK 97 (2007) ble det som preakseptert løsning gitt mulighet til å oppføre boligblokker inntil 8 etasjer med ett trapperom Tr1, forutsatt at byggverket er sprinklet, og at brannvesenet med redningsmateriell har atkomst til hver boenhet via vindu eller balkong. Dette ytelseskravet for rømning er videreført også i VTEK 10 og VTEK 17. Da det i 2010 ble innført krav om sprinkleranlegg i byggverk med krav om heis, er krav til rømningsmuligheter i høye byggverk (inntil 8. etasjer) med boenheter som regel ivare tatt ved bruk av ett trapperom Tr1 og at hver boenhet er tilrettelagt for brannvesenets atkomst.

Kravet til rømning fra boenheter gitt av BF 85 og BF 87, er i utgangspunktet likt som TEK 17, ved at det er krav om tilgang til ett trapperom og vindu eller balkong i hver boenhet tilrettelagt for brannvesenets innsats. Men om en ser videre på hvilke andre ytelser som skal følge byggverket så er rømningsforholdene ikke like. Bakgrunnen for at det er akseptert at nyere boenheter i høye byggverk kan ha tilkomst til kun ett trapperom, er at byggverket er sprinklet og at det er krav om brannalarmanlegg. Et sprinkleranlegg vil med høy sannsynlighet enten slokke eller begrense eventuell brann slik at personer i øvrige boenheter får økt den tilgjengelige rømningstiden. Brannalarmanlegget vil sikre tidlig varsling til boenhet og til resten av byggverket, som gjør at nødvendig rømningstid reduseres. Sannsynligheten for at det ene trapperommet kan benyttes til rømning er derfor betraktelig styrket ved oppføring av byggverk iht. TEK 17 sammenliknet med BF 85. Videre må det tas høyde for at brannvesenet som en redningsmulighet kan ha noen svakheter. Det vil alltid gå tid fra en brann starter til varsel blir gitt til brannvesenet. Brannvesenets innsatstid, altså tiden fra brannvesenet mottar alarm til de starter slukkearbeidet, er avhengig av bemanning på stasjonen, kjøreavstand og eventuelle andre forhold på stedet. Det kan videre oppstå hindringer på

veien eller at stigemateriell er ute av drift eller opptatt annet sted. Derfor vil det for byggverk som er oppført med ett trapperom, og uten brannalarmanlegg eller automatisk slokkeanlegg være tilknyttet mange usikkerheter som samlet utgjør en forhøyet risiko for personer i byggverket.

Siden 1985 har det skjedd svært mye i forbindelse med teknologisk utvikling. Det er i dag i norske hjem flere elektriske artikler som kan representere potensielle tennkilder. Samtidig har kostnaden for installasjon av brannalarmanlegg gått ned da det finnes flere produsenter og installasjon kan gjøres på en enklere måte. Dette sett i sammenheng med at påliteligheten til røykvarslere vises å være lav, og at røykdeteksjon har stor betydning for personsikkerheten i byggverk med boenheter i ulike plan, anbefales det bygningsmyndigheter å vurdere å stille krav om automatisk brannalarmanlegg i slike byggverk. Spesielt i eldre byggverk med separate boenheter over mer enn 2 etasjer.

Ved bruksendring fra for eksempel bolig eller kontor til ny næring i underliggende etasje kan det, som vist i risikoanalysen (vedlegg 3), benyttes seriekoblede røykvarslere tilknyttet strømmettet med batteribackup i plan for ny næring. Løsningen er begrenset til å gjelde i byggverk med areal til og med 600 m². Det er ikke krav om at røykvarslere skal være tilknyttet røykvarslere i overliggende etasjer. En slik bruksendring medfører at det tilkommer ny risiko i bygget, men det finnes ikke hjemmel for å kreve felles anlegg for røykdeteksjon og varsling i byggverket. Dersom det ved et slik tiltak vurderes at bruksendringen ikke omfatter fasaden stilles det ikke nye krav til kjølesone. Slik vurdering er uheldig da det kan bli økt fare for at det oppstår brann i byggverket ved bruksendring til næring med kjøkken, og dermed økt risiko både for personsikkerhet og verdisikkerhet. Som diskutert i kapittel 7.1 *Rammeverket for brannsikkerhet i eldre byggverk* er det viktig å avklare de ytre rammer for tiltaket, slik at byggesak og ansvarlig prosjekterende har lik oppfatning av hvor tiltaksgrensen er satt.

I risikoanalysen er det tatt utgangspunkt i ett tenkt analysebyggverk uten å beskrive i detalj. Det er noen vesentlige forskjeller mellom analysebyggverket i risikoanalysen, og det typiske byggverket i en eldre sentrumsnær bebyggelse. Dette gjelder konstruksjonsprinsipp hvor hovedbæresystem på eldre byggverk, spesielt i Stavanger, kan være utført i trekonstruksjoner, og sannsynligvis har bæreevne ved brann på 30 minutter eller mindre. I risikoanalysen er det tatt utgangspunkt i at etasjeskillerne og eventuelle gjennomføringer er tette, mens i eksisterende eldre byggverk er det normalt å finne flere utettheter i branncellebegrensende konstruksjoner, da spesielt rundt gjennomføringer og etasjeskillet mot yttervegger. Videre er det generelle eksisterende sentrumsnære byggverket utført med kort avstand til nabobygg og kan være del av en brannseksjon som kan være større enn 1200 m². Derfor vil det typiske bygg i en eldre trehusbebyggelse normalt ikke ivareta sikkerhetsnivå i BF 85 uten installasjon av kompenserende brannsikringstiltak. I realiteten er derfor sikkerhetsnivå i

eksisterende eldre byggverk med ny næringsbruk med høy sannsynlighet lavere enn det som er funnet i risikoanalysen.

7.4. Brannsikkerhetsnivå i fremtiden

For å vurdere brannsikkerheten i fremtiden må en se på relevante tendenser i samfunnsutviklingen og erfaringer som er gjort av tidligere branner. Det er naturlig knyttet usikkerhet til vurdering av fremtiden, men det er grunn å tro at urbaniseringen vil fortsette og at mennesker i større grad ønsker å bo og arbeide i og rundt byer. Det betyr at eksisterende bygninger må tilpasses markedsstyrte behov både for boenheter og næringslokaler.

Som følge av den teknologiske utviklingen er det i dag en mye større andel av elektriske artikler i norske hjem enn det var tidligere. Dette gjelder elektriske biler, elektriske sykler, bærbare datamaskiner, nettbrett, elektriske støvsugere og elektriske sparkesykler. Samtlige av disse artiklene inneholder normalt ladbare litium-ion batterier som kan selvantenne og er vanskelige å slukke da de ved brann frigjør oksygen. Det er ingen grunn for å tro at vi i fremtiden kommer til å omgi oss med mindre elektriske artikler, og dermed vil også brannrisikoen kunne antas å øke.

Antall omkomne i brann i Norge har hatt en vesentlig nedgang de siste årene. Fra perioden 1970-2014 omkom det i gjennomsnitt 64 personer per år som følge av brann i Norge. Fra 2008-2017 omkom det i gjennomsnitt 51 personer, mens det i perioden 2015-2017 omkom 33 personer som følge av brann. Siden det kom ny teknisk forskrift i 1997 har brannsikkerhetsnivået i bygninger stadig blitt hevet til ett høyere nivå. I 1997 kom det krav til brannalarmanlegg i boligblokker, og i 2010 ble det i tillegg krav til sprinkleranlegg i boligblokker. Nye bygg som oppføres i dag har derfor et vesentlig høyere brannsikkerhetsnivå sammenliknet med byggverk oppført før 1985. Da det er anslått at ca. 80 % av bygningsmassen som står i dag vil fortsatt stå i år 2050, er det grunn til å tro at reduksjonen av antall omkomne hvert år som følge av brann etter hvert ikke vil reduseres i like stor grad som følge av lav hastighet på oppgradering av eksisterende byggverk.

Det er flere branner som kan være verdt å drøfte for å ta lærdom av. Blant annet kvartalsbrannen i Nordre gate i Trondheim i 2002 som startet i en frityrgryte. Som beskrevet i kapittel 4.3.1 *Kvartalsbrann Trondheim*, var dette en brann som fikk store konsekvenser for materielle verdier. I granskningen av brannen kom det frem at det i dette bevaringsverdige eldre byggverket, hvor brannen startet, var registrert flere branntekniske mangler, som også var påpekt av brannvesenet ved tilsyn. Brannvesenet sluttet etter hvert å purre byggeier og etter noen år oppstod brannen. Dette eksempelet viser at det kan ha store konsekvenser dersom byggeier ikke følger byggeforskrifter ved endring av byggverk, og at det er viktig at tilsynsmyndigheter har gode system som sikrer at avvik følges opp til de er lukket. Brannen i Verkgata 31 i Stavanger i 2014 kunne hatt et mye verre utfall

enn tap av materielle verdier dersom brannvesenet og byggesak ikke hadde fulgt opp registrerte avvik på byggverket kun to år før det oppstod brann. Det ble i 2012 gått tilsyn på bygget, på bakgrunn av bekymringsmelding, og avdekket ulovlig bruk, generelt dårlig brannsikkersnivå og dårlige rømningsveier. Tatt i betraktning at bygget var ulovlig bebodd av 25-30 personer kunne dette fått store konsekvenser om forholdet ikke ble avdekket før det oppstod brann. Disse brannene viser at det er veldig viktig at brannvesenet setter av tilstrekkelig ressurser til brannforebyggende arbeid og at det er gode interne rutiner som sørger for at avvik blir fulgt opp.

Erfaring fra Lærdalsbrannen i 2014 er at klima kan ha stor påvirkning på et brannforløp (SP Fire Research AS, 2014). Brannen i Lærdal skjedde i januar mens det var vinter og kaldt, men konsekvensen av tørr luftfuktighet og kalde vinder som hadde vært forut og mens brannen pågikk, er interessant sett i sammenheng med skiftende klima. I løpet av de siste årene har det vært tydelige tegn på at klimaet er i ferd med å endres. Gjennomsnittlig temperatur er økende, og sommeren 2018 var den tørreste og varmeste noensinne målt i Norge. Det resulterte i at sommeren 2018 ble den mest ekstreme skogbrannperioden i Norge noensinne (MET, 2019). Når brannen i Lærdal oppstod var det rundt 0 °C, med en relativ luftfuktighet (LF) på ca. 30-31 %. I henhold til rapport om Lærdalsbrannen kunne en anslå at trekonstruksjoner i byggverkene kun hadde en likevektsfuktighet (LVF) på 9-12 % (SP Fire Research AS, 2014). Normal LVF for trekonstruksjoner er 17 % ± 2%. I henhold til bacheloroppgave av Schei og Gunnarshaug har fuktighet i trevirke stor betydning for tiden til overtenning (Schei & Gunnarshaug, 2016). Det ble utført småskala forsøk hvor LVF i treverk ble endret for å se hvilken konsekvens dette hadde på tiden til overtenning. Det ble funnet at ved en LVF på 13,5 % (som tilsvarer 80 % LF) skjedde overtenning etter ca. 16 minutter. Ved LVF på 9,3 % (tilsvarende 50 % LF) skjedde overtenning etter ca. 10 minutter. Ved LVF på 4,2 % (tilsvarende 20 % LF) skjedde overtenning etter ca. 3 minutter. Det vil si at tid til overtenning kan skje hele fem ganger raskere dersom likevektsfuktigheten i treverk reduseres fra 13,5 % til 4,2 %. Brann i sentrumsnær trehusbebyggelse som brannvesenet allerede har erfaringer med, som brannen fra 2010 i Smedgatekvartalet i verneverdig bebyggelse i Stavanger, ville vært av en helt annen dimensjon dersom det hadde skjedd sommeren 2018. Under den varmeste perioden i 2018, ble det den 27. juli målt en RF mellom 44%, ned til 25 % og opp til 39 % fra kl 08.00 om morgenen til 20.00 på kvelden i Stavanger (yr.no, 2018). Når brannen i Smedgatekvartalet pågikk var det en RF på ca. 70 %. Dersom brannen i Smedgatekvartalet hadde inntruffet under liknende forhold som registrert den 27. juli i 2018, ville tid til overtenning vært halvert basert på testresultater fra rapport av Schei og Gunnarshaug. Brannen kunne da fått vesentlig større konsekvenser. I fremtidige tørkeperioder, hvor det erfaringsmessig vil være svært mange skogbranner, vil det derfor være ekstra risiko knyttet til fare for storbrann i tett trehusbebyggelse.

Brannsikkerhetsnivå i fremtiden være avhengig av hvordan samfunnet ønsker å møte de utfordringer som ligger fremfor oss. Denne oppgaven har spesielt tatt for seg eksisterende byggverk i Stavanger, men det vurderes at funn gjort for verneverdig trehusbebyggelse også kan være relevant for eksisterende eldre trehusbebyggelse over hele landet. I henhold til FOB skal eier av eldre byggverk oppgradere byggverk til minste sikkerhetsnivå gitt av BF 85 (JD, 2016). Undersøkelser gjort i forbindelse med denne oppgaven viser at en stor andel av verneverdig trehusbebyggelse i Stavanger med høy sannsynlighet ikke ivaretar minstekrav gitt av BF 85. Fremover har bygningsmyndigheter og kommuner derfor tre måter å imøtekomme de funn som er avdekket.

- Fortsette som før med sporadiske kontroller og ikke reelt følge opp det pålagte sikkerhetsnivået som samfunnet har bestemt at eldre byggverk skal følge. For å nå de mål som samfunnet har satt for eldre byggverk og verneverdig bebyggelse, er det åpenbart at det må gjøres tiltak basert på funn gjort i eksisterende verneverdig trehusbebyggelse.
- Innføre streng myndighetsutøvelse hvor det gjennomføres tilsyn i bebyggelsen og skrives avvik dersom eier ikke kan fremskaffe branndokumentasjon på byggverk. Det vil med høy sannsynlighet medføre at det avdekkes svært mange avvik og at mange byggeiere må gjøre store investeringer for å utbedre feil og mangler. En slik myndighetsutøvelse kan oppleves som urettferdig for de som ikke var klar over hvilke krav som foreligger, og kan i verste fall medføre at mange må selge sine eiendommer som følge av at de ikke har råd til å oppgradere. En slik fremgangsmåte er ikke å anbefale da det kan oppleves som overformynderi og få konsekvenser for eiendomsmarkedet. Videre vil en slik fremgangsmåte medføre at det må brukes store midler på å utarbeide dokumentasjon som ikke nødvendigvis gir økt sikkerhet for eksisterende bebyggelse.
- En siste måte å imøtekomme det lave brannsikkerhetsnivået kan være å utrede hva som kan defineres som akseptabelt sikkerhetsnivå for den aktuelle bebyggelsen eller deler av bebyggelsen. Dersom det ved utredning avdekkes at sprinkleranlegg er nødvendig for å oppnå ett akseptabelt minste sikkerhetsnivå må det sees videre på hvordan dette kan finansieres. Det bør utarbeides kost/nytte analyse hvor alle kostnader forbundet med installasjon beregnes og fordeles på forventet levetid av slikt anlegg. Kostnadene må vurderes mot nytte (besparelse) som vil være forventet antall sparte liv og forventet sparte materielle verdier. Det er samfunnet som har gitt premisser i forhold til nødvendig sikkerhetsnivå ved oppføring av eldre byggverk, og det er samfunnet som gir premisser for hvilket sikkerhetsnivå som de etter oppføring skal ivareta. For den verneverdige bebyggelsen er det også samfunnet som har satt som mål verne bebyggelsen og mål om å beholde bebyggelsen. Det er derfor rimelig at samfunnet også skal være bidragsyter dersom det er

nødvendig med investeringer for å oppnå høyere sikkerhetsnivå enn det byggverkene hadde ved opprinnelig oppføring.

8. Konklusjon

Rammeverk for brannsikkerhet i eldre byggverk

Det er ved gjennomgang av rammeverket funnet at det kan være utfordrende for bolig- og byggeiere å holde oversikt over hvilke krav som stilles for å ivareta krav til brannsikkerhet. Spesielt for eiere av eldre byggverk hvor det er rimelig å anta at bærende konstruksjoner ikke har tilstrekkelig bæreevne, er det få veiledere som beskriver hvilke tiltak som kan implementeres for at bygget skal ha tilfredsstillende sikkerhetsnivå.

Det bør utarbeides en forskrift med veileder for eksisterende byggverk. En slik forskrift burde vært funksjonsbasert og supplert med ytelseskrav som beskriver preaksepterte løsninger for eksisterende byggverk. Videre bør det vurderes å innføre ytelser for fredet og verneverdig bebyggelse i en slik forskrift, da det ikke er rammeverk som definerer gitt sikkerhetsnivå for slike byggverk.

Byggesaksforskriftens krav til beskrivelse av tiltak i eksisterende byggverk skaper i for stor grad rom for tolkning og øker faren for at deler av brannkapitlene i TEK med veiledning ikke vurderes. Det burde vært tydeligere beskrevet krav til hvordan tiltakets ytre rammer skal vurderes da erfaringer viser at det ved bruksendring ofte settes tiltaksgrense på innsiden av yttervegger.

Byggesak burde i større grad vurdere om tiltak kan gjennomføres i eksisterende byggverk opp imot det sikkerhetsnivået som allerede er i byggverket jf. Plan- og bygningslovens § 31-2 annet ledd hvor kommunen har anledning til å stille vilkår i tillatelse for andre deler enn det tiltaket gjelder for.

Brannsikkerhet i eldre verneverdig trehusbebyggelse Stavanger

I henhold til Stortingsmelding nr. 35 (2008-2009) skal uerstattelige nasjonale kulturhistoriske verdier ikke gå tapt i brann. Trehusbebyggelsen i gamle Stavanger er en av de største sammenhengende fredede kulturminnene i Norge. Mål med brannsikkerhetsarbeid for denne trehusbebyggelsen må derfor være at det ikke aksepteres at bygninger blir tapt som følge av brann. Det er gjennomgått planverk som kommuneplan, reguleringsplan, og brannsikkerhetsplan for trehusbebyggelsen for å identifisere hvilke branntekniske krav som stilles til søknadspliktige tiltak innenfor det vernede området i Stavanger. Det er funnet at verken byantikvaren, brannsikkerhetsplanen eller byggesak stiller spesifikke krav til brannsikkerhet for tiltak som gjennomføres innenfor dette området.

Det er gjort kartlegging av et utvalgt område innenfor trehusbebyggelsen. Kartleggingen bestod av gjennomgang av byggesaksarkiver og befaringer på byggverkene. Resultatene fra kartleggingen viser at en stor andel av bebyggelsen med høy sannsynlighet har lavere brannsikkerhetsnivå enn det gitt av BF 85. Kort oppsummert ble det funnet at:

- Ca. 80 % av byggverkene innenfor kontrollområdet har ikke sprinkleranlegg

- Ca. 80 % av byggverkene innenfor kontrollområdet har ikke fulldekkende branndeteksjon med varsling til vaktelskap.
- Ca. 30 % av byggverkene innenfor kontrollområdet, og med kravsreferanse til BF 85, ivaretar ikke krav til rømning gitt av BF 85.
- Ca. 75 % av byggverkene innenfor kontrollområdet har ikke samsvar mellom faktisk bruk av hele byggverket og dokumentasjon som foreligger i byggesaksarkiv.

Resultatene fra kartleggingen av deler av eksisterende bebyggelse viser at det er en stor andel av bebyggelsen som ikke har installert hverken sprinkleranlegg eller fulldekkende brannalarmanlegg. Tatt i betraktning at byggverkene er oppført med trekonstruksjoner, vil en stor andel av bebyggelsen som går over flere enn to etasjer ikke ivareta sikkerhetsnivå gitt av BF 85.

Det er derfor nødvendig at sikkerhetsnivået for denne bebyggelsen økes. Både med hensyn til at bebyggelsen skal ivareta krav gitt av Forskrift om brannforebygging og at bebyggelsen som fredet kulturminne ikke aksepteres at går tapt i brann. Det er gitt flere forslag til tiltak som kan iverksettes av byantikvaren, brannvesenet og Stavanger kommune i kapittel 7.2 *Brannsikkerhet i eldre verneverdig trehusbebyggelse i Stavanger*. For å få til en økning av brannsikkerhetsnivået er det nødvendig at disse etatene tenker nytt i forhold til hvordan de kan påvirke søknadspliktige tiltak og hvordan de kan stille krav til eksisterende byggverk.

Forskjeller i brannsikkerhetsnivå mellom BF 85 og TEK 17 for eldre boligbygg med ny næring i underliggende plan og tiltak

Det er utført risikoanalyse av et tenkt referansebyggverk hvor det er detaljert ytelse for et analyseobjekt med kravsreferanse til BF 85, som er sammenliknet med et analyseobjekt med kravsreferanse til TEK 17. Det er funnet at analyseobjekt med kravsreferanse til TEK 17 holder et vesentlig høyere brannsikkerhetsnivå. Hovedforskjellene mellom analyseobjektene er at bygg med kravsreferanse til BF 85 ikke har krav til automatisk slokkeanlegg som vil kontrollere eller slokke eventuell brann i startfasen, og det ikke er krav til automatisk brannalarmanlegg som sikrer tidlig deteksjon og varsling av brann til personer i hele bygget.

Konsekvensen av ulikhetene mellom analyseobjektene er at analyseobjekt med kravsreferanse til BF 85 har kortere tilgjengelig rømningstid, og lenger nødvendig rømningstid sammenliknet med analyseobjekt med kravsreferanse til TEK 17. I TEK 17 § 11-11 er det ett funksjonskrav som sier at tilgjengelig rømningstid skal være større enn nødvendig rømningstid med en tilfredsstillende sikkerhetsmargin. Det er uheldig at dette funksjonskravet ikke finnes i BF 85.

Med bakgrunn i funn fra risikoanalysen vurderes det at brannsikkerhetsnivået som funnet i analyseobjekt med kravsreferanse til BF 85, ikke er tilstrekkelig for å kunne dokumentere at byggverket har nødvendig rømningstid mindre enn tilgjengelig rømningstid med tilfredsstillende

sikkerhetsmargin. Dette som følge av at en ikke med sikkerhet kan si at en brann blir detektert, og varslet til personer i hele byggverket i løpet av den tiden som er tilgjengelig før rømningsveier blir satt ut av spill. Som konkludert i gjennomgang av rammeverk, anbefales det at bygningsmyndigheter utarbeider en forskrift med veileder for eksisterende byggverk. En slik forskrift burde vært funksjonsbasert og inkludere funksjoner tilsvarende TEK § 11-11 med hensyn til rømningsikkerhet.

Brannsikkerhetsnivå i fremtiden

I fremtiden er det forventet at urbaniseringen kommer til å fortsette. Det vil si at byggverk i og rundt sentrumsområder i norske byer må tilpasses markedsbehov og ønsker. For boliger som ligger i eldre sentrumsområder, hvor eierne ikke oppgraderer hele bygninger, men kun gjør bruksendring i deler av bygg, vil ikke hele bygningen bli oppgradert i henhold til nyere regelverk. De boenheter som ikke blir oppgradert, og ikke vedlikeholdt vil etter hvert skille seg ut og utgjøre en trussel for omkringliggende byggverk. I fremtiden vil det være viktig å kunne identifisere slike boenheter for å redusere risikoen for bebyggelsen.

Som følge av den teknologiske utviklingen er det i dag en mye større andel av elektriske artikler i norske hjem sammenliknet med det som var før, og det er rimelig å anta at utviklingen kommer til å fortsette ved at det stadig introduseres nye elektriske artikler. Elektriske artiklene inneholder normalt ladbare litium-ion batterier som kan selvantenne og er vanskelige å slukke da de ved brann frigjør oksygen. Som følge av økt omfang av elektriske artikler i norske hjem kan en si at fare for brannstart har økt sammenliknet med det som fantes av elektriske artikler på 1980 tallet, og faren kan i fremtiden derfor antas å øke.

Erfaringer fra tidligere branner og klimautfordringer må sees i sammenheng ved vurdering av brannsikkerhetsnivå i fremtiden. Gjennomsnittstemperaturen i Norge er stigende, og sommeren 2018 var den tørreste og varmeste noensinne målt i Norge. Det resulterte i ekstreme skogbranner og store utfordringer for brannvesenet. Ved tørre og varme perioder kan luftfuktigheten reduseres og erfaringer fra Lærdalsbrannen viste hvor stor konsekvens lav luftfuktighet kan ha for en branns utvikling i trehusbebyggelse. Ved planlegging for fremtiden må det risiko vurderes hvordan klimaendringene kan påvirke eksisterende bebyggelse også med tanke på brannsikkerhet.

TEK 10 var fremoverrettet forskrift som skulle legge til rette for at eldre kunne bo i sin egen boenhet så lenge som mulig. Det er på tide å begynne å tenke fremoverrettet også for eksisterende bygninger da bygningsmassen fornyes med et lavt tempo (1-2% i året). Spesielt for verneverdig bebyggelse dersom en skal etterleve stortingsmelding 35 (2008-2009). I forbindelse med denne oppgaven er det avdekket at store deler av eksisterende verneverdig trehusbebyggelse i Stavanger med høy sannsynlighet ikke ivaretar minstekrav til brannsikkerhet gitt av BF 85. Det er ikke funnet

dokumentasjon som tilsier at forholdene skal være annerledes for liknende verneverdig bebyggelse i andre byer. Det er samfunnet som har gitt premisser for prosjektering og oppføring av eldre verneverdig bebyggelse, videre er det samfunnet som har satt som mål å beholde bebyggelsen, samt satt krav om hvilket sikkerhetsnivå bebyggelsen skal oppgraderes til. Dersom en skal nå de fastsatte målene for brannsikkerhet er det derfor nødvendig at samfunnet også tar ansvar og er bidragsyter dersom det er nødvendig med investeringer for å heve brannsikkerhetsnivået utover det byggverkene hadde ved opprinnelig oppføring.

9. Fremtidige videre arbeider

Denne oppgaven har omhandlet brannsikkerhet og krav til oppgradering som angår mange interessenter som bygningsmyndigheter, politikere, byggeiere, byggesaksbehandlere, brannvesenet og brannprosjekterende. I forbindelse med utarbeidelse av oppgaven har følgende områder blitt vurdert som interessant å gå mer i dybden på:

Minste nødvendige sikkerhetsnivå for verneverdig eldre trehus med ulike brukere over flere etasjer.

I denne oppgaven er det tatt utgangspunkt i eldre byggverk som er oppført i henhold til BF 85, hvor det stilles krav om ubrennbare bærende konstruksjoner. Det kan være interessant å studere i nærmere detalj hvilke tiltak som må implementeres for ett slik byggverk for at det skal ha akseptabelt sikkerhetsnivå.

Utarbeide kost nytte analyse av installasjon av sprinkleranlegg i verneverdig trehusbebyggelse.

Det kunne vært av interesse og kvantifisert forventet kostnad og nytte ved installasjon av sprinkleranlegg i deler av verneverdig trehusbebyggelse. I Stavanger utgjør den verneverdige bebyggelsen ca. 8 000 byggverk. En god andel av disse kan antas å ikke ha utfordringer med svært kort avstand til nabobygg. Det antas at ca. 2 000 av byggverkene har kort avstand til nabobygg, og at disse byggverkene har en gjennomsnittlig størrelse på 200 m² per bygg. Ved en kostnad på 1000 kr per m² for etter installasjon av sprinkleranlegg medfører det en total kostnad på 40 millioner kroner per år i 10 år. Hvordan vil en slik kostnadsramme være i forhold til forventet nytteverdi?

Kartlegge planverk og brannsikring av eldre trehusbebyggelse i flere norske byer.

I denne oppgaven er i hovedsak kun gjort undersøkelse av planverk for brannsikring av eldre trehusbebyggelse i Stavanger. Det er videre gjort kartlegging av installerte brannsikringstiltak og vurdering av byggverk mot sikkerhetsnivå i BF 85. Det kunne vært av interesse å kartlegge planverk og faktisk sikkerhetsnivå i tilsvarende bebyggelse i flere norske byer. Det finnes 180 eldre verneverdig trehusbebyggelser i Norge fra Kristiansand i Sør og til Bugøynes i Sør-Varanger i Nord.

10. Referanser

- AAD. (2002). *Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2002-06-26-847>
- AAD. (2003). *St.meld. nr. 17 (2002-2003) Om statlige tilsyn*. . Hentet fra www.regjeringen.no/nb/dep/fad/dok/regpubl/
- ABC Nyheter. (2018). Hentet fra <https://www.abcnyheter.no/nyheter/norge/2018/09/16/195433306/brann-i-restaurant-i-strommen-slukket>
- Adressa. (2002). *Adressa*. Hentet fra https://www.adressa.no/nyheter/trondheim/bybrannene/nordre_brannen/article81483.ece
- Aftenposten. (2016). Hentet fra <https://www.aftenposten.no/osloby/i/wEe1o/Nedre-Foss-gard-brant-i-timesvis-for-brannen-ble-oppdaget>
- Aftenposten. (2017). Hentet fra <https://www.aftenposten.no/osloby/i/7r57W/Flere-matte-evakueres-etter-brann-i-kebabrestaurant-i-Torggata>
- ASD. (1997). *Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-12-06-1127>
- Bergen kommune. (18, 01 01). *Forskrift om feie- og tilsynstjenester, Bergen kommune, Hordaland*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/OV/forskrift/2017-11-22-2408>
- Bergen kommune. (2016, 02 17). *Helhetlig brannsikringsplan*. Hentet fra https://www.bergen.kommune.no/bk/multimedia/archive/00260/Helhetlig_brannsikr_260338a.pdf
- Bergens Avis. (2015). *BA*. Hentet fra <https://www.ba.no/seks-skadet-og-22-evakuert-etter-storbrann/s/5-8-78608>
- Bjelland, H. (2009). *Brannsikkerhetskonsepter for boligblokker*.
- Boverket. (2018). Hentet fra https://www.boverket.se/contentassets/a9a584aa0e564c8998d079d752f6b76d/konsoliderad_bbr_2011-6.pdf
- Brannmannen. (2006, 01 24). *Kvartalsbrann på Bryne*. Hentet fra <http://www.brannmannen.no/brann/kvartalsbrann-pa-bryne/>
- Brannvernforeningen. (2019a). *Se opp for lynet*. Hentet fra <https://brannvernforeningen.no/gode-rad/brannvern-i-hjemmet/se-opp-for-lynet/>
- Brannvernforeningen. (2019b). Hentet fra <https://brannvernforeningen.no/gode-rad/pasatt-brann/>
- British Standards. (2003). *Application of fire safety engineering principles to the design of buildings - Part 7: Probabilistic risk assessment*.
- Bygg og bevar. (2017). *Hus i tungt bindingsverk*. Hentet fra <https://www.byggogbevar.no/pusse-opp/tre/artikler/hus-i-tungt-bindingsverk>
- Byggforsk. (2002). *Byggforvaltning - 720.311 Brannteknisk utbedring av bygninger med kaldt loft, Vår 2002*.

- Byggforsk. (2007a). Byggforvaltning - 720.315 Brannteknisk utbedring av murgårder fra perioden 1870-1940, Høst 2007.
- Byggforsk. (2007b). Byggforvaltning - 700.620 Brannsikring av eldre, tett trehusbebyggelse, Høst 2007.
- Byggforsk. (2013). Byggforvaltning 626.102 Dokumentasjon av brannsikkerhet for bygninger i bruk, september 2013.
- Byggforsk. (2017). Byggforvaltning - 614.014 Bygningslovgivning og byggebestemmelser fra første halvdel av 1800 tallet til 1930, april 2017 .
- Byggforsk. (2018). Byggetaljer 520.352 Brannsikring og røyksikring av balanserte ventilasjonsanlegg, April 2018.
- Bygningsreglementet. (2018). *Bygningsreglementet*. Hentet fra <http://byggningsreglementet.dk/>
- Byhistorisk Forening Stavanger. (u.d.). Hentet fra http://www.byhistoriskforening.org/mons_gabriel_monsens_prospekter/brannen_paa_holmen_1860
- Christie, H. (1974). Middelalderen bygninger i tre. Hentet fra <http://kunsthistorie.com/fagwiki/Stavverk>
- DiBK. (2013). *Teknisk forskrift 1997-2010*. Hentet fra <https://dibk.no/byggereglene/liste-over-tidligere-regelverk/Teknisk-forskrift-1997-2010/>
- DiBK. (2018). *Veiledning til Teknisk forskrift*. Hentet fra <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>
- Drammens Tidene. (2016). Hentet fra <https://www.dt.no/tonsberg/nyhet/havariet-totalskadd-etter-brann-pa-brygga-i-natt/s/5-57-449476>
- DSB. (2005). *Nasjonal kartlegging av brannsikkerhet i verneverdig tett trehusbebyggelse*. Hentet fra <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/nasjonal-kartlegging-av-brannsikkerhet-i-verneverdig-tett-trehusbebyggelse.pdf>
- DSB. (2006). *Veiledning for myndighetsutførelse av tilsyn utført av brann- og feiervesenet*. Brann og redning.
- DSB. (2010a). *Arbeidsgruppe boligbrannsikkerhet*. Hentet fra https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/arbeidsgruppe_boligbrannsikkerhet_2010.pdf
- DSB. (2010b). *Kjennetegn og utviklingstrekk ved dødsbranner og omkomne i brann*.
- DSB. (2011). *Kjennetegn og utviklingstrekk ved næringsbranner 1986-2009*. Tønsberg.
- DSB. (2016a). *Veiledning til forskrift om brannforebygging*. Hentet fra <https://www.dsb.no/lover/brannvern-brannvesen-nodnett/veiledning-til-forskrift/veiledning-til-forskrift-om-brannforebygging>
- DSB. (2016b). *Temaveiledning til kapittel 4 i forskrift om brannforebygging*. Hentet fra <https://www.dsb.no/lover/brannvern-brannvesen-nodnett/veiledning-til-forskrift/temaveileder-til-kapittel-4-i-forskrift-om-brannforebygging/>

- DSB. (2018a). *Om DSB*. Hentet fra <https://www.dsb.no/menyartikler/om-dsb/>
- DSB. (2018b). *DSB database statistikk*. Hentet fra <http://stat.dsb.no//Database/DSB/databasetree.asp>
- DSB. (2018c). *Brannstatistikk 2017, BRIS*.
- Due, K. M. (2015). *Oppgradering av brannsikkerhet i boliger*.
- Eigersund kommune. (2012, 02 07). *Brannsikringsplan for Hauen*. Hentet fra Planer - Høringer: <https://www.eigersund.kommune.no/brannsikringsplan-for-hauen.5025804-148644.html>
- Eigersund kommunestyre. (2003, 01 01). *Forskrift om tilsyn med bygninger i deler av Eigersund sentrum, Eigersund kommune, Rogaland*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/OV/forskrift/2002-09-09-1504>
- Finans Norge. (2019). *BRASK - Brannskadestatistikk*. Hentet fra <https://www.finansnorge.no/statistikk/skadeforsikring/Brannstatistikk/>
- Finn.no. (2019). *Kart Finn*. Hentet fra <https://kart.finn.no/>
- Fremtidens Byer. (2014). Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/a26d8688bdb74d468489f0d7b65c028a/hovedrapport_framtidensbyer.pdf
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- JD. (1990, 07 01). *Lov om forsikringsavtaler*. Hentet fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1989-06-16-69#KAPITTEL_1-4
- JD. (2002a). *Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2002-06-14-20>
- JD. (2002b). *Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-06-26-729>
- JD. (2009, 05 08). *St. meld. nr. 35 (2008-2009)*. Hentet fra Brannsikkerhet - Forebygging og brannvesenets redningsoppgaver: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-35-2008-2009-/id559586/>
- JD. (2016). *Forskrift om brannforebygging*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-12-17-1710>
- KAD. (1984). *Byggeforskrift 1985*. Hentet fra https://dibk.no/globalassets/byggeregler/tidligere_regelverk/historisk-arkiv-1949---1987/byggeforskrift-1985.pdf
- KAD. (1985, Februar). *Veiledning til Byggeforskrift 1985*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/20503ddfe0664fac9e2185c1a6c80716/veiledning_feb1985_til_byggeforskr_1985.pdf
- Karlsson, B. (2000). *Fire Risk Index Method - Multistorey Apartment Building*. Hentet fra <https://www.traguiden.se/globalassets/forskning/brand---rapporter/fire-risk-index-method--multistorey-apartment-buildings.-frim-mab.-version-1.2.pdf>

- Karlsson, H. H. (2000). *Evaluation of a Fire Risk Index Method for Multistorey Apartment Buildings*. Hentet fra <http://lup.lub.lu.se/search/ws/files/4725595/1266574>
- Kartverket. (2018). *Se eiendom*. Hentet fra <http://www.seeiendom.no/>
- KBT. (2019). *Kollegiet for brannfaglig terminologi*. Hentet fra <http://kbt.no/faguttrykk.asp>
- KLD. (1979). *Lov om kulturminner*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1978-06-09-50>
- Kluge og Multiconsult. (2011). *Grunnlag for, og krav om, utbedring av eksisterende bygninger*. Oslo.
- KMD. (2003). *Forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2003-06-24-749>
- KMD. (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven)*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- KMD. (2009). *Bygg for framtida, Miljøhandlingsplan for bolig- og byggsektoren 2009-2012*.
- KMD. (2010a). *Forskrift om byggesak*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-488>
- KMD. (2010b). *Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK 10)*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SFO/forskrift/2010-03-26-489>
- KMD. (2010c). *Rundskriv H-1/10*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokument/dep/kmd/rundskriv/2010/ikraftsetting-av-byggesaksdelen-i-plan--/id607665/#Eksisterende>
- KMD. (2013, 12 16). *Sluttrapport for bærekraftig byutvikling*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/sluttrapport-for-barekraftig-byutvikling/id747999/>
- KMD. (2017a). *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>
- KMD. (2017b). *Lov om endringer i plan- og bygningsloven (mer effektive planprosesser, forenklinger mv.)*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/LTI/lov/2017-04-28-20>
- Kommunekart. (2018). *Reguleringsplan for Sentrumshalvøya. Storhaug Bydel*. Hentet fra <https://kommunekart.com/klient/stavanger/planer>
- Larsen, A. K. (2007). *En enklere metode*. Bergen: Fagbokforlaget.
- MET. (2019). *Tørkesommeren 2018*. Oslo: Meteorologisk institutt.
- Multiconsult. (2012). *Utredning av materielle krav ved tiltak på eksisterende bebyggelse*.
- Myhre, J. E. (2015). *Norgeshistorie.no*. Hentet fra Byvekst og bygdemiljø: <https://www.norgeshistorie.no/bygging-av-stat-og-nasjon/hus-og-hjem/1403-byvekst-og-bygdemiljo.html>
- NEK. (2018, 07 13). *Norsk elektroteknisk komite*. Hentet fra <https://www.nek.no/hoysesong-for-lyn-og-torden/?sq=lynnedslag>
- NFPA. (2013). *U.S Experience with Sprinklers*.

- NKF. (2015). *Tekniske krav ved tiltak i eksisterende byggverk*. Hentet fra <http://www.kommunalteknikk.no/getfile.php/3024859.896.bcurypbusp/Eksempelsamling+-+29.04.2015.pdf>
- Norsk Standard. (2012). *3901: Krav til risikovurdering av brann i byggverk*.
- Norsk Standard. (2015). *NS-EN 12845:2015 Faste brannsløkkesystemer - Automatiske sprinklersystemer - Dimensjonering, installering og vedlikehold*. Standard Norge.
- NRK. (2014). *Brann i verksgata 31*. Hentet fra <https://www.nrk.no/emne/brann-i-verksgata-31-1.11747805>
- NRK. (2018). *Østlandssendingen*. Hentet fra <https://www.nrk.no/ostlandssendingen/flere-matte-evakuere-etter-brann-i-oslo-restaurant-1.14243740>
- Oslo brann- og redningsetat. (2018). *Restaurantgriller*. Brannforebyggende avdeling.
- Regjeringen.no. (2017). *Ikrafttredelse av endringer i plan- og byningsloven og matrikkellova*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/ikrafttredelse-av-endringer-i-plan--og-bygningsloven-og-matrikkellova/id2563841/>
- RISE. (2017). *Analyse av dødsbranner i Norge i perioden 2005-2014*.
- RISE. (2018). *Utredning - branntekniske ytelser for kledninger og overflater*.
- Rogaland brann og redning IKS. (2018). *Risikoanalyse 2018*.
- Schei, B., & Gunnarshaug, A. (2016). *Sammenheng mellom fuktighet i treverk og tiden til overtenning*. Haugesund.
- SFPE . (2005). *Handbook of Fire Protection Engineering*. I M. J. Hurley.
- Sikringsprosjektet. (2010). *Sikringsprosjektet. Virkemidler og verktøy for sikring av kulturminner*. Hentet fra <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/278644>
- Sintef. (2001). *Etablering av krav til røyktetthet av dører*.
- Sintef Fag. (2017). *Ettermontering av heis i boligselskaper, Veiledning med eksempler*. Oslo: Sintef akademisk forlag.
- Sintef NBL. (2003). *Granskning av storbrann i Trondheim 7 desember 2002*. Trondheim. Hentet fra <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/11/iv/11-13/>
- Sintef NBL as. (2010, mars). *Brannsikkerhetsnivået i sykehjem og pleieistutisjoner for eldre*. Hentet fra <https://risefr.no/media/publikasjoner/upload/nbl-a09130-rev2.pdf>
- Sintef NBL as. (2012). *Røykvarslere for bruk i bolig*.
- Skre, D. (2007). *Kaupang in Sikringssal*. Aarhus University Press.
- SNL. (2019). *Store Norske Leksikon*. Hentet fra <https://snl.no/tinglysing>
- SP Fire Research AS. (2014). *Hva kan vi lære av brannen i Lærdal i januar 2014?*
- SSB. (2013, februar 26). *Folke- og bolig tellingen, boliger*. Hentet fra <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/fobbolig>

- SSB. (2018a). *Bygningsmassen*. Hentet fra <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/statistikker/bygningsmasse/aar>
- SSB. (2018b). *Befolkningsfremskrivningene 2018-2060*. Hentet fra https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/folkfram/_attachment/352874?_ts=163f3174aa0
- SSB. (2019). *09029: Virksomheter, etter næringshovedområde*. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/09029>
- Stavanger Aftenblad. (2010). *Lokalt*. Hentet fra <https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/RanbW/Uklart-hvor-storbrannen-startet>
- Stavanger Aftenblad. (2014, 05 28). *Lokalt*. Hentet fra <https://www.aftenbladet.no/lokalt/i/edWOy/Brannvesenet-slo-alarm-i-2012#.U4X8APm59HU>
- Stavanger kommune. (19, 03 06). Hentet fra Brannsikring i trehusbyen: <https://www.stavanger.kommune.no/brannvarsling?fbclid=IwAR2CZmw1VwHHU9FfCINW7dpdeHzBNo5Whf042KSoONt0LeHXKRpqhMZQdPg>
- Stavanger Kommune. (u.d.). *Brannsikkerhetsplan for trehusbebyggelsen i Stavanger*. Hentet fra <https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/bolig-og-bygg/brann-og-feiing/brannsikkerhetsplan-for-trehusbebyggelsen-i-stavanger.pdf>
- Stavanger kommune, kultur og byutvikling. (2011). *Kommunedelplan for kulturminner 2010-2025*.
- Thue, J. V. (2009). *Murverk*. Hentet fra <https://snl.no/murverk>
- Verdens Gang. (2015). *VG*. Hentet fra <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/49zxV/politiet-storbrann-i-bergen-sentrum>
- yr.no. (2018, 07 27). Hentet fra yr.no: <https://www.yr.no/sted/Norge/Rogaland/Stavanger/Stavanger/almanakk.html?dato=2018-07-27>

11. Vedlegg

Vedlegg 1: Funn relevante branner

Tabell 19 - Funn relevante branner

Type byggverk og sted	Dato	Innhold i kilden	Kommentar	Kilde
Trehus kvartal - Trondheim	07.12.2002	Kvartalsbrann i trehusbebyggelse fra 1841-1843. Brannstart i frityr i restaurant.	Feil utførelse av ventilasjonsrom og loft var årsaker til rask brannspredning. Ingen mistet livet og ingen ble alvorlig skadd av brannen.	(Sintef NBL, 2003)
Kvartalsbrann – Bryne	08.01.2006	Kvartalsbrann i ett av Brynes mest verneverdige trehus «Tjemsland». Påtent av fyrverkeri, men fikk store konsekvenser. Grunnet meget rask respons fra brannvesenet ble brannen begrenset til å kun gjøre skader for 30 millioner. Brannvesenet rykket ut med 45 brannmannskaper og 13 brannbiler.	Det ble beskrevet at brannvesenet så røyk i trapperommet ved ankomst til byggverket. Dette tyder på at det ikke var tilstrekkelig tette skiller mellom trapperom og øvrige deler av bygget. Ingen mistet livet og ingen ble alvorlig skadd av brannen.	(Brannmannen, 2006)
Bolighus Smedgatekvartalet Stavanger	12.01.2010	Brann i verneverdig trehusbebyggelse i Smedgatekvartalet. Ukjent brannårsak. Minst 4 hus ble totalskadet.	Brannvesenet mener at lite vind var medvirkende årsak til at de greide å begrense ytterligere brannspredning. Brannvesenet rykket ut med mannskaper fra 4 stasjoner.	(Stavanger Aftenblad, 2010)
Områdebrann - Lærdal	18.01.2014	Brannen startet i et bolighus i Kyrkjeteigen 8. 40 bygninger som brant ned.	Vanskelige klimatiske forhold som tørke og sterk vind.	(SP Fire Research AS, 2014)

Type byggverk og sted	Dato	Innhold i kilden	Kommentar	Kilde
Bolighus med Atelier – Verksgata 31 Stavanger	28.05.2014	Det begynte å brenne i 2. etasje i boligdelen. Det var en krevende slokkeinnsats grunnet manglende brannskiller. To av veggene var derimot brannvegger og brannvesenet fokuserte på å hindre brannsmitte til øvrig trehusbebyggelse.	Det ble i 2012 av brannvesenet avdekket alvorlige avvik på branntekniske forhold og rømningsveier. Det bodde 20-30 personer i bygget hvor det var dimensjonert for 3-4 personer. Ingen alvorlige personskader.	(NRK, 2014) (Stavanger Aftenblad, 2014)
Bolighus – Hamburgersmauet i Bergen.	21.05.2015	Brannstart inne i leilighet. Brannvesenet fikk melding om brannen like før kl 23:00 og meldte at brannen var slukket kl. 23:30. Brannårsaken er ikke kjent.	Bygget er lokalisert innenfor et såkalt brannsmitteområde med kort avstand mellom byggene. Brannvesenet rykket derfor ut med 20 mann og 4 biler. Det var 6 skadde etter brannen hvor 3 personer måtte til sykehus. Takket være rask innsats fra brannvesenet var det kun ett hus som ble involvert i brannen.	(Bergens Avis, 2015)
Bolighus – mellom Hamburgersmauet og Kong Oscars gate i Bergen.	20.07.2015	Brannstart i bolighus som ble varslet til brannvesenet i 04:30 tiden. Brannen spredte seg til å omfatte 3 hus. Totalt måtte 49 personer evakuere fra boliger i nærområdet. Brannen ble meldt å være under kontroll og slukket kl. 08:52.	Brannen rammet hus lokalisert innenfor brannsmitteområdet i Bergen. I Bergen har brannvesenet som strategi at de alltid skal rykke ut fra 3 stasjoner umiddelbart dersom melding om brann innenfor brannsmitteområdet. Dette er et viktig tiltak for å bekjempe brannen i tidlig fase og dermed redusere konsekvenser.	(Verdens Gang, 2015)

Type byggverk og sted	Dato	Innhold i kilden	Kommentar	Kilde
Restaurant Cargo – Sørengaia i Oslo	29.08.2015	Det begynte å brenne i søppelrom ved at kull som var tatt ut av kullfyrte grill antente papp og papir.	Kilden beskriver ikke noe mer om hendelsesforløpet. Hendelsen er medtatt da den viser til øvrige risikofaktorer knyttet til kullgrill enn brann i eller rundt selve grillen.	(Oslo brann- og redningsetat, 2018)
Nedre Foss gård - Oslo	30.12.2015	<p>Brannen startet i takkonstruksjonen hvor den ulmet og brant i timevis før den ble oppdaget. Bakgrunnen for at det begynte å ulme i tak var grillen på kjøkkenet som ble fyrte opp gjentatte ganger grunnet problemer med avtrekket. Det gjorde at brannen spredte seg fra avtrekksvifte og skorstein og innover i vanskelig tilgjengelige hulrom.</p> <p>Det har i ettertid kommet frem at de mest kritiske feilene var spjeld i skorstein over grill og betjening av disse, utførelse av avtrekkssystemet til grillene, manglende slukkeanlegg, manglende branncelleinndeling av teknisk rom, manglende direkte varsling brannalarm til brannvesenet og avstengning av sprinklerventil før brann var bekreftet slukket.</p>	<p>Brannalarmen gikk gjentatte ganger fra kl 15:00 til brannen ble meldt inn kl 18.44. Bygget var vernet og deler av bygningsmassen var fra 1700 tallet.</p> <p>Det var en krevende brann å slokke som følge av brann i en rekke hulrom. På det meste var 50 slokkemannskaper i sving gjennom natten.</p> <p>Det ble ikke meldt om personskader som følge av brannen.</p>	(Aftenposten, 2016)

Type byggverk og sted	Dato	Innhold i kilden	Kommentar	Kilde
Restaurant Cargo – Sjørengkaia i Oslo	24.04.2016	Feil plassering av lukket kullgrill medførte brann inne i veggkonstruksjon bak grill. Brannalarm ble utløst flere ganger samme kveld, men de ansatte klarte ikke lokalisere brannen. Brannen ble meldt av beboer som luktet røyk i trappeoppgang til boligdel. Det brant/ulmet da inne i veggen.	Grillen var plassert for nær vegg. Vegg var utført med følgende oppbygging sett fra side mot grill: beslått stålplate, gipsplate, OSB plate, isolasjon/stålstender, OSB plate og gipsplate.	(Oslo brann- og redningsetat, 2018)
Restaurant – Trehus i Tønsberg	21.06.2016	Brannen startet på kjøkkenet i et bygg hvor det var installert sprinkleranlegg. Bygget var et tømmerbygg med utforinger, noe som gir huset mange hulrom. Brannen ble meldt inn til brannvesenet ca. 23:32.	Brannen spredte seg via ventilasjons-anlegget og til hulrom. Det ble derfor en krevende slokkeinnsats. Brannvesenet valgte å ikke stenge sprinkleranlegget da det bidro til å holde brannen nede. Bygget ble likevel totalskadet som følge av brann og vannskader. Brannen ble meldt slokkt ca. 04.36. Ikke meldt om personskader.	(Drammens Tidene, 2016)
Restaurant – Torggata Oslo	16.07.2017	Brann startet i grillen på kebabrestauranten og spredte seg videre via ventilasjonsanlegget. Brannen ble meldt inn ca. 15:50 og brannvesenet var på stedet i løpet av ca. 4 min.	Bygget var en murgård fra ca. 1890. Med brannspredning via ventilasjonskanaler var det utfordrende å slokke brannen. Det ble meldt at den var slokkt ca. 19.00 og at etterslokking skulle pågå utover kvelden og natten. Ikke meldt om personskader.	(Aftenposten, 2017)

Type byggverk og sted	Dato	Innhold i kilden	Kommentar	Kilde
Restaurant – Strømmen i Akershus	16.09.2018	Brann i ventilasjonsanlegg i restaurant. Brann ble meldt inn kl. 00:23.	Det var 4 leiligheter over restaurant som iht. politiet var ubeboelige etter brannen. Ingen personer ble meldt skadet som følge av brannen.	(ABC Nyheter, 2018)
Restaurant – Majorstuen Oslo	11.10.2018	Brann i restaurantlokale i 1. etasje. Brannårsak foreløpig ukjent.	Personer i boliger over restaurant og personer i nabobygg måtte evakuere. Ingen personer skadd som følge av brannen.	(NRK, 2018)

Vedlegg 2: Resultat kartlegging eksisterende bebyggelse

Under følger en oppsummering av observasjoner gjort ved gjennomgang i byggesak og befaringer. Videre er det gjort en vurdering av observerte funn mot minstekrav til rømning gitt av BF 85 for de byggverk hvor BF 85 er kravs referanse. Informasjon funnet i byggesaksarkiv er markert med blått i tabell. Annen informasjon er funnet ved samtale med ansatte/eiere i næringslokaler, visuell observasjon, google maps eller i kartverket. All relevant innsamlet informasjon for hvert byggverk innenfor det utvalgte området er sammenstilt i påfølgende tabell 20. Informasjon er presentert i tabell-form for å kunne gjøre informasjonen for byggverkene sammenliknbar.

Tabell 20 – Resultat kartlegging eksisterende bebyggelse ved befaring og gjennomgang av byggesaksarkiv

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
1	1. Etasje: Butikk lager. 2. etasje: Bolig 3. etasje: Bolig Bygg er registrert med en boenhet iht. <i>Se eiendom.</i>	Trehus med pusset fasade i 1. etasje. Kjølesone er ikke ivaretatt mellom 2. og 3. etasje.	Utgang direkte til sikkert sted fra 1. etasje. Utgang til ett trapperom fra boenhet. Vindu i 2. etasje er mindre enn 5 m til terreng. Høyde fra 3. etasje er mindre enn 7,5 m til terreng.	Butikk/lager i 1. etasje har installert seriekoblede røykvarslere koblet mot vaktsselskap. Ikke varsling til overliggende bolig.	02.01.17 hvor det er gitt ferdigattest på leilighet i 2. etasje.	Fremgår ikke av byggesak om det er søkt ansvarsrett RIBr. Det presiseres at ferdigattest ikke gjelder 3. etasje.	2. etasje er godkjent for boenhet etter Tek 10 da denne ble gitt ferdigattest 20.01.17. 3. etasje er presisert at ikke har bruks-tillatelse. Med ett trapperom og vindu lavere enn 7,5 m over terreng fra 3. etasje, kan rømning tilfredsstillles	Iht. byggesak er det ikke gitt bruks-tillatelse for 3. etasje. På befaring ble det observert rømningsstige fra 3. etasje og ned til 2. etasje. Dette kan tyde på at denne etasjen er i bruk og dokumentasjon må da utarbeides. 3. etasje er tilgjengelig for brannvesenets lift. Merk at om nyere regelverk skulle vært

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
							med atkomst for brannvesenets stiger eller lift.	brukt for 3. etasje ville automatisk slokkeanlegg i utgangspunktet vært påkrevd i bygningen.
2	1. etasje: Tatoverings studio 2. etasje: Bolig 3. etasje: Bolig. Iht. <i>Se eiendom</i> er det registrert to boenheter i bygget.	Trehus med pusset fasade i 2. etasje. Kjølesone er ikke ivaretatt mellom 1. og 2. etasje.	Det er tilgang til ett trapperom fra boenheter. Fra 2. etasje er høyde fra underkant vindu mindre enn 5,0 m til terreng. Fra 3. etasje er høyden mindre enn 7,5 m til terreng.	Tatoveringsstudio var stengt ved befaringer og fremstår som nedlagt. Gardiner var trukket for og det antas at studio har vært stengt en god tid.	03.04.1995 hvor det er gitt brukstillatelse for butikk i 1. etasje. Finnes ikke dokumentasjon på boenheter.	I byggesak fremkommer det at tilbygg i bakgård skal ha A 120 konstruksjoner .	Det finnes ikke dokumentasjon på boenheter i 2. og 3. etasje. Med ett trapperom og vindu lavere enn 7,5 m over terreng fra 3. etasje, kan rømning ivaretas med brannvesenets stige materiell.	Det er manglende dokumentasjon på bygget i byggesaksarkivet. Dersom det er boliger i bygget burde disse blitt brannteknisk prosjektert. Merk at om nyere regelverk skulle vært brukt for 3. etasje ville automatisk slokkeanlegg i utgangspunktet vært påkrevd i bygningen.
3	1. etasje: Massasje 2. etasje: Bolig	Trehus Kjølesone ikke ivaretatt	Det ble observert ett trapperom. Fra 2. etasje er høyden fra underkant vindu	I massasje ble det observert en røykvarsler uten kobling	05.05.2017 ble det søkt om bruksendring til massasje i 1. etasje.	Ikke funnet brannkrav i eldre byggesaker. Uvisst om	Det finnes ikke dokumentasjon på boenheter i 2.-4. etasje. Med ett	Det er manglende dokumentasjon på bygget i forhold til bruk. Dersom det er boliger i bygget

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	3. etasje: Bolig. 4. etasje: Bolig. Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert som enebolig m/hybel m/sokkelleilighet	mellom 1. til 2. etasje.	mindre enn 5,0 m til terreng. Fra 3. etasje er høyden mindre enn 7,5 m til terreng. Fra 4. etasje er høyde fra underkant vindu til terreng ca. 8,5 m. Vindu er plassert mot smau. Massasje har direkte utgang til det fri.	mot sentral eller boenheter over. Det var installert en håndslukker.	Videre var det en byggesak i 1990 angående innredning av hybelleilighet. Byggesaken ble ikke avsluttet i form av brukstillatelse.	bruksendring i 2017 hadde ansvarsrett for RIBr.	trapperom og vindu lavere enn 7,5 m over terreng fra 3. etasje, kan krav til rømning ivaretas med brannvesenets stige-materiell. 4. etasje er vurdert av brannvesenet som tilgjengelig med lift. Dermed ivaretas krav til rømning gitt i BF 85.	burde disse blitt brannteknisk prosjektert. Merk at om nyere regelverk skulle vært brukt for 3. etasje ville automatisk slokkeanlegg i utgangspunktet vært påkrevd i bygningen.
4	1. etasje: Massasje 2. etasje: Bolig 3. etasje: Bolig. 4. etasje: Ukjent	Trehus Kjølesone ikke ivaretatt mellom 1. og 2. etasje.	Tilgang til ett trapperom fra boenheter. Fra 2. etasje høyde fra underkant vindu mindre enn 5,0 m fra terreng, mens det fra 3. etasje er	På befaring ble det observert seriekoblede røykvarslere med batteri i 1. etasje. Disse hadde ikke varsling	05.05.17 ble det innvilget rammetillatelse for bruksendring til massasje. Byggesaken ble satt i tiltaksklasse 1.	Fremkommer ikke av byggesaken fra 2007 om tiltaket er ansvarsbelagt RIBr.	Bygget er byggesøkt og godkjent etter nyere regelverk. Det vurderes derfor ikke opp mot BF 85. Brannkonsept for godkjenning	Byggesøknaden fra 05.05.17 er ikke fulgt opp med søknad om brukstillatelse. Ved befaring ble det observert utvendig rømningsstige som ikke er skjermet mot vindu i under-

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert som enebolig m/hybel m/sokkel-leilighet		mindre enn 7,5 meter. Fra 4. etasje er det tilgang til vindu mot smau. Dette er et smalt smau og det virket ikke mulig å plassere en brannstige her for så å klatre opp. Det var likevel plassert rømningsstige på denne fasaden fra 4. etasje ned utvendig trapp som var inngangsparti for 2. etasje.	utover 1. etasje.	17.04.13 ble det av Stavanger kommune gitt tillatelse til leilighet i 2. etasje og loft.	I tillatelse fra 2013 for godkjent boenhet i 2. etasje og boenhet på loft vises det til brannrapport og befaring på stedet.	av boenheter er ikke arkivert i byggesak.	liggende plan. Dette er et fravik fra preaksepterte ytelser som skal være dokumentert i byggets brannkonsept. Det er ukjent om 4. etasje er inkludert i boenhet definert som «loft». Rømning fra dette planet, dersom det inneholder rom for varig opphold, må ha tilgang til rømningstrapp fra loft for å ivareta krav til rømning iht. nyere regelverk.
5	1. etasje: Massasje 2. etasje: Bolig 3. etasje: Bolig.	Trehus Kjølesone mellom 1. og 2. etasje er ikke ivaretatt.	Tilgang til ett trapperom fra boenheter. Fra 2. etasje er høyde fra underkant vindu mindre enn 5,0 m fra terreng,	Massasje var stengt ved befaringer. Massasje ble besøkt ved flere anledninger	05.05.17 ble det innvilget rammetillatelse for bruksendring til massasje. Byggesaken ble	Fremkommer ikke av byggesaken at det er ansvarsbelagt RIBr.	Det finnes ikke dokumentasjon på boenhet i 2.-3. etasje. Med ett trapperom og vindu lavere enn 7,5 m over	Byggesøknaden fra 05.05.17 er ikke fulgt opp med søknad om brukstillatelse. Det er manglende dokumentasjon på bygget i forhold til

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert som enebolig m/hybel m/sokkel-leilighet		mens det fra 3. etasje er mindre enn 7,5 m.	til ulike tider innenfor angitte åpningstid, men kom hver gang til stengt dør. Det antas derfor at massasje er nedlagt.	satt i tiltaksklasse 1.		terreng fra 3. etasje, kan rømning tilfredsstilles med brannvesenets stigemateriell.	bruk. Dersom det er boliger i bygget burde disse blitt brannteknisk prosjektert. Merk at om nyere regelverk skulle vært brukt for 3. etasje ville automatisk slokkeanlegg i utgangspunktet vært påkrevd i bygningen.
6	1. etasje: Klesbutikk 2. etasje: Bolig 3. etasje: Bolig. 4. etasje: Bolig. Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert	Trehus med pusset fasade i 1. etasje. Kjølesone ikke ivaretatt i alle etasjer.	Tilgang til ett trapperom. Høyde fra underkant vindu i 2. etasje er mindre enn 5,0 m. Høyde fra vindu i 3. etasje til terreng er mer enn 5,0 m. Høyde fra vindu i 4. etasje til terreng er mer enn 7,5 m. Baksiden av bygget var ikke	Ved befaring i butikk ble det observert seriekoblede røykdetektorer. Disse var forriglet til detektorer i boliger og koblet til vaktelskap.	12.09.89 hvor det ble søkt om innredning av 5 leiligheter over butikk.	I byggesaken ble det av brannsjefen satt krav til åpen trapp samt at det etableres nødutgang via baktrapp til gårdsrommet (evt. utgang via balkonger og leder ned til tak over 1. etasje)	Bygget er prosjektert av brannsjef iht. BF 85. Det fremkommer ikke av tegningsunderlag om krav til åpen trapp er ivaretatt. Dersom det på bakside er etablert nødutgang er	Det er på eget initiativ av sameiet installert felles brannalarmanlegg i bygget. Dette er et tiltak utover minstekravet i BF 85. Bygget virker for øvrig å ha bruk i samsvar med dokumentasjon som foreligger hos byggesak.

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	med 5 boenheter.		tilgjengelig under befaring.				rømning akseptabel i henhold til BF 85.	
7	1. etasje: Skjønnhets-salong 2. etasje: Bolig 3. etasje: Bolig Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert med 2 boenheter.	Trehus med pusset fasade i 1. etasje. Kjølesone mellom 1. og 2. etasje er ikke ivaretatt.	Rømning fra 1. etasje er direkte til det fri. Fra 2. og 3. etasje er høyde fra underkant vindu til terreng mindre enn 5,0 m.	Ved befaring bekreftet eier at det er installert seriekoblede røykvarslere i skjønnhetssalong og bolig. Det er samme eier av hele bygget.	23.10.2012 Tilsynsavdeling en hadde befaring på bygget og registrerte at bygget bestod av en enebolig med butikk i 1. etasje og endret dette i matrikkelen.	Ikke funnet byggesak registrert på eiendommen.	Bygget virker å ivareta BF 85 mht. rømning. Det er ikke tatt stilling til om konstruksjoner ivaretar minimumskrav.	Byggets bruk er ikke dokumentert i byggesak. Det er kun gjort en registrering for å rette opp matrikkelen. Skjønnhetssalong i 1. etasje er ikke søkt som bruksendring.
8	1. etasje: Atelier 2. etasje: Bolig	Trehus med pusset fasade. Kjølesone ikke ivaretatt mellom 1.	Fra enebolig er det tilgang til ett trapperom. Dette er tilstrekkelig når den er sprinklet og det er tilgang	Det var installert brann-alarmanlegg i hele bygget med direktevarsling til	16.06.2003 Søkt om bruksendring fra næring til bolig i 2. og 3. etasje.	I byggesak fremgår at bruksendring fra 2003 er ansvarsbelagt RIBr, hvor ansvarlig	Bygget er brann-prosjektert ved bruksendringen i 2003 og antas derfor å holde minst TEK 97	Byggets bruk samsvarer med dokumentasjon i byggesak.

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	3. etasje: Bolig Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert som enebolig.	etasje og 2. etasje.	til fasade for brannvesenet.	vaktselskap. I 2. og 3. etasje er det i tillegg installert sprinkler-anlegg.	Ferdigattest gitt i 2006.	foretak har prosjektert.	nivå. Vurderes derfor ikke mot BF 85.	
9	1. etasje: Urmaker 2. etasje: Bolig 3. etasje: Bolig Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert med 1 boenhet.	Trehus med pusset fasade i 1. etasje. Kjølesone ikke ivaretatt mellom etasjene.	Fra urmaker er det direkte tilgang til det fri. Fra 2. etasje er høyde fra underkant vindu til terreng mindre enn 5,0 m. Fra 3. etasje er det installert rømningsstiger og høyden er mindre enn 7,5 m til terreng.	Det var ikke installert noen form for deteksjon hos urmaker. Det var heller ikke tilgjengelig slokkeutstyr i lokalet.	20.01.1997 hvor det ble søkt om etablering av bolig som opprinnelig. Bakgrunn for søknad var at det ikke fantes dokumentasjon på bygget.	I byggesaken utarbeidet en generell liste med brannkrav av brannsjefen i tråd med krav i BF 85. Blant annet skulle det være brannkrav på ytterdør. Det er uklart ift. Byggesaks-dokumenter om dette ble etterfulgt.	Trapperom leder ikke direkte til sikkert sted. Ved befarung ble det oppdaget at ytterdør ikke holder beskrevet krav.	Det er ved befarung funnet avvik på ytterdør. Bygget vurderes å ikke holde BF 85 krav til rømning som følge av manglende skjerming av rømningsvei. Byggets bruk samsvarer med informasjon i byggesak.

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
10	1. etasje: Frisør 2. etasje: Bolig 3. etasje: Bolig Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert med 2 boenheter.	Trehus Kjølesone er ikke ivaretatt mellom 1.- og 2. etasje.	Fra frisør er det direkte tilgang til det fri. Fra 2. etasje er høyde fra underkant vindu til terreng mindre enn 5,0 m. Fra 3. er høyde til terreng mindre enn 7,5 meter.	Det er installert røykvarslere i frisør. Disse varsler ikke til sentral eller overliggende etasjer ved brann.	27.04.2016 ble det søkt om bruksendring fra butikk til frisørsalong. 09.08.2007 ble det gitt ferdigattest for utvidelse av tidligere butikk.	I byggesak fremkommer det ingen informasjon om at noen av tiltakene er ansvarsbelagt RIBr.	Det finnes ikke dokumentasjon på boenheter i 2. og 3. etasje. Med ett trapperom og vindu lavere enn 7,5 m over terreng fra 3. etasje, kan rømning tilfredsstilles med brannvesenets stigemateriell.	Det er manglende dokumentasjon på bygget i forhold til bruk. Dersom det er boliger i bygget burde disse blitt brannteknisk prosjektert.
11	1. etasje: Restaurant /Bar 2. etasje: Kjøkken 3. etasje: Lager Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert	Trehus Bygget fremstår som en åpen branncelle over 3 plan.	Fra 1. etasje er det utgang direkte til det fri. I tillegg er den en separat utgang fra bakgård. Fra 2. etasje er det rømning via intertrapp og vindu mindre enn 5,0 m over terreng.	Det er installert brannalarmanlegg i 1. etasje med direkte varsling til brannvesene t. Det er også installert sprinkler-	22.01.97 ble det gitt midlertidig brukstillatelse for søknad om bruksendring av bygget fra forretning til restaurant. 15.12.2006 ble det gitt ferdigattest for	Det ble søkt om ansvarsrett for brannprosjektering av bruksendring i bakgård. I notat av brannprosjekterende ble det beskrevet at det ville bli	2. og 3. etasje er forbeholdt bruk for ansatte og kan vurderes iht. kap. 34 i BF 85. Det kan da aksepteres en åpen branncelle begrenset til maksimum 800 m ² og med lengste rømnings-	Det er samsvar mellom byggets bruk og dokumentasjon som foreligger i byggesaksarkivet. Forutsatt at lengste rømningsvei er begrenset til 50 meter fra 3. etasje vurderes rømningsforhold å

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	med 2 bruksenhet er.		Fra 3. etasje er det rømning via internttrapp.	anlegg i bakgård.	bruk av uteplass/ bakgård. 16.06.2006 ble det gitt midlertidig brukstillatelse for installasjon av peis i bakgård.	installert sprinkleranlegg i huset i bakgården, og brannalarm-anlegg i hele bygget i første etasje. Tiltaket ble brann-prosjektert av ansvarlig foretak.	avstand på 50 m.	være i henhold til minstekrav i BF 85.
12	1. etasje: Kontor 2. etasje: Kontor og bolig 3. etasje: Kontor og hybel Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert med 2 boenheter.	Trehus Kjølesone ikke ivaretatt mellom noen av etasjene.	Fra 1. etasje er det utgang direkte til det fri. Fra 2. etasje bolig er det tilgang til åpent trapperom med B 30 S klasse på dør. Fra 2. etasje kontor er det tilgang til internttrapp og vindu lavere enn	Eier av bygget informerte ved befaring at det er installert seriekoblede røykdetektorer i bygget som sikrer varsling mellom kontor og boenheter. Røykdetektor i kontor er	17.04.2013 ble det gitt rammetillatelse for søknad om bruksendring av deler av 2. etasje til bolig. I byggesak har ARK påtatt seg rollen som brannprosjekte rende i tiltaksklasse 1. 04.05.2001 ble det gitt	Ved bruksendring for bolig i 2. etasje er det beskrevet at denne skal skilles med REI 60 konstruksjoner mot kontorer. Ved bruksendring til kontorer er det beskrevet at etasjeskiller	Alle deler av byggverket, med unntak av hybelleilighet i 3. etasje er bruksendret i nyere tid og er vurdert etter nyere regelverk. Rømning fra hybelleilighet i 3. etasje vurderes å være i tråd med sikkerhetsnivå i	Byggesakene i 2013 og 2001 er utført uten tilstrekkelig kompetanse for RIBr. Tiltakene burde vært plassert i minst tiltaksklasse 2. Det er funnet avvik i rømningsforhold da hovedtrapp for boenheter ikke er tilstrekkelig skjermet mot kontor i 1. etasje.

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
			<p>5,0 m over terreng.</p> <p>Fra 3. etasje hybel er det tilgang til åpent trapperom med B 30 klasse på dør og vindu lavere enn 7,5 m over terreng.</p> <p>Fra 3. etasje kontor er det tilgang til intertrapp.</p>	koblet mot vaktelskap.	ferdigattest for bruksendring fra butikk til kontorer i bygget. I byggesak ble det av ansvarlig søker vurdert som ikke nødvendig med RIBr.	i 1. etasje skal oppgraderes til B30.	<p>BF 85 mht. antall utganger. Det er tilgang til ett trapperom utført som åpent trapperom.</p> <p>Det ble observert at trapp for boenheter ikke er tilstrekkelig skjermet mot kontor ved utgang til gate.</p>	Det er manglende dokumentasjon på bygget i byggesaksarkiv i forhold til bruk av 3. etasje. Merk at om nyere regelverk skulle vært brukt for 3. etasje ville automatisk slokkeanlegg i utgangspunktet vært påkrevd i bygningen.
13	<p>1. etasje: Butikk</p> <p>2. etasje: Bolig</p> <p>3. etasje: loft</p> <p>Iht. Se eiendom er bygget registrert</p>	<p>Trehus</p> <p>Kjølesone mellom 1. etasje og 2. etasje er ikke ivaretatt.</p>	<p>Rømning direkte til det fri fra 1. etasje.</p> <p>Rømning via trapperom Tr1 fra bolig i 2. etasje samt rømningsvindu med underkant lavere enn 5,0 m over terreng.</p>	<p>Det ble ved befaring registrert en røykvarsler i butikk 1. etasje.</p> <p>Eier av bygget opplyste om at det var seriekoblede røykvarslere i</p>	10.07.1998 ble det gitt byggetillatelse til søknad om bruksendring fra forretning/ kontor til forretning / bolig. Det ble søkt om å innrede bolig i 2. etasje.	I byggesaken ble det satt krav av brannsjefen at loft ikke kan tas i bruk til rom for varig opphold. Forholdet ble klaget til kommunalstyret for	Bygget er bruksendret iht. TEK 97 og vurderes derfor ikke mot BF 85.	Ved befaring opplyste eier om at loft var tatt i bruk til boligformål. Dette er et avvik i forhold til dokumentasjon på byggets bruk hvor det er beskrevet at loft ikke kan benyttes til rom for varig opphold.

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	med 2 bruksenhet er.			bolig uten varslings til vaktsselskap. Det var installert brannslange i butikk.		byutvikling og senere til fylkesmannen. Klagen ble ikke tatt til følge og kravet ble opprettholdt.		
14	Kjeller: Lager 1. etasje: Bar/ restaurant 2. etasje: Lager 3. etasje: Bolig Iht. Se eiendom er bygget registrert som enebolig med næring.	Trehus Kjølesone er ivaretatt med sprinkleranlegg.	Rømning direkte til det fri fra 1. etasje. Rømning via intertrapp og vindu lavere enn 5,0 m over terreng fra 2. etasje. Fra 3. etasje er det rømning via bakgård og ut til det fri. Vindu er plassert lavere enn 7,5 m over terreng.	Det var installert brannalarmanlegg med direktevarslings til brannvesenet i hele bygget. I fasade var det installert nøkkelboks. Det var installert sprinkleranlegg i kjeller, 1. etasje, 2.	31.08.2016 ble det gitt ferdigattest for bruksendring fra butikk til bar/restaurant i 1. etasje. Ut ifra byggesaken er tiltaket brannprosjektet. Det foreligger ikke dokumentasjon på overliggende etasjer.	Det fremkommer ikke av byggesaksdokumenter hvilke brannkrav som er satt i byggesaken.	Inngang til bolig er via bakgård til restaurant. Det vil si at det ikke er eget trapperom for boenhet. Bolig vil derfor ikke tilfredsstillende krav til rømning stilt i BF 85.	Ved befaring i bar ble det opplyst at 3. etasje er innredet for bolig men p.t. ikke er bebodd. I byggesaksarkiv foreligger det ikke dokumentasjon på bolig i 3. etasje. For at boenhet skal tilfredsstillende forskriftskrav må det etableres egen inngang til denne som er skjermet fra bar. I tillegg må det vurderes om slokkeanlegg må omfatte 3. etasje.

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
				etasje og bakgård.				
15	U. etasje: Boder 1. etasje: Frisør 2. etasje: Bolig 3. etasje: Bolig 4. etasje: Bolig Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert med 5 bruksenheter.	Trehus med pusset fasade Kjølesone er ivaretatt med sprinkleranlegg.	Fra 1. etasje er det utgang direkte til det fri. Fra 2. og 3. etasje er det utgang til ett trapperom Tr3. Fra 4. etasje er det internt trapp til bolig i 3. etasje.	Bygget er fullsprinklet. Ved befaring ble det ikke observert røykvarsler i frisør. Det er i brannkonsept beskrevet krav om røykvarsler i boliger.	11.05.2005 ble det gitt ferdigattest for byggesøknad om innredning av 5 leiligheter i 2.-4. etasje. Tiltaket ble brannprosjektert av ansvarlig foretak.	I byggesak foreligger det brannteknisk notat som beskriver krav til sprinkleranlegg og trykksetting av trapperom. Det er dokumentert at det ikke behøves brannalarmanlegg. Det finnes ikke dokumentasjon i byggesaksarkivet som beskriver brannkrav til frisørsalong. Denne er også sprinklet.	Bygget er bruksendret iht. TEK 97 og vurderes derfor ikke mot BF 85.	Ved prosjektering etter TEK 97 skal det i utgangspunktet være krav til røykvarsler i frisørsalong. Det kan hende at dette er fraviksvurdert av ansvarlig foretak. Fullstendig brannkonsept forelå ikke i byggesaksarkivet.

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
16	<p>U. etasje: Butikk</p> <p>1. etasje: tomt</p> <p>2. etasje: tomt</p> <p>3. etasje: tomt</p> <p>4. etasje: tomt</p> <p>Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert med 2 bruksenheter.</p>	<p>Trehus med pusset fasade.</p> <p>Kjølesone ikke ivaretatt mellom 1. og 2. etasje.</p>	<p>Fra u. etasje og 1. etasje er det utgang direkte til det fri.</p> <p>Fra 2. -4. etasje er det tilgang til to trapperom.</p>	<p>Bygget over kjeller er ikke i bruk. I kjeller er det installert røykdetektor er koblet til vaktelskap iht. leier av lokalet. Kjeller benyttes til salg av høyttalere.</p>	<p>02.02.1989 ble det gitt byggetillatelse til søknad om bruksendring fra butikk til frisør i u. etasje.</p> <p>14.05.86 ble det gitt byggetillatelse til innredning bolig på loft. Krav satt til to trapperom. Tiltaket ble prosjektert av brannsjef.</p>	<p>I byggesak fra 1989 foreligger det ikke dokumentasjon på at bruksendringen ble vurdert av brannsjefen.</p> <p>I byggesak fra 1986 ble det utarbeidet en brannstrategi fra brannsjefen med krav til passive brannsikrings-tiltak til trapperom og brannskiller.</p>	<p>Byggets rømningsforhold vurderes å være i tråd med krav fastsatt i BF 85.</p>	<p>Det foreligger ikke dokumentasjon på at kontor og salgslokaler i 2. og 1. etasje er godkjent. Bruken er imidlertid beskrevet i byggesak fra 1986.</p>
17	<p>1. etasje: Kafé</p> <p>2. etasje: Galleri</p>	<p>Trehus med pusset fasade.</p> <p>Kjølesone ikke ivaretatt i noen etasjer.</p>	<p>Rømning direkte til det fri fra 1. etasje. Rømning via trapperom og vindu i 2. etasje med høyde fra</p>	<p>Det ble satt krav til røykvarsler i byggesak fra både 2013 og 2002.</p>	<p>17.04.2013 ble det utstedt ferdigattest for bruksendring av 1. etasje til restaurant/kafé</p>	<p>I byggesaken fra 2013 ble det satt krav til EI 60 konstruksjoner i brannskille</p>	<p>Alle deler av bygget, med unntak av 2. etasje er byggesøkt etter nyere regelverk</p>	<p>Kjølesone er ikke vurdert i brannkonsept av ansvarlig foretak.</p>

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	<p>3. etasje: Bolig</p> <p>4. etasje: Loft</p> <p>Iht. Se eiendom er bygget registrert med 2 bruksenhet er.</p>		<p>underkant vindu til terreng mindre enn 5,0 m.</p> <p>Rømning via ett trapperom i 3. etasje, samt skjermet rømningsstige til bakgård. Det er også tilgang til vindu med høyde mindre enn 7,5 m til terreng fra 3. etasje.</p>	Trapperom i bygget skal være utført med B30S dører.	<p>. Tiltaket ble brannprosjektert av ansvarlig foretak.</p> <p>04.07.2002 ble det utstedt midlertidig brukstillatelse for 3. etasje i en bruksendring fra kontor til bolig.</p>	<p>mellom kafé og andre brannceller. Det ble ikke satt krav til brannalarmanlegg, men anbefalt at det ble installert.</p> <p>Byggesaken fra 2002 ble påbegynt i 1997 og ble brannprosjektert av brannsjef. Brannsjef setter som forutsetning av loft ikke benyttes til rom for varig opphold.</p>	enn BF 85. 2. etasje vurderes å være i tråd med krav gitt i BF 85 mht. rømning og tekniske installasjoner i bygget.	Det mangler dokumentasjon på 2. etasje i byggesak.
18	<p>1. etasje: Bar</p> <p>2. etasje: Bolig</p>	<p>Trehus</p> <p>Kjølesone er ikke ivaretatt</p>	<p>1. etasje har utgang direkte til det fri.</p> <p>2. etasje har utgang via</p>	I henhold til brannkonsept skal det være seriekoblede	05.03.2012 ble det gitt ferdigattest for søknad om bruksendring	I forbindelse med bruksendring til bolig i 2012 ble rømnings-	Bygget er prosjektert etter nyere regelverk og det anses om ikke	Brann dokumentasjonen for bygget omtaler loft i 4. etasje som rom for lager. Tegninger i

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	<p>3. etasje: Bolig</p> <p>4. etasje: Loft</p> <p>Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert med 3 bruksenhet er.</p> <p>Det er én leilighet i 2. etasje og én leilighet som går over 3. etasje og loft.</p>	<p>mellom noen av etasjene. Forholdet er ikke vurdert i brannkonsept.</p>	<p>trapperom Tr1 og rømningsvindu med høyde mindre enn 5,0 m til terreng.</p> <p>3. etasje har utgang via trapperom Tr1 og rømningsvindu mindre enn 7,5 m til terreng.</p> <p>Loft har utgang via underliggende plan. Rømning fra loft er ikke vurdert i brannkonsept for bygget.</p>	<p>røykvarslere i hele bygget med varsling til vaktentral. Ved befaring var dette installert i bar.</p>	<p>av 2.- og 3. etasje og loft fra kontor til boligformål. Tiltaket ble brannprosjektert av ansvarlig foretak.</p> <p>08.01.2008 ble det gitt ferdigattest for bruksendring av 1. etasje fra kontor til salgslokale og Kafe. Tiltaket ble brannprosjektert av ansvarlig foretak.</p>	<p>forhold fra 3. etasje særskilt vurdert og beskrevet som fraviksløsning (høyde 5,7 m).</p> <p>I forbindelse med bruksendringen i 2008 ble det stilt krav til forenklet brannvarslingsanlegg i hele bygget.</p>	<p>relevant å vurdere bygget mot BF 85.</p>	<p>byggesak viser at loft er innredet som soverom. Det er derfor avvik mellom det som er brannprosjektert og tegninger for bygget.</p> <p>Det er i bruksendringen fra 2008 søkt om tillatelse til salgslokale/Kafé i 1. etasje. I dag benyttes arealet til bar. Ut ifra byggesaksarkiv fremstår det som om det ikke er søkt om bruksendring.</p>
19	<p>1. etasje: Kafé</p> <p>2. etasje: Bolig</p>	<p>Trehus</p> <p>Kjølesone er ikke ivaretatt mellom 1. og 2. etasje, samt</p>	<p>Kafé har utgang direkte til det fri.</p> <p>2. etasje har utgang via ett</p>	<p>Ved befaring ble det observert at røykvarsler som skulle varsle brann i</p>	<p>24.10.2011 ble det gitt ferdigattest for bruksendring av 1. etasje til kafé. I</p>	<p>Ansvarlig søker har i byggesak redegjort for at det vurderes som ikke nødvendig</p>	<p>Rømning fra 4. etasje vurderes å ikke ivareta sikkerhetsnivå i BF 85 mht. rømning. Det er</p>	<p>Det er funnet avvik i rømningsforhold fra 4. etasje.</p> <p>Det finnes ikke dokumentasjon i byggesak på</p>

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	<p>3. etasje: Bolig</p> <p>4. etasje: Bolig</p> <p>Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert med 2 bruksenhet er.</p> <p>Ved befarig opplyste leietaker av kafé om at det var 5 hybler i overliggende etasjer.</p>	mellom 2. og 3. etasje.	<p>trapperom og rømningsvind.</p> <p>3. etasje har utgang via ett trapperom og vindu lavere enn 7,5 m over terreng.</p> <p>4. etasje har utgang via ett trapperom.</p>	kafé til overliggende etasjer var koblet ut. Røykvarsler hadde kun intern varsling.	byggesaken er det ikke søkt om ansvarsrett for brannprosjekte ring.	med brannprosjekte ring med bakgrunn i at lokalene for bruksendring alltid har vært skilt ut som egen branncelle.	kun tilgang til ett trapperom og brannvesenets rekkevidde på lift vurderes å ikke nå takvindu.	godkjent bruk av hybler i 2.- 4. etasje. Boenheter er heller ikke skilt ut som egne boenheter i matrikkel.
20	<p>1. etasje: Bolig</p> <p>2. etasje: Bolig</p>	Trehus	<p>1. etasje har utgang direkte til det fri.</p> <p>2. etasje har utgang via intertrapp og</p>	Ikke kjent. Bygget har krav om røykvarslere som gir minst 60 dB i	Det finnes ikke dokumentasjon på bygget i byggesaks-arkiv.	Det finnes ikke dokumentasjon på bygget i byggesaks-arkiv	I forhold til rømning vurderes bygget å være i henhold til	<p>Frittliggende enebolig.</p> <p>Selv om det er ett enkelt bolighus burde det utarbeides dokumentasjon slik</p>

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert som enebolig.		rømningsvindu mindre enn 5,0 m over terreng.	soverom når mellomliggen de rom er lukket.			sikkerhetsnivå i BF 85.	at det kan registreres i byggesaksarkivet.
21	1. etasje: Butikk 2. etasje: Bolig 3. etasje: Bolig Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert med to bruksenhet er.	Trehus Kjølesone er ikke ivaretatt i noen av etasjene.	1. etasje har utgang direkte til terreng. 2. etasje har utgang direkte til terreng. 3. etasje har utgang via underliggende etasje og rømningsvindu lavere enn 5,0 m over terreng*. *Da det ikke foreligger tegninger på oppdeling av bygning kan det ikke fastsettes	Ved befaring opplyste eier at bygget er vertikaldelt to boenheter over butikk. Boenhetene går over 2.- og 3. etasje. Det er separat inngang til hver boenhet i 2. etasje. Eier opplyste at det er installert seriekoblede røykvarsler i hele bygget,	Det finnes ikke dokumentasjon på bygget i byggesaksarkivet.	Det finnes ikke dokumentasjon på bygget i byggesaksarkivet.	I forhold til rømning må tegninger for bygget kontrolleres for å verifisere om bygget er i henhold til sikkerhetsnivå i BF 85. Med separat inngang til hver boenhet og vindu lavere enn 5,0 meter til terreng regnes det som sannsynlig at krav til rømning tilfredsstillers	Det bør utarbeides brann-dokumentasjon for bygget da dette ikke foreligger.

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
			hvilken del av boenhet i 2. etasje som vindu tilhører.	uten varsling til vaktsselskap.			minstekrav i BF 85.	
22	<p>1. etasje: Butikk</p> <p>2. etasje: Ukjent</p> <p>3. etasje: Ukjent</p> <p>Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert som butikk/forretning.</p>	<p>Trehus med pusset fasade.</p> <p>Kjølesone ikke ivaretatt mellom 1. og 2. etasje.</p>	<p>Fra 1. etasje er det utgang direkte til det fri.</p> <p>Fra 2. etasje er høyde fra underkant vindu til terreng mindre enn 5,0 m.</p> <p>Fra 3. etasje er høyde fra vindu sannsynligvis mindre enn 7,5 m til terreng.</p> <p>Det er en sideinngang til bygget og denne virker å lede til trapperom.</p>	Det var ikke installert røykvarsler i butikk.	14.02.2001 ble det gitt tillatelse til å oppføre vegg som leder til bakgård. Tiltaket ble ikke brann-prosjektert.	Det er ikke registrert byggesak med brann-prosjektering i bygget.	<p>Dersom 3. etasje benyttes til rom for varig opphold eller spesielt bolig, må brannvesenets atkomst vurderes i samråd med brannvesenet. Vinduene til 3. etasje er plassert mot et smau, og atkomst virker veldig smal. Bredden mellom byggene i smauet er på det smaleste ca. 0,6 m. Dette vurderes å være for smalt til at</p>	<p>Det foreligger ikke dokumentasjon i byggesak for hverken butikk eller overliggende etasjer.</p> <p>Det bør derfor utarbeides brann-dokumentasjon for hele bygget.</p> <p>Med bakgrunn i at det er en sideinngang som leder til 2. etasje vurderes det at plan over 1. etasje sannsynligvis inneholder rom for varig opphold. Med bakgrunn i dette vurderes det at krav til rømningsforhold ikke ivaretar</p>

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
							brannvesenet kan gjøre redning.	sikkerhetsnivå gitt i BF 85.
23	1. etasje: Butikk 2. etasje: Butikk 3. etasje: Lager og kontor Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert som forretning.	Trehus Åpen branncelle over tre plan.	Fra 1. etasje er det utgang direkte til det fri. Fra 2. etasje er det utgang via intertrapp og lukket rømningstrapp (åpent trapperom med B30 S dører). Fra 3. etasje er det rømning via vindu og atkomst til intertrapp til 2. etasje.	Det var installert brannslange og håndslukker. Det ble ikke observert røykvarsler i bygget.	01.09.1986 ble det gitt midlertidig brukstillatelse til bygget. Tiltaket ble brann-prosjektert av brannsjefen.	Brannsjef stilte krav til B 60 bæring, utførelse av trapperom, og rømning via vindu i 3. etasje. Rømning via vindu skulle tilrettelegges med tau. Det ble ikke stilt krav til røykvarsler.	Da bygget har en grunnflate på ca. 118 m ² er samlet areal for butikk mindre enn 300 m ² , og det er derfor ikke hjemmel for å kreve brannvarsling/røykvarsler.	Byggets bruk samsvarer med dokumentasjon som foreligger i byggesaksarkiv. Med bakgrunn i at bygget ligger i verneverdig bebyggelse og at det er del av en brannseksjon som er større enn 1800 m ² kan det argumenteres for at det burde vært installert brannalarmanlegg i bygget.
24	1. etasje: Butikk 2. etasje: Lager	Trehus med pusset fasade.	Rømning direkte til det fri fra 1.- og 2. etasje.	Det var installert brannslange i 1. etasje.	Det finnes ikke dokumentasjon på bygget i byggesaksarkivet.	Det finnes ikke dokumentasjon på bygget i byggesaksarkivet.	I forhold til rømning må tegninger for bygget kontrolleres for å verifisere om	Det bør utarbeides brann-dokumentasjon for bygget da dette ikke foreligger.

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	3. etasje: Lager Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert som forretning.	Åpen branncelle over tre plan.	Intertrapp som forbinder 1.- 3. etasje. Fra 2. etasje er høyde fra underkant vindu til terreng mindre enn 5,0 m.	Det var installert seriekoblede røykvarslere med nett-tilkobling og batteri backup. Røykvarslere var koblet mot sentral med varsling til vaktsselskap.			bygget er i henhold til sikkerhetsnivå i BF 85. Med bakgrunn i at bygget har en grunnflate på kun ca. 85 m ² og korte rømningsavstander er det sannsynlig å anta at rømningsforhold ivaretar minstekrav i BF 85.	
25	1. etasje: Butikk/ verksted (pottemaker) 2. etasje: Massasje 3. etasje: Massasje	Trehus med pusset fasade. Kjølesone ikke ivaretatt mellom 1. og 2. etasje.	1. etasje har utgang direkte til det fri. Det er egen inngang til trapperom som leder til 2. og 3. etasje.	Ved befaring ble det observert frittstående røykvarslere i 1. og 3. etasje.	Det finnes ikke dokumentasjon på bygget i byggesaksarkivet.	Det finnes ikke dokumentasjon på bygget i byggesaksarkivet.	Det ble kun observert én rømningstrapp i bygget for 2. og 3. etasje. Dette ivaretar ikke sikkerhetsnivået i BF 85.	Det bør utarbeides brann-dokumentasjon for bygget da dette ikke foreligger. Det har åpenbart vært bruksendringer i bygget i senere tid som ikke er byggesøkt.

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert som forretning.							
26	<p>1. etasje: Kafé</p> <p>2. etasje: Bolig</p> <p>3. etasje: Bolig</p> <p>Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert som med 2 bruksenhet er, hvor to er bolig.</p>	<p>Trehus</p> <p>Kjølesone er ikke ivaretatt mellom 1.- og 2. etasje, eller mellom 2.- og 3. etasje.</p>	<p>1. etasje har to utganger direkte til terreng.</p> <p>2. etasje har rømning via ett trapperom og vindu mindre enn 5 m over terreng.</p> <p>3. etasje har rømning via ett trapperom og vindu med høyde mindre enn 7,5 m fra terreng.</p>	<p>Det er installert forenklet brannalarmanlegg i 1. etasje med varsling til trapperom i overliggende plan.</p>	<p>17.07.2007 ble det gitt ferdigattest for bruksendring fra frisør til kafé i 1. etasje. Bruksendringen ble brannprosjektert av ansvarlig foretak.</p> <p>16.08.1994 ble det gitt byggetillatelse til innredning av leiligheter i hhv. 2. og 3. etasje. Tiltaket ble tilsynelatende</p>	<p>I byggesaken fra 2007 ble det satt krav til forenklet brannalarmanlegg i bygget. Byggesaken vurderte kun 1. etasje.</p> <p>I byggesaken fra 1994 ble det av byggesakssjef satt krav til B60 konstruksjoner på vegger mot nabobygg og B30</p>	<p>Hele bygget har vært prosjektert iht. nyere regelverk enn BF 85. Da tegninger i byggesaken kun viser brannkrav mot nabobygg og ikke viser brannkrav til trapperom, er det usikkert om trapperom er utført som egen branncelle.</p> <p>Vurderes ikke mot BF 85.</p>	<p>I byggesaken fra 1994 virker det som om krav til rømning ikke er vurdert da det ikke er tegnet brannskille rundt trapperom.</p> <p>I byggesaken fra 2007 ble kjølesone beskrevet som eksisterende forhold og dermed ikke vurdert.</p> <p>Byggets bruk samsvarer med dokumentasjon i byggesak. Det er usikkert om det er utarbeidet</p>

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
					ikke brann-prosjektert av brannsjef.	konstruksjoner mellom leiligheter.		tilstrekkelig brann-dokumentasjon for boliger i 2. og 3. etasje da dette ikke foreligger i byggesaksarkiv.
27	<p>1. etasje: Butikk</p> <p>2. etasje: Bolig</p> <p>3. etasje: Bolig</p> <p>4. etasje: Bolig</p> <p>Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert som med 3 bruksenhet er, hvor to er bolig.</p>	<p>Trehus med pusset fasade.</p> <p>Kjølesone er ivaretatt med automatisk slokkeanlegg.</p>	<p>1. etasje har utgang direkte til terreng.</p> <p>2. etasje har rømning via ett trapperom og vindu mindre enn 5 m over terreng.</p> <p>3. etasje har rømning via ett trapperom med høyde mindre enn 7,5 m til terreng.</p> <p>4. etasje har rømning via internt trapp til 3. etasje.</p>	<p>På befaring ble det observert sprinkleranlegg i 1. etasje, men ikke brann-deteksjon.</p> <p>I henhold til tegninger i byggesak skal det installeres sprinkleranlegg i hele bygget. Videre skal det installeres eget alarmanlegg i</p>	<p>09.02.2009 ble det gitt igangsettings-tillatelse til bruksendring av 2. etasje fra næring til bolig. I byggesaken er det vedlagt tegninger som viser hele bygget.</p> <p>Ut ifra byggesak kan en ikke se at tiltaket er brann-prosjektert.</p>	<p>Tegningsunder lag fra byggesak viser krav til sprinkleranlegg og brannvarsling.</p>	<p>Butikk og bolig i 3. og 4. etasje virker å ikke være en del av tiltaket som ble omsøkt i 2009.</p> <p>Da det installeres sprinkleranlegg i bygget kan en ved analyse verifisere at brann-sikkerhet en er ivaretatt minst iht. BF 85. Før analyse er utarbeidet vurderes bygget å ikke tilfredsstillende BF 85.</p>	<p>I byggesak foreligger det ikke brukstillatelse eller ferdigattest for bygget.</p> <p>I byggesaksarkiv foreligger det ikke dokumentasjon for 1.-, 3.- og 4. etasje.</p> <p>Videre er ikke trapperom for boenheter tilstrekkelig skjermet fra butikk i 1. etasje og dette er avvik fra BF 85.</p> <p>Det ble heller ikke observert brann-deteksjon i butikk. Det vurderes</p>

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
				1. etasje. I boenheter skal det installeres seriekoblede røykvarslere.				derfor at det er branntekniske forhold i bygget som burde blitt utbedret for å oppnå akseptabelt sikkerhetsnivå.
28	1. etasje: Butikk 2. etasje: Kontor 3. etasje: Kontor 4. etasje: Ukjent Iht. Se eiendom er bygget registrert som med 1 bruksenhet for forretning.	Trehus med pusset fasade. Kjølesone er ikke ivaretatt mellom 1.- og 2. etasje, eller 2.- og 3. etasje.	1. etasje har rømning direkte til det fri. 2. etasje har rømning via trapperom eller intertrapp som leder direkte til det fri. 2.- og 3. etasje er ikke besiktet pga. ønske fra eier. Det er derfor ukjent hvilke rømningsmuligheter som er tilgjengelig fra disse planene.	Ved befaring ble det ikke funnet røykvarsler i 1. etasje. Det er installert tørropplegg for fasade-sprinkler med tilkobling for brannvesenet på byggets bakside.	10.01.89 ble det gitt byggetillatelse til skifte av vinduer.	Byggesak omhandler kun vindusskifte, og er ikke brann-prosjektert. Det finnes ikke dokumenter i byggesaksarkiv angående brann-prosjektering av bygget.	Dersom kontor i plan 2 og 3 utgjør egne brannceller er det ikke tilstrekkelig med kun ett trapperom for å ivareta krav til rømning iht. BF 85. Det må gjøres en brann-prosjektering av bygget for å verifisere at bygget ivaretar BF 85.	Det bør utarbeides brann-dokumentasjon for bygget da dette ikke foreligger. Det har åpenbart vært bruksendringer i bygget i senere tid som ikke er byggesøkt.
29	U. etasje: Fremstår	Trehus	U. etasje har utgang direkte til	Vedlagte tegninger fra	31.10.2000 ble det gitt	Byggesaken inneholder	Rømning fra 3. etasje vurderes	Ved søk på internett fremkommer det at

Bygg	Innhold i bygg	Konstruksjons-prinsipp og kjølesone	Rømning	Tekniske installasjoner i bygget	Siste byggesak	Aktuelle brannkrav i byggesak	Vurdering krav til rømning iht. BF 85	Kommentar
	<p>som ikke i bruk</p> <p>1. etasje: Bolig</p> <p>2. etasje: Bolig</p> <p>3. etasje: Bolig</p> <p>Iht. <i>Se eiendom</i> er bygget registrert som med 1 bruksenhet for enebolig.</p>	Kjølesone ikke ivaretatt mellom 1.-3. etasje.	<p>det fri, samt rømning via bakgård.</p> <p>1. etasje har utgang via trapperom.</p> <p>2. etasje har rømning via ett trapperom og vindu mindre enn 5,0 m over terreng.</p> <p>3. etasje har rømning via ett trapperom og vindu lavere enn 7,5 m over terreng.</p>	byggesak i 2000 viser at det skal installeres røykvarslere i kjeller.	igangsettings-tillatelse for søknad om bruksendring fra kjeller til verksted i u. etasje.	ikke ansvarsrett for brannprosjektering. Ansvarlig søker redegjør i søknad hvordan krav til brannskiller skal ivaretas.	å være i tråd med sikkerhetsnivå i BF 85 mht. rømning, forutsatt bruk som bolig.	<p>1.-3. etasje benyttes til utleie hvor det tilbys to leiligheter. Dette samsvarer ikke i med informasjon om bygget i matrikkelen, eller dokumentasjon i byggesak.</p> <p>Dette anses som en bruksendring som burde vært byggesøkt og brannprosjektert.</p>

Vedlegg 3: Analyseobjekt 1 og 2, med ytelser iht. BF 85 og TEK 17

Risikoklasse, brannklasse og bygningsbrannklasse

I TEK 17 er § 11-2 og § 11-3 relevant for bestemmelse risiko- og brannklasse (KMD, 2017a). Byggverk deles inn i risikoklasse basert på hvilken trussel en brann i byggverket kan innebære for skade på liv og helse, hvor 1 er lavest og 6 er høyest. En bygnings brannklasse sier noe om hvor stor konsekvens en brann kan innebære for skade på liv, helse, samfunnsmessige interesser og miljøet. Brannklasse 1 har lav konsekvens, brannklasse 2 middels, brannklasse 3 stor og brannklasse 4 særlig stor.

BF 85 har ikke inndeling i risikoklasse på byggverk, men deler inn etter bruksområde. Bygningens bruksområde avgjør deretter bygningsbrannklassen basert på størrelsen og antall etasjer, dette angis i kapittel 30:23 i BF 85 (KAD, 1984). Påfølgende tabell 21 viser analyseobjektene inndeling.

Tabell 21 - Risikoklasse, brannklasse og bygningsbrannklasse for analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Risikoklasse	Boenheter: 4 Næring: 5 (tatt utgangspunkt i bar, restaurant eller butikk)	Boenheter: - Næring: 5 (tatt utgangspunkt i bar, restaurant eller butikk)
Brannklasse	Næring: 3 Boenheter: 2	Boenheter: - Næring: 3
Bygningsbrannklasse	-	Boenheter: 2

Bæreevne og stabilitet ved brann og sikkerhet ved eksplosjon

I TEK er § 11-4 og § 11-5 funksjonskrav for bæreevne og stabilitet ved brann og sikkerhet ved eksplosjon beskrevet (KMD, 2017a). I BF 85 angis krav til bæreevne og stabilitet i kapittel 30:41 (KAD, 1984). Det er ikke angitt ytelser for sikkerhet ved eksplosjon i boliger i BF 85.

I påfølgende tabell 22 listes ytelser med klassebetegnelser. Klassebetegnelser med utfyllende forklaring er gitt i innledningen til kapittel 11 i TEK 17. Ved angivelse av ytelseskrav i henhold til TEK 17 er det satt klammeparentes bak ytelse for å vise tilsvarende krav i BF 85. Bygningsdel med betegnelse A angir at den består av helt ubrennbare materialer, B betyr at den kan inneholde brennbare materialer i den

utstrekning dens branntekniske funksjon tillater det. Tallet i klassebetegnelsen angir antall minutter bygningsdelen skal holde på egenskapen sin (ved normert brannprøving eller beregning)

Tabell 22 – Bæreevne og stabilitet ved brann og sikkerhet ved eksplosjon for analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Bærende hovedsystem	Boenheter: R 60 [B 60] Næring: R 90 A2-s1,d0 [A 90]	Bolig: A 60 Næring: R 90 A2-s1,d0 [A 90]
Sekundære, bærende bygningsdeler og etasjeskiller som ikke er del av hovedbæresystem eller stabiliserende	Bolig: R 60 [B 60]* Etasjeskiller mellom 1.- og 2. etasje må ha brannklasse R 60 A2-s1,d0 [A 60]. Næring: R 60 A2-s1,d0 [A 60].	Bolig: B 60* *Etasjeskiller mellom 1.- og 2. etasje må ha brannklasse R 60 A2-s1,d0 [A 60]. Næring: R 60 A2-s1,d0 [A 60].
Takkonstruksjon	R 60 [B 60]	B 60
Trappeløp	R 30 [B 30]	A 30
Sikkerhet ved eksplosjon	Det forutsettes at det ikke lagres eksplosjonsfarlige stoffer eller drives eksplosjonsfarlig drift i bygget.	Ikke gitt noen ytelser for eksplosjonssikring i boliger iht. BF 85.

Tiltak mot brannspredning mellom byggverk

Tiltak mot brannspredning mellom byggverk er beskrevet i § 11-6 i TEK 17 (KMD, 2017a). Tilsvarende ytelser for brannspredning mellom byggverk i BF 85 er beskrevet i kapittel 30:32 (KAD, 1984). Ytelser er beskrevet i tabell 23.

Tabell 23 – Tiltak mot brannspredning mellom byggverk for analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Avstand mellom byggverk	Avstand til nabobygg er minst 8,0 meter. Det er derfor ikke aktuelt med krav til brannmotstand på yttervegger.	Minste avstand mellom bygninger som ikke er skilt med brannvegg skal være halvparten av bygningens sammenlagte gjennomsnittlige gesimshøyde og ikke under 8,0 m. Det vil derfor ikke være krav til brannvegg.

Brannseksjoner

Krav til inndeling i brannseksjoner i byggverk er beskrevet i § 11-7 i TEK 17 (KMD, 2017a). Brannseksjon er ikke definert i BF 85. Det stilles derimot krav til inndeling av byggverk med brannvegg i henhold til arealbegrensning gitt for bruken av bygget. Funksjonen til brannvegg og brannseksjoneringsvegg er lik, men BF 85 har noen lempelser på brannmotstand til dører i brannvegg som ikke er gitt i TEK 17. Ytelser for brannvegg er beskrevet i kapittel 30:62 i BF 85 (KAD, 1984). Ytelser til analyseobjektene er beskrevet i tabell 24.

Tabell 24 - Brannseksjoner for analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Brannseksjoner, størrelse	Brannseksjonens størrelse er mindre enn 1200 m ² . Det stilles derfor ikke krav til inndeling i brannseksjoner i bygget.	Brannseksjonens størrelse er mindre enn 1200 m ² . Det stilles derfor ikke krav til inndeling i brannvegger i bygget.

Brannceller

Krav til branncelleinndeling i byggverk er beskrevet i § 11-8 i TEK 17 (KMD, 2017a). I henhold til TEK 17 skal byggverk deles opp på en hensiktsmessig måte. Områder med ulik risiko for liv og helse eller ulik fare for at brann oppstår, skal være egne brannceller med mindre andre tiltak gir likeverdig sikkerhet. Krav til brannceller er beskrevet i kapittel 30:6 i BF 85 (KAD, 1984). Det stilles krav til at bygning skal inndeles på en hensiktsmessig måte i brannceller. Ytelser til brannceller i analyseobjektene er beskrevet i tabell 25.

Tabell 25 – Brannceller for analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Klassekrav til brannceller	Branncellebegrensende konstruksjoner skal generelt oppføres med brannmotstand EI 60 [B 60]. Unntak gjelder for branncellebegrensende konstruksjoner i Næring som skal ha brannklasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60]. Følgende skal oppføres med branncellebegrensende konstruksjoner EI 60 [B 60]: <ul style="list-style-type: none"> - Hver boenhet - Trapperom 	Branncellebegrensende konstruksjoner skal generelt oppføres med brannmotstand B 60. Unntak gjelder for branncellebegrensende konstruksjoner i Næring som skal ha brannklasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60]. Følgende skal oppføres med branncellebegrensende konstruksjoner B 60: <ul style="list-style-type: none"> - Hver boenhet - Trapperom - Kaldt loft

	<ul style="list-style-type: none"> - Kaldt loft - Sjakter - Etasjeskiller - Eventuelt storkjøkken i næring skal være egen branncelle. <p>Det er krav om heis for boenheter iht. § 12-3 i TEK 17, annet ledd. I dette analyseobjektet forutsettes heis plassert i trapperom.</p> <p>Sjakter som ikke branntettes i dekket må oppføres som egen branncelle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sjakter - Etasjeskiller - Eventuelt storkjøkken i næring skal være egen branncelle.
Klassekrav til dører og luker	<p>Dører fra boenhet til trapperom: EI₂ 30-S_a [B 30]</p> <p>Dører og luker skal generelt ha samme klasse som konstruksjonen de står i og ha S_a-klassifisering.</p> <p>Dør og luke som er klassifisert etter NS 3919 [B 30, A 60 etc.] må ha terskel/anslag og tettelister på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet. Dette gjelder ikke dører og luker som er testet og oppfyller kriteriene for S_a-klassifisering etter NS-EN 1634-3.</p> <p>Utadslående dør i yttervegg som er utgang eller rømningsvei, må ikke kunne blokkeres av snø eller is.</p>	<p>Boenheter: Dører i branncellebegrensende konstruksjon skal ha brannklasse minst ½ av veggens brannmotstand. Dør mellom boenhet og trapperom skal ha brannklasse B 30.</p> <p>Næring: ingen dører i branncellebegrensende konstruksjon.</p>
Klassekrav til vinduer	<p>Det legges til grunn at utgang fra trapperom leder direkte til det fri, og at det ikke er vinduer innenfor 5,0 m fra utgang. Vindu kan da være uklassifisert.</p>	<p>Det legges til grunn at utgang fra trapperom leder direkte til det fri, og at det ikke er vinduer innenfor 5,0 m fra utgang. Vindu kan da være uklassifisert.</p>
Sjakter	<p>Sjakter skal branntettes i dekke med dokumentert tettemasse med tilsvarende klasse som dekke for øvrig.</p> <p>Eventuelle sjakter fra 1. etasje til loft som ikke branntettes i dekke skal utføres med sjaktevegg klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] og skal røykventileres.</p>	<p>Sjakter som ikke ligger i tilknytning til trapperom skal utføres som egne brannceller med brannklasse B 60.</p>
Heis	<p>Heis inngår i samme branncelle som trapperom. Det stilles derfor ikke krav om at heis skiller ut som egen</p>	<p>Ikke krav til heis i bygget iht. BF 85.</p>

	branncelle. Heis røykventileres sammen med trapperom. Styring; Ved brannalarm skal heisen gå automatisk til 1. etasje og stå åpen.	
Trapperom, krav og type	Det er krav om tilgang til ett trapperom Tr1 fra boenheter og at hver boenhet har vindu som er tilgjengelig for brannvesenets høydemateriell.	Det er krav tilgang til to trapperom i boenheter. Da det er tilkomst til minst ett rømningsvindu fra hver boenhet som er tilgjengelig for brannvesenets stiger, kan dette erstatte ett åpent trapperom som rømningsvei. Det er derfor tilstrekkelig med tilkomst til ett åpent trapperom og rømningsvindu.
Røykkontroll i trapperom	Lukket trapperom skal røykventileres. Det er tilstrekkelig med én luke eller ett vindu i toppen av trappen med fri åpning 1 m ² . Luken eller vinduet må kunne åpnes manuelt fra inngangsplanet.	I bygning med flere enn to etasjer skal trapperom ha brannventilasjon. Brannventilasjon kan skje gjennom vindu i trapperom. Iht. veiledningen til BF 85 skal åpning av brannventilasjon vanligvis kunne skje manuelt fra inngangsnivå.
Brannspredning i fasade	Ivaretatt med automatisk sprinkleranlegg.	Felt mellom direkte overliggende vinduer må ha kledning K1/Ut1.
Horisontal brannspredning via vinduer	Ikke relevant da bygget har kvadratisk utforming.	Ikke relevant.
Brannspredning via kaldt loft eller oppforet tak	Ivaretatt med automatisk sprinkleranlegg.	Hulrom er mindre enn 400 m ² og det stilles ikke krav til oppdeling med branncellebegrensende konstruksjon.
Rom for lagring av brensel	Ikke aktuelt.	Ikke aktuelt.

Materialer og produkters egenskaper ved brann

Krav til materialer og produkters egenskaper er beskrevet i § 11-9 i TEK 17 (KMD, 2017a). I henhold til TEK 17 skal materialer og produkter ha egenskaper som ikke gir uakseptable bidrag til brannutviklingen. Krav til kledning og overflater er beskrevet i tabell 30:42 i BF 85 (KAD, 1984). Ytelser til materialer og produkter i analyseobjektene er beskrevet i tabell 26.

Tabell 26 - Materialer og produkters egenskaper ved brann for analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Overflater og kledninger i brannceller mindre enn 200 m²	Overflater: D-s2,d0 [In 2] Kledninger: K ₂ 10 D-s2,d0 [K2] <i>MDF,- OSB-plater (9mm eller tykkere), tapet på gipsplate og trepanel (12mm eller tykkere) vil som regel ivareta dette kravet.</i>	Boenheter: Overflater: In 3 Kledninger: K2 <i>Det er ikke funnet eksempler på materialer som ivaretar In3, men det antas at en slik overflate vil være raskt antennelig basert på at In2 overflate er normalt antennelig, og In1 overflate er svakt antennelig.</i> Næring: Overflater: D-s2,d0 [In 2] Kledninger: K ₂ 10 D-s2,d0 [K2]
Overflater og kledninger i rømningsvei	Overflater: B-s1,d0 [In 1] Kledninger: K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A] <i>Betong/mur og gipsplater (12,5 mm eller tykkere) vil som regel ivareta dette kravet.</i>	I BF 85 kap 31:3 er det gitt lempelse på rømningsvei felles for inntil 4 bruksenheter. Krav til er derfor: Overflater: D-s2,d0 [In 2] Kledninger: K ₂ 10 D-s2,d0 [K2] <i>MDF,- OSB-plater (9mm eller tykkere), tapet på gipsplate og trepanel (12mm eller tykkere) vil som regel ivareta dette kravet.</i>
Overflater på gulv i rømningsvei	D _{fl} -s1 [G] <i>Laminatgulv og massive tregulv/parkett (densitet >600 kg/m³) vil som regel ivareta dette kravet.</i>	G <i>Laminatgulv og massive tregulv/parkett (densitet >600 kg/m³) vil som regel ivareta dette kravet.</i>
Overflater og kledninger i sjakter og hulrom	Overflater: B-s1,d0 [In 1] Kledninger: K ₂ 10 A2-s1,d0 [K1-A] <i>Betong/mur og gipsplater (12,5 mm eller tykkere) vil som regel ivareta dette kravet.</i>	Ikke gitt spesifikk ytelse for sjakter og hulrom i BF 85. Sjakter er beskrevet at skal utføres som egen branncelle.
Nedforet himling i rømningsvei	Himlingen må tilfredsstill klasse A2-s1,d0 [In 1 på begrenset brennbart underlag] og ha et opphengsystem med dokumentert brannmotstand minst 10 minutter for den aktuelle eksponering,	Nedforet himling som danner et ledd i brannbegrensende bygningsdel skal utføres slik at de kan utføre sin funksjon som del av brannskillet.

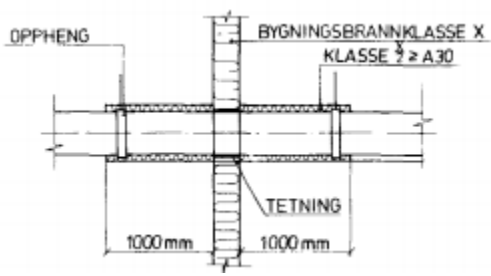
	<p>eller himlingen må bestå av kledning som tilfredsstillende klasse K₂10 A2-s1,d0 [K1-A].</p> <p>Overflater og kledninger i hulrom over himlingen må ha minst like gode branntekniske egenskaper som overflatene og kledningene i rømningsveien for øvrig.</p>	
Isolasjon i konstruksjoner	A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar]	Isolasjon skal være ubrennbar.
Isolasjon i takkonstruksjon	A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar]	Isolasjon skal være ubrennbar.
Utvendige overflater	<p>Bolig 2.-4. etasje: D-s3,d0 [Ut 2]</p> <p><i>Vanlig trekledning vil som regel tilfredsstillende dette kravet.</i></p> <p>Næring 1. etasje: B-s3,d0 [Ut 1]</p> <p><i>Brannimpregnert trekledning og cemberit plater vil som regel tilfredsstillende dette kravet.</i></p>	<p>Bolig 2.-4. etasje: Ut 2</p> <p><i>Vanlig trekledning vil som regel tilfredsstillende dette kravet.</i></p> <p>Næring 1. etasje: B-s3,d0 [Ut 1]</p> <p><i>Brannimpregnert trekledning og cemberit plater vil som regel tilfredsstillende dette kravet.</i></p>
Tak og takteking	<p>B_{ROOF}(t2) [Ta]</p> <p><i>Takpapp/asfalt, skiferbelegg vil som regel ivareta dette kravet.</i></p>	Ta

Tekniske installasjoner

Krav til tekniske installasjoner er beskrevet i § 11-10 i TEK 17 (KMD, 2017a). I henhold til TEK 17 skal tekniske installasjoner prosjekteres og utføres slik at installasjonene ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg. Krav til tekniske installasjoner er beskrevet kapittel 47:12 i BF 85 (KAD, 1984). Eneste brannytelsen i dette kapittelet er at ventilasjonsanlegg skal være utført slik at det ikke medfører økt risiko for brann, og det vises videre til kapittel 30. Ytelser til tekniske installasjoner i analyseobjektene er beskrevet i tabell 27.

Tabell 27 - Tekniske installasjoner i analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Ventilasjonsanlegg	Ventilasjonsanlegg må utføres slik at det ikke vesentlig øker faren for at brann	For boenheter: Kanal som bryter branncellebegrensede

<p>oppstår eller at brann og røyk sprer seg. Ventilasjonskanal som føres gjennom en brannskillende konstruksjon må utføres slik at bygningsdelens brannmotstand blir opprettholdt. Innfesting og oppheng for kanaler og ventilasjonsutstyr må utføres slik at forutsatt funksjonstid og brannmotstand blir opprettholdt.</p> <p>Avtrekkskanaler fra kjøkken i boenheter må utføres med brannmotstand EI 15 A2-s1,d0. I tilslutning mellom komfyrhette og avtrekkskanal kan det benyttes fleksible kanaler.</p> <p>Avtrekkskanaler fra eventuelt storkjøkken i næring må utføres med brannmotstand EI 30 A2-s1,d0 helt til utblåsningsrist.</p> <p>Avtrekk fra komfyr må føres i egen kanal på grunn av fettavsetning fra matos. Avtrekk må ha fettfilter, og avtrekkskanaler må kunne rengjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann.</p> <p>RIV må velge «trekk ut» eller «steng inne» strategi ved prosjektering av ventilasjonsanlegget. Trekk ut strategi medfører at ventilasjonsanlegget skal gå som normalt ved brann. Ved deteksjon av brannrøyk i tilluft skal anlegget stoppe. Denne strategien kan medføre krav til isolering av kanaler.</p> <p>Steng inne strategi medfører at det må installeres brannspjeld hvor kanaler krysser brannskiller.</p> <p>Dersom det velges eget ventilasjonsaggregat for hver boenhet, og som ikke krysser brannskiller, stilles det ingen krav til strategi ved brann for ventilasjonsaggregat.</p> <p>Ventilasjonsstrategi skal detaljprosjekteres av RIV.</p>	<p>konstruksjon skal utføres slik at bygningsdelens brannskillende funksjon opprettholdes og slik at det oppnås tilstrekkelig beskyttelse mot spredning av røyk.</p> <p>Alle kanaler skal ha tette vegger og være utført i bestandig materiale. Avtrekk fra kjøkken skal føres i egen kanal.</p> <p>Fra veiledningen til BF 85:</p> <p>Når kanaler går gjennom dekker eller vegger bør utsparingene gjenstøpes og tettes forsvarlig slik at dekke/veggers brannmotstand opprettholdes.</p> <p>Eksempel på brannisolering gitt i veiledningen til BF (KAD, 1985):</p>  <p><i>Figur 42 – Eksempel vertikal brannisolering veiledning til BF 85 (KAD, 1985)</i></p> <p>For næring vises det til ytelser angitt for analyseobjekt 2.</p>
--	---

	<p>Spesielt for kullgrill i næring: Veiledningen til TEK angir ikke ytelser for installasjon av grill. For å finne ytelser til grill som ivaretar forskriftskrav vises det til byggforskblad 520.352 (Byggforsk, 2018). Følgende må ivaretas ved installasjon av grill:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avtrekkskanaler for kullgrill skal føres i isolert skorstein av stål eller murverk, eller spesielt dokumentert brannsikket kanalsystem minst EI 60 A2-s1,d0. - Kanalene må være utført slik at rengjøring av samtlige innvendige overflater er mulig. De må ha en utforming som gir drenering ved våte rengjøringsmetoder. - Sirkulære og rektangulære kanaler må minst ha tetthetsklasse C etter henholdsvis NS-EN 12237 og NS-EN 1507. - Brannspjeld eller brann- og røykspjeld må ikke benyttes. - Avtrekkskanal fra kullgrill må ikke tilknyttes aggregat for varmegjenvinning. - Kanaler skal alltid være brannisolert, eller ha sikkerhetsavstand til brennbart materiale. - Kanalsystemet skal kun ha funksjon som avtrekk for matlaging. Andre avtrekkskanaler må ikke tilsluttes systemet. 	
Vann-, avløpsrør og lignende	<p>Plastrør med ytre diameter til og med 32 mm kan føres gjennom murte/støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 [A 90] og isolerte lettvegger med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60], når det tettes rundt rørene med tettemasse. Tettemasse må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig.</p> <p>Støpejernsrør med ytre diameter til og med 110 mm kan føres gjennom murte</p>	<p>For boenheter: Ikke beskrevet krav til ytelser.</p> <p>For næring vises det til ytelser som angitt i analyseobjekt 2.</p>

	<p>og støpte konstruksjoner med brannmotstand inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med tettemasse, eller støpes rundt og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Tettemasse må være klassifisert for den aktuelle bruken og ha samme brannmotstand som konstruksjonen for øvrig. Avstanden fra røret til brennbart materiale må være minst 250 mm.</p> <p>Rørgjennomføringer i branncellebegrensende konstruksjoner må ha dokumentert brannmotstand, med unntak av overnevnte punkter.</p>	
<p>Rør og kanalisolasjon</p>	<p>Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen på rør og kanaler utgjør mer enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, må isolasjonen tilfredsstille klasse A_L-s1,d0 [ubrennbar eller begrenset brennbar] eller ha minst samme klasse som de tilgrensende overflatene.</p> <p>Dersom den samlede eksponerte overflaten av isolasjonen utgjør mindre enn 20 prosent av tilgrensende vegg- eller himlingsflate, gjelder følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolasjon på rør og kanaler i rømningsveier må minst tilfredsstille klasse B_L-s1,d0 [PI]. Unntak gjelder isolasjon på enkeltstående rør eller kanal med ytre diameter til og med 200 mm som minst må tilfredsstille klasse C_L-s3,d0 [PII]. - Isolasjon på rør og kanaler som er lagt i sjakt, i hulrom og bak nedforet himling med branncellebegrensende funksjon, må minst tilfredsstille klasse C_L-s3,d0 [PII]. <p>Øvrig isolasjon på rør og kanaler må minst tilfredsstille klasse C_L-s3,d0 [PII].</p> <p>Den flaten der rør eller kanal er innfestet, regnes som tilgrensende vegg- eller</p>	<p>For boenheter: Ikke beskrevet krav til ytelser.</p> <p>For næring vises det til ytelser som angitt i analyseobjekt 2.</p>

	<p>himlingsflate. For vertikale rør og kanaler er det veggflaten som skal legges til grunn.</p> <p><i>B_L-s1,d0 [PI]: Reflekterende isolasjon med glassull vil som regel ivareta dette kravet.</i></p> <p><i>C_L-s3,d0 [PII]: Visse typer cellegummi vil kunne ivareta dette kravet.</i></p>	
Elektriske installasjoner	<p>Kabler må ikke legges over nedforet himling eller i hulrom i rømningsvei med mindre ett av følgende punkter er oppfylt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kablene representerer liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter hulrom* - kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand EI 60 A2-s1,d0 [A 60] - himlingen har brannmotstand EI 60 A2-s1,d0 [A 60] - hulrommet er sprinklet. <p>*Kabler som utgjør liten brannenergi, det vil si mindre enn ca. 50 MJ/løpemeter korridor eller hulrom, kan føres ubeskyttet gjennom rømningsvei. Dette er et spesifikt unntak som gjelder kabler, og kan ikke brukes som begrunnelse for andre fravik fra preaksepterte ytelser.</p> <p>Strømforsyning til installasjoner som skal ha en funksjon under brann og slokking, må sikres på en av følgende måter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ved beskyttelse med et automatisk sprinkleranlegg - ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minimum 30 mm - ved at det brukes kabler som beholder sin funksjon og driftsspenning minst 60 minutter 	<p>For boenheter:</p> <p>Det vises til gjeldende forskrifter for elektriske anlegg.</p> <p>For næring vises det til ytelser som angitt i analyseobjekt 2.</p>
Gjennomføringer	<p>Kanaler, kabler og andre installasjoner som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner, må ikke svekke konstruksjonens</p>	<p>For boenheter:</p> <p>Gjennomføringer av rør og kanaler skal utføres slik at bygningsdelens brannskillende funksjon opprettholdes.</p>

	brannmotstand. Brannmotstand for installasjoner som føres gjennom brannskillende bygningsdeler må dokumenteres ved prøving eller beregning.	For næring vises det til ytelser som angitt i analyseobjekt 2.
--	---	--

Generelle krav om rømning og redning

Generelle krav til rømning og redning er beskrevet i § 11-11 i TEK 17 (KMD, 2017a). I henhold til TEK 17 skal byggverk prosjekteres og utføres for rask og sikker rømning og redning. Det skal tas hensyn til personer med funksjonsnedsettelse. Kapittel 30:7 beskriver krav til rømningsvei i BF 85 (KAD, 1984). Generelle ytelser til rømning og redning i analyseobjektene er beskrevet i tabell 28.

Tabell 28 - Generelle krav om rømning og redning for analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Hensyn til funksjonsnedsatte personer	Byggene skal tilrettelegges for rask og sikker rømning og redning, men det skal ikke tilrettelegges særskilt for personer med funksjonsnedsettelse slik at dette får noen konsekvens for brannprosjekteringen.	For boenheter: Ikke beskrevet krav til ytelser. For næring vises det til ytelser som angitt i analyseobjekt 2.
Tilgjengelig og nødvendig rømningstid	Tiltaket er løst iht. preaksepterte løsninger for rømningsavstand og branndeteksjon, og tilgjengelig rømningstid anses derfor å være større enn nødvendig rømningstid, med tilstrekkelig sikkerhetsmargin.	For boenheter: Ikke beskrevet krav til ytelser. For næring vises det til ytelser som angitt i analyseobjekt 2.
Utforming av branncelle	Brannceller skal utformes og innredes slik at varsling, rømning og redning kan skje på en rask og effektiv måte. Planløsningen i en branncelle må være slik at det er enkelt å orientere seg og finne utgangene.	Boenheter: Rømningsvei skal på en oversiktlig måte føre til det fri uten lommer, retningsforandringer el. Som kan hindre personer fra å komme ut under brann.

Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider

Krav til tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider er beskrevet i § 11-12 i TEK 17 (KMD, 2017a). Det vil si tiltak som automatisk slokkeanlegg, brannalarmanlegg, røykvarslere og ledesystem. Det stilles krav

til tiltak avhengig av byggets størrelse, bruk og forventning til nødvendige rømnings og redningstider. I BF 85 er det også byggets størrelse og bruk som avgjør hvilke tiltak som er nødvendige, men det er akseptert høyere risiko før det stilles krav til aktive tiltak. I BF 85 er følgende kapittel 30:782 (ledelys) og 31:4 (brannalarm) relevante for tiltak i analyseobjektet (KAD, 1984). Generelle ytelser til tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider i analyseobjektene er beskrevet i tabell 29.

Tabell 29 - Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider i analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Automatisk slokkeanlegg	<p>Hele bygget skal ha automatisk slokkesystem. Kravet fremstår på bakgrunn av:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krav til heis i bolig (personsikringstiltak og tiltak for slokkemannskap) • Utvendig brannspredning horisontalt/vertikalt (person- og verdisikringstiltak) <p>For næring skal <i>NS-EN 12845 Faste brannslukkesystemer. Automatiske sprinklersystemer. Dimensjonering, installering og vedlikehold</i> legges til grunn. Sprinkleranlegget i næring skal ha varig vannforsyning minst 60 minutter.</p> <p>Boligetasjer kan ha NS-INSTA 900 type 2, og kan prosjekteres og utføres etter <i>NS-INSTA 900 Boligsprinkler – Del 1: Dimensjonering, installering og vedlikehold</i>, med en varig vannforsyning minst 30 minutter.</p>	<p>Boenheter: Ikke krav til automatisk slokkeanlegg.</p> <p>Næring: Ikke krav til automatisk slokkeanlegg.</p>
Krav til varsling av brann	<p>Bygget skal ha automatisk brannalarmanlegg kategori 2, dvs. heldekkende brannalarmanlegg med optiske røykdetektorer i alle områder. Kravet fremstår på bakgrunn av krav til å påvirke rømnings- og redningstider.</p>	<p>Boenheter: Hver boenhet skal ha røykvarsler anbragt slik at den gir 60 dB(A) i soverom når mellomliggende dører er lukket.</p> <p>Næring: Da samlet areal i næringsdel er</p>

	<p>Brannalarmanlegg som prosjekteres og utføres i samsvar med <i>NS 3960:2013 Brannalarmanlegg – Prosjektering, installasjon, drift og vedlikehold</i> vil tilfredsstillе forskriftens krav til brannalarmanlegg.</p> <p>Det vises ellers til NS-EN 54-serien om brannalarmanlegg.</p> <p>Detektorer i boenheter må dekke områdene kjøkken, stue og sone utenfor soverom. Dessuten må følgende være oppfylt:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Akustiske alarmorganer må plasseres slik at alarmstyrken er minst 60 dB i oppholdsrom og soverom når mellomliggende dører er lukket. - Detektorer og akustiske alarmorganer må installeres i trapperom. -Manuell melder må installeres i trapperom ved hovedinngang. <p>Alarmorganer både i leiligheter og i trapperom må aktiveres ved alarm utløst i leilighet som ikke er kvittert ut i løpet av 2 minutter, ved alarm utløst i trapperom eller ved utløst slokkeanlegg.</p> <p>I næring må akustiske alarmorganer suppleres med optiske i de deler som er åpent for publikum og fellesarealer for ansatte. I bad og toalett rom som er universelt utformet, må akustiske alarmorganer suppleres med optiske.</p> <p>Brannalarmanlegg må ha alarmoverføring til nødalarmsentral grunnet at næring plasseres i risikoklasse 5.</p>	<p>mindre enn 600 m², og rømningsveiene på en oversiktlig måte fører direkte til terreng, er det tilstrekkelig med at denne etasjen utstyres med røykvarslere. Røykvarslere må plasseres i alle fellesarealer.</p> <p>Røykvarslere skal være tilknyttet strømforsyningen og ha batteri som reserveløsning. Dersom det er behov for flere røykvarslere skal varslerne være seriekoblet.</p> <p>Det må dokumenteres at røykvarslerne oppfyller kravene i NS-EN 14604:2005</p>
<p>Ledesystem</p>	<p>Hele byggverket, med unntak av boenheter skal ha et ledesystem. Det vil si at det er krav om ledesystem i næringslokale og i trapperom.</p>	<p>Boenheter: Bygning med flere enn to etasjer skal ha ledelys i rømningsvei. Iht. veiledningen til BF 85 vises det til publikasjonen fra Selskapet for lyskultur for prosjektering av ledelys.</p>

	<p>Ledesystemet skal kunne benyttes av de som oppholder seg i byggverket i følgende enkeltscenarier eller i en kombinasjon av disse:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ved evakuering som følge av en utløst brannalarm der det ikke er tegn til brann- eller røykutvikling i bygget Ved rømning og evakuering ved bortfall av kunstig belysning Ved rømning og evakuering som følge av uforutsette hendelser som brann – og røykutvikling <p>Et ledesystem kan omfatte markeringskilt, retningskilt, ledelinjer og nødlys som skal bidra til å lede personer raskt til et sikkert sted. Komponentene i ledesystemet kan være elektriske, belyste eller etterlysende.</p> <p>Følgende ytelser må minst være oppfylt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Markeringskilt plassert over alle utganger til og i rømningsvei. • Rømningsveiene og fluktveier må ha ledesystem. • I store brannceller der det ikke er spesielt tilrettelagte fluktveier i branncellen fram til rømningsveiene, må det vurderes om hele branncellen må utstyres med ledesystem tilsvarende som for rømningsveiene. • Ledesystemet må fungere i den tiden som er nødvendig for rømning og redning, og i minst 60 minutter etter utløst brannalarm eller bortfall av kunstig belysning (strømbrudd). <p>Ledesystem som prosjekteres og utføres i samsvar med <i>NS 3926 Visuelle</i></p>	<p>Ledelys har som funksjon å gjøre det mulig å finne veien ut i en nødsituasjon som for eksempel strømbrudd.</p> <p>Næring: Krav til ledesystem med ytelser som angitt for analyseobjekt 2.</p>
--	---	--

	<p><i>ledesystemer for rømning i byggverk vil tilfredsstillende forskriftens krav til ledesystem.</i></p> <p>Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler (arbeidsplassforskriften) stiller krav om nødbelysning der arbeidstakere kan bli utsatt for fare ved svikt i den kunstige belysningen, og krav om at rømningsveier og nødutganger skal være utstyrt med nøddlys tilstrekkelig til å dekke behovet i tilfelle svikt i den ordinære belysningen. For prosjektering og utførelse av nødbelysning vises til <i>NS-EN 1838 Anvendt belysning – Nødbelysning.</i></p> <p>Ved prosjektering av byggverk der arbeidsplassforskriften gjelder, bør kravene i de to forskriftene ses i sammenheng. Ledesystem og nødbelysning bør prosjekteres slik at disse installasjonene samlet sett gir de beste forutsetningene for rask og effektiv rømning</p>	
<p>Evakueringsplan</p>	<p>Det må utarbeides evakueringsplan for næringsareal. En evakueringsplan må blant annet omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prosedyrer for rapportering av brann og andre situasjoner som krever evakuering. - Beskrive hvilke omstendigheter eller situasjoner som krever evakuering. - Beskrivelse av kommandolinjer for intern organisasjon. - Oppgavebeskrivelser for personer som har en rolle under evakueringen, inklusive de som skal assistere personer som har behov for hjelp til å komme ut av byggverket. Oppgavebeskrivelsen må være definert med hensyn til personer med ulike typer funksjonsnedsettelse. Det kan være behov for spesielt utstyr som vil 	<p>Boenheter: Stilles ikke krav til evakueringsplan for boenheter.</p> <p>Næring: Krav til ledesystem med ytelsener som angitt for analyseobjekt 2.</p>

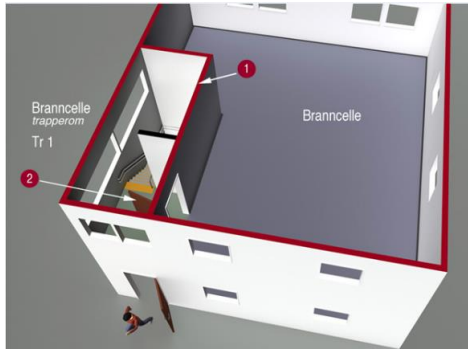
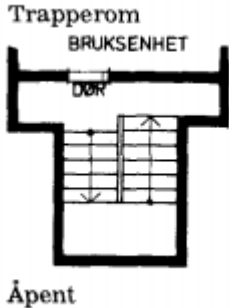
	<p>gjøre evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne lettere og raskere.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan for øvelser. Øvelsene må være realistiske med hensyn til assistert rømning. - Rømningsplaner. Dette er tegninger som viser planlagte fluktveier og rømningsveier og utganger, og plassering av slokkeutstyr og manuelle brannmeldere. <p>Rømningsplaner er beregnet for personer som oppholder seg i bygget og inneholder ofte også en kort branninstruks, symbolliste og en markering for "Her står du".</p>	
<p>Merking av installasjoner</p>	<p>Branntekniske installasjoner i næringsdel som har betydning for rømnings- og redningsinnsats skal være tydelig markert med skilt. Skiltene må være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nødllys. Det stilles ikke krav til merking av installasjoner i boenheter hvor beboere forventes å være kjent med plassering.</p> <p>Installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats kan for eksempel være manuelle brannmeldere og sentraler for slokkeinstallasjoner, brannalarm, røykluker og nødllys.</p> <p>I tillegg kommer sikkerhetsutstyr plassert i rømningsveiene (som brannslanger, håndslukkeapparater, branntepper, spesielle verktøy som har en funksjon ved rømning og nøkkelbokser) og spesielt utstyr som er plassert i byggverket for å gjøre evakuering av personer med nedsatt funksjonsevne lettere og raskere.</p>	<p>Boenheter: Stilles ikke krav til merking av installasjoner i boenheter.</p> <p>Næring: Krav til merking av installasjoner med ytelser som angitt for analyseobjekt 2.</p>

Utgang fra branncelle

Krav til antall utganger fra branncelle beskrevet i § 11-13 i TEK 17 (KMD, 2017a). Fra en branncelle skal det i utgangspunktet være minst én utgang til sikkert sted, eller utgang til to uavhengige rømningsveier,

eller én utgang til rømningsvei som har to alternative rømningsretninger som fører videre til uavhengige rømningsveier eller sikre steder. Det er videre beskrevet unntak fra denne regelen avhengig av byggets bruk og størrelse. I BF 85 er det i beskrevet krav til utganger fra bygg avhengig av bruk (KAD, 1984). For boliger er krav til utganger beskrevet i kapittel 31:3. Krav til utganger fra branncelle i analyseobjektene er beskrevet i tabell 30.

Tabell 30 - Utgang fra branncelle fra analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Krav til rømningsmuligheter	<p>Fra boenheter må det være tilgang til ett trapperom Tr1 og tilgang til rømningsvindu som er tilgjengelig for brannvesenets stigemateriell.</p> <p>Fra næringslokale er det tilstrekkelig med en utgang direkte til det fri.</p>	<p>Boenheter: Fra hver boenhet må det være tilgang til et trapperom, samt et vindu som er tilgjengelig for brannvesenets stiger.</p> <p>Næring: Tilstrekkelig med en utgang direkte til det fri.</p>
Maksimal avstand i branncelle til nærmeste utgang	Maksimalt 30 meter for næring.	<p>Boenheter: Avstand fra dør i branncelle til nærmeste trapp skal være høyest 25 meter.</p> <p>Næring: Maksimalt 30 meter.</p>
Krav til antall trapperom og type	<p>Det er krav om tilgang til ett trapperom Tr1 fra boenheter.</p> <p>Prinsipp trapperom Tr1:</p>  <p><i>Figur 43 - Prinsipp Tr1 trapperom (DiBK, 2018)</i></p>	<p>Det er krav om tilgang til ett trapperom som kan utføres som åpent trapperom.</p> <p>Prinsipp åpent trapperom:</p>  <p><i>Figur 44 - Prinsipp åpent trapperom (KAD, 1985)</i></p>

Vindu som rømningsvei	<p>Fra hver boenhet skal det være tilgang til ett rømningsvindu som er tilgjengelig for brannvesenets stigemateriell. Rømningsvindu skal ha minimum bredde 0,5 m og minimum høyde 0,6 m, sum av høyde og bredde skal være minimum 1,5 m. Avstand fra gulv til underkant vindusåpning må være maksimalt 1,0 m med mindre det er truffet tiltak for å lette rømning.</p>	<p>Fra hver boenhet skal det være tilgang til ett rømningsvindu. I åpen stilling skal vinduet ha en fri åpning hvor høyde og bredde til sammen utgjør 1,5 m. Høyden skal være minst 60 cm og bredden minst 50 cm. Vinduets høyde skal ikke være mer enn 1 m over golvet.</p>
Persontall	<p>Hver boenhet er generelt dimensjonert for 2-8 personer ved normal bruk. Personopphold i hver etasje i boliger overskrider ikke minimum fri bredde for dører og vil derfor ikke være dimensjonerende for rømningsbredde på dører.</p> <p>Næringsareal dimensjoneres for maksimalt 100 personer.</p>	<p>Det legges til grunn lik personbelastning som i analyseobjekt 2.</p>
Fri bredde og høyde i åpning i dør til rømningsvei	<p>Bolig: Fri bredde minimum 0,86 m. Fri høyde minimum 2,0 m.</p> <p>Næring: Fri bredde minimum 1,16 m. Fri høyde minimum 2,0 m.</p>	<p>Fri bredde i rømningsvei skal være minst 10 mm pr. person og ikke mindre enn 900 mm.</p> <p>Fra bolig må dør ha fri bredde minimum 0,9 m. Det er ikke gitt ytelser for krav til fri høyde på dør til rømningsvei i BF 85.</p> <p>Næring: Fri bredde minimum 1,16 m. Fri høyde minimum 2,0 m.</p>
Låste dører, selvlukkende dører og kraft til å åpne dører	<p>Dør som er beregnet for manuell åpning skal etter § 12-13 tredje ledd bokstav a kunne åpnes med åpningskraft på maksimum 30 N.</p> <p>Dette gjelder også når brannalarm er utløst, og vil vanligvis innebære at selvlukkende dører (med dørpumpe) må ha dørautomatikk og ha prioritert strøm eller UPS fram til dør. Avbruddsfri strømforsyning må fungere i minst 60 minutter.</p>	<p>Boenheter: Dør i rømningsvei skal kunne åpnes innenfra uten bruk av nøkkel. Det er ikke beskrevet ytelser for maks åpningskraft i BF 85.</p> <p>Næring: Krav til dører tilsvarende som angitt for analyseobjekt 2.</p>

	<p>Kravet om åpningskraft gjelder for alle hovedatkomst- og hovedrømningsveier som er likeverdige. Dører i alternative atkomst- og rømningsveier er ikke omfattet av kravet.</p> <p>Selvlukkende dør, benevnt C [S], kan settes i åpen stilling ved hjelp av elektromagnetiske holdere som utløses og lukker døren ved brannalarm.</p> <p>Gjelder også dører i rømningsvei.</p> <p>Rømningsdør i rømningsvei fra bolig skal være lett å åpne uten bruk av nøkkel.</p> <p>Rømningsdør i næring må være utført for sikker rømning ved at dør må kunne åpnes manuelt med ett grep og uten bruk av nøkkel.</p>	
Slagretning og plassering av dør til rømningsvei	<p>Dører til rømningsvei skal normalt slå ut i rømningsvei. Dører i branncelle beregnet for mindre enn 10 personer kan slå mot rømningsretning dersom det ikke er fare for oppstuvning ved rømning.</p>	<p>Boenheter: Dør i rømningsvei skal slå ut i rømningsretninger. Dette gjelder ikke dør til boenhet.</p> <p>Næring: Krav til dører tilsvarende som angitt for analyseobjekt 2.</p>
Tilbakerømning	<p>Dør til rømningsvei må ha et låsesystem som gjør det mulig å vende tilbake, dersom rømningsveien skulle være blokkert. Dvs. at dør til rømningsvei ikke må utføres med smekklås.</p> <p>Gjelder også dører i rømningsvei.</p>	<p>Boenheter: Det er ikke beskrevet ytelser for tilbakerømning i BF 85.</p> <p>Næring: Krav til dører tilsvarende som angitt for analyseobjekt 2.</p>

Rømningsvei

Krav til rømningsvei beskrevet i § 11-14 i TEK 17 (KMD, 2017a). I analyseobjektene er det trapperom som er definert som rømningsvei. I henhold til TEK skal rømningsvei på en oversiktlig og lettfattelig måte føre til et sikkert sted. Den skal ha tilstrekkelig bredde og høyde og være utført som egen branncelle tilrettelagt for rask og effektiv rømning. I BF 85 er krav til rømningsvei beskrevet i kapittel 30:7 (KAD, 1984). Krav til rømningsvei i analyseobjektene er beskrevet i tabell 31.

Tabell 31 - Rømningsvei for analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Områder definert som rømningsvei	Trapperom er eneste område i bygget definert som rømningsvei. Trapperom skal ivareta krav til overflater, kledninger, bredder etc. som en rømningsvei.	Trapperom er eneste området definert som rømningsvei.
Fri bredde i rømningsvei	Fri bredde minimum 0,86 m.	Fri bredde minimum 0,9 m.
Slagretning og plassering av dør i rømningsvei	Dører skal slå ut i rømningsretning.	Dør fra trapperom og ut til det fri skal slå ut i rømningsretning.
Fri bredde og høyde i åpning i dør i rømningsvei	Fri bredde minimum 0,86 m. Fri høyde minimum 2,0 m.	Fri høyde i trapp skal være minst 2,0 m. Fri bredde minimum 0,9 m.

Tilrettelegging for manuell slokking

Krav til tilrettelegging for manuell slokking er beskrevet i § 11-16 i TEK 17 (KMD, 2017a). I henhold til TEK 17 skal byggverk være tilrettelagt for effektiv manuell slokking av brann. I BF 85 er generelt krav til slokkingsredskap beskrevet i kapittel 30:93, mens det i kapittel for type byggverk er beskrevet krav til type manuelt slokkeutstyr (KAD, 1984). Krav til slokkeutstyr i analyseobjektene er beskrevet i tabell 32.

Tabell 32 - Tilrettelegging for manuell slokking i analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Brannsløkkeutstyr, antall og type	Boenheter må utstyres med minimum ett håndsløkkeapparat. Næring må ha brannslange.	Boenheter: Det stilles ikke krav til manuelt slokkeutstyr i boenheter iht. BF 85. Det gjøres oppmerksom på at § 7 i forskrift om brannforebygging krever manuelt slokkeutstyr i bolig. Næring: Krav til brannslange som angitt for analyseobjekt 2.

Krav til brannslanger	<p>Brannslange skal ikke plasseres i trapperom og ikke være lenger enn 30 m ved fullt uttrekk.</p> <p>For brannslange vises det til <i>NS-EN 671-1:2012 Faste brannsløkkesystemer – Slangesystemer – Del 1: Slangetromler med formstabil slange.</i></p>	<p>Næring: Krav til brannslange som angitt for analyseobjekt 2.</p>
Krav til håndsløkke- apparat	<p>Håndsløkkeapparater kan være pulverapparater på minimum 6 kg med ABC-pulver, eller skum- og vannapparater på minimum 9 liter eller på minimum 6 liter og med effektivitetsklasse minst 21A etter <i>NS-EN 3-7 Brannmateriell - Håndslukkere Del 7: Egenskaper, ytelseskrav og prøvingsmetoder.</i></p>	<p>Boenheter: Det stilles ikke krav til manuelt sløkkeutstyr i boenheter iht. BF 85. Det gjøres oppmerksom på at § 7 i forskrift om brannforebygging krever manuelt sløkkeutstyr i bolig.</p>
Merking av sløkkeutstyr	<p>Stedene hvor manuelt sløkkeutstyr er plassert skal være tydelig markert med skilt. Skiltene må være etterlysende (fotoluminiserende) eller belyst med nødlis. Tilvisningsskilt for sløkkeutstyr må stå på tvers av ferdselsretningen. For materiell som krever bruksanvisning, skal denne finnes på eller ved materiellet, også på de mest aktuelle fremmedspråk.</p> <p>Unntak gjelder for boenheter hvor det forventes at personene er godt kjent med plasseringen.</p>	<p>Næring: Krav til merking som angitt for analyseobjekt 2.</p>

Tilrettelegging for rednings- og sløkkemannskap

Krav til tilrettelegging for rednings- og sløkkemannskap er beskrevet i § 11-17 i TEK 17 (KMD, 2017a). I henhold til TEK 17 skal byggverk plasseres og utformes slik at rednings- og sløkkemannskap med nødvendig utstyr, har brukbar tilgjengelighet til og i byggverket for rednings- og sløkkeinnsats. I BF 85 er krav til sløkkingsvann og atkomst for brannvesenet beskrevet i kapittel 30:9 (KAD, 1984). Krav til tilrettelegging for rednings- og sløkkemannskap ved analyseobjektene er beskrevet i tabell 33.

Tabell 33 - Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper i analyseobjektene

	Krav gjeldende for Analyseobjekt 2 (TEK 17 i hele bygget)	Krav gjeldende for Analyseobjekt 1 (Tek 17 i 1. etasje og BF 85 for boliger)
Brannvesenets innsatstid og byggets klassifisering iht. dimensjoneringsforskrift⁷ §2-4 og §4-8	Det forutsettes at nærmeste brannstasjon har innsatstid mindre enn 20 min. Dette er i henhold til dimensjoneringsforskriften.	Innsatstid er forutsatt å være mindre enn 20 minutter.
Tilgjengelighet frem til og rundt bygningen	<p>Det skal være kjørbart adkomst helt fram til hovedinngangen og brannvesenets angrepsvei i bygget. Det må være tilrettelagt for oppstillingsplasser slik at hver boenhet kan nås med brannvesenets stigebil.</p> <p>Dimensjoneringskriterier for atkomstvei og oppstillingsplass må av ansvarlig prosjekterende innhentes fra brannvesenet. Kriteriene kan omfatte kjørebredde, stigningsforhold, svingradius, akseltrykk mv.</p>	<p>Boenheter: Der fasade skal være tilgjengelig for slokking, eller rømning skal kunne foregå over brannvesenets materiell, kan bygningsrådet kreve kjøreatkomst for brannvesenet, hvor forholdene gjør dette nødvendig. I henhold til veiledningen til BF 85 skal kjøreatkomsten for brannvesenet være avtalt med brannvesenet.</p> <p>Næring: Som angitt for analyseobjekt 2.</p>
Brannvesenets angrepsveier	Inngang til trapperom 1. etasje er hovedangrepsvei. Inngang til næring er sekundær angrepsvei.	Som analyseobjekt 2.
Tilgang til bygget og krav til nøkkelsafe	Da brannalarmanlegget skal ha direktevarsling til brannvesenet kan det komme krav om nøkkelsafe fra det stedlige brannvesenet. Forskriften stiller ikke krav til nøkkelsafe.	<p>Boenheter: Det er ikke beskrevet krav til nøkkelsafe i BF 85.</p> <p>Næring: Som angitt for analyseobjekt 2.</p>
Tilgjengelighet i byggverket	<p>Hulrom må være tilgjengelige for inspeksjon. Tilgjengeligheten må sikres på følgende måter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tilgjengelighet til sjakter/hulrom kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonsluker i topp og bunn av sjakten må ikke 	<p>Boenheter: Det skal være atkomst utenfra gjennom takluke til loft. Atkomst kan være via brannvesenets stigebil.</p> <p>Det er ikke beskrevet krav til inspeksjonsmuligheter i hulrom</p>

	<p>svekke sjaktveggenes brannmotstand.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luker i himlingen, eller ved at himlingen består av nedfellbare eller løse elementer. Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg. Avstand regnes fra nærmeste brannskille. 	<p>eller sjakter som er relevante for analyseobjektet i BF 85.</p> <p>Næring: Som angitt for analyseobjekt 2.</p>
Tilgang til slokkevann	<p>Brannkum/hydrant må plasseres innenfor 25-50 m fra inngangen til hovedangrepsveier.</p> <p>Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes.</p> <p>Slokkevannskapasiteten må være minimum 50 l/s, fordelt på minst to uttak.</p>	<p>Boenheter: Det er ikke beskrevet krav nødvendig mengde slokkevann i BF 85.</p> <p>Næring: Som angitt for analyseobjekt 2.</p>
Tilgjengelighet til sentrale installasjoner (avstenging av el, vann, etc.)	<p>Det må ved inngangen til hovedangrepsveien være en orienteringsplan som inneholder nødvendig informasjon om brannskillende bygningsdeler, rømnings- og angrepsveier, slokkeutstyr, branntekniske installasjoner, brannvernledere og annet viktig personell samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.</p>	<p>Boenheter: Det er ikke beskrevet krav nødvendig mengde slokkevann i BF 85.</p> <p>Næring: Som angitt for analyseobjekt 2.</p>
Tiltak ved assistert rømning/ved hjelp av brannvesen	<p>Ikke utover forventet normal innsats fra brannvesenet.</p>	<p>Som angitt for analyseobjekt 2.</p>

Vedlegg 4: Analyse av brannfarer

Vurdering fare nr. 1; Røyking i boenhet

Denne faren er særskilt vurdert for boenheter da det ikke er tillatt med røyking i næringsareal. Røyking kan i utgangspunktet foregå i 2.-4. etasje, men det vurderes senario med brannstart i 2. etasje da denne etasjen har potensial for størst skadeomfang.

Røyking inne kan føre til ulmebrann dersom sigarett legges på brennbart materiale. En brannutvikling vil derfor med høy sannsynlighet være sakte i startfasen. Det vil medføre en rimelig mulighet for personer å enten se eller lukte ett branntilløp, samt gi røykvarsler mulighet for å detektere og varsle branntilløp før det oppstår flammibrann. Sannsynlighet for ulmebrann som følge av røyking er vesentlig lavere i dag sammenliknet med før 2010. Dette som følge av at det i 2011 ble innført krav om selvslukkende sigaretter i Norge og at antallet personer som røyker er synkende. Det antas å være en moderat sannsynlighet for at brann oppstår som følge av røyking (1/30 år). Konsekvensen av faren i analyseobjekt 1 vurderes mest sannsynlig å være moderat for personsikkerhet og lett for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at personer har gode forutsetninger for å se, eller bli varslet om branntilløp. I analyseobjekt 2 vurderes konsekvensen for personsikkerhet å være lav, og svak for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at det i analyseobjekt 2 er flere barrierer som påvirker eventuelt brannforløp som vil gjøre brannens effekt mindre sammenliknet med analyseobjekt 1. Barrierene er blant annet vanskeligere antenkelige overflater og høyere pålitelighet for branndeteksjon i boenheter. Vurdering er presentert i påfølgende tabell 34.

Tabell 34 - Vurdering fare nr. 1

Fare nr. 1: Røyking i boenhet						
Analyseobjekt 1	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Analyseobjekt 2	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Sannsynlighet for fare: Moderat sannsynlighet (1/30 år)						

Vurdering fare nr. 2; Brannstart på kjøkken boenhet

For analysebyggverkene vil brannstart i kjøkken i 2. etasje være verste tenkelige scenario, da brann her kan utvikle seg videre og true trapperom og eventuelt spre seg via fasade til overliggende etasje.

Kjøkken er det rommet i en boenhet som har størst sannsynlighet for brannstart. I 2017 sto kjøkken oppført som arnested for 58 % av alle boligbrannene (DSB, 2018c). Ved branner på kjøkken er det hovedsakelig på eller utenfor komfyr at brann oppstår. Det kan da være tørrkoking eller tørrsteking. Videre utvikling av ett branntilløp avhenger av om personer i boenheten oppdager brannen på et tidlig nok tidspunkt til at de kan gjøre manuell slokkeinnsats.

Det er ca. 2,2 millioner boenheter i Norge (SSB, 2013). I henhold til BRIS 2017 ble det registrert 1825 branner i Norge, hvor 58 % har arnested på kjøkken (DSB, 2018c). I tillegg ble det i 2017 registrert 1514 utrykninger for brannhindrende tiltak. Samlet vil det gi en frekvens for brann på ca. 1 gang per 857 år. I denne beregningen er det kun benyttet registrerte hendelser, og det er rimelig å anta at det er et betydelig antall branntilløp som hvert år blir håndtert med egeninnsats uten å melde inn til brannvesenet. Sannsynlighet for hendelser som kan medføre brannstart på kjøkken er derfor vurdert til å

være moderat (1/30 år), da dette inkluderer tilfeller med gjenglemte ovner eller gryter som blir oppdaget av beboere selv, som rekker å hindre videre brantilløp.

Konsekvensen av faren i analyseobjekt 1 vurderes å være moderat for personsikkerhet og moderat for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at personer har gode forutsetninger for å se, eller bli varslet om brantilløp. I Analyseobjekt 2 vurderes konsekvensen for personsikkerhet å være lav, og lett for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at det i analyseobjekt 2 er flere barrierer som påvirker eventuelt brannforløp som vil gjøre brannens effekt mindre sammenliknet med analyseobjekt 1. Barrierene er for eksempel vanskeligere antennelige overflater, isolert avtrekkskanal, komfyrvakt, automatisk slokkanlegg og høyere pålitelighet på branndeteksjon. Vurdering er presentert i tabell 35 under.

Tabell 35 - Vurdering fare nr. 2

Fare nr. 2: Brannstart på kjøkken boenhet						
Analyseobjekt 1	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Analyseobjekt 2	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Sannsynlighet for fare: Moderat sannsynlighet (1/30 år)						

Vurdering fare nr. 3; Brantilløp i elektrisk- apparat og husholdningsapparat

For analysebyggverkene vil brannstart i boenhet i 2. etasje være verste tenkelige scenario, da brann her kan utvikle seg videre og true trapperom og eventuelt spre seg via fasade til overliggende etasje.

I likhet med komfyr på kjøkken er andre elektriske- apparat og husholdningsapparater i boenheter kilde til mange branner. I 2017 var det registrert 458 branner som følge av elektrisk utstyr (DSB, 2018c).

Elektrisk apparat kan være data, radio, tv, mobiltelefon, printer og liknende. Husholdningsapparat kan være vaskemaskin, oppvaskmaskin, tørketrommel, kaffetrakter, flyttbare ovner, strykejern og liknende.

Med utgangspunkt i 2,2 millioner boenheter gir det en frekvens for brann på ca. 1 gang per 4800 år. I denne beregningen er det kun benyttet registrerte hendelser, og det er rimelig å anta at det er et betydelig antall branntilløp som hvert år blir håndtert med egeninnsats uten å melde inn til brannvesenet. Sannsynligheten for hendelser som kan medføre brannstart i elektrisk utstyr er derfor vurdert til å være lav (1/100 år), da dette inkluderer tilfeller hvor personer finner elektrisk utstyr som røyker og er i ferd med å antenne, og som klarer å avverge branntilløp med egeninnsats.

BRASK-databasen for 2017 viser at det ble registrert 3320 skadesaker for elektriske apparat og husholdningsapparater i bolig, hvor det ble betalt ut ca. 129,7 millioner i erstatning. Det gir en gjennomsnittlig skadeutbetaling på ca. 39 000 kr (Finans Norge, 2019). Et branntilløp som får utvikle seg til å omfatte større deler av et rom vil ha høyere kostnadskonsekvens enn gjennomsnittlig utbetaling. Samtidig vil mindre skader trolig ikke bli rapportert som forsikrings sak fordi det er billigere å erstatte husholdningsapparatet sammenliknet med egenandelen på forsikringen.

Konsekvensen av faren i analyseobjekt 1 vurderes å være moderat for personsikkerhet og moderat for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at personer har gode forutsetninger for å se, eller bli varslet om branntilløp. I Analyseobjekt 2 vurderes konsekvensen for personsikkerhet å være lav, og lett for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at det i analyseobjekt 2 er flere barrierer som påvirker eventuelt brannforløp som vil gjøre brannens effekt mindre sammenliknet med analyseobjekt 1. Barrierene er for eksempel vanskeligere antenkelige overflater, sprinkleranlegg og høyere pålitelighet på branndeteksjon. Vurdering er presentert i påfølgende tabell 36.

Fare nr. 3: Brann i elektrisk- apparat og husholdningsapparat						
Analyseobjekt 1	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Analyseobjekt 2	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Sannsynlighet for fare: Lav sannsynlighet (1/100 år)						

Vurdering av fare nr. 4; Brann i fastmontert elektrisk utstyr

For analysebyggverkene vil brannstart i boenhet i 2. etasje og trapperom være verste tenkelige scenario, da brann her kan true trapperom og eventuelt spre seg via fasade til overliggende etasje.

Brannstart i elektrisk fastmontert utstyr er i likhet med elektriske- apparater og husholdningsapparater opphav for mange branner. Brannstart i elektrisk fastmontert utstyr kan være kritisk da det kan oppstå når som helst, både når personer sover, eller ikke er tilstede i bolig. Dersom brann oppstår uten at personer er tilstede kan det resultere i store skader, og en brann vil da true andre boenheter i bygget. Elektrisk fastmontert utstyr kan være ledning, kabel, sikringsskap, stikkontakt, fastmonterte ovner, varmpumpe, varmtvannsbereder, belysning o.l. Brann har normal utvikling.

DSBs brannstatistikk for 2017 har ikke spesifisert antall branner i fastmontert elektrisk utstyr. Det har derimot BRASK databasen for 2017 hvor det ble registrert 2019 skadesaker for brannskade i fastmontert elektrisk utstyr i bolig, og hvor det ble betalt ut ca. 126 millioner i erstatning. Det gir en gjennomsnittlig skadeutbetaling på ca. 62 400 kr (Finans Norge, 2019). Det vil si at gjennomsnittlig skadeomfang per brann er ca. 60 % høyere enn gjennomsnittlig utbetaling for branntilløp i elektriske- apparater og husholdningsapparater. Det kan ha en sammenheng med at brann i fastmontert utstyr kan oppstå når

som helst, mens husholdningsapparater som oftest benyttes når det er personer tilstede i boenhet.

Dersom brann oppstår når personer ikke er tilstede eller sover kan brann få større konsekvenser både i skadeomfang og konsekvenser for personsikkerhet.

Sannsynlighet for hendelser som kan medføre brannstart i fastmontert elektrisk utstyr vurderes å være lav (1/100 år), tilsvarende som for branntilløp i elektriske- apparat og husholdningsapparat. Dette inkluderer tilfeller hvor personer oppdager branntilløp og avverger brann med egeninnsats.

Konsekvens av faren for analyseobjekt 1 med eldre elektrisk anlegg, vurderes å være tung for personsikkerhet og moderat for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at branntilløp kan skje når som helst på døgnet og dette analyseobjektet har svake branntekniske egenskaper på overflater og kledninger i branncelle, som igjen kan medføre rask brannutvikling når brannen er etablert. I analyseobjekt 2 vurderes konsekvensen for personsikkerhet å være lav, og lett for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at det i analyseobjekt 2 vil være nyere elektrisk anlegg samt flere barrierer som påvirker eventuelt brannforløp som vil gjøre brannens effekt mindre sammenliknet med analyseobjekt 1. Dette er vanskeligere antenkelige overflater og høyere pålitelighet på branndeteksjon og sprinkleranlegg.

Vurdering er presentert i påfølgende tabell 37.

Tabell 37 - Vurdering fare nr. 4

Fare nr. 4: Brannstart i fastmontert elektrisk utstyr						
Analyseobjekt 1	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Analyseobjekt 2	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Sannsynlighet for fare: Lav sannsynlighet (1/100 år)						

Vurdering fare nr. 5; Bruk av åpen ild

Åpen flamme må alltid håndteres med varsomhet. Levende lys er mest farlige i nærheten av lett antennerlige materialer som dekorasjon, tynt papir, gardiner og lignende når de benyttes innendørs. De største faresituasjonene med lys er når de veltes, spesielt over lett antennerlige materialer, eller gås fra. Som for fare 1-4 vil brann i 2. etasje være mest kritisk for analysebyggverkene som følge av fare for vertikal brannsmitte oppover i bygget. Annen åpen ild kan være bruk av ovn/peis. Ved branntilløp som følge av åpen ild antas det at en brann kan ha rask utvikling.

DSBs brannstatistikk BRIS angir at det var 290 branntilfeller med åpen ild i 2017 (DSB, 2018c). Det er ikke spesifisert hva som har vært opphavet til åpen ild i statistikken. Samtidig er det en stor andel som er ukjent (634). I BRASK databasen for 2017 ble det registrert 1292 skadesaker for «åpen ild» og «ildsted» med «menneskelig feil», «selvantennelse», «teknisk svikt» og «ukjent» som årsak. Totalt ble det ble betalt ut ca. 226,1 millioner i erstatning. Det gir en gjennomsnittlig skadeutbetaling på ca. 175 000 kr (Finans Norge, 2019). Det vil si at det i gjennomsnitt er relativt store skader som skjer ved brannstart ved åpen ild. Det kan ha sin forklaring i at utviklingen av en brann går relativt hurtig ved åpen ild sammenliknet med ulmebrann hvor det kan gå lang tid før det er synlige flammer.

Med utgangspunkt i 2,2 millioner boenheter, og 1292 skadesaker gir det en frekvens for brann på ca. 1 gang per 1702 år. Da det kun er benyttet registrerte hendelser, er det rimelig å anta at det er høyere frekvens på branntilløp. Sannsynligheten for hendelser om medfører brann som følge av bruk av åpen ild vurderes derfor å være svært lav (1/300 år).

Konsekvens av faren for analyseobjekt 1 med vurderes å være tung for personsikkerhet og moderat for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at branntilløp med høy sannsynlighet vil ha rask brannutvikling og dette analyseobjektet har svake branntekniske egenskaper på overflater og kledninger i branncelle, som igjen kan medføre rask brannspredning. I analyseobjekt 2 vurderes konsekvensen for personsikkerhet å være moderat, og lett for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at det i analyseobjekt 2 vil være flere barrierer som påvirker eventuelt brannforløp som vil gjøre brannens effekt mindre sammenliknet med analyseobjekt 1. Dette er vanskeligere antennerlige overflater og høyere pålitelighet på branndeteksjon og sprinkleranlegg. Vurdering er presentert i påfølgende tabell 38.

Fare nr. 5: Bruk av åpen ild						
Analyseobjekt 1	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Analyseobjekt 2	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Sannsynlighet for fare: Svært lav sannsynlighet (1/300 år)						

Vurdering fare nr.6; Lynnedslag

Av naturfenomen i Norge som kan føre til brann er lynnedslag mest aktuelt å vurdere. I henhold til Norsk Elektroteknisk Komite er det ca. 120 000 lynnedslag i Norge hvert år (NEK, 2018). Kun et fåtall av disse slår ned i bygninger og resulterer videre i brann. Ved lynnedslag er det enorme krefter i sving.

Strømstyrken kan variere fra noen tusen ampere til 300 000 ampere, mens et vanlig sikringsapparat er laget for å tåle strømstyrker fra 10 til mellom 60 og 80 ampere (Brannvernforeningen, 2019a).

DSBs brannstatistikk BRIS angir at det var 15 branntilfeller med årsak naturlig fenomen i 2017 (DSB, 2018c). I BRASK databasen for 2017 ble det registrert 12 skadesaker som følge av lynnedslag med åpen ild og varme som kilde, og hvor det ble betalt ut ca. 12,6 millioner i erstatning. Det gir en gjennomsnittlig skadeutbetaling på ca. 1,05 millioner kr (Finans Norge, 2019). Det vil si at det i gjennomsnitt er svært store skader som skjer ved lynnedslag i bolig.

Med utgangspunkt i 2,2 millioner boenheter, og 15 branntilløp som følge av lynnedslag gir det en frekvens for brann på ca. 1 gang per 146 700 år. Det er kun benyttet registrerte hendelser, og det er rimelig å anta at det ikke være en stor del antall hendelser som ikke er rapportert inn som følge av

skadeomfanget lynnedslag fører med seg. Sannsynlighet for hendelser om medfører brann som følge av bruk av åpen flamme vurderes derfor å være svært lav (1/10 000 år).

Konsekvens av faren for analyseobjekt 1 og 2 vurderes å være lik med bakgrunn i at lynnedslag medfører høy lyd og det regnes som sannsynlig at personer i bygget oppdager lynnedslag rett etter at det har slått ned. Konsekvens vurderes å være lav for personsikkerhet og moderat for verdisikkerhet som vist i påfølgende tabell 39.

Tabell 39 - Vurdering fare nr. 6

Fare nr. 6: Lynnedslag						
Analyseobjekt 1	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Analyseobjekt 2	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Sannsynlighet for fare: Svært lav sannsynlighet (1/ 10 000 år)						

Vurdering fare nr. 7; Påsatt brann i 1. etasje trapperom.

Hvert år blir flere bygg påsatt med overlegg. Noen ganger er det åpenbart hva som har skjedd, mens andre ganger er det mindre klart. I analysebyggverkene er det påsatt brann i trapperom som utgjør den største trusselen fordi det er prosjektert med kun ett trapperom. I henhold til brannvernforeningen er ca. 10 % av alle branner i Norge påsatt. Vanligvis er det søppelkasser og søppelcontainere som blir påsatt (Brannvernforeningen, 2019b).

DSBs brannstatistikk BRIS angir at det var 1825 branner i Norge i 2017, hvor 10 % av dette er ca. 183 branner. (DSB, 2018c). I BRASK databasen for 2017 ble det registrert 83 skadesaker som følge av påsatt

brann i bolig med åpen ild som kilde, og hvor det ble betalt ut ca. 37,8 millioner i erstatning. Det gir en gjennomsnittlig skadeutbetaling på ca. 455 000 kr (Finans Norge, 2019). Det vil si at det i gjennomsnitt er store skader som skjer ved påsatt brann i bolig.

Med utgangspunkt i 2,2 millioner boenheter, og 183 branntilløp som følge av påsatt brann gir det en frekvens for brann på ca. 1 gang per 12 021 år. Det er kun benyttet registrerte hendelser, og det er rimelig å anta at det ikke være en stor del antall hendelser som ikke er rapportert inn. Dette med bakgrunn i at når en brann blir startet med intensjon regnes det som stor sannsynlighet for at den ikke blir tidlig oppdaget og sloknet før den allerede har betydelige skader. Sannsynlighet for hendelser med påsatt brann vurderes derfor å være svært lav (1/10 000 år).

Konsekvens av faren for analyseobjekt 1 med vurderes å være høy for personsikkerhet og høy for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at branntilløp i trapperom med stor sannsynlighet vil ha hurtig brannutvikling som følge av svake branntekniske egenskaper på overflater og kledninger i trapperom. Det vil ikke være krav til brannalarmanlegg i trapperommet og det kan derfor gå lang tid før personer i bygget oppdager brannen. Dører inn til boenheter har ikke tettelist som igjen kan medføre røyksmitte inn i boenheter. I analyseobjekt 2 vurderes konsekvensen for personsikkerhet å være moderat, og lett for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at det i analyseobjekt 2 vil være flere barrierer som påvirker eventuelt brannforløp som vil gjøre brannens effekt mindre sammenliknet med analyseobjekt 1. Dette er vanskeligere antenkelige overflater, krav til brannalarmanlegg i hele bygget som sikrer varsling og krav til sprinkleranlegg som vil med høy sannsynlighet slokke eller kontrollere eventuelt branntilløp. Vurdering er presentert i påfølgende tabell 40.

Fare nr. 7: Påsatt brann 1. etasje trapperom						
Analyseobjekt 1	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Analyseobjekt 2	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Sannsynlighet for fare: Svært lav sannsynlighet (1/10 000 år)						

Vurdering fare nr. 8; Brann på kjøkken i næring

I næringsareal er det kjøkken som vil representere den største brannfaren. Ved branner på kjøkken er det, i likhet med bolig, hovedsakelig på eller utenfor komfyr at brann oppstår. I vurdering av denne faren er det tatt utgangspunkt i at det kan oppstå brann som følge av tørrkoking, tørrsteking, antenning av fett, eller antenning i kjøkkengrill. Dette kan resultere i en hurtig brannutvikling med mindre de ansatte oppdager brannen på et tidlig nok tidspunkt slik at de kan gjøre manuell slokkeinnsats.

For å finne kunne estimere sannsynligheten for brannstart på kjøkken i næring er det benyttet erfaringstall fra DSB statistikk av overnattings- og serveringsvirksomheter. Som beskrevet i kapittel 4.2.4. *Brannstatistikk overnattings- og serveringsvirksomhet* har det i gjennomsnitt vært 60 – 100 branner per år i «Overnattings- og serveringsvirksomheter» mellom 2009- 2015. Brannstatistikk fra 1986-2009 viser at kjøkken er arnested for brann i 36 % av tilfellene ved brann innenfor «Overnattings- og serveringsvirksomheter». Det legges derfor til grunn 36 branner i kjøkken per år. I henhold til SSB var det i 2015 registrert 14 640 virksomheter innenfor kategorien «Overnattings- og serveringsvirksomheter» (SSB, 2019). Samlet vil det gi en frekvens for brann på ca. 1 gang per 407 år. I denne beregningen er det tatt utgangspunkt i registrerte hendelser, og det er rimelig å anta at det er et betydelig antall branntilløp

som hvert år blir håndtert med egeninnsats uten å melde inn til brannvesenet. Sannsynlighet for hendelser som kan medføre brannstart på kjøkken er derfor vurdert til å være moderat (1/30 år), da dette inkluderer tilfeller med brantilløp som ansatte klarer å håndtere selv uten å varsle brannvesenet.

I BRASK databasen for 2017 ble det registrert 18 skadesaker som følge av brann i «elektriske husholdningsapparater», «åpen ild», eller «elektroniske apparater» i byggverk innenfor «Overnattings- og serveringsvirksomhet», og hvor det ble betalt ut ca. 1,46 millioner i erstatning. Det gir en gjennomsnittlig skadeutbetaling på ca. 81 000 kr (Finans Norge, 2019). Det vil si at det i gjennomsnitt er middels skader som skjer ved brann på kjøkken i næring.

Konsekvensen av faren i analyseobjekt 1 vurderes å være moderat for personsikkerhet og moderat for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at personer har gode forutsetninger for å se, eller bli varslet om brantilløp og har korte rømningsavstander til sikkert sted. I Analyseobjekt 2 vurderes konsekvensen for personsikkerhet å være moderat, og lett for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at det i analyseobjekt 2 er flere barrierer som påvirker eventuelt brannforløp som vil gjøre brannens effekt mindre sammenliknet med analyseobjekt 1. Dette er i hovedsak sprinkleranlegg og brannalarmanlegg med direkte varsling til brannvesenet. Vurdering er presentert i påfølgende tabell 41.

Tabell 41 - Vurdering fare nr. 8

Fare nr. 8: Brann på kjøkken i næring						
Analyseobjekt 1	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Analyseobjekt 2	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Sannsynlighet for fare: Moderat sannsynlighet (1/30 år)						

Vurdering fare nr.9; Åpen ild i næring antenner inventar

Åpen flamme må alltid håndteres med varsomhet. Levende lys er mest farlige i nærheten av lett antenkelige materialer som dekorasjon, tynt papir, gardiner og lignende når de benyttes innendørs. De største faresituasjonene med lys er når de veltes, spesielt over lett antenkelige materialer, eller gås fra. I næring vil det i tillegg være risiko knyttet til eventuell alkoholserving hvor sterk alkohol kan være brennbar.

I vurdering av denne faren er det tatt utgangspunkt i at det kan oppstå brann som følge av menneskelig feil ved håndtering av åpen flamme. Dette kan resultere i en hurtig brannutvikling med mindre det utøves manuell slokkeinnsats.

I BRASK databasen for har det i gjennomsnitt vært registrert 1,2 brannskader per år i perioden 2014-2018 som følge av menneskelig feil i byggverk kategorisert som «overnattings- og serveringsvirksomhet» med åpen ild som tenn kilde. Det ble i denne perioden registrert en gjennomsnittlig skadeutbetaling på ca. 2,96 millioner kr per år, som gir en gjennomsnittlig skadebetaling på 2,47 millioner kroner per skade (Finans Norge, 2019). Det vil si at det i gjennomsnitt er svært store skader som skjer ved menneskelig svikt i næringslokaler for «overnattings- og serveringsvirksomheter» hvor åpen ild er tennkilde. Det kan ha sin forklaring ved at i de tilfeller hvor åpen ild antenner materialer, og hvor det ikke oppdages i løpet av kort tid, vil brannen vokse fort og i løpet av kort tid bli for stor til at den kan håndteres med manuell brannslukking.

I henhold til SSB var det i 2015 registrert 14 640 virksomheter innenfor kategorien «Overnattings- og serveringsvirksomheter» (SSB, 2019). Samlet vil det gi en frekvens for brann på ca. 1 gang per 12 200 år. I denne beregningen er det tatt utgangspunkt i registrerte hendelser, og det er rimelig å anta at det er et betydelig antall branntilløp som hvert år blir håndtert med egeninnsats uten å melde inn til forsikringsselskapet. I de tilfeller hvor det ikke blir meldt inn vil det være ubetydelig skadeomfang. Det regles likevel med at det er noe hyppigere frekvens for branntilløp enn det som er registrert. Sannsynlighet for hendelser om medfører brann som følge av bruk av åpen flamme i næringslokale vurderes derfor å være svært lav (1/5000 år).

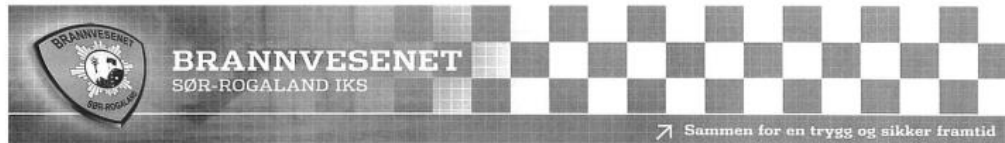
Konsekvens av faren for analyseobjekt 1 med vurderes å være moderat for personsikkerhet og moderat for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at næringslokalet har liten størrelse med korte rømningsavstander til det fri. Etasjeskiller mot boliger over skal være utført i ubrennbare konstruksjoner med 60 minutters brannmotstand. Det kan likevel bli store skader i næringslokalet om brannen ikke

håndteres av personer med manuell slokkeinnsats. I analyseobjekt 2 vurderes konsekvensen for personsikkerhet å være lav, og lett for verdisikkerhet. Dette med bakgrunn i at det i analyseobjekt 2 vil være flere barrierer som påvirker eventuelt brannforløp som vil gjøre brannens effekt mindre sammenliknet med analyseobjekt 1. Dette er i hovedsak sprinkleranlegg som vil begrense eller slokke eventuell brann og brannalarmanlegg med direkte varsling til brannvesenet. Vurdering er presentert i påfølgende tabell 42.

Tabell 42 - Vurdering fare nr. 9

Fare nr. 9: Åpen ild i næring antenner inventar						
Analyseobjekt 1	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Analyseobjekt 2	Person-sikkerhet	1 – lav konsekvens (personskade som håndteres uten profesjonell hjelp)	2 – Moderat konsekvens (en personskade som krever behandling på sykehus)	3 – Tung konsekvens (flere personskader som krever sykehusbehandling)	4 – Høy konsekvens (livstruende skader eller død på skadestedet)	5 – Svært høy konsekvens (livstruende skader eller død bortenfor skadested)
	Verdi-sikkerhet	1 – svak konsekvens (mindre skader som ikke krever reparasjon)	2 – lett konsekvens (tydelig lokal skade som krever mindre reparasjon)	3 – Moderat konsekvens (signifikant lokal skade av mange komponenter)	4 – Høy konsekvens (totalskade på bygget hvor brannen startet)	5 – Svært høy konsekvens (totalskade på flere bygg)
Sannsynlighet for fare: Svært lav sannsynlighet (1/5000 år)						

Vedlegg 5: Atkomst og slokkevann for Rogaland Brann og Redning IKS



Prosjekterende, ansvarlig søker og offentlige etater

Rev: 12.03.2015

ATKOMST OG SLOKKEVANN FOR ROGALAND BRANN OG REDNING IKS

Krav til vannforsyning utendørs må tilfredstilles, og må tilrettelegges for atkomst for brannvesenets biler frem til bygningene. Krav til atkomst og vannforsyning skal være i henhold til § 11-17, TEK 10, veiledning til forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift 2010).

Følgende bør legges til grunn ved prosjektering i Stavanger, Randaberg, Sola, Sandnes, Gjesdal, Klepp, Time, Rennesøy, Kvitsøy og Finnøy kommuner:

Kriteria	Mannskapsbil	Lift/Stigebil
Kjørebredde	3,0 meter	3,0 meter
Svingradius ytterkant vei	8,5 meter	10,0 meter
Svingradius innerkant vei	4,1 meter	5,0 meter
Fri kjørehøyde	4,0 meter *	4,0 meter *
Oppstillingsplass		6,0 x 12,0 meter
Akseltrykk \square	11,5 tonn	11,5 tonn
Belastning pr. labb		14,0 tonn
Maks. stigning/helling på oppstillingsplass	1:8 (12,5 %)	1:20 (5,0 %)
Tillatt totalvekt	19,0 tonn	20,2 tonn

*Av hensyn til eventuell snø bør større høyde vurderes.

\square Vanlig veitype Bk10 tåler et akseltrykk på 11,5 tonn som blir dimensjonerende. Alle våre biler er godkjente og innenfor akseltrykk på 11,5 tonn.

Behov for atkomst, det vil si hvor nær bygget og til hvor mange fasader, vil avhenge av bygningens størrelse og bruk. Atkomst og vannforsyning bør derfor avklares med brannvesenet tidligst mulig i prosjekteringsfasen.

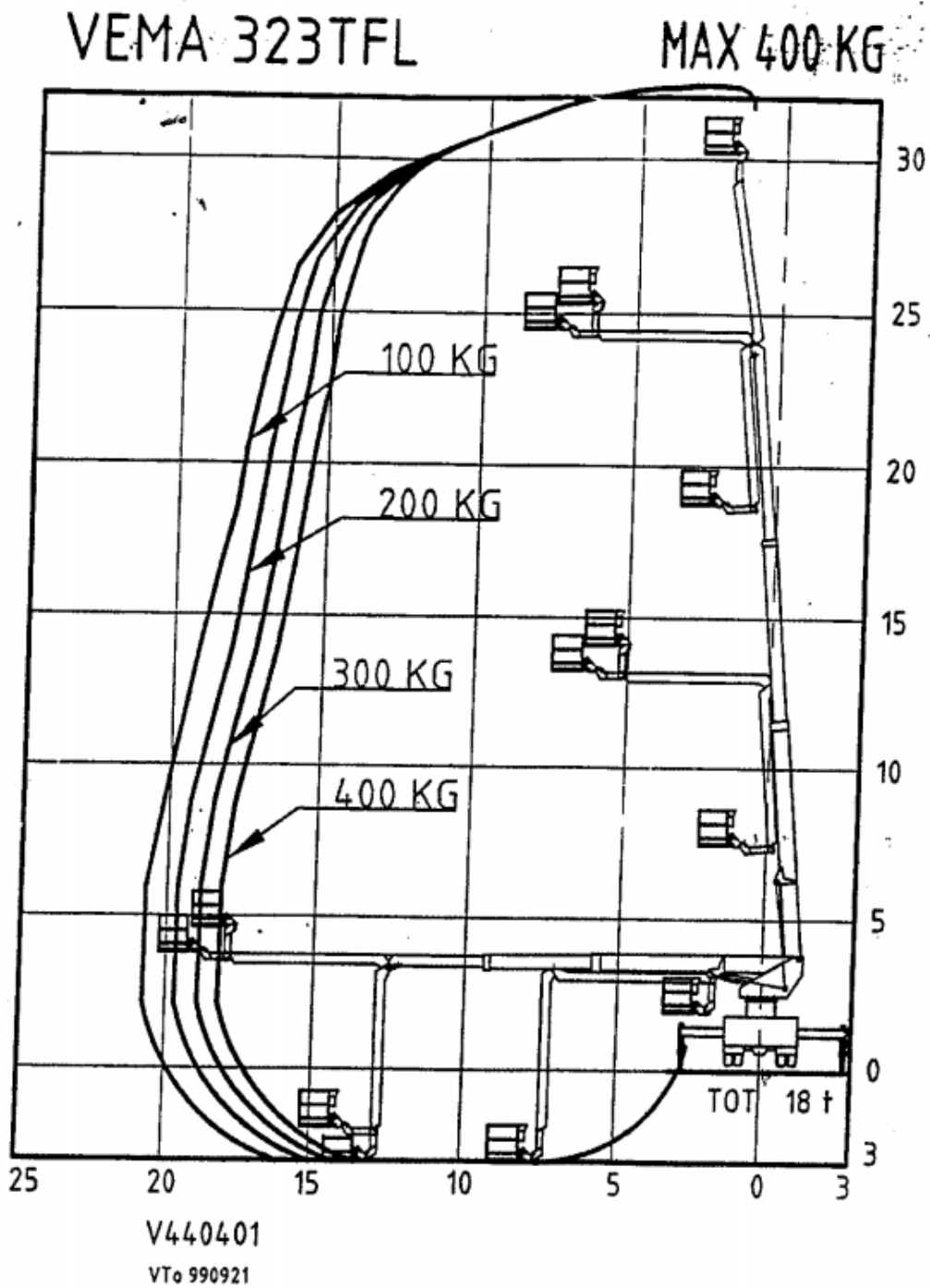
Postadresse:
Jærveien 107, 4318 Sandnes
Besøksadresse:
Jærveien 107

Telefon:
51 50 22 00
Faks adm:
51 66 58 10

Faks nødsentral brann:
51 53 29 05

Org nr.: NO 886 88 4702
E-post: postmottak@brannsr.no
www.brannsr.no

Vedlegg 6: Lift diagram stigebil for Rogaland Brann og Redning IKS



Vedlegg 7: Referat møte med Rogaland Brann og Redning IKS



Referat møte med Rogaland Brann og Redning IKS

I forbindelse med masteroppgave i brannsikkerhet ved Høgskulen på Vestlandet er det avholdt møte med Rogaland Brann og Redning IKS. Formålet med møte er blant annet å avklare spørsmål i forbindelse med brannvesenets atkomst og innsats til utvalgt område for kartlegging. Det vil også stilles spørsmål til hvordan brannvesenet arbeidet med forebyggende arbeid innenfor dette området.

Før møtet ble avholdt har spørsmålsliste blitt oversendt Rogaland Brann og Redning IKS, samt det er avklart at dette referatet kan vedlegges min masteroppgave.

Sandnes Hovedbrannstasjon, 11.01.19 kl. 09.00

Tilstede:

Rune Einar Håland – Rogaland Brann og redning IKS, Seksjonsleder branntilsyn næringsbygg
Frode Dahle – Rogaland Brann og redning IKS, Branninspektør forebyggende avdeling
Ronny Dirdal – Student

Spørsmål som ble stilt er nummerert, mens svar er angitt i tekst under:

1. I vurderingen av brannsikringsplanen for Stavanger sentrum, hvilken brannlift er det tatt utgangspunkt i at skal benyttes?

Det er den den eksisterende liften som er brukt. Denne har dimensjoneringskriterier som angitt i dimensjoneringsveileder «Atkomst og slokkevann for Rogaland Brann og Redning» rev. 12.20.2015.

2. Hva er status angående ny brannlift for Stavanger sentrum?

Det ble kjøpt inn ny lift i 2015. Etter at den ble tatt i bruk ble det funnet feil og mangler på liften, slik at denne måtte sendes i retur. P.t. er det derfor ikke tilgjengelig ny lift for innsats i trange gater.

Ny lift for Stavanger sentrum er nå i anbudsfasen. Det er planlagt at denne skal komme en gang i løpet av 2020.

Dimensjoneringskriteriene er ikke angitt i størrelse og spesifikke data, men det er satt som krav at den skal klare svingen i fra Blindensolstredet og til Mellomstraen i Gamle Stavanger.

3. Hvordan vurderes atkomst i Nedre Holmegate?

I Nedre Holmegate er det en veibredde på 8,0 m, men grunnet parkeringsplasser kan bredden bli redusert til 4,0 m. Brannvesenet har mulighet til å flytte en bil for å skape seg plass til å sette opp en lift. Brannvesenet vurderer at atkomsten til Nedre Holmegate er akseptabel, men erkjenner at dersom det hadde vært en ny byggesak hvor en slik gate skulle blitt etablert, ville det ikke vært akseptabelt med parkeringsplasser i område hvor det er nødvendig med oppstillingsplass.



4. Hvordan vurderes atkomst til Øvre Holmegate?

Denne gaten har tidligere vært vurdert i samråd med Stavanger kommune. Brannvesenet har gitt innspill på at det må være tilrettelagt med oppstillingsplass i midten av Øvre Holmegate i krysset mot Bakkegata. Brannvesenet har tidligere gitt innspill om at alt inventar og møblering på gaten i Øvre Holmegate skal være løs og lett demonterbar. Dette er ikke tilfellet i dag hvor det er lagt terrasser og montert faste gjerder og stolper.

5. Hvordan vurderes atkomst når det er inventar evt. parkerte biler som står i veien?

Som beskrevet over er det mulig for brannvesenet å dra bort parkerte biler for å gjøre plass til brannliften. Det vurderes som uheldig å ta i bruk gateplanet til møblering og dermed utvide bruksareal. Dette kan skape problemer i forhold til fremkommelighet, og kan medføre at brannvesenet må bruke tid til å rydde seg vei for å komme frem. Det er nettopp i startfasen av en brann at tid er kritisk og det er derfor viktig å være bevisst i forhold til hvordan en tar i bruk gaten. Eventuell bruk av gaten til andre formål skal alltid på forhånd være avklart med brannvesenet.

6. Hva er planen ved utrykning på brannmelding i Stavanger sentrum.

Stavanger brannstasjon rykker ut med to mannskapsbiler, én brannlift og én tankvogn ved bekreftet brann. Det vil si 11 personer som rykker, hvor det blant disse kan etableres to røydykkerlag. Brigadesjef har mulighet til å kalle inn ekstra mannskaper fra Kvernevik og Sandnes Hovedbrannstasjon. Etter hvert som en får mer informasjon fra hendelsen vil beslutning på forsterkninger tas.

Dersom en får varsel om brann fra automatisk brannalarmanlegg vil det rykke ut én mannskapsbil fra Stavanger brannstasjon.

7. Har brannvesenet noen synspunkter til at det ikke er krav til røykvarsler i næringslokaler mindre enn 300 m² iht. BF 85?

Kravet som står i BF 85 kan ikke motstrides. Det som det er viktig å være klar over er at oppgraderingsplikten for eksisterende byggverk gjelder nivået som fremkommer av de samlede kravene gitt i BF 85. Det vil si at dersom en skal dokumentere at ett byggverk med næringslokaler ikke skal ha brannalarmanlegg så må alle andre ytelser i forskriften være ivaretatt. Dette innebærer blant annet krav til brannskille mot nabobygg. I sentrumsbebyggelsen er mange av byggverkene fra 1860-årene og er ikke oppført med brannvegg som er påkrevd for blant annet bygninger med innbyrdes avstand mindre enn 8,0 m og høyde større enn 9,0 m.

8. Er det fokusert på kontroll av branndeteksjon ved tilsyn i næringsbygg i Stavanger sentrum, og hvilke byggverk går dere tilsyn på?



Brannalarmanlegg er viktig i forhold til personsikkerheten, men det er også et viktig tiltak for å sikre tidlig varsel til brannvesenet. Spesielt i tett bebyggelse hvor det er fare for spredning til mange byggverk og konflagrasjonsbrann.

Tidligere var forsamlingslokaler, restauranter, barer/puber og store næringslokaler registrert som særskilte brannobjekt. Disse byggverkene er fremdeles objekter som det går tilsyn på nå som det gjøres tilsyn basert på risikoidentifisering. Men det er fremdeles mange mindre byggverk som salgslokaler som ikke det har blitt gått tilsyn på.

Nå er det besluttet å opprette ett eget fagområde for "tett og verneverdi bebyggelse" hvor Stavanger sentrum er spesielt prioritert. Innenfor dette området skal det utarbeides en egen plan for hvordan all brannforebyggende aktivitet. Dette skal skje med utgangspunkt i risikoanalysen.

9. Bli brannvesenet involvert i forbindelse med byggesaker i eksisterende bebyggelse i Stavanger sentrum? Har det i den forbindelse vært tilfeller hvor dere har anbefalt byggesak om å sette krav til andre deler av byggverket utover det som er definert som tiltaket? Tenker da på PBL § 31-2 andre ledd.

Normalt sett bruker ikke byggesak å komme til brannvesenet ved søknad om tiltak på eksisterende byggverk. Ved byggesaker i sentrumsbebyggelsen er brannvesenet enige i PBL § 31-2 andre ledd er en av flere muligheter for å sørge for at sikkerheten økes, men hva som er den beste strategien må vurderes nærmere.

Før TEK 97 kom så var det mye tettere bånd mellom byggesak og brannvesenet. Da var all prosjektering i forhold til brannsikkerhet underlagt brannsjefen. Nå bruker gjerne byggherre eller brannprosjekterende å ta kontakt med oss dersom det er behov for avklaringer. I henhold til teknisk forskrift og saksforskriften er alt ansvaret for brannprosjektering underlagt rådgivende ingeniør brann som skal søke ansvarsrett for prosjektering.

Dette referatet er oversendt Rogaland Brann og redning for tilbakemelding før det ble satt inn som vedlegg i masteroppgaven.

Vedlegg 8: Referat møte med byggesak i Stavanger kommune



Referat møte med byggesak i Stavanger kommune

I forbindelse med masteroppgave i brannsikkerhet ved Høgskulen på Vestlandet er det avholdt møte med byggesak i Stavanger kommune. Formålet med møte er blant annet å avklare spørsmål i forbindelse med byggesaksbehandling i eksisterende bebyggelse i Stavanger. Det vil også stilles spørsmål til hvordan brannsikkerhet behandles i byggesaker.

Før møtet ble avholdt har spørsmålsliste blitt oversendt byggesaksavdeling, samt det er avklart at dette referatet kan vedlegges min masteroppgave.

Olav Kyrresgate 23, 28.01.19 kl. 13.30

Tilstede:

Asgeir Bell – byggesaksbehandler, By- og samfunnsplanlegging Stavanger kommune

Ronny Dirdal – Student

Spørsmål som ble stilt er nummerert, mens svar er angitt i tekst under:

1. Ved byggesøknader innenfor vernet bebyggelse i Stavanger sentrum, har kommunen benyttet seg av mulighet til å stille vilkår i tillatelse? Evt. andre deler av byggverket. Ref. pbl § 31-2 andre ledd.

Jeg kjenner ikke til at andre ledd i § 31-2 er benyttet av kommunen for å kreve tiltak utover en byggesøknads definerte tiltaksgrense. Vi er svært nøye på at kritiske forhold i TEK ikke gis fravik på i byggesaker som omfatter eksisterende bygninger.

2. Hvorfor ikke?

Ved en byggesøknad er byggesak opptatt av å ivareta brannsikkerheten ved å sørge for at det søkes ansvarsrett for brannprosjektering og uavhengig kontroll dersom det er krav om dette i saksforskriften.

3. Ved byggesak i eksisterende bebyggelse, er det normalt å ha møte med kommunen for å diskutere tiltaksgrense? Dette kan bli særlig aktuelt ved vurdering av tilpasning av byggverket til tekniske krav. Gitt at en har bruksendring i 1. etasje hvor bygg er uendret siden 1970 og det er annen branncelle i overliggende etasje. Det gjøres kun innvendige arbeider. Vil yttervegg være en del av tiltaket og må kjølesone vurderes?

Kommunen vil ved endring av fasade være opptatt av å ivareta 4 meters grensen og kan føre tegningstilsyn. Estetiske endringer eller fasadeendringer må vurderes spesielt. Angående den konkrete saken med vurdering av hvor tiltaksgrense settes mot yttervegg har jeg ikke vært spurt om tidligere. Det blir vel opp til prosjekterende å vurdere hvorvidt kjølesone skal regnes som del av tiltaket.

4. Har Stavanger kommune blitt forespurt å avvike brannkrav med argumentasjon knyttet mot § 31-2 fjerde ledd? Hvordan blir dette håndtert i byggesak?



Stavanger kommune ved byggesak har blitt forespurt flere ganger i forbindelse med forhåndskonferanse om å fravike krav i TEK basert på PBL § 31-2 fjerde ledd. Det vil si å akseptere unnlattelse av tekniske krav basert på at det ikke er mulig å tilpasse bygget uten uforholdsmessige kostnader. Det er sjelden at forespørsel kommer skriftlig.

Stavanger kommune sier alltid nei til forespørsler angående unnlattelse av krav relatert til brannsikkerhet. Dersom det er forespørsel om bygg-tekniske fravik som ikke omfatter kritiske forhold, så gis dette ut fra en konkret vurdering. Det kan gjelde energi- og ventilasjonsproblematikk og i flere tilfeller tilgjengelighet der antikvariske hensyn eller kostnadsproblematikk av en viss størrelse, står i veien.

5. Er det et problem om bruk ikke samsvarer med dokumentasjon i byggesak?

Det er et problem om bruk ikke samsvarer med dokumentasjon i byggesak. Bygg som ikke har samsvar mellom byggesak og faktisk bruk regnes som ulovlig bygg. Dersom det er et avvik av mindre betydning hender det at vi ikke velger å forfølge saken. Dersom det er et større avvik kan vi gå på tilsyn og opprette en sak på bygget.

Ved tilsyn på ulovlige bygg kan det være aktuelt å gå fellestilsyn med brannvesenet, politiet og arbeidstilsynet. Dersom det oppdages kritiske forhold som utgjør en fare for personsikkerheten stenges bygget umiddelbart.

6. Hvordan oppdages ulovlige bygg?

Som regel får vi tips fra publikum, naboer i forbindelse med nabovarsel, eller det kan være brannvesenet.

7. Hvem har ansvar for at dokumentasjon i byggesak og faktisk bruk samsvarer?

Det er eier som er ansvarlig for at bygget brukes i henhold til gitte tillatelser.

8. Har Stavanger kommune en plan for å avdekke bygg som har feil bruk i forhold til dokumentasjon i byggesak?

Det ble i 2010 startet et prosjekt for å avdekke ulovlige leiligheter i Stavanger. Det ble i alt avdekket ca. 1656 leiligheter som ikke hadde godkjent bruk. Dette resulterte i at det ble opprettet ca. 533 byggesøknader for å søke om godkjenning av bolig. Prosjektet ble avsluttet i 2015. Det er p.t. ingen prosjekt gående for å avdekke ulovlig bruk av hverken bolig eller næringsbygg.

Dette referatet er oversendt byggesak i Stavanger kommune for tilbakemelding før det ble satt inn som vedlegg i masteroppgaven.

Vedlegg 9: E-post med Rogaland brann og redning IKS

5/1/2019

Mail - 126420@stud.hvl.no

SV: Masteroppgave angående trehusbebyggelse Stavanger

Rune Einar Håland <Rune.Einar.Haland@rogbr.no>

Tue 4/30/2019 2:42 PM

To: Ronny Dirdal <126420@stud.hvl.no>;

Hei.

Punkt 1.

Det er riktig at vi ikke har registrert boliger som særskilte brannobjekter etter §13, men vi har gjort noen enkeltvedtak på noen enkelte boliger som vi ønsker tilgang i. Disse boligene har fått tilsyn med tilhørende tilsynsrapport og myndighetsutøvelse.

Punkt 2:

Alle boliger med fyringsanlegg (pipe og ildsted) får tilsyn og feiing.

Et boligtilsyn fra feier innbefatter fyringsanlegget, varsling, slokkemidler og rømningsveier.

Det er kun fyringsanlegget som kan hjemles i forskriftsform og følges opp innenfor myndighetsutøvelsen.

Det har ikke vært en tradisjon for feier å følge opp avviket på fyringsanlegget systematisk gjennom myndighetsutøvelsen.

Feier utformer rapport på stedet hvor eier får kopi av forholdene, samt det blir registrert og arkivert i Komtek, men ikke fulgt opp og lukket.

Praktisering av myndighetsutøvelsen vil bli etablert i løpet av året, sammen med ny praksis hvor feiing og tilsyn blir basert på bygningens/brukers risiko.

Med vennlig hilsen

Rune Einar Håland

Seksjonsleder tilsyn, forebyggende avdeling

ROGALAND BRANN OG REDNING IKS

tlf. (+47) 51502242 mob. (+47) 481 60 458 | epost: Rune.Einar.Haland@rogbr.no

Brannstasjonsveien 2, 4312 Sandnes

www.rogbr.no

Følg @110SorRogaland på Twitter

Denne e-posten er beregnet for den institusjon eller person den er rettet til og kan være belagt med lovbestemt taushetsplikt.

Dersom e-posten er feilsendt, vennligst slett den og kontakt Rogaland brann og redning IKS.

This email is confidential and may also be privileged. If you are not the intended recipient, please notify Rogaland brann og redning IKS, Norway, immediately.

Fra: Ronny Dirdal <126420@stud.hvl.no>

Sendt: lørdag 27. april 2019 14:36

Til: Rune Einar Håland <Rune.Einar.Haland@rogbr.no>

Emne: Masteroppgave angående trehusbebyggelse Stavanger

Hei Rune Einar

Viser til hyggelig møte på Sandnes Hovedbrannstasjon 26.04.19.

I etterkant av møtet ser jeg at det er hensiktsmessig å få bekreftet skriftlig noe av det vi diskuterte. Under har jeg laget en kort oppsummering av det jeg lurte på som jeg håper du kan svare opp. Om det er greit for deg ønsker jeg også å ha denne mail-korrespondansen som vedlegg i min oppgave.

Pkt. 1: I møtet sa du at det ikke har vært, og fortsatt ikke er registrert noen boenheter i den verneverdige trehusbebyggelsen i Stavanger som særskilt brannobjekt iht. § 13 i Brann- og eksplosjonsvernloven. Som følge av dette har det aldri blitt gjennomført tilsyn i boenheter i denne bebyggelsen. Kan du bekrefte at det stemmer?

Pkt. 2: Angående feiertilsyn så gjennomføres dette i de fleste boenheter i trehusbebyggelsen i Stavanger. Slik dette har blitt praktisert til nå er det blitt gjennomført feiertilsyn uten myndighetsutøvelse. Det vil si at dersom det har blitt oppdaget avvik har disse blitt notert og overlevert direkte til byggeier, men det har ikke blitt laget rapport som har blitt arkivert og videre fulgt opp for å sikre at avvik har blitt lukket. Kan du bekrefte at dette er riktig oppfattet?

Mvh.

Ronny Dirdal

<https://outlook.office.com/owa/?realm=stud.hvl.no>

1/1