



Foto: Norsk brannvernforening, Thor Kr. Adolfsen



BRANNEN VAR PÅSATT

-En vurdering av VTEKs ivaretagelse av sikkerhet mot påsatt brann

Av:
Ørjan Berg Olsen
Martin Kristoffersen

kand.nr 17
kand.nr 7

Multiconsult


HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

HOVEDPROSJEKT

Studenter: Martin Kristoffersen
Ørjan Berg Olsen

Linje, Studieretning: Branningeniør, Ingeniørutdanning.

Oppgavens tittel: «Brannen var påsatt»

Oppgavetekst:

Påsatte branner får mye oppmerksomhet i media og de siste årene har fokuset på forebyggende organisatoriske tiltak økt. Brannstifting er likevel en vanlig brannårsak og koster samfunnet betydelige utgifter og ressurser.

Gjennom en risikoanalytisk tilnærming skal oppgaven drøfte i hvilken grad veiledning til teknisk forskrift VTEK, ivaretar sikkerhet mot påsatte branner? I hvilken grad kan brannteknisk rådgiver bidra til å forbygge påsatt brann gjennom brannteknisk prosjektering.

Identifisering av bygninger med høyere risiko for påsatt brann og løsninger som er viktige for å forebygge eller begrense påsatt brann vil være sentralt. Dette for å kunne evaluere i hvilken grad strengere krav til preaksepterte løsninger er en hensiktsmessig måte å forebygge påsatte branner.

Endelig oppgave gitt: 7. Mars kl 12:00

Frist for innlevering: 12. Mai kl 12:00

Intern veileder: Jan Torgil Josefsen

Ekstern veileder: Eivind Løken

Godkjent av studieansvarlig, dato:

B-Fulleb
5/5 -14



HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

Høgskolen Stord/Haugesund
Studie for ingeniørfag
Bjørnsonsgt. 45
5528 HAUGESUND
Tlf. nr. 52 70 26 00
Faks nr. 52 70 26 01

Oppgavens tittel: Brannen var påsatt		Rapportnummer
Utført av: Ørjan Berg Olsen Martin Kristoffersen		
Linje: Sikkerhet, brannteknikk		Studieretning: Brann, sikkerhetsingeniør
Gradering: Åpen	Innlevert:	Veiledere: Jan Torgil Josefsen Eivind Løken

Ekstrakt

Denne oppgaven har analysert i hvilken grad veiledning til teknisk forskrift ivaretar sikkerhet mot påsatte branner. Hvorvidt det finnes rimelig rom for forbedring og hvilket ansvar brannteknisk rådgiver har ved prosjektering er sentrale spørsmål.

Det er identifisert en rekke objekter, som alle som følge av høy konsekvens- eller sannsynlighet, innehar høy risiko for påsatt brann. Disse objektene er vektlagt i den videre analysen som inkluderer analyse av årsak og sannsynlighet og konsekvensanalyse.

Den analytiske delen kombinert med en bred kartlegging av informasjon om brannstifterens profil, motiv og metode gir god kunnskap om en snever men viktig problemstilling, og legger et godt grunnlag for en reflektert konklusjon med forslag til realistiske forbedringer.

Forord

Rapporten som her presenteres er bacheloroppgave for studiet Branningeniør ved Høgskolen Stord/Haugesund. Oppgavens omfang er av en slik karakter at den skal vektlegges 15 studiepoeng. Rapporten er utarbeidet av Ørjan B. Olsen og Martin Kristoffersen.

Forslaget til oppgaven kom fra Multiconsult. De har vært villige til å la arbeidsgruppen forme oppgaven fritt men samtidig kommet med gode tips til metode og oppbygging.

Den innledende problemstillingen for oppgaven var: Hvordan fungerer preaksepterte løsninger i forhold til sårbarhet for bevisste handlinger/sabotasje. Fokuset rettet seg imidlertid raskt mot brannstifting. For den type oppgave som ble valgt falt det naturlig å benytte en risikoanalytisk tilnærming. Dette har lagt visse føringer for rapportens oppbygging.

En viktig del av oppgaven har vært å besvare sentrale spørsmål rundt temaet brannstifting. Hvem står bak, hvordan og hvorfor utføres det og hva er konsekvensene? Arbeid med denne rapporten har gitt god kunnskap om en snever men viktig problemstilling, og lagt et godt grunnlag for en reflektert konklusjon. Forebygging av påsatt brann får lite oppmerksomhet sammenlignet med andre vanlige brannårsaker. Vi håper oppgaven kan bidra til en bevisstgjøring rundt ansvaret for forebygging påsatt brann.

Arbeidsgruppen ønsker å takke følgende personer for deres bidrag til denne rapporten: Veiledere Jan Torgil Josefsen og Eivind Løken for råd og tips. Thor Adolfsen for entusiasme og bidrag med litteratur og bilder. Hans Barane for konstruktiv samtale om erfaringer fra etterforskning av brann. Anders Kristoffersen for innspill på design og illustrasjoner. Júlia Guitart Garcia for tilgang til medisinske publikasjoner om brannstifere. Kristin Løken for hjelp med korrektur.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
1.1	Oppgavens hensikt og bakgrunn	1
1.2	Definisjoner	1
1.3	Metode	2
2	Påsett brann i et samfunnsperspektiv	3
3	Brannstifting	5
3.1	Brannstifter	5
3.2	Pyroman	6
3.3	Motiver for brannstifting	6
3.3.1	<i>Vinning</i>	6
3.3.2	<i>Hærverk</i>	7
3.3.3	<i>Spensing</i>	7
3.3.4	<i>Hevn</i>	7
3.3.5	<i>Tildekke en kriminell handling</i>	8
3.3.6	<i>Sosial protest</i>	8
3.4	Juridiske sanksjoner	8
4	Statistikk	10
4.1	Omkomne	11
4.2	Materielle skader	11
4.3	Motiv	12
4.4	Mørketall	12
4.5	Datagrunnlag	13
5	Risikoanalyse	15
5.1	Identifikasjon av bygg med høy risiko	15
5.1.1	<i>Skoler og barnehager. Høy sannsynlighet</i>	15
5.1.2	<i>Kirker. Høy sannsynlighet</i>	16
5.1.3	<i>Institusjoner. Høy sannsynlighet</i>	16
5.1.4	<i>Infrastruktur. Høy konsekvens</i>	17
5.1.5	<i>Bygg med ekstraordinær kostnadsverdi. Høy konsekvens</i>	17
5.1.6	<i>Bygg med ekstraordinær personbelastning. Høy konsekvens</i>	17
5.1.7	<i>Landemerker og kulturarv. Høy konsekvens</i>	18
5.1.8	<i>Vurderinger av bygg med høy risiko for påsett brann</i>	18
5.2	Analyse av årsak og sannsynlighet	19
5.2.1	<i>Direkte antennelse av brannobjektet</i>	19
5.2.2	<i>Antenning av avfallsbeholder</i>	20
5.2.3	<i>Tidsforsinket antenning</i>	23
5.2.1	<i>Fordeling av forskjellige brannårsaker</i>	24
5.2.2	<i>Vurderinger om årsaksanalyse</i>	25
5.3	Analyse av konsekvens	26

5.3.1	<i>Liv og helse</i>	26
5.3.2	<i>Økonomiske/materielle konsekvenser</i>	26
5.3.3	<i>Samfunnsverdier</i>	28
5.3.4	<i>Vurderinger av konsekvens</i>	28
5.4	Beskrivelse av risiko	29
5.4.1	<i>Usikkerhetsanalyse</i>	30
6	Risikoevaluering	32
6.1	Akseptkriterier- Sammenligning av funksjonskrav og ytelseskrav	32
6.1.1	<i>Akseptkriterier for overflater</i>	32
	<i>Funksjonskrav</i>	33
6.1.2	<i>Akseptkriterier for deteksjon og varsling</i>	35
6.1.3	<i>Akseptkriterier for tilrettelegging for manuell slokking</i>	37
6.2	Identifisering av mulige tiltak og deres effekt.....	38
6.2.1	<i>Identifisering av mulige tiltak</i>	38
6.2.2	<i>Vurdering av effekten av tiltak</i>	40
6.2.3	<i>Vurdering av tiltakenes effekt</i>	43
7	Konklusjon	45
	Referanser	I
	Vedlegg 1	III
	Vedlegg 2	V
	Vedlegg 3	VI
	Vedlegg 4	V

Figurliste

Figur 1: Prinsipp for analysens fremgangsmåte.	2
Figur 2: Fordeling av motiver for påsatte branner i næringsbygg	12
Figur 3: Foto: Norsk brannvernforening, Thor Kr. Adolfsen.	21
Figur 4: Risiko for påsatt brann i objekter.....	29
Figur 5: Illustrasjon av de ulike kildene til usikkerhet i analysen. Basert på (DSB, 2013).....	30
Figur 6: Varmestråling fra en avfallsbeholder på 600 liter fylt med brennbart materiale	VI
Figur 7: Varmestrålingen fra tre avfallsbeholdere på 600 liter fylt med brennbart materiale.....	VI
Figur 8: Varmestrålingen fra en avfallskontainer i stål på 2x6 m, fylt med brennbart materiale. ...	VI

Tabelliste

Tabell 1: Andel påsatte branner 1999 - 2012	10
Tabell 2: Gjennomsnittlig prosentandel av branner som var påsatt 2003-2008.....	10
Tabell 3: Rapporterte branner med årsak: påsatt brann, sortert etter brannobjektets alder.	11
Tabell 4: Dominerende spor av første brennbare material som ble antent ved påsatte branner	24
Tabell 5: De hjelpemidler som oftest ble brukt ved brannstiftning etter fyrstikk og lighter.	24
Tabell 6: sammenligning av antall omkomne pr påsatt og ikke påsatt bolig- og næringsbrann.	26
Tabell 7: Gjennomsnittlig forsikringsutbetalinger ved alle brannskader.....	26
Tabell 8: Gjennomsnittlig forsikringsutbetaling ved kjent brannårsak, ikke påsatt.....	27
Tabell 9: Gjennomsnittlig forsikringsutbetaling ved påsatt brann.	27
Tabell 10: Utbetalinger ved påsatte branner i private bygg og næringsbygg 2009-2012.	27
Tabell 11: Utbetalinger ved branner i private bygg og næringsbygg 2009-2012	27
Tabell 12: Eksempler på andre byggevarers ytelse (Grimstvedt, 2013)	32
Tabell 13: Generell veiledning til krav om brannlarmkategori 1 og 2.	35
Tabell 14: Forslag til tiltak for å bedre ivareta sikkerheten mot påsatt brann.	46
Tabell 15: Ytelser til overflater og kledninger for risikoklasse 1-5.	V
Tabell 16: Ytelser til overflater og kledninger for risikoklasse 6.	V
Tabell 17: framstilling av hyppigheten av dødsbranner i boliger og næringsbygg.	V
Tabell 18: framstilling av hyppigheten av påsatte dødsbranner i boliger og næringsbygg.....	V
Tabell 19: Prosent av alle branner som var påsatt.	VI
Tabell 20: De byggene der brann oftest var påsatt i perioden 2003-2008.	VI
Tabell 21: Antal og andel av påsatte branner, etter type bygning i perioden 2002 til 2008.....	VII
Tabell 22: Utbetalinger rapportert til Finans Norge ifm. påsatte branner i boliger.	VIII
Tabell 23: Utbetalinger rapportert til Finans Norge ifm. påsatte branner i næringsbygg.	VIII
Tabell 24: Utbetalinger rapportert til Finans Norge ifm. påsatte branner i øvrige bygninger.	IX
Tabell 25: Sum av alle utbetalinger rapportert til Finans Norge ifm. påsatte branner.....	IX

Sammendrag

Denne oppgaven har analysert i hvilken grad veiledning til teknisk forskrift, ivaretar sikkerhet mot påsatte branner. Oppbyggingen er basert på NS 5814:2008 *Krav til risikovurderinger*. En vesentlig del er også kartlegging av informasjon om brannstifterens, profil, motiv og metoder.

Brannstiftning eller forsettlig ildspåsettelse, kan være, men er sjeldent et symptom på pyromani. Brannstiftning har ulike bakenforliggende motiver som igjen knytter seg til forskjellige fremgangsmåter. Vanlige motiver er vinning, hærverk, spenning, hevn, tildekke en kriminell handling og ekstremisme.

Betydelige ressurser for oppgaven har vært DSBs og BRASKs – Brannstatistikk. Der hvor statistikk er benyttet er denne hentet fra Norge og fortrinnsvis fra perioden 2002-2012. Viktige statistiske funn er blant annet at brannstiftning er årsak til ca. 10 % av dødsbrannene. Det registreres Ca. 3,5 påsatte branner hver uke og 5 dødsfall pr år knyttes til påsatte branner. Mye tyder også på at mørketallene er større enn for andre typer brann.

Det er vurdert en rekke objekter som alle, som følge av høy konsekvens eller sannsynlighet, innehar høy risiko for påsatt brann. For nærmere analyse er det valgt å fokusere på skoler, barnehager, kirker og institusjoner. Dette inkluderer analyse av årsak og sannsynlighet og av konsekvens.

Analyse av årsak og sannsynlighet har funnet karakteristiske trekk for påsatte branner. Næringsbygg er av ulike årsaker mer utsatt for branner startet utvendig, enn hva boliger er. Påsatt brann i bolig starter oftere innvendig og brennbar væske er et vanlig hjelpemiddel. Dette har sammenheng med at påsatt brann i boliger har mer personlige bakenforliggende motiver, mens det i næringsbygg er mer sporadisk. Her er antenning av avfallsbeholdere en vesentlig årsak.

Konsekvensanalysen har funnet at sannsynlighet for å omkomme i påsatt brann er dobbelt så høy sammenlignet med en *vanlig* brann. Det må samtidig presiseres at det omkommer langt flere personer i boligbranner enn næringsbranner. Basert på de statistiske data som er tilgjengelig tyder alt på at påsatte branner medfører større materielle skader enn andre branner. Utover det vi kan måle i liv og valuta er det åpenbart at brann generelt skaper store ringvirkninger i samfunnet.

Med spesielt hensyn til *høyrisikobygg*, er det vurdert hvorvidt ytelseskravene i VTEK imøtekommer funksjonskravene. Ytelseskrav knyttet til overflater, deteksjon og tilrettelegging for manuell slokking er vurdert som høyrelevant for påsatt brann. Forslag til tiltak er basert på disse vurderingene.

Tre av tiltakene som foreslås er endringer i VTEK som vurderes som hensiktsmessige. Det foreslås at anbefalingen for preaksepterte ytelsene til overflater, i tillegg til skoler skal omfatte barnehager, kirker og institusjoner. Det anbefales å heve ytelseskravet for utvendige overflater på disse byggene. Det foreslås også at kirker som prosjekteres i brannklasse 1, må følge krav til utvendige overflater gitt i brannklasse 2. De 3 andre forslagene er som kompensierende tiltak å anse. Disse inkluderer installasjon av utvendig deteksjon, samt utvendig slokkeutstyr ved utsatte bygg. Det anbefales også at plassering av pasienter/beboere med dokumentert brannstiftingshistorie gis mer oppmerksomhet. Det vil være opp til brannteknisk rådgiver å vurdere behovet for dette ut fra eksisterende rammebetingelser.

Det konkluderes også med at brannteknisk rådgiver har et større ansvar for å vurdere risikoen for påsatt brann enn det som i dag utvises. Funksjonskrav om at byggverkets bruk skal tas hensyn til kommer bare til uttrykk gjennom overordnede risikoklasser. Risikoen for påsatt brann varierer imidlertid innenfor risikoklassene og dette må vurderes ved prosjektering.

1 Innledning

1.1 Oppgavens hensikt og bakgrunn

Oppgave er utarbeidet basert på forslag til hovedoppgave fra Multiconsult. Påsatte branner får mye oppmerksomhet i media og innen brannforebyggende arbeid. Det er imidlertid lite fokus på dette problemet innenfor brannteknisk prosjektering av bygg.

Det er ønskelig å analysere i hvilken grad veiledning til teknisk forskrift, VTEK, ivaretar sikkerhet mot påsatte branner og om det finnes rimelig rom for forbedring.

Det skal også vurderes i hvilken grad brannteknisk rådgiver kan bidra til å forbygge påsatt brann gjennom den branntekniske prosjekteringen.

Tidligere arbeid som har undersøkt påsatte branner inkluderer rapporter fra SINTEF og Justisdepartementet. *Evaluering av påsatte branner i næringsbygg i 1996 og 1997* ble utarbeidet av SINTEF i 2002 og gir blant annet karakteristiske trekk ved næringsbranner. *Rapport om tiltak for å forebygge og avdekke påsatte branner* ble utarbeidet for Justisdepartementet i 1995. Dette er en omfattende rapport som kartlegger temaet påsatte brann og foreslår over 100 tiltak for å forbygge problemet. Ingen av disse er rettet mot byggeforskrifter.

1.2 Definisjoner

Begrep	Definisjon
Påsatt brann	Alle branner som er stiftet forsettlig
Brannstifter	forsettlig ildspåsettelse hvorved tap av menneskeliv eller utstrakt ødeleggelse av fremmed eiendom lett kan forårsakes
Pyroman	Pyroman, person som lider av diagnosen pyromani
Omkommen i brann	DSB registrerer personer som omkommet i brann dersom dødsårsaken er kullforgiftning eller brannskader innen tre måneder etter brann dato. (DSB.no, 2013)
Materielle skader	Målt etter registrerte utbetalinger fra forsikringsselskap i forbindelse med brann.
Risiko	Risiko er et mål som kombinerer sannsynligheten og konsekvensen av en gitt hendelse (Standard Norge, 2008)
Risikoakseptkriterier	Kriterium som legges til grunn for beslutning om akseptabel risiko (Standard Norge, 2008)
Funksjonskrav	Funksjonskravet er det overordnede kravet til funksjonalitet og kan ikke fravikes. Kravet er gjerne kvalitativt formulert. Funksjonskrav gir mulighet til å kombinere teknologisk utvikling, erfaring og kreative løsninger for å innfri det overordnede kravet (VTEK10, 2010)
Ytelseskrav	Ytelseskrav er en kvantitativ fortolkning av funksjonskravet og en veiledning til hvordan kravet oppfylles (VTEK10, 2010)
Overflate	Med overflate menes her det ytterste laget av en bygningsdel, altså det du kan ta på. Dersom det ytterste laget er en sponplate er det denne som klassifiseres, vi forstår dermed overflate på aktuelt underlag. En klassifisering vil derfor gjelder det endelige produktet, dvs. kombinasjonen av overflaten og underlaget som denne er anbrakt på (VTEK10, 2010)
Institusjon	Pleie- og rehabiliteringsinstitusjoner
Tiltak	Tiltak som foreslås i denne oppgaven kan være både endringer i preaksepterte løsninger, anbefalinger til preaksepterte løsninger, eller kompensierende tiltak brannteknisk rådgiver kan benytte for å håndtere den økte risikoen.

1.3 Metode

Denne oppgaven er løst med en risikoanalytisk tilnærming. Det er tatt utgangspunkt i standard om *Krav til risikovurderinger* jf. NS 5814:2008. En vesentlig del av arbeidet har imidlertid vært å kartlegge bakgrunnsinformasjon som legger grunnlaget for hoveddelen. Dette inkluderer aspekter rundt brannstifting og statistikk. Prinsipiell framgangsmåte er visualisert i Figur 1.

Det har vært nødvendig å tilpasse standarden til det aktuelle formålet. Oppbygging og framgangsmåte er som i NS 5814, mens innhold og metode er noe tilpasset. Det er vanlig å starte med å identifisere uønskede hendelser, men for denne oppgaven er hendelsen allerede definert som påsatt brann. Det er heller viktig å definere for hvilke objekter denne hendelsen har høy risiko. Det er da tatt utgangspunkt i det statistiske grunnlaget for å definere bygg med høy sannsynlighet, og skjønnsmessige vurderinger for å definere bygg med høy konsekvens. Videre er sannsynlighet og konsekvens analysert som i standarden. Disse to er basert både på statistikk og aktuell bakgrunnsinformasjon.

Der standarden krever at en sammenligning av resultatene fra risikoanalyse og et sett med kriterier for akseptabel risiko, er det gjort endringer i forhold til innhold for å best mulig oppfylle analysens formål. Det er tatt utgangspunkt i beskrivelse av risiko, som definerer bygg med høy risiko for påsatt brann. Videre er ytelseskrav som påvirker sikkerheten mot påsatt brann i disse byggene vurdert opp mot funksjonskravene som stilles i forskriften. Jf. Figur 1 *Vurdering av akseptkriterier*. Det er kun tatt hensyn til krav som vurderes som direkte relevant med hensyn til påsatt brann.

Identifisering av tiltak er basert på de vurderinger som er gjort rundt imøtekommelse av akseptkriteriene. Det er gjort en kvalitativ vurdering av tiltakene for å utelukke u hensiktsmessige tiltak fra videre vurdering av tiltak. Realistiske tiltak er videre vurdert med hensyn på funksjonalitet, integritet og robusthet samt mulige sekundæreffekter, i den grad dette har vært relevant for det foreslåtte tiltaket. Dette skal resultere i en tiltaksliste med hensiktsmessige tiltak. Konklusjon skal gi en vurdering av VTEK og om brannrådgivers ansvar ved prosjektering av bygg med høy risiko.



Figur 1: Prinsipp for analysens fremgangsmåte.

2 Påsatt brann i et samfunnsperspektiv

Påsatte branner er en av de vanlige årsakene til brann og således et stort samfunnsproblem. Brannstifteren har ofte ikke til hensikt å utøve mest mulig skade. I nesten halvparten av tilfellene mangler brannstifteren motiv for handlingen (SINTEF, 2002). Ofte kan brannen ha startet i det små, bare for spenningens skyld, men kommet ut av brannstifterens kontroll, og utøvd mer skade enn det brannstifter på forhånd kunne forutse. For eksempel utviklet lek med fyrstikker seg til en kraftig gress- og lynnbrann, på Stord, i April 2014.

Brannstiftning er først og fremst et kriminalitetsproblem, men da slik kriminalitet får potensielt store ringvirkninger for privatpersoner, bedrifter, kommune og nærsamfunn må det ses på som et samfunnsproblem. Det er vanskelig for rettsvesenet å forbygge gjennom preventiv straff ettersom det er vanskelig å finne gjerningsmann for så å bevise handlingen. Ifølge en SINTEF-rapport ble 82 % av sakene henlagt av politiet i 1996 og 1997 (SINTEF, 2002). Et tilfelle som beskriver denne tendensen godt er en sak fra april 2011 der fire barnehager på en natt var påsatt eller forsøkt påsatt. En av barnehagene ble totalskadet. Politiet så sakene i sammenheng. Det kom inn konkrete tips i saken om en konkret person, men politiets bevis holdt ikke (Svarstad, 2011). Også brannen i Urtegata i Oslo fra 2008 der 6 personer omkom var påsatt. Her var en person siktet og varetektsfengslet men bevisene holdt ikke. Personen som var siktet i saken hadde tidligere tipset mediene om brann minst 72 ganger. (Meldalen & Flydal, 2009)

Kostnader forbundet med påsatt brann er ikke bare knyttet til erstatningsutbetalingene. Brann i for eksempel skolebygg, kirker og institusjoner påfører kommunene sekundære kostnader i forbindelse med omorganisering av aktiviteten som bygget var ment for. Som for eksempel da Lindesnes ungdomsskole fikk omfattende skader som følge av en påsatt brann i januar 2014. Eller da 7 omsorgsboliger ble totalskadet i det som mest sannsynlig var en påsatt brann i Sandefjord i April 2014 (Nilsen , 2014).

I noen tilfeller medfører ikke bare brannen økonomiske tap, men historiske tap, da verneverdige bygg også kan gå tapt. Dette var tilfelle på 90-tallet da flere gamle kirker gikk tapt i målrettede brannstiftingsangrep. Brann i gamle trebygg er forbundet med raskere brannforløp enn i nyere bygg. Dette skyldes de strengere brannkravene som stilles til nyere bygg mht. blant annet brannteknisk oppdeling.

Brannstifteren

Brannstifterens profil, motiv, metode og mål henger sammen. Skal man forebygge brannstifting er det høyrelevant med en bred bakgrunnskunnskap om disse temaene.



3 Brannstifting

Brannstifting er definert som *forsettlig ildspåsettelse hvorved tap av menneskeliv eller utstrakt ødeleggelse av fremmed eiendom lett kan forårsakes* (Lovdata.no). Dette ekskluderer å starte en brann ved uaktsomhet. Dersom et bål utvikler seg til en gressbrann er dette ikke nødvendigvis en kriminell handling dersom påregnelig aktsomhet ble vist.

Brannstifting kan være, men er ikke nødvendigvis et symptom på pyromani, det kan ligge mange motiv bak det å stifte en brann. Handlingen er praktisk enkel å utføre. Det kreves lite planlegging, ingen menneskelig kontakt og i sin enkleste form kreves kun en tennkilde.

3.1 Brannstifter

Erfaringsmessig vet man at barn og ungdom er ansvarlig for en høy andel av påsatte branner. En SINTEF-rapport fra 2002 anslår at mer en hver tredje brann er stiftet av barn og ungdom (SINTEF, 2002). Andre viktige funn i denne rapporten er eksempelvis at eieren av bygget var brannstifteren bare i 6 tilfeller, knapt 3 % av brannene.

Firesetting, Arson, Pyromania, and the Forensic Mental Health Expert er en artikkel som ble publisert i *Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law* og gir et bilde av den typiske brannstifteren basert på amerikanske forhold:

En *typisk* brannstifter er ofte ugift og bor alene. Det er heller ikke uvanlig at personen er arbeidsledig, og mangler høyere utdanning. De som er i jobb har en tendens til å være ufaglærte. Brannstiftere som ble henvist til rettsmedisinsk vurdering viste at de har større sannsynlighet for å være lavere utdannet enn tilsvarende for en drapsmann. Mellom 19 og 56 prosent av medisinsk utredede brannstiftere har begått selvmordsforsøk. Rusmisbruk er svært vanlig og da i første rekke alkoholmisbruk.

Selv om andelen kvinnelige brannstiftere øker, er de fleste brannstiftere menn. Kvinner har en større tendens til å sette fyr på egen eiendom, partners, slektninger eller naboers eiendom. Kvinnelige brannstiftere har større sannsynlighet for å ha en fortid med seksuell misbruk.

Hans Barane ved avdelingen for teknisk etterforskning i politiet i Haugesund mener at denne typen kvinnelige brannstifter forekommer relativt ofte. Dette kan tyde på at den medisinske artikkelen ikke nødvendigvis passer like godt for norske forhold.

Bildet av den typiske brannstifteren tegnes videre som en mer sosialt isolert person. De er innadventd, mindre attraktive, og mindre selvsikker enn andre lovbrøyttere med mentale lidelser. Sammenlignet med befolkningen generelt og med andre kriminelle er tettheten av mentale lidelser høyere blant brannstiftere. De fleste brannstiftere har andre ting på rullebladet før de blir arrestert for brannstifting (Burton , McNiel , & Binder , 2012).

Man må ta hensyn til at en brannstifter aldri vil oppfylle alle disse karakteristikkene. Dette er tendenser som oftere forekommer hos brannstiftere enn generelt i samfunnet.

En finsk studie, publisert i *Journal of Intellectual Disability Research*, har funnet at brannstifting var den kriminelle handlingen som ble begått oftest av psykisk utviklingshemmede (Männynsalo, Putkonen , Lindberg , & Kotilainen, 2009).

Det er i forbindelse med arbeid med denne oppgaven ført samtaler med teknisk etterforsker i politiet, Hans Barane. Han mener at det man tradisjonelt karakteriserer som den klassiske brannstifteren er noe man sjeldent møter. Barn, ungdom og personer som søker spenning er mer vanlig. Dette er erfaringer gjort gjennom etterforskning primært i ett politidistrikt.

3.2 Pyroman

Pyromani er en psykiatrisk diagnose. Det er viktig å skille mellom en brannstifter og en person som oppfyller kravene til denne diagnosen.

Pyromani klassifiseres som en impulskontrollforstyrrelse. Lidelsen medfører en trang til gjentatt ildspåsettelse uten klare motiver. Pyromanen opplever en sterk spenningsfølelse før ildspåsettingen og opphisselse under selve antennelsen. Ofte er personen fascinert av flammene og vil være tilskuer til brannen.

I en undersøkelse meldte mer enn 90 prosent at de opplevde alvorlig ubehag eller skyldfølelse etter å ha startet brann, og en tredjedel vurdert selvmord som en måte å kontrollere brannstiftingen på. (JE & SW, 2007).

Pyromani er en kronisk lidelse. De fleste som har denne lidelsen får ikke behandling for den. Til tross for at brannstifting ikke er en uvanlig sak for domstolene, er det ikke utbredt med rettsmedisinske vurderinger av brannstiftere. (JE & SW, 2007).

Pyromani er en sjelden diagnose, selv blant første gangs og gjentakende brannstiftere (EC & TG, 1999). Dette strider med *Rapport om tiltak for å forebygge og avdekke påsatte branner* fra 1995 som ble utarbeidet av en arbeidsgruppe for Justisdepartementet. Der er pyromani nevnt som en av flere vanlige årsaker til brannstifting.

3.3 Motiver for brannstifting

Når man ser på fremgangsmåten bak en brannstifting er det interessant å se på hvordan denne påvirkes av motivet brannstifteren har. «*Ett motiv er en indre driv eller impuls, som får en person til å gjøre noe, eller oppføre seg på en spesiell måte*» (DeHaan & Icove, 2012).

Motivasjonen brannstifteren har til å antenne et objekt, kan påvirke fremgangsmåten som benyttes for å starte brannen. Eksempelvis vil en brannstifter som søker spenning, ofte sette fyr på søppelbeholdere eller liknende lett tilgjengelige materialer. Personer som stifter hevnbranner antenner ofte mer personlige mål, som inngangsparti eller seng. Som regel vil brannstifteren ha et motiv, og ved å studere disse, er det mulig å klassifisere brannstifterne.

National Fire Protection Association klassifiserer følgende motiv for brannstifting:

- Vinning
- Hærværk
- Spenning
- Hevn
- Tildekke en kriminell handling
- Sosial protest

(National Fire Protection Association (NFPA), 2011)

3.3.1 Vinning

Under vinning finner man brannstiftere som har ett håp om økonomisk gevinst, enten direkte eller indirekte for et annet mål enn finans. Dette kan for eksempel være:

forsikringsvindel, eliminere eller true konkurrerende bedrifter, utpressing, fjerning av uønskede bygninger for å forbedre eiendomsverdi (enten på egen eiendom eller bygninger på nærliggende eiendommer), rømme fra økonomiske forpliktelser. (DeHaan & Icove, 2012).

En vanlig bakenforliggende årsak ved slike branner er åpenbart dårlig økonomi, før og ved brannstiftelsestidspunktet. I andre tilfeller er årsaken rett og slett grådighet.

3.3.2 Hærverk

Ved ondsinnet brannstiftning, eller brannstiftning som følge av kjedsomhet, uten noen klare hensikter, klassifiseres motivet som Hærverk. I slike saker kan brannene virke tilfeldig. Brannstifteren er som regel barn og ungdom og målene er stort sett skolebygg, egen eiendom, forlatte bygninger, kjøretøy og vegetasjon.

En årsak til slike handlinger kan være kjedsomhet, eller et forsøk på å være tøffere enn sine venner. Andre årsaker kan være frustrasjon eller nysgjerrighet. Frustrasjon har ofte sammenheng med sosiale forhold. For barn kan det komme av turbulente familieforhold eller mobbing og for voksne kan det komme av en følelse av å være urettferdig behandlet av samfunnet. Møbler, senger og søppeldunker er ofte mål i slike tilfeller.

Ofte vil ikke barn forstå brannens omfang når de antenner noe. Det er derfor lett at brannen kommer ut av kontroll, og gjør større skade enn det som var innenfor barnets fatteevne. (DeHaan & Icove, 2012).

3.3.3 Spenning

Branner blir ofte stiftet av personer som søker spenning, oppmerksomhet, annerkjennelse og, dog veldig sjeldent; seksuell stimulering. Brannstifteren i disse tilfeller vil ofte holde seg i nærheten av arnestedet mens brannen pågår, dette for å få den tilfredstillende av brannen han/hun i utgangspunktet var ute etter.

Positiv oppmerksomhet etter en brann, i form av skryt i media, kan føre til at personer får en «heltefølelse». Dette kan gjøre at de ved et senere tidspunkt ønsker å gjenoppleve denne følelsen. Enkleste måte å gjenoppleve dette på, er å selv starte en brann, for så å melde fra til brannvesen, media og varsle personer i, eller i umiddelbar nærhet av brannobjektet. (Barane, 2014)

3.3.4 Hevn

Hevn eller hat er de mest utbredte motivene blant voksne brannstiftere. Vanlige mål for hevnbranner er personer, grupper, institusjoner eller symboler/verdier av samfunnet generelt.

Branner rettet mot personer er svært farlig kan fort medføre tap av liv hvis personen blir innesperret. En slik brann vil være preget av et raskt brannforløp.

Andre mål kan være bilen eller personlige eiendeler. Hatbranner oppstår ofte etter et parforhold er blitt avbrutt, eller ved utroskap. I disse tilfellene er det enten den nye partneren, elskeren eller den tidligere partneren som er målet for brannen. Det er en viktig observasjon at arnested ofte er funnet omkring inngangsparti ved samlivsbrudd (Barane, 2014).

Ikke bare enkeltpersoner er utsatt for angrep, også grupper. Eksempler på dette kan være religiøse- eller rasegrupper. Bygninger eller symboler knyttet til disse gruppene vil også være utsatte, eksempelvis kirker, synagoger, møteplasser for klubber. (DeHaan & Icove, 2012).

En person som føler seg feilbehandlet av en institusjon vil kunne angripe denne institusjonen i form av brannstiftning. Gjentatte brannstiftelser på samme bygget er ikke uvanlig. Mål for slike branner er regjeringen, sosialkontorer, helsevesenet, militære organisasjoner og banker. (DeHaan & Icove, 2012).

Brannstiftelse som angrep mot samfunnet er ofte utført av personer som føler seg misbrukt, forfulgt og/eller maktløs. Dette er ofte en serie av tilfeldige angrep, som er utført med tilgjengelige materialer som lett kan antennes med lighter eller fyrstikk. (DeHaan & Icove, 2012). Slik adferd finnes et godt eksempel på i Sør-Sverige, der den såkalte *gryningspyromanen* terroriserte lokalsamfunn i over 10 år, og gjorde skader for til sammen 1 milliard svenske kroner. (Petterson & Widlund, 2012)

3.3.5 Tildekke en kriminell handling

Når man ser på skadene en brann medfører er det en vanlig oppfatning at en brann vil slette alle fysiske spor etter en kriminell handling. Dette er dog ikke tilfellet. En moderat brann vil ødelegge mange bevis, men blod og kroppsvæsker vil fortsatt kunne brukes som bevismateriale. Fingeravtrykk kan overleve en rekke omstendigheter og våpen som kniv, pistol, kuler trenger veldig høy brannekspenning for at det skal være ubrukelig som bevismateriale. Kroppen til en død person kan også fortelle mye om hva som har foregått før brannen, for eksempel dødsårsaken, dette selv om fingeravtrykk og ansiktstrekk er utslettet. (DeHaan & Icove, 2012).

Kriminaletterforsker på Haugesund Politistasjon forteller at de har opplevd branner som forsøk på å tildekke kriminelle handlinger, men i disse tilfeller er det vanskelig å skille mellom drap og selvdrap. I begge tilfeller brukes ofte samme fremgangsmåte. Dette er diskutert nærmere i kapittel 5.2.

3.3.6 Sosial protest

Brann har lenge blitt brukt som et våpen for sosial, religiøs eller politisk protest. Hvis man ikke kunne angripe direkte, kunne man ødelegge huset eller eiendeler. Eksempel på dette i Norge er de mange kirkebrannene på 90-tallet som var knyttet til et satanistisk ungdomsmiljø med et hat mot kristendommen.

Ofte startes flere branner i samme tidsrom. Symbolske datoer eller tidspunkt kan også forekomme. Både enkeltpersoner og grupper kan stå bak slike branner, og de etterfølges ofte av hærverk eller plyndring. Ikke alle branner innenfor et slikt tidsrom behøver være relatert til sosial protest. Noen utnytter en slik situasjon til forsikringssvindel, i håp om at det blir antatt at alle branner innen tidsforløpet vil bli assosiert med sosialt opprør.

3.4 Juridiske sanksjoner

Brannstiftelse, det å tenne på eller på annen måte anstifte en brann, er en kriminell handling og straffes med bøter og fengsel. Brannstiftelse kan medføre lovens strengeste straff Jf. straffelovens § 148:

Den som volder ildebrann, (...) hvorved tap av menneskeliv eller utstrakt ødeleggelse av fremmed eiendom lett kan forårsakes, eller som medvirker hertil, straffes med fengsel fra 2 år inntil 21 år, men ikke under 5 år såfremt noen på grunn av forbrytelsen omkommer eller får betydelig skade på legeme eller helbred. Forsøg kan straffes lige med fuldbyrdet Forbrydelse. Tidligere referert til som mordbrann.

Det er ikke et krav at liv faktisk har gått tapt for å bli dømt. Dersom brann har startet som følge av uaktsomhet, straffes dette med bøter eller fengsel i inntil 3 år jf. straffelovens § 151.

En påsatt brann som rammer annen manns eiendom, kan straffes som skadeverk, jf. straffelovens §§ 291-292. Dersom skaden er begrenset, kan det straffes som en forseelse, jf. straffelovens § 391.

Dersom motivet for brannstiftelsen er å skaffe seg eller andre en forsikringssum, kan den straffes som forsikringsbedrageri med fengsel inntil 6 år jf. straffelovens § 272.

Er en forsikret gjenstand skadet eller ødelagt ved forsettlig brannstiftelse fra eierens side, har han ikke noe krav på forsikringsselskapet.

Har han fremkalt brannen ved grov uaktsomhet, avgjøres det under hensyn til bl.a. skyldgraden og skadeforløpet om selskapet skal betale, og i tilfelle hvor meget. Jf. forsikringsavtaleloven av 16. juni 1989 § 13-9.
(Store Norske Leksikon AS)



Det var et uhell

Erfaringsmessig vet man at barn og ungdom er ansvarlig for en høy andel av påsatte branner. En SINTEF-rapport fra 2002 anslår at mer en hver tredje brann er stiftet av barn og ungdom

4 Statistikk

For å kunne forebygge brann er det viktig med kunnskap om årsaker til at brann oppstår. Politi- og lensmannsetaten er pålagt å etterforske alle branner, jf. rundskriv fra Riksadvokaten til politietaten (Brann - etterforskning og behandling, 1973). Brannårsak skal rapporteres til DSB umiddelbart etter at denne er fastslått. Statistikken er fritt tilgjengelig på DSB.no.

Fra disse dataene framgår det at i perioden 1999 til 2008 var gjennomsnittlig 12% av alle branner rapportert påsatt. Fra 2009 reduseres antall påsatte branner signifikant jf. Tabell 1.

Tabell 1: Andel påsatte branner 1999 - 2012

År	Antall påsatte branner	Andel av alle branner som ble etterforsket	Døde i påsatt brann	Andel av alle branner som var påsatt
1999-2003				9,64%
2002	230		2	11,65%
2003	243	62%	5	12,55%
2004	228	70%	7	12,35%
2005	292		6	14,38%
2006	189	68%	5	10,21%
2007	170	69%	8	9,52%
2008	240	68%	7	13,24%
2009	132		7	5,5%
2010	126		4	2,3%
2011	102		6	2,1%
2012	83		1	2%

For årene 2003 til 2008 har DSB publisert «Brannårsaksstatistikk» med detaljert statistikk. Her kan man blant annet lese om brannårsaker i spesielle typer bygg og årsaker til dødsbranner. Basert på DSBs rapporter er de mest utsatte byggene identifisert ved å se på gjennomsnittet av antall branner i de registrerte bygningstypene som var påsatt slik som vist i Tabell 2. For detaljert liste se Tabell 20 i Vedlegg 4.

Tabell 2: Gjennomsnittlig prosentandel av branner som var påsatt 2003-2008

Bygningstype	Prosentandel av branner som var påsatt
Skoler	37,82
Barnehager	36,26
Sykehus/hjem, Rehabilitering	35,45
Krattbranner	32,67
Helse og sosialtjenester generelt	32,60
Kirker	28,57
Skogbranner	18,62
Næringer generelt	17,17
Restaurant	16,32
Omsorgsinstitusjoner	14,78
Varehandel	14,02
Garasjer	13,57
Hotell/Overnatting	12,22
Bolig	9,19
Fritidsbolig	8,36
Jordbruk	7,74
Bilbranner	7,00
Fritidsbåter	6,55
industri	3,05

(Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap)

Tabell 3 er basert på med tall fra BRASK – Brannskadestatistikk, en database for brannskader meldt til skadeforsikringsselskapene. I tabellen framgår det at eldre bygg statistisk sett har et signifikant høyere antall rapporterte skader. Dette er imidlertid typisk for brann generelt. Samme tabell med alle brannårsaker, ekskludert påsatt brann viser at bygg over 100 år stod for omtrent 1/6 av rapporterte skader mens alder er ukjent på over halvparten av byggene. Tabell 3 viser at i bygg som var over 100 år gamle, sto påsatt brann som årsak i over 1/4 av sakene.

Tabell 3: Rapporterte branner med årsak: påsatt brann, sortert etter brannobjektets alder.

Bygningsalder	2009	2010	2011	2012	2013	Gjennomsnitt
Ny	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
1-5	2,8 %	3,4 %	2,1 %	2,7 %	2,9 %	2,7 %
6-10	1,6 %	2,2 %	1,8 %	2,7 %	4,1 %	2,4 %
11-15	2,4 %	1,5 %	1,2 %	4,3 %	2 %	2,1 %
16-20	0,8 %	1,1 %	1,5 %	1,6 %	1,6 %	1,3 %
21-25	0,8 %	1,5 %	1,2 %	2,2 %	2,5 %	1,6 %
26-30	2 %	1,5 %	1,2 %	1,1 %	0 %	1,2 %
31-40	2 %	4,1 %	3,6 %	4,9 %	8,2 %	4,5 %
41-50	3,2 %	3,7 %	4,5 %	2,7 %	3,7 %	3,7 %
51-75	3,2 %	3,4 %	8 %	5,4 %	7,4 %	5,6 %
76-100	2,4 %	3,7 %	4,5 %	4,9 %	3,3 %	3,7 %
Over 100	31,6 %	31,1 %	30,9 %	21,7 %	16,8 %	27,1 %
Ukjent	47 %	42,7 %	39,8 %	45,7 %	47,5 %	44,1 %
SUM	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

4.1 Omkomne

Statistikk for antall påsatte branner varierer noe avhengig om man bruker databasesøk eller rapportserien «Brannårsaksstatistikk». Dette kan skyldes saker som i ettertid av publisering har blitt oppklart. Databasesøk i statistikken for år 2002-2012 viser at det i Norge var i overkant av 2100 påsatte branner i denne perioden. Dette tilsvarer 3,5 påsatte branner hver uke. I disse brannene mistet tilsammen 58 mennesker livet. I gjennomsnitt 5 personer pr. år. (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap). Dette er framstilt i Tabell 1.

Rapporten «Kjennetegn og utviklingstrekk ved dødsbranner og omkomne i brann» som gransker DSBs statistikk over omkomne i brann mellom 1986 og 2009 har funnet at brannstifting var årsak til 10 % av dødsbrannene.

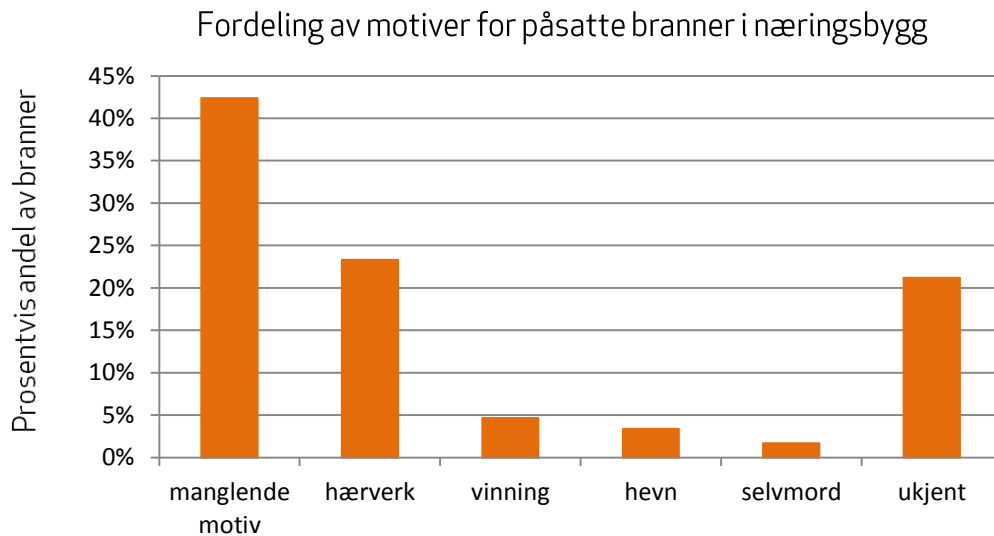
4.2 Materielle skader

Når det gjelder materielle verdier finnes ikke sikker statistikk på dette, men en SINTEF-rapport fra 2002 vurderer gjennomsnittlig utbetaling etter påsatt brann i bolig til 265 000 NOK og 1 600 000 NOK for påsatte næringsbranner (Mostue & Stenstad, 2005). Finans Norge oppgir at det i 2008 ble utbetalt til sammen 4,75 milliarder kroner fordelt på 23 836 branner (Osland). Dette gir ca. 200 000 kroner pr brann i øvrige bygg. Ved å multiplisere utbetalingsbeløpet pr. brann med antall branner innenfor den aktuelle kategorien kan det estimeres hvor mye som blir utbetalt som følge av påsatte branner hvert år.

Mellom 2002 og 2012 førte påsatte branner til utbetalinger på gjennomsnittlig ca.158 millioner hvert år. Totalt i dette tidsrommet ble det, grovt estimert, utbetalt ca. 1,74 milliarder kroner. Estimeringen inkluderer bare erstatningsutbetalinger. Det er tatt hensyn til utvikling i konsumprisindeksen. Dette estimatet stemmer godt overens med tall fra BRASK – Brannskadestatistikk. De registrerer forsikringsutbetalinger til branner som antas å være påsatt. Sum av registrerte utbetalinger fra 2002 til 2012 var 1,63 milliarder kroner.

4.3 Motiv

I en undersøkelse som ble gjort av SINTEF over påsatte bygningsbranner i 1996 og 1997, ble følgende statistikk over motiver for brannstifting registrert:



Figur 2: Fordeling av motiver for påsatte branner i næringsbygg

Med bolken for manglende motiver forstås i denne sammenheng som barns lek med ild, personer med svekket dømmekraft herunder personer i rus, psykisk utviklingshemmede og senile samt personer med psykiske problemer (Stensaas, NBL A02106 Evaluering av påsatte branner i næringsbygg i 1996 og 1997, 2002).

4.4 Mørketall

Under 65 prosent av alle branner blir etterforsket, samtidig som «ukjent årsak» oftest er den største andelen i brannårsaksstatistikk (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap). Dette gir stort rom for mørketall.

Spesielt i større byer mistenkes det at andelen påsatte branner er høyere. I Oslo er det normalt rundt 1000 branner som blir rapportert til politiet hvert år. Politiførstebetjent ved politiets branngruppe i Oslo Terje Dahl, sier de mistenker at 25 prosent av disse er påsatt (Svendsen, 2012). Det er vanskelig å bevise at en brann er påsatt. Derfor er det grunn til å tro at en høy andel av brannene som står med ukjent årsak er påsatt.

Norsk brannvernforening og Vesta Forsikring utførte i 2007 En undersøkelse, blant ca. 63 prosent av landets vel 3 500 skoler. Undersøkelsen viste at 190 skoler hadde opplevd påsatt brann det siste året. Rundt 60 av de 190 skolene hadde flere enn ett tilfelle av påsatt brann siste året.

Det var altså i 2006/07 minst 250 tilfeller av påsatt brann på norske skoler. I den offisielle brannstatistikken, som er basert på innrapportering fra brannvesen og politi, er antallet påsatte branner 15 i 2006 og 19 i 2007. Dette er et godt eksempel på manglende rapportering til politi og DSB. Samme type undersøkelse ble utført i 2008 og 2010. Resultatene viser at antall respondenter som svarte at de hadde opplevd ett eller flere tilfeller av påsatt brann hadde økt. Det finnes imidlertid ikke offisiell statistikk som er spesifikk (Norsk Brannvernforening, 2007).

4.5 Datagrunnlag

Datagrunnlaget for denne rapporten er i hovedsak basert på DSBs offisielle brannstatistikk. Statistikk for 2002 t.o.m. 2008 er publisert i detaljerte rapporter. Statistikk for 2009 til 2012 er tilgjengelig via DSBs database. Denne skiller kun mellom boligbranner og næringsbranner. Det er et lite avvik mellom database og rapporter. Dette kan skyldes saker som i ettertid av publisering har blitt oppklart. Basert på DSBs data er det utarbeidet egne tabeller for oppgaven.

De største forsikringsselskapene i Norge har siden 1985 rapportert data til BRASK. Selskapene som rapporterer utgjør mer enn 90 % av markedet. Databasen administreres av Finans Norge og er fritt tilgjengelig. For å få et korrekt bilde av skadeomfanget, oppdateres skadeopplysningene to år bakover i tid. Bare skader som er tilstrekkelig godt kodet og som har resultert i erstatning er inkludert. Datagrunnlaget anses å være av tilstrekkelig god kvaliteten til å vise et korrekt bilde av skadeutviklingen.

Det er benyttet spørreundersøkelse utført av Norsk brannvernforening i 2006, 2008 og 2010. Hensikten var kartlegging av omfanget av påsatte branner i skolebygg. Undersøkelsen ble utført gjennom det nettbaserte verktøyet Questback. 1845 av 3347 skoler i Norge deltok i undersøkelsen.

Påsatt brann er farligere

Dødsbranner forekommer dobbelt så ofte dersom brannen er påsatt. Tallene viser at omkomne forekommer 2,3 ganger oftere i påsatte næringsbranner. Tendensen er lignende for boliger, hvor det forekommer omkomne 1,9 ganger oftere i påsatte branner.

5 Risikoanalyse

Det skal gjøres en risikovurdering for hendelsen påsatt brann i bygg, for å vurdere om de ytelseskrav som stilles i VTEK ivaretar et tilfredsstillende sikkerhetsnivå for denne hendelsen. For å si noe om avstanden mellom dagens sikkerhetsnivå og et fornuftig risikoakseptkriterium, vil det være hensiktsmessig å identifisere bygg hvor risikoen for påsatt brann er høyere enn normalt. Dette samt analyse av årsak til og sannsynlighet for påsatt brann skal gjøres på bakgrunn av relevant statistikk.

5.1 Identifikasjon av bygg med høy risiko

En konvensjonell risikoanalyse skal identifisere uønskede hendelser knyttet til et analyseobjekt. For denne analysen er hendelsen allerede definert som påsatt brann. Derfor skal det i henhold til analysens formål identifiseres objekter hvor denne hendelsen medfører høy risiko.

Identifisering av bygg med høy risiko for påsatt brann er delt inn i to deler. Bygg med høy sannsynlighet og bygg med høy konsekvens.

På bakgrunn av utarbeidet statistikk i kapittel 4 er det drøftet nærmere rundt de byggverk som det er funnet at statistisk sett har høyere sannsynlighet for brannstiftning. For hvert av byggene er det forsøkt å kartlegge årsaker til at de er mer utsatt for påsatt brann.

Med høy konsekvens gitt påsatt brann menes det at en brann vil kunne medføre store økonomiske tap som følge av materielle skader, tapte inntekter, eller at en brann lett kan føre til tap av mange liv eller sette viktige samfunnsfunksjoner ut av spill. Objekter med høy konsekvens er delt inn i 4 kategorier: infrastruktur, bygg med ekstraordinære byggekostnader, bygg med ekstraordinær personbelastning og landemerker og kulturarv.

Bygg med høy konsekvens er en type objekter som ikke er et typisk mål for påsatte branner. Det er dog objekter som kan bli sett ut av en brannstifter med sterke motiver. Brann som angrep mot samfunnet er ofte utført av personer som føler seg misbrukt, forfulgt og/eller maktløs. Dette er ofte en serie av tilfeldige angrep, som er utført med tilgjengelige materialer som lett kan antennes med lighter eller fyrstikk. (DeHaan & Icove, 2012). Slike personer kan alene stå for en mengde angrep. Et godt eksempel på en slik person er Ulf Borgström som i perioden 2000 til 2010 tente på hundrevis av branner sør i Sverige fordi han mente samfunnet hadde sviktet han.

5.1.1 Skoler og barnehager. Høy sannsynlighet

Skoler og barnehager er identifisert som de mest utsatte byggene med hensyn til påsatt brann. Det framgår av tabell 2 at mer enn 1/3 av branner i både skoler og barnehager er påsatt. Samtidig viser en undersøkelse utført av Norsk brannvernforening i samarbeid med Vesta Forsikring til store mørketall for påsatte skolebranner.

At disse byggene har høy sannsynlighet for påsatt brann og at barn og ungdom er ansvarlig for en høy andel av påsatte branner, må ses i nøye sammenheng med hverandre. Skoler er generelt utsatt for flere typer hærverk hvorav brann kan ses på som en av disse typene. Som oftest er hærverk umotivert men kan også knyttes til sosiale forhold, som nærmere beskrevet i kapittel 3.3.2. I andre tilfeller kan det være lek med ild som starter en brann.

Det er i mange tilfeller bare heldige omstendigheter som forhindrer at brannstiftning ikke utvikler seg til en stor brann. Det kan være at den blir tidlig oppdaget eller at det ikke var nok brennbart materiale tilstede. (Norsk Brannvernforening, 2007)

Administrerende direktør i Norsk brannvernforening Dagfinn Kalheim og administrerende direktør i Vesta Forsikring Kjerstin Fyllingen sier i forbindelse med undersøkelsen som er beskrevet i kapittel 4.4:

Skolene er generelt flinke til å øve på å evakuere skolebygg ved brann. Alle skoler må imidlertid også ha fokus på hvordan branner kan oppstå. De må kartlegge brannrisikoen og iverksette forebyggende tiltak. Ofte er det snakk om enkle grep. Det er urovekkende at skoleansatte som ikke har opplevd påsatt brann, synes å ha en "dette skjer ikke oss"-holdning.

Samme undersøkelse viser til at skoler med høyt antall elever er mer utsatt for brannstifting enn skoler med få elever. 26 % av skoler med mer enn 300 elever hadde opplevd brannstifting i løpet av de siste tre årene før undersøkelsen. For skoler med under 50 elever var det 4 % som hadde opplevd brannstifting i løpet av de siste tre årene. 36 % av brannene ble stiftet i søppelkasser og avfallscontainere utendørs. 24 % av brannene ble stiftet i brennbart materiale ved yttervegg eller inngang. (Norsk Brannvernforening , 2007)

5.1.2 Kirker. Høy sannsynlighet

Kirker er identifisert som et bygg hvor brann ofte er påsatt. Det framgår av Tabell 2 at mer enn hver 4. brann i kirker mellom 2003 og 2008 var påsatt. Mange kirker er eldre bygninger i tre, og dermed lett antennelig. Samtidig bidrar trekkfulle loft og tårn til en raskere brannutvikling. Dette kombinert med mangelfull oppgradering av brannsikrings-tiltak gjør kirkene til en meget utsatt bygningsgruppe. I 2010 manglet brannvarslingsanlegg i 1 av 3 kirker i Norge (Andersen, 2010).

Det er flere grunner til at kirker er utsatt som mål for brannstifting. Tomme bygg viser seg å være mer utsatt, kirker passer dermed profilen for den type hus som har høyere sannsynlighet for brannstifting. (U.S. Fire Administration Tropical Fire Research series , 2001). Mange kirker ligger dessuten litt avsides til, og med mindre de er belyst, er det lett å gå ubemerket hen. De har videre en symbolverdi som det finnes flere eksempler på at har vært mål for brannstifting, som nærmere beskrevet i kapittel 3.3.6.

5.1.3 Institusjoner. Høy sannsynlighet

Påsatt brann i Helse og sosialtjenester generelt utgjør 1/3 av alle branner. De forskjellige tjenestene innen helsesektoren har ulik fordeling av påsatt brann. I rehabiliteringsinstitusjoner var litt mer enn hver 3. brann påsatt i perioden 2006-2008. Dette kan ses i sammenheng med profilen til den *typiske* brannstifteren som er beskrevet i kapittel 3.1. I forhold til pleie- og rehabiliteringsinstitusjoner er det verdt å merke seg at rus- og alkoholmisbruk er vanlig blant brannstiftere. Brannstiftere har oftere mentale lidelser enn befolkningen generelt og har oftere selvmordstanker. Man vet også at brannstifting er den mest vanlige kriminelle handlingen blant psykisk utviklingshemmede.

Kapittel 3.3.4 beskriver hevn eller hat som de mest utbredte motivene blant voksne brannstiftere. Et vanlig mål for hevnbranner er institusjoner. En person som føler seg feilbehandlet vil kunne angripe den institusjonen han mener er ansvarlig. Dette vil også i høy grad kunne gjelde asylmottak og lignende.

Brann i syke og omsorgshjem har mindre sannsynlighet for å være påsatt enn for pleie- og rehabiliteringsinstitusjoner, men konsekvensen av brann i slike bygg anses som høyere grunnet beboernes svekkede fremkommelighet. I tidsperioden 1993 til 2009 ble 984 branner i syke- og omsorgshjem analysert av SINTEF. Av disse var 756 av brannene i somatiske sykehjem, 52 i omsorgsinstitusjoner for eldre og funksjonshemmede og 156 i boliger eller bokollektiv for eldre og funksjonshemmede som er fast tilknyttet personell. I 513 av disse var brannårsaken kjent. Av brannene med kjent årsak var 11,1 % påsatte branner. Datagrunnlaget for rapporten er DSBs statistikk. Påsatt brann er den tredje vanligste brannårsaken i pleie og omsorgshjem etter El-årsak (34,7 %) og røyking (17,5 %). (Steen-Hansen, Heskestad, Mostue, & Stensaas, 2010)

På sykehjem er det et vanlig problem med lagring av brennbart materiale i rømningsvei. Eksempelvis møbler, skap, TV, elektriske rullestoler og lignende. Dette bidrar til å vanskeliggjøre rømning. En brann i et omsorgssenter vil derfor lett kunne medføre omkomne, spesielt dersom det er lav bemanning ved branntidspunktet.

5.1.4 *Infrastruktur. Høy konsekvens*

Brannen i Lærdal i januar 2014 viste hvordan skade på infrastruktur som følge av brann kan skape store utfordringer. Brannen satte 13 basestasjoner ut av spill og dermed forsvant telefondekning og internett. Det ble spekulert i om denne var påsatt.

En brann som hemmer viktig infrastruktur kan i tillegg til de materielle skadene føre til svekket fremkommelighet og i neste rekke innebære tap av arbeidsinntekter. Dersom det finnes seg store mengder brannenergi i nærheten av brokonstruksjoner av metall eller jernbanenett, kan disse slå seg som følge av varmeeeksponeringen, som igjen kan føre til svekket tilgjengelighet i den perioden det tar å utbedre dette. En brann på en flyplass vil også føre til svekket tilgjengelighet.

Det kan forekomme at ledningsnett tar skade og strømmettet i et område blir kuttet en periode inntil det er funnet og igangsatt backupløsninger. Hvis dette skjer i et næringsområde, kan dette få konsekvenser for næringer som har beliggenhet i dette området i form av tapte arbeidsinntekter. Full stopp i produksjon kan raskt bety store summer.

En brann ved helseinstitusjoner som sykehus eller legevakt, vil redusere helseinstitusjonens muligheter til å utføre sine arbeidsoppgaver, og føre til at trengende ikke får den hjelpen de skulle hatt.

5.1.5 *Bygg med ekstraordinær kostnadsverdi. Høy konsekvens*

Hvis bygg med veldig høye kostnadsverdier brenner, er konsekvensene av brannen store økonomiske tap. Kulturhus, teatre og liknende brukes enorme summer på. Det Norske Operahuset hadde byggekostnader på rundt 4,2 milliarder kroner før det sto ferdig. Kilden teater- og konserthus i Kristiansand hadde byggekostnader på nesten 1,7 milliarder.

Det er ikke bare kultur- og teaterhus som blir brukt mye penger på. Statoil Hydros nye hovedkvarteret, hadde en byggekostnad på 1,75 milliarder kroner. Aker Solutions hovedkvarter hadde total byggekostnad på i underkant av 2 milliarder kroner. (Revfem, 2010). Mange hoteller har også svimlende byggekostnader.

5.1.6 *Bygg med ekstraordinær personbelastning. Høy konsekvens*

I bygg med høy personbelastning vil en brann kunne medføre store konsekvenser i tap av mange menneskeliv. Med ekstraordinære personbelastninger menes i hovedsak bygg med personbelastninger som tidvis overstiger 5000 personer. Eksempler på dette kan være konsertarenaer, teater og opera, og fotballarenaer. Store fotballarenaer som Ullevaal- og Lerkendal Stadion, har henholdsvis 25 572 og 21 850 sitteplasser. Store konsertarenaer som Telenor Arena og Oslo Spektrum har henholdsvis 23000 og 8700 sitteplasser. I tillegg til dette kommer de som er ansatte, eller jobber ved det gitte tidspunkt.

Sannsynligheten for en brann i disse bygningene vurderes som liten, da det er mye aktivitet i og rundt disse bygningene når de har høy personbelastning. Men dersom det skulle skje, og denne brannen lager hindringer for rømning, vil dette kunne føre til store tap av menneskeliv, da rømning av bygningen vil ta lengre tid. I 1985 medførte en brann på Bradford City fotballstadion 58 omkomne og 256 skadde. Brannen var ikke påsatt og øvrig sammenligning er ikke like relevant med tanke på utvikling i byggeforskrifter siden da. Men det er eksempel på hvor farlig rask brannutvikling er for folkemengder.

5.1.7 Landemerker og kulturarv. Høy konsekvens

Herunder kommer landemerker, kulturarv og vernede bygg som ikke nødvendigvis brenner ofte, men som vil få konsekvenser i form av store samfunnsmessige verditap eller kulturelle tap. I Sverige finnes det flere eksempler på seriebrannstiftere som har pekt ut kulturminner som spesifikke mål for å ta hevn på samfunnet.

Det vil være naturlig å trekke fram de norske verdensarvene som objekter med høy konsekvens. Blant disse vil man finne Urnes stavkirke. I dag finnes 28 stavkirker i Norge, som holder mer eller mindre opprinnelig stand. De eldste stavkirkene er trolig bygget omkring 1100-tallet (Store Norske Leksikon AS). Kirker har dessverre gjennom tidene vært svært utsatte for påsatt brann.

En annen norsk verdensarv er Bryggen i Bergen. Denne består i dag av 61 fredede trebygninger som ligger på østsiden av Vågen. Bryggen har flere ganger vært rammet av branner, og man er redde for at bryggen skal brenne til grunnen.

«Bryggen er regnet som en av de eldste store handelshavnene i Nord-Europa» (Norges Verdensarv, 2014)

En av de nyeste norske verdensarvene som er særlig sårbar for brann er Bergstaden Røros som befinner seg på UNESCO's liste over verdens kultur- og naturarv. Dette er en gammel gruveby med noe UNESCO beskriver som «utelukkende trearkitektur». UNESCO begrunner innskrivingen med følgende:

I tillegg til verdensarvene finnes det en rekke kjente museum med høy kulturell verdi og nasjonalteateret, som vil sørge for store samfunnsmessige tap hvis de utsettes for brann. Uerstattelige verdier vil kunne ødelegges, og aldri kunne gjenopprettes til sin originale stand, heriblant gamle malerier, gjenstander og fotografier.

5.1.8 Vurderinger av bygg med høy risiko for påsatt brann

Det er vurdert en rekke objekter som alle som følge av høy konsekvens- eller sannsynlighet, innehar høy risiko for påsatt brann.

Følgende bygg inkluderes ikke i videre analyse da dette ikke vurderes som hensiktsmessig for oppgaven:

- infrastrukturbygg
- Bygg med spesielt høy personbelastning og
- Bygg med spesielt høy byggekostnad

Brannsikkerheten i Bygg av denne typen er ofte helt eller delvis analysebasert og det er derfor vanskeligere å vurdere i hvilken grad VTEK ivaretar sikkerhet mot påsatt brann.

For videre analyse er det valgt å inkludere:

- skoler
- barnehager
- kirker
- institusjoner

Dessuten er det også valgt å inkludere kulturminner i den grad det er relevant. Dette har også sammenheng med Tabell 3 som peker ut gamle bygg som mest utsatt for brannstifting.

5.2 Analyse av årsak og sannsynlighet

I dette kapittelet skal de vanligste brannårsaker ved påsatte branner identifiseres, og analyseres. Det skal gjøres en vurdering rundt sannsynligheten eller hyppigheten for brannårsakene.

Med brannårsak forstår man i denne sammenhengen hvilken metode som er benyttet for brannstiftingen. Det skal identifiseres og diskuteres rundt de vanligste fremgangsmåter og metoder, og litt om risikoen dette innebærer.

Når eller hvis brannstifteren har ett motiv, og har funnet ut hva brannen skal gå ut over må brannstifteren vite hva som skal antennes, og hvordan det skal antennes. Det kan for eksempel brukes lighter eller fyrstikker direkte på noe brennbart i objektet som skal antennes, eller det kan arrangeres på en slik måte at det kun oppstår en liten brann som etterhvert eskalerer, og lager en større brann. Dette krever mer undersøkelse rundt selve antennelsen, og det kreves at brannstifteren legger mer tanke i hvordan brannstiftelsen skal startes. «*Mange brannstiftere velger heller ett tidspunkt når det er mindre sjanse for å bli oppdaget eller sett, fremfor å stole på en komplisert antennelsesteknikk*» (DeHaan & Icove, 2012). Dette sitatet stemmer godt med det inntrykk litteraturstudiet ifm. denne oppgaven har gitt.

5.2.1 Direkte antennelse av brannobjektet

Et eksempel på direkte antennelse er å helle en brennbar væske utover møbler, eller rett på gulvet i nærheten av en brennbar vegg eller annet brennbart materiale. Ved bruk av denne metoden antennes væsken stort sett med åpen flamme i direkte kontakt med væsken. Dette resulterer i at brannen utvikler seg raskt, og det antente objektet blir som regel totalskadet. Denne metoden vil dog også øke sjansen for at brannstifteren blir oppdaget, da brannalarmer eller synlig røyk kan forekomme før vedkommende har kommet seg ut av bygningen.

Andre benyttede metoder er å antenne lett tilgjengelige brennbart materiale som søppel eller gardiner, samle brennbart materiale til et «bål», barnevogner eller objekter laget hovedsakelig av plast.

Disse metodene benyttes som regel ved motiver som vinning og hevn, da dette i hovedsak er bevisste handlinger som krever en viss innsats i form av planlegging for å utføre. Metodene brukes også i sammenheng med sosial protest eller terror, men da kombineres dette ofte med en annen metode for direkte antennelse av brannobjektet som er å antenne en avfallsbeholder eller kontainer fylt med brennbart materiale, som enten allerede står i nærheten av det utsatte objekt, eller som enkelt kan trilles inntil en vegg eller under ett overheng.

Ved forsøk på å tildekke kriminelle handlinger benyttes ofte brennbare væsker for å antenne brannobjektet. Hvis dette forårsaker omkomne, er det vanskelig å fastslå om dødsfallet er drap eller selvdrap, da utfallene kan være noenlunde de samme. I begge tilfeller kan avdøde være bundet fast. Dette kan enten være fordi drapsmann har villet forhindre rømming, eller at avdøde selv har bundet seg fast for ikke selv å redde sitt eget liv hvis han/hun angrer underveis i prosessen. I begge tilfeller skjer det også at avdøde blir funnet i ett forsøk på å rømme. Ved et drap vil offeret naturlig nok forsøke å rømme i forsøk på å redde eget liv, mens ved selvdrap kan personen skifte mening etter at brannobjektet er antent. Hvis avdøde er funnet i en seng, er det også uvisst om en drapsmann har antent bygningen og koblet ut røykvarsler, eller om personen selv har utført dette. (Barane, 2014)

Generelt for antennelse av bygninger er at etter antennelsesmetoden er funnet, må man finne ut hvor på objektet det skal antennes. En må vite om man vil at målet skal totalskades, eller om det skal være en liten brann. Uten kunnskap om material-egenskaper, og hvordan en flamme oppfører seg vil brannen kunne ende i ett annet resultat enn det som opprinnelig var planlagt.

Flammen beveger seg oppover på sekunder, bortover på minutter og bruker timer på å propagere seg nedover i materialet. Dette gjør at hvis det ønskes en stor brann, er ikke et antennessted langt opp ønskelig, da det ville skape større ødeleggelse å antenne objektet så langt ned som mulig, siden dette gir større mulighet for rask flammespredning.

Kjellere eller andre typer boder er sårbare for innbrudd og vil ofte innehold brennbar materiale. Fra kjelleren har også brannen tilgang på rikelig med brensel, gitt brennbare etasjeskillere, ettersom brannen klatrer opp i bygningen. Brann på loft vil også kunne skape større skadeomfang, til tross for begrenset mengde brensel. Loft er store åpne rom hvor røykfylling vil bidra til rask brannspredning. Tilgjengeligheten til loft er imidlertid mindre enn for kjellere.

I ca. 1/10 av brannstiftelser er det benyttet en antennesmekanisme som utsetter antennen. Mest utbredt er det å helle brennbar væske direkte på målet, og antenne denne med åpen flamme (DeHaan & Icove, 2012).

5.2.2 Antenning av avfallsbeholder

Antenning av søppel er en av de vanligste metodene ved brannstifting. Dette kommer av at de er lett tilgjengelige for brannstifteren. Søppeldunker med hjul, og avfallskontainere som er plassert nært en yttervegg, og/eller under et overheng vil utgjøre en stor trussel. Dette da det er fare for rask brannspredning. I en avfallskontainer eller søppeldunk med brennbar materiale kan det befinne seg høy brannenergi, se figur 3.

- *For en 600 liters avfallsbeholder laget av glassfiberarmert polyester, fylt med brennbar materiale antas varmeavgivelseshastigheten å være 2MW*
- *For en gruppe av tre 600 liters avfallsbeholder laget av glassfiberarmert polyester, fylt med brennbar materiale antas varmeavgivelseshastigheten å være 6MW*
- *For en 2x6 meters avfallskontainer laget av stål, fylt med brennbar materiale antas varmeavgivelseshastigheten å være 10MW*

(Norsk brannvernforening, 2010).

Under en brann vil dette påføre stor strålingsenergi til nærliggende objekter, se Figur 6, Figur 7, Figur 8 (vedlegg 3). Brannstiftere har ofte ikke til hensikt å utøve mest mulig skade. I nesten halvparten av tilfellene mangler brannstifteren motiv for handlingen (SINTEF, 2002). En brann i en avfallsbeholder vil imidlertid fort kunne spre seg utenfor brannstifternes intensjon og kontroll.

Fra 1997 til 2008 ble 1996 søppelkontainerbranner registrert av politiet. Omtrent 60 % av disse brannene var påsatte. Norsk brannvernforening har gjort undersøkelser på skolebranner, og det viser seg at hele 32 % av de skolebrannene som er tatt med i undersøkelsene har arnested i kontainere. (Adolfson, Samarbeid gir gode resultat, 2010) De vanligste motivene for antenning av søppelkontainere er hærverk og spenning. Som beskrevet i kapittel 3.3.6 brukes dette også i sammenheng med sosial protest.

Mye skade kunne vært unngått om kontainere og søppeldunker hadde vært plassert med større avstand fra byggverket.

Med ca. 200 branner i avfallsbeholdere og containere hvert år, der offentlige bygg er spesielt utsatt, ønsker Norsk brannvernforening et forbud mot slike beholdere i nærheten av offentlige bygg. (Adolfson, Østre kirke i Porsgrunn totalskadd i brann, 2011)

DSB mener derimot at et forbud mot avfallsbeholdere og containere i nærheten av offentlige bygg ikke er hensiktsmessig. Tor Suhrke, avdelingsdirektør i DSB mener at

bevissthet rundt en hensiktsmessig og brannsikker søppelhåndtering hos eiere og forvaltere av offentlige bygg er en bedre løsning. Det er nevnt tiltak som egne søppelskur i god avstand fra aktuelle bygg, låsing av kontainere og søppelløsninger nedfelt i bakken. I tillegg nevnes det rutiner som tømning av avfallskontainere før helger og høytider. (Adolfsen, Østre kirke i Porsgrunn totalskadd i brann, 2011)

I § 2-1 i «Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn med veiledning» står følgende:

Åpne avfallskontainere plassert i eller for nær byggverk representerer en stor trussel for brannspredning ved påsatt brann eller selvantennelse.

Åpne kontainere bør ikke stå under takutspring, i ulåst skur, på overdekte lasteramper, ved luftinntak eller vindusåpning i bygning, men plasseres i god avstand fra byggverk. Kontainere som plasseres nærmere byggverk bør være lukket og låst og konstruert slik at eventuell brann ikke kan spre seg ut av kontaineren.

Avfallsbeholdere montert på yttervegg, spesielt trevegger er et problem mht. påsatt brann. (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2004)



Figur 3: Foto: Norsk brannvernforening, Thor Kr. Adolfsen.

Bildet (figur 3) er tatt i forbindelse med en ombygging av Laudal skole i Marnedal kommune i 2008, og viser et eksempel på plassering av kontainere overfylt av brennbart materiale, som raskt kan spre seg til vegger og opp under raftekasser.

Utfra Figur 6, 7 og 8 i Vedlegg 3 ser man at brannene i avfallsbeholdere og containere avgir store mengder varmestråling, som over tid vil være i stand til å antenne vegger med overflater i treverk som ikke er spesialbehandlet mot varmepåkjønning. Avfallskontainere, som er mye brukt på byggeplasser, avgir stråling på over 10 kW/m² på hele 7 meters avstand fra kontaineren. Nevnte figurer for varmepåkjønning er hentet fra Norsk brannvernforenings temaveiledning om plassering av containere og avfallsbeholdere (Norsk brannvernforening, 2010)

Norsk brannvernforening anbefaler følgende om sikker avstand for containere og avfallsbeholdere.

Objekter som må plasseres minst 4 m fra bygning

- *En enkel 600 liters avfallsbeholder av glassfiberarmert polyester*
- *Andre brannobjekter som er mindre enn 1,5 m høye og brede*

Objekter som må plasseres minst 6 m fra bygninger

- *En gruppe på minst tre avfallsbeholdere à 600 liter av glassfiberarmert polyester*
- *Andre brannobjekter som er mindre enn 4 m høye og brede*

Objekter som må plasseres minst 8 m fra bygning

- *En container full av brennbar materiale*
- *Et avfallsskur*
- *Et treskur, liten bygning eller liknende brannobjekt*
- *Pallestabler*
- *Andre objekter som er mindre enn 6 meter høye og brede*

(Norsk brannvernforening, 2010)

Brannvernforeningen har gjort antagelser for å finne sine resultater for stråling fra søppelkontainere og beholdere, samt temperaturer over brannene. Disse antagelsene er basert på forsøk.

Videre beregning av temperaturer i røyksøyle over brannen er gjort med McCaffreys røyksøylemodell. For videre beregning av stråling fra brannen er Stefan-Boltzmanns lov anvendt.

5.2.3 Tidsforsinket antenning

Bare kreativiteten setter grenser når en dreven brannstifter ønsker å bruke tidsforsinket antenning. Plastbeholdere med brennbar væske strategisk plassert kan brukes for å utsette antennelsestidspunktet en liten periode. Da antennes ofte papir eller liknende lettantennelige materialer i nærheten. Dette fører til at varmen fra flammen mykner plastbeholderen og et hull dannes, eller at beholderen deformeres, og brennbar væske renner ut. På denne måten kan brannstifteren skape litt avstand fra bygget før brannen blir oppdaget, og det er mindre sannsynlig at han kan bli knyttet til brannen. For å utsette antennelsestidspunkt enda litt til kan det benyttes en sigarett, eller et systematisk oppsett av fyrstikker, slik at antennelse blir enda mer utsatt. En annen liknende metode kan være å henge en plastpose fylt med litt bensin over et stearinlys. Hvis plastposen settes i sving før den forlages vil det ikke smeltes hull i posen før svingningene har stoppet. (DeHaan & Icove, 2012)

Stearin er mye brukt til tidsforsinkelse. Stearinlyset brenner langsomt ned, til det når brennbart materiale, som er plassert slik at stearinlyset vil antenne dette. Hvor raskt stearinlyset brenner kommer an på kvaliteten til voksen lyset er laget av, og lysets diameter. Et tynt lys vil brenne raskere enn et tykt lys av samme materiale. Ulempen er at en risikerer at lyset slukker av f.eks. et vindkast.

For en forsinket antenning kan det anvendes ulmende materialer som madrasser, sagmugg eller lignende. Dette vil gjøre at brannstifteren får tid til å rømme den utsatte bygningen før brannen bryter ut for fullt. Det er imidlertid en fare for at det oppstår mye røyk, slik at ulmebrannen blir oppdaget enten av røykvarslere eller personer, og brannen blir slukket før den får utviklet seg. (DeHaan & Icove, 2012)

Andre alternativer er bruk av lunter. Da kan det enten være hjemmelagde lunter, for eksempel en tråd dyppet i stearin, eller kjøpte svartkruttlunter fra butikk, som er laget spesifikt for å forårsake en forsinket antenning.

Sintef har fått innsyn i politiets resultater fra etterforskning av påsatte branner i løpet av året 1996-1997. Resultatene de fant for hvilke materialer som først ble antent på brannstedet, og hvilke hjelpemidler som ble benyttet under stifting av brann finnes i Tabell 4 og Tabell 5 under.

Tidsforsinkede antennelsesmetoder krever nøye planlegging for at alt skal gå som planlagt. I disse tilfellene har brannstifteren ofte personlige motiver, som at personen vil oppnå vinning, hevn eller terror som beskrevet i kapittel 3.3.1, 3.3.4 og 3.3.6.

5.2.1 Fordeling av forskjellige brannårsaker

SINTEF publiserte i 2002 en rapport som omhandlet påsatte branner i boliger og næringsbygg, *En sammenlikningsanalyse av påsatte branner i boliger og næringsbygg i Norge i 1996 og 1997*. Under arbeidet med å utarbeide rapporten ble det hentet inn data om hvilke stoffer/objekter som ble antent av brannstifteren på det antatte arnestedet. Det ble også hentet inn data om hvilke hjelpemidler som ble benyttet for å antenne det aktuelle objektet. Resultatene er gjengitt i Tabell 4 og Tabell 5.

Tabell 4: Dominerende spor av første brennbare material som ble antent ved påsatte branner

Antent materiale ved arnested	Boliger		Næringsbygg		Totalt	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%
Ingen/ukjent	62	16,7	69	29,2	131	21,6
Brennbar væske	83	22,4	29	12,3	112	18,5
Anlagt bål/stor ansamling av brennbart materiale	37	10,0	19	8,1	56	9,2
Stearinlys	5	1,3	2	0,8	7	1,2
Det brannskadede objekt	56	15,1	22	9,3	78	12,9
Papir/tøy	51	13,7	24	10,2	75	12,4
Gardin	36	9,7	12	5,1	48	7,9
Søppel	20	5,4	24	10,2	44	7,2
Sengetøy/madrass	2	0,5	24	10,2	26	4,3
Barnevogn	5	1,3	0	0,0	5	0,8
Plast	11	3,0	7	3,0	18	3,0
Annet	3	0,8	4	1,7	7	1,2
Sum	371	100,0	236	100,0	607	100,0

(Stensaas, NBL A02107 En sammenlikningsanalyse av påsatte branner i boliger og næringsbygg i Norge i 1996 og 1997, 2002)

Tabell 5: De hjelpemidler som oftest ble brukt ved brannstifting etter fyrstikk og lighter.

Hjelpemidler ved antennelse	Boliger		Næringsbygg		Totalt	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%
Brennbar væske	53	14,3	28	11,9	81	13,3
Stearinlys	11	3,0	5	2,1	16	2,6
Sigarett	7	1,9	2	0,8	9	1,5
Forkludring av elektriske apparater/anlegg	1	0,3	0	0,0	1	0,2
"Brannbombe"	2	0,5	1	0,4	3	0,5
Nærhet av brannfarlig innretning	8	2,2	4	1,7	12	2,0
Ukjent	289	77,9	196	83,1	485	79,9
Sum	371	100,0	236	100	607	100,0

(Stensaas, NBL A02107 En sammenlikningsanalyse av påsatte branner i boliger og næringsbygg i Norge i 1996 og 1997, 2002)

Som man ser ut fra Tabell 4 og Tabell 5 er antenning av brennbar væske, anlagt bål, søppel, gardin, samling av papir/tøy og direkte antennelse mest dominerende ved boligbranner. For branner i næringsbygg gjelder mye av det samme, men her starter i tillegg mange branner i sengetøy eller madrasser. Dette har sammenheng med at institusjoner regnes som næringsbygg. Dominerende hjelpemidler ved antenning av ovenfornevnte, er brennbar væske.

Både for boliger og næringsbygg er det mye ukjente knyttet etterforskningen. For eksempel er det i 16,7 % av antennelsesstedene som er ukjente, mens hele 77,9 % av hjelpemidler til antennelse er ukjente.

5.2.2 Vurderinger om årsaksanalyse

Direkte antennelse av brannobjekt og tidsforsinket antenning er begge målrettede handlinger. Brannstifter har her et mål om å skade et bestemt objekt. Vanlige motiver er vinning og hevn. I slike tilfeller er det ofte lagt et visst arbeid i at brannen skal gjøre størst mulig skade. I både boligbygg og næringsbygg er brennbar væske identifisert som vanligste brannårsak. Det kan dog se ut som næringsbygg er mer utsatt for branner i utvendige avfallsbeholdere enn boligbygg.

Norsk Brannvernforening har gjennomført en undersøkelse, der de har kommet frem til at det forekommer omtrent 200 branner i avfallsbeholdere og containere årlig. Basert på tallene presentert i SINEFs rapport fra 2002 (Stensaas, NBL A02107 En sammenlikningsanalyse av påsatte branner i boliger og næringsbygg i Norge i 1996 og 1997, 2002) kan man si at spredning av brann fra avfallsbeholdere og containere er et stort problem. Brannen smitter lett over til vegg, raftekasse eller overbygg, og dette er en fellesnevner for mange av de påsatte brannene i Norge. Antenning av brennbar væske eller mengder med tøy eller papir, som spres videre til brennbare objekter ser også ut til ofte å gjenta seg ved påsatte branner.

Treverk kan antennes mellom 300°C-410°C. Dette kommer an på hvilke trevirke som eksponeres. Trevirke vil spontanantenne på temperaturer rundt 600°C (Drysdale, 2011). Til sammenlikning holder røyksøylen over en brann i en avfallskontainer omtrent 300°C, 8 meter over brannen. For en gruppe av tre avfallsbeholdere, er temperaturen omtrent 300°C 6,2 meter over brannen. Og for en enkeltstående avfallsbeholder er temperaturen omtrent 300°C, 4,3 meter over brannen. Der hvor røyksøylen holder temperaturer over 600°C, vil det være flakkende flammer som vil antenne treverket før den spontanantenne. (Norsk brannvernforening, 2010). Dette vil si at hvis en kontainer eller avfallsbeholder brenner inntil veggen på en bygning, utgjør dette en fare for antennelse langt opp på den eksponerte veggen. Når avfallsbeholdere og containere står nære vegg vil ikke bare varmen i røyken skape risiko, men også stråling fra flammene, se Figur 6, Figur 7, Figur 8 (vedlegg 3).

Hvis disse objektene er plassert med litt avstand fra veggen, vil ikke den varme røyksøylen utgjøre like stor fare for antennelse. Som man ser i kapittel 5.1.4, må avfallsbeholdere og containere være plassert med en betydelig avstand fra veggen, for at veggen ikke skal eksponeres for stråling som skaper fare for antenning av treverk.

Mange påsatte branner blir startet utvendig. De vanligste brannårsakene for næringsbygg, er brennbar væske og antente avfallsbeholdere. Det er ofte lett å flytte en avfallsbeholder under et overbygg, for så å antenne beholderen. Samme fremgangsmåte kan brukes for brennbar væske. Mange næringsbygg er utstyrt med innbruddsalarm. Det er derfor tryggere for brannstifteren å antenne fra utsiden.

For boliger er det litt mer varierende. Brannstifteren har ofte tilgang til huset eller det er lett å ta seg inn. Det vil i større grad være personlige motiver og handlingen er mermålrettet. Det er ikke uvanlig at eldre boliger som har lett tilgang til kjeller, der det ofte lagres store mengder brennbart materiale. Personer som søker vinning, antenner ofte objektet innvendig, og prøver å legge skyld over på elektroniske feil, for å kunne ta dette ut i forsikringspenger. Men på samme måte som for næringsbygg kan det lett benyttes avfallsbeholdere eller brennbare væsker utvendig, for å starte et branntilløp.

5.3 Analyse av konsekvens

5.3.1 Liv og helse

I perioden 2002-2012 var det i Norge 2139 påsatte branner. I disse brannene mistet tilsammen 58 mennesker livet, gjennomsnittlig 5 personer pr år. Rapporten «Kjennetegn og utviklingstrekk ved dødsbranner og omkomne i brann» som gransker DSBs statistikk over omkomne i brann mellom 1986 og 2009 har funnet at brannstifting var årsak til 10 % av dødsbrannene. Statistikk analysert i forbindelse med denne oppgaven viser at påsatt brann var årsak til i gjennomsnitt 9 % av dødsbrannene i perioden 2002-2012.

For å finne ut om frekvensen av dødsbranner er høyere blant påsatte brann enn for bygningsbranner generelt, er det utarbeidet et regneark. Regnearket sammenligner påsatte bygningsbranner med bygningsbranner generelt. Med bygningsbrann menes her kun bolig- og næringsbranner. Påsatte branner er ikke inkludert i kategorien bygningsbranner generelt. Det er blant annet funnet at det omkommer ca. 1/10 så mange i næringsbranner som i boligbranner både i de branner som var påsatt og de som ikke var det. Regnearket er gjengitt i sin helhet i Tabell 17 og Tabell 18 i Vedlegg 4.

På bakgrunn av regnearket kan det konkluderes med at det var noe høyere sannsynlighet for omkomne ved en påsatt brann enn ved en brann som ikke var påsatt jf. Tabell 6. Dette gjelder både for bolig- og næringsbygg.

Tabell 6: sammenligning av antall omkomne pr påsatt og ikke påsatt bolig- og næringsbrann.

2002-2012	Bolig	Næring
Gj.snitt ant branner	2085,9	795,1
Gj.snitt ant omkomne	47,2	4,6
Gj.snitt ant omkomne pr brann	0,026	0,006
Gj.snitt ant omkomne pr påsatt brann	0,05	0,014

Tallene viser at det forekommer omkomne 2,3 ganger oftere i påsatte næringsbranner. Tendensen er lignende for boliger, hvor det forekommer omkomne 1,9 ganger oftere i påsatte branner. Denne tendensen strider mot det SINTEF fant i sin rapport fra 2002 der de sammenlignet bolig- og næringsbranner fra 1996/97 (SINTEF, 2002).

5.3.2 Økonomiske/materielle konsekvenser

Det viser seg at det er høyere tetthet av dødsbranner dersom den er påsatt, men hvordan er de materielle skadene i forhold til branner generelt? Et egnet verktøy for å undersøke dette nærmere er databasen for brannskadeerstatninger som er meldt til forsikringsselskapene. Ca. 90 % av landets forsikringsselskap melder inn brannskader til Finans Norge som legger de inn i BRASK – Brannskadestatistikk. Databasen er ikke et eksakt mål på antall branner eller erstatningsutbetalinger men gir et godt bilde av virkeligheten.

Tabell 7 viser at den gjennomsnittlige utbetalingssummen ligger på 166 357 NOK. Dette gjelder alle branner inkluderer de med ukjent årsak. Årsaken var ukjent i Ca. 39 % av rapporteringene. Alle typer bygg er inkludert. Dersom påsatte branner og branner med ukjent årsak ikke inkluderes blir beløpet som vist i Tabell 8 på neste side.

Tabell 7: Gjennomsnittlig forsikringsutbetalinger ved alle brannskader.

Alle brannskademeldinger, 2002-2012	
Rapporterte brannskader	269 106
Totalt utbetalt forsikringssum	44 767 814 000 NOK
Gj.snittlig utbetalt forsikringssum	166 357 NOK

Tabell 8: Gjennomsnittlig forsikringsutbetaling ved kjent brannårsak, ikke påsatt.

Brannskademeldinger med kjent årsak, ikke ink påsatt brann, 2002-2012	
Rapporterte brannskader	161 955
Totalt utbetalt forsikringssum	14 688 107 000 NOK
Gj.snittlig utbetalt forsikringssum	90 692 NOK

Tabell 8 viser gjennomsnittlig registrert forsikringsutbetaling ved kjent brannårsak ekskludert påsatt brann. Det viser at beløpet er vesentlig lavere enn gjennomsnittlig utbetaling ved branner som var registrert som påsatt jf. Tabell 9. Dette er en klar indikasjon på at skadeomfanget er høyere ved påsatt brann enn ved andre branner. Dette må imidlertid også ses i sammenheng med at mange påsatte branner ikke utvikler seg nok til å medføre skader på byggverk slik som beskrevet i kap 5.1.1.

Tabell 9: Gjennomsnittlig forsikringsutbetaling ved påsatt brann.

Brannskademeldinger med årsak: påsatt brann, 2002-2012	
Rapporterte brannskader	2 819
Totalt utbetalt forsikringssum	1 634 898 000 NOK
Gj.snittlig utbetalt forsikringssum	579 956 NOK

Tabell 10 og tabell 11 viser at brann i næringsbygg i gjennomsnitt medfører større forsikringsutbetalinger enn brann i bolighus. Forskjellen er imidlertid markant større i tilfeller der brannårsaken var påsatt brann.

Tabell 10: Utbetalinger ved påsatte branner i private bygg og næringsbygg 2009-2012.

Påsatte branner	Privat	Næring
Rapporterte brannskader	580	367
Totalt utbetalt forsikringssum	257 749 000 NOK	507 207 000 NOK
Gj.snittlig utbetalt forsikringssum	444 395 NOK	1 382 035 NOK

Tabell 11: Utbetalinger ved branner i private bygg og næringsbygg 2009-2012

Alle brannårsaker	Privat	Næring
Rapporterte brannskader	58010	27685
Totalt utbetalt forsikringssum	6 819 150 000 NOK	10 382 655 000 NOK
Gj.snittlig utbetalt forsikringssum	117 551 NOK	375 028 NOK

Basert på de statistiske data som er tilgjengelig tyder alt på at påsatte branner gjennomsnittlig medfører større materielle skader enn andre branner. Dette kan ha sammenheng med brannstifters typiske handlingsmønstre som er beskrevet nærmere i kapittel 3.1 og 3.3. Med typiske handlingsmønstre menes her valg av mål, tidspunkt for antenning og måten brannen stiftes på. Branner som utvikler seg raskt eller som får utviklet seg uten å bli oppdaget forbindes med store materielle ødeleggelser.

5.3.3 Samfunnsverdier

Med samfunnsverdier menes i denne sammenheng ettervirkninger av en brann som påvirker samfunnet på en negativ måte, og som ikke kan måles eller registreres. Dette kan være tap av bygg med høy symbolverdi, historisk viktige bygg herunder kulturarv, eller det kan være viktige samfunnsfunksjoner herunder infrastruktur.

Kirker og andre historiske bygninger er i denne oppgaven identifisert som bygg med høy risiko for påsatt brann. Kirker er et av samfunnets viktigste symbolbygg. Selv om mange bruker kirken kun på julaften, nasjonaldagen og ved overgangsseremonier, fører kirkebranner til stort lokal engasjement. I Sverige finnes det flere eksempler på brannstiftere som har gått målrettet for å antenne bygg med stor betydning for lokalsamfunnet. Dette er eksempler på at samfunnsverdier går tapt i påsatte branner.

Ved brann i eller ved infrastruktur kan kommunikasjonsveier til samfunn avsperras. Dette kan for eksempel være brann på eller nærme hovedvei, brooverganger, tunneller, jernbane, flyplasser eller havneanlegg. I disse situasjoner vil den normale tilførselen av varer og ressurser reduseres, og samfunnet kan lide konsekvenser i form av mangel på ressurser og råvarer til produksjon.

Andre situasjoner som kan oppstå er brann ved elverk eller kraftstasjon, da dette kan kutte strømtilførsel til mindre eller større deler av samfunnet. Dette vil også kunne føre til tapt produksjon, og andre strømvhengige funksjoner.

5.3.4 Vurderinger av konsekvens

I perioden 2002-2012 mistet tilsammen 58 mennesker livet i påsatte branner. Dette utgjør 9% av dødsbrannene i samme periode. 90% av de påsatte dødsbrannene var boligbranner. Det er funnet at sannsynlighet for å omkomme i en påsatt brann er 2 ganger høyere sammenlignet med en brann som ikke er påsatt.

Basert på de statistiske data som er tilgjengelig tyder alt på at påsatte branner gjennomsnittlig medfører større materielle skader enn andre branner. Dette gjelder både boligbranner og næringsbranner.

Det er vanskelig å vurdere hvor mye som går tapt i påsatte branner utover det vi kan måle i liv og forsikringsutbetalinger. Men det er åpenbart at brann generelt skaper store ringvirkninger i samfunnet.

5.4 Beskrivelse av risiko

Konsekvensanalysen har sammenlignet konsekvensene av påsatt brann med konsekvensene av brann generelt. Det er blant annet funnet at 9% av dødsbrannene i perioden 2002-2012 var knyttet til påsatt brann. 90% av disse dødsbrannene forekom i boliger. Et viktig funn i konsekvensanalysen er at sannsynlighet for å omkomme i en påsatt brann er ca. 2 ganger høyere enn i en brann som ikke er påsatt.

Basert på de statistiske data som er tilgjengelig tyder alt på at påsatte branner gjennomsnittlig medfører større materielle skader enn andre branner. Dette gjelder både boligbranner og næringsbranner.

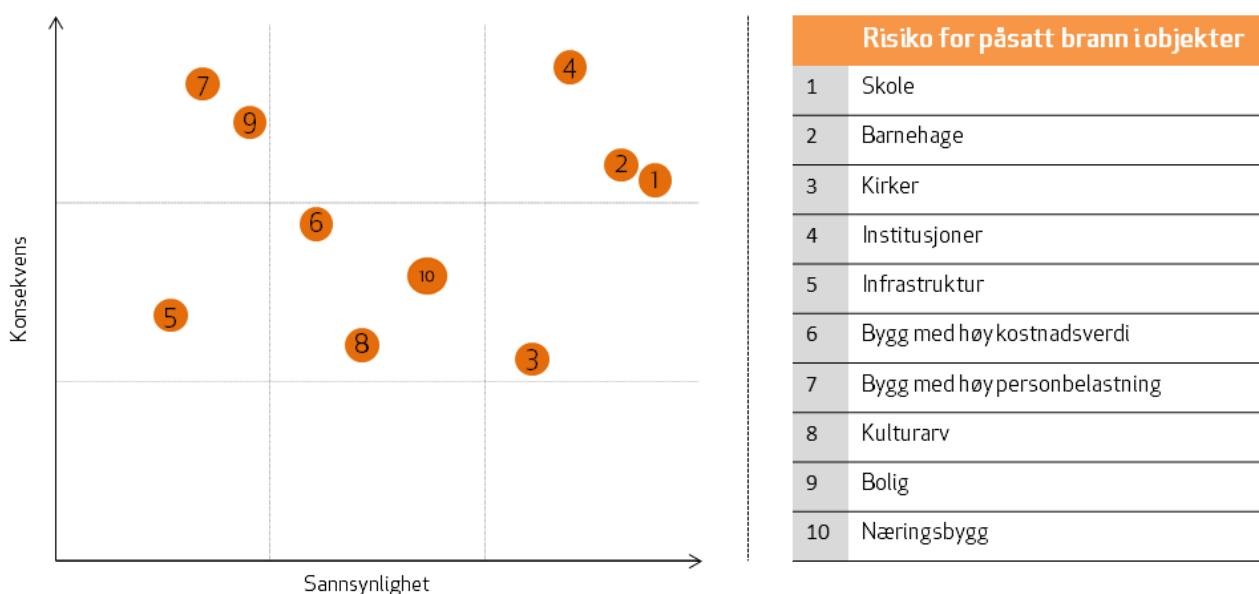
Det er vanskelig å vurdere hvor mye som går tapt i påsatte branner utover det vi kan måle i liv og forsikringsutbetalinger. Men det er åpenbart at brann generelt skaper store ringvirkninger i samfunnet.

Analyse av årsak og sannsynlighet har avdekket de metoder som er hyppigst benyttet ved brannstiftning og hvilke farer dette medfører. Påtenning av søppel vurderes som den vanligste årsaken ved påsatt brann. Brannspredning fra avfallsbeholdere og containere, til vegg, raftekasse eller overbygg utgjør en stor trussel. Påtenning ved hjelp av brennbarvæske er ikke uvanlig men krever en viss planlegging. Planlegging av brannstiftningen innebærer ofte at brannstifteren har et klart motiv og det er vanskelig å forebygge.

Det er vurdert en rekke objekter som alle som følge av høy konsekvens- eller sannsynlighet, innehar høy risiko for påsatt brann. Det er valgt å ikke videre vurdere bygg med høy konsekvens hvor brannkonsept ofte er helt eller delvis analysebasert. Dette med hensyn til analysens formål som er å vurdere i hvilken grad VTEK ivaretar sikkerhet mot påsatt brann.

Byggene med høy risiko for videre vurdering er Skoler/Barnehager, Kirker/kulturminner og pleieinstitusjoner

Risikobeskrivelsen skal angi sammenhengen mellom konsekvens og tilhørende sannsynlighet. Boliger er forbundet med den høyeste konsekvensen for liv og helse men sannsynligheten er lavere dersom man ser på enkeltobjekter. For næringsbygg er de materielle og økonomiske konsekvensene høyere, samtidig som alle de definerte byggene med høy sannsynlighet er definert som næringsbygg. Det er valgt å presentere risikoen knyttet til hver type bygg i en risikomatrix. Se Figur 4. Plassering i matrise er basert på oppgavens statistiske materiale samt kvalitative vurderinger og analyse av konsekvens.



Figur 4: Risiko for påsatt brann i objekter

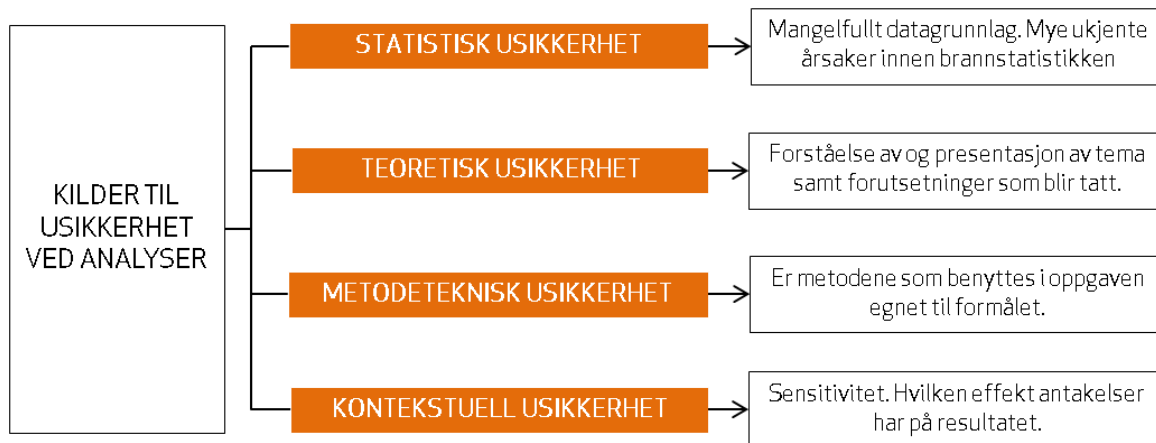
5.4.1 Usikkerhetsanalyse

Utgangspunktet for en risikoanalyse er at det er knyttet usikkerhet til en uønsket hendelse. Selve analysen inneholder imidlertid mange usikkerheter som knytter seg antakelser, kunnskapsgrunnlaget, følsomheten til tall og parametere, analysemetoden og andre ting.

Selv om datagrunnlaget er stort nok til å gi et godt bilde av brannårsaker og konsekvenser, knyttes det usikkerhet til at en stor andel av brannårsaker er ukjent. Referert til som *statistisk usikkerhet* i Figur 5.

Forståelse og fortolkning av den tilgjengelige statistikken og de resursene som er benyttet er kritisk for analysen, da den i stor grad bygger på nettopp dette. Visualisert i Figur 5 som *teoretisk usikkerhet*. Det vurderes imidlertid at det knyttes lav usikkerhet til avlesing av statistikk. Tolking av tidligere rapporter og deres relevans kan medføre noe høyere usikkerhet fordi mottaker har en viss forutinntatt oppfatning av saken.

Beskrivelse av oppgaven krever at den utføres med en risikoanalytisk tilnærming. Det er derfor valgt å ta utgangspunkt i NS 5814 *Krav til risikovurderinger*. Overordnet vurderes dette som en egnet metode. Det knyttes likevel usikkerhet til hvordan metoden tilpasses denne oppgaven og hva som legges i de forskjellige delene av analysen. Slik usikkerhet regnes som *metodeteknisk usikkerhet*.



Figur 5: Illustrasjon av de ulike kildene til usikkerhet i analysen. Basert på (DSB, 2013)

Med kontekstuell usikkerhet mens det hvordan antakelser påvirker resultatet. Plassering av objekter i risikomatrise er basert på alle de konklusjoner som trekkes fra analysen, men også i høy grad kvalitative vurderinger. Disse vurderingene har høy grad av sensitivitet.

A firefighter is positioned on a tall, silver aerial ladder, spraying a powerful stream of water onto the roof of a house. The house has dark brown siding and a gabled roof. The scene is set against a cloudy, overcast sky. The ladder extends from the bottom right towards the top center of the frame. The firefighter is wearing a dark jacket and helmet. The water spray is visible as a white mist against the grey sky.

Brannen startet utvendig

Behov for utvendig slukkeutstyr eller deteksjon ved spesielle bygg er ikke beskrevet i VTEK. Forutsettes det dermed at alle branner starter innvendig?

6 Risikoevaluering

Risikoanalysen har gitt en beskrivelse av risikoen for påsatt brann og identifisert objekter med høy risiko for dette. I dette kapittelet skal denne risikoen evalueres og det skal vurderes om risikoen ligger på et akseptabelt nivå. Det overordnede målet med kapittelet er å trekke vurderinger rundt VTEKs ivaretagelse av sikkerhet mot påsatt brann slik at eventuelle tiltak kan foreslås basert på disse vurderingene.

6.1 Akseptkriterier- sammenligning av funksjonskrav og ytelseskrav

Her skal risikonivået sammenlignes med kriteriene for akseptabel risiko. En konvensjonell risikoevaluering sammenligner det risikonivået som ble funnet i risikoanalysen med et akseptkriterium. For å imøtekomme oppgavens mål er det valgt å sammenligne funksjonskravene fra *forskrift om tekniske krav til byggverk* med ytelseskrav i VTEK. Det vil ikke bli gitt en fullstendig beskrivelse av ytelseskravene. Hensikten er å vurdere de ytelser som er relevant med tanke på påsatt brann i de objektene som er identifisert i risikoanalysen. Det legges vekt på overflater, deteksjon og varsling samt tilrettelegging for manuell slokking. Vurderingen av samsvaret mellom funksjons- og ytelseskrav skal danne grunnlag for å kunne foreslå tiltak som kan forbedre sikkerhetsnivået. Det vil kort redegjøres for begreper og terminologi for å tilpasse lesbarheten til et bredere publikum.

6.1.1 Akseptkriterier for overflater

Overflaters branntekniske egenskaper, herunder himling, vegger og golv, er av stor betydning for brannforløpet inntil overtenning inntreffer. Overflatens brennbarhet er spesielt avgjørende for varmeavgivelsen og røykutviklingen under brann. VTEK legger vekt på at det skal velges produkter som tilrettelegger for rask og sikker rømning, gjennom å hindre røykspredning i og til rømningsvei. Utvendige overflater er av mindre betydning i startfasen med mindre brannen starter utvendig. (VTEK10, 2010)

Overflater som nyttes på vegger og tak klassifiseres i VTEK etter euroklasser. Hovedklassene er A1, A2, B, C, D, E og F. Produkter i klasse A1 vil ikke bidra i noe stadium av brannen. Produkter i klasse F har ikke noen bestemt ytelse. (VTEK10, 2010). Eksempler på hvilke byggevarer som sorterer under de forskjellige klassene er gitt i Tabell 12.

Tabell 12: Eksempler på andre byggevarers ytelse (Grimstvedt, 2013)

Ytelse	Byggevarer
A1	Mur/ Betong
A2	Gipsplate, ubehandlet
A2	Gipsplate, malt
A2	Mineralull
B	Brannbeskyttet trevirke
B	Brannhemmet sponplate
C	Gipsplate med papirtapet
D	Trepanel/trevirke/sponplate

Kledninger

Med kledning menes en byggevarer som benyttes innvendig eller utvendig på en vegg eller på undersiden av en etasjeskiller. Kledningsklassen angir evne til å beskytte sin egen bakside og bakenforliggende materiale mot antennelse. Klassen K₂₁₀ betyr beskyttelse i 10 minutter. (VTEK10, 2010)

Røykproduksjon

Underklassene for røykproduksjon er s1, s2 og s3

Klasse s1 betyr at produktet gir liten røykproduksjon. For klassen s3 er det ingen begrensning for røykproduksjon. (VTEK10, 2010)

Brennende dråper

Underklassene for brennende dråper er d0, d1 og d2.

Klasse d0 betyr at det ikke oppstår brennende dråper eller partikler. Klasse d2 har ingen begrensning mht. brennende dråper eller partikler. (VTEK10, 2010)

Funksjonskrav

Kravene i forskrift om tekniske krav til byggverk med relevans til overflater og kledninger stilles i kapittel § 11-1 og § 11-9.

§ 11-1. Sikkerhet ved brann:

(1) Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved brann for personer som oppholder seg i eller på, for materielle verdier og for miljø- og samfunnsmessige forhold.

Og i § 11-9. Materialer og produkters egenskaper ved brann:

(1) Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at sannsynligheten for at brann skal oppstå, utvikle og spre seg er liten. Det skal tas hensyn til byggverkets bruk og nødvendig tid for rømning og redning.

(2) Materialer og produkter skal ha egenskaper som ikke gir uakseptable bidrag til brannutviklingen. Det skal legges vekt på mulighet for antennelse, hastigheten av varmeavgivelse, røykproduksjon, utvikling av brennende draper og tid til overtenning.

Ytelseskrav

I veiledningen til første ledd legges det vekt på innvendige overflater og at det skal velges materialer som ikke bidrar til rask brannspredning. Valg av byggevarer innvendig skal forhindre eller begrense brann- og røykspredning i rømningsvei. Utvendige overflater er av liten betydning med mindre brannen starter utvendig, eksempelvis ved varmepåkjennning fra brann i nabobyggverk heter det i veiledningen. Påsatt brann er ikke nevnt.

Veiledningen til annet ledd er delt inn i underkapitlene: innvendige overflater og kledninger, isolasjon i konstruksjoner, utvendige overflater og takteking. Disse gir en rekke unntak fra Tabell 15 og Tabell 16 (Vedlegg 2) som gir de generelle ytelseskravene til overflater og kledninger. Av de unntak som gis fra Tabell 15 og Tabell 16 er de som vurderes å ha spesiell relevans til påsatte branner gjengitt nedenfor:

Unntak fra generelle Preaksepterte ytelser- innvendige overflater og kledninger:

(2) Rom med brannfarlig virksomhet må ha kledning som tilfredsstillende klasse K₂10 A₂-s₁,d₀ [K1-A]. Eksempel på rom med brannfarlig virksomhet er rom hvor det oppbevares fyrverkeri, brannfarlig vaske kategori 1 og 2 eller rom hvor det utføres varme arbeider som sveising, sliping samt rom hvor det arbeides med åpen varme.

Unntak fra generelle preaksepterte ytelser- utvendige overflater:

(2) Yttervegg i byggverk i brannklasse 2 og 3 kan ha utvendig overflate som tilfredsstillende klasse D-s₃,d₀ [Ut 2], når enten

- a. Yttervegg er utformet slik at den hindrer brannspredning i fasaden, eller*
- b. byggverket er i risikoklasse 1, 2 og 4 og har inntil fire etasjer, og det er liten fare for brannspredning til og fra nabobyggverk.*

Til underkapittelet utvendige overflater er det gitt en generell anbefaling i VTEK:

Skolebygninger er erfaringsmessig spesielt utsatt for utvendig påsatte branner. Dette bør vurderes spesielt ved utforming av byggverk og valg av materialer. Oppstillingsplasser for containere, soppelbeholdere o.l. må anordnes i god avstand fra yttervegger, takutstikk mv. som kan antennes.

Vurdering av akseptkriterier for overflater

Jf. *Preaksepterte ytelser - innvendige overflater og kledninger, punkt 2*. Det kan argumenteres for at dette punktet også bør omfatte rom ved intuisjoner der hvor det befinner seg personer med en dokumentert historie eller reell fare for brannstifting. Risikoen for brann i et slikt rom kan sies å være like stor som ved *brannfarlig virksomhet*. Man vil med et slikt hensyn bedre oppfylle funksjonskravet om at *Det skal tas hensyn til byggverkets bruk og nødvendig tid for rømning og redning*.

Preaksepterte ytelser- utvendige overflater, punkt 2 gir anledning til å prosjektere bolig- og leilighetshus med inntil 4 etasjer, med utvendig overflate D-s3,d0 [Ut 2] dersom faren for brannspredning til andre bygg er liten. Det er imidlertid ikke tatt hensyn til faren for utvendig påsatt brann. Denne faren anses som minst like stor. Det kan derfor vurderes hvorvidt dette unntaket er hensiktsmessig.

Preaksepterte ytelser- utvendige overflater, anbefalinger, er den eneste plassen påsatt brann er nevnt i VTEK. Begrunnelsen er at skolebygninger erfaringsmessig er spesielt utsatt for utvendig påsatte branner. Denne analysen har identifisert objekter, som er like utsatt for påsatt brann, og absolutt bør inkluderes i anbefalingen: Barnehager, intuisjoner og kirker.

Det stilles spørsmålsteget ved om denne anbefalingen er forankret i statistikk, analyse eller bare en generell oppfatning.

En tydeligere og mer omfattende anbefaling vil kunne øke bevisstheten rundt påsatt brann som årsak og bidra til at dette blir tatt hensyn til ved prosjektering.

Jf. Tabell 15 og Tabell 16 i Vedlegg 2 framgår det at utvendig overflate i brannklasse 1 har krav om D-s3,d0. Dette tilsvarer panel av treverk, sponplate eller annet trevirke. Kravet til overflate gjelder også raftekasse/takutstikk og overheng. Byggverk som anses som risikobygg med hensyn til påsatt brann, og underligger dette kravet er:

- Skole med inntil 2 etasjer.
- Barnehage med inntil 2 etasjer.
- Kirke med inntil 1 etasje.
- Institusjon med inntil 1 etasje.

Det gis også anledning til å prosjektere forsamlingslokaler, jf. Kirker, som har høyst to etasjer og bruttoareal mindre enn 800 m² pr. etasje som brannklasse 1. Det kan videre gjennom analyse og kompensierende tiltak som sprinkleranlegg fravikes fra grensen på 800 m². Man unngår slik de strengere kravene som stilles til byggverk i brannklasse 2.

Med hensyn til å oppfylle funksjonskrav § 11-1 første ledd, er det uheldig at såpass mange bygg med høy risiko for påsatt brann, preakseptert eller analysebasert, plasseres i brannklasse 1, og dermed får kravet D-s3,d0 til utvendig overflate. Her er det vanskelig å forsvare hvorvidt ytelseskravene imøtekommer funksjonskravet om at det skal *oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved brann for materielle verdier*. For kirker kan dette også sies å gjelde *tilfredsstillende sikkerhet ved brann for samfunnsmessige forhold*, dette da mange kirker er vernede bygg.

Funksjonskrav §11-9 første ledd krever at *Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at sannsynligheten for at brann skal oppstå, utvikle og spre seg er liten*. Det kreves også at *det skal tas hensyn til byggverkets bruk* ved prosjektering. Sistnevnte krav kommer i liten grad til uttrykk i ytelseskravene. Drøfting rundt strengere krav til overflater kan også ses i sammenheng med funksjonskrav § 11-9 andre ledd som blant annet sier at *det skal legges vekt på mulighet for antennelse*.

6.1.2 Akseptkriterier for deteksjon og varsling.

Utstyr for deteksjon og varsling skal øke sikkerheten for personer og bygningsmasse ved å automatisk detektere og varsle brann på et tidligst mulig tidspunkt. I VTEK stilles krav om brannalarmanlegg under kapittel § 11-12. Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider.

Brannalarmanlegg omfatter utstyr for deteksjon og varsling. Utstyr må være tilpasset bruken og brukerne av byggverket. I byggverk for publikum og arbeidsbygninger må det i tillegg til lydvarsling installeres varsling med lyssignaler.

I VTEK skilles det mellom brannalarmkategori 1 og 2. Brannalarmkategori 1 er optiske røykdetektorer i rømningsveier og fellesarealer. Brannalarmkategori 2 er heldekkende brannalarmanlegg med optiske røykdetektorer i alle områder (VTEK10, 2010).

Det presiseres i VTEK at de preaksepterte ytelser for deteksjon og varsling som er beskrevet, ikke nødvendigvis er tilstrekkelig mht. personer med ulike funksjonsnedsettelse. I slike tilfeller kan det være behov for å supplere med ytterligere funksjoner for å sikre tidlig varsling og evakuering (VTEK10, 2010).

Funksjonskrav

Kravene i forskrift om tekniske krav til byggverk som beskriver deteksjon og varsling stilles i kapittel § 11-12.

§ 11-12. Tiltak for å påvirke rømnings- og redningstider:

(2) Byggverk skal ha utstyr for tidlig oppdagelse av brann slik at nødvendig rømningstid reduseres. Følgende skal minst være oppfylt:

- a) *Byggverk beregnet for virksomhet i risikoklasse 2 til 6 skal ha brannalarmanlegg.*
- b) *I byggverk beregnet for få personer og byggverk av mindre størrelse, kan det brukes røykvarslere dersom rømningsforholdene er særlig enkle og oversiktlige. Røykvarslere skal være tilknyttet strømforsyningen og ha batteri-backup. I branncelle med behov for flere røykvarslere, skal varslerne være seriekoblet. I byggverk uten strømforsyning kan det benyttes batteridrevne røykvarslere.*

Ytelseskrav

Ytelsene som er nødvendige for å oppfylle forskriftenes krav er gitt i Tabell 13 men det er gitt en rekke unntak.

Tabell 13: Generell veiledning til krav om brannalarmkategori 1 og 2.

Risikoklasse	Antall etasjer.	Brannalarmkategori
1	1	1
	2 og flere	2
2	1	1
	2 og flere	2
3	1	1
	2 og flere	2
4	1	1
	2 og flere	2
5	1	2
	2 og flere	2
6	1	2

Veiledningen til kapittel § 11-12 annet ledd bokstav b, beskriver bygg hvor det kan benyttes røykvarslere, selv om det strider med Tabell 13. Generelt kan røykvarslere benyttes i byggverk som er av mindre størrelse, samt beregnet få personer. Dette gjelder bare dersom rømningsforholdene er særlig enkle og oversiktlige. Det gis i alt fem unntak fra Tabell 13, der det siste anses som spesielt relevant for et av de identifiserte objektene i risikoanalysen.

Unntak fra generelle preaksepterte ytelser – røykvarslere kan benyttes i:

5. Byggverk i risikoklasse 5 med samlet bruttoareal inntil 600 m² hvor rømningsveiene er oversiktlige og fører direkte til terreng. Røykvarslere må plasseres i alle rømningsveier og fellesarealer.

Vurderinger av akseptkriterier for deteksjon og varsling.

Jf. *Preaksepterte ytelser til § 11-12 annet ledd bokstav b.* Det kan være uheldig at unntak fra Tabell 13 berører kirker med samlet bruttoareal under 600 m², da dette er et bygg med høy risiko for påsatt brann. Det vil med stor sannsynlighet ikke være personer i bygget ved et brannstiftingsforsøk, og det vil kunne ta mye lengere tid å detektere en brann. Det må imidlertid presiseres at det overordnede funksjonskravet sier at deteksjon og varsling skal sikre at nødvendig rømningstid reduseres. Jf. § 11-12 annet ledd.

Preaksepterte ytelser til § 11-12 annet ledd bokstav b. Veiledningen til dette forskriftskravet gir unntak fra Tabell 13 for ulike typer bygg. Det kan tenkes at slike unntak vil ha en negativ effekt dersom bygget som omfattes av unntaket inngår i vernet trehusbebyggelse. I slike tilfeller vil det være opp til brannrådgiver å påse at det velges løsninger som er i tråd med andre regelverk og at de løsninger som velges er tråd med funksjonskravets hensikt.

Preaksepterte ytelser til § 11-12 annet ledd bokstav b. Veiledningen gir her som kjent en rekke unntak fra Tabell 13. Tidligere omfattet unntakene også barnehager i risikoklasse 3, i 1 etasje med inntil 50 barn, samt skoler i risikoklasse 3 med maksimalt 150 elever for barneskoler og 300 elever for øvrige skoler. Dette unntaket ble fjernet i revidert utgave av 1. oktober 2013. Byggene omfattes nå av annet ledd bokstav a. Dette trekkes fram som meget positivt, spesielt med tanke på påsatt brann som dersom den for eksempel sprer seg fra utsiden og inn i vegg kan ta lang tid å oppdage.

6.1.3 Akseptkriterier for tilrettelegging for manuell slokking

Manuelt slokkeutstyr er å anse som førstehjelp mot branntilløp. For at utstyret skal oppfylle sin hensikt må det være fritt tilgjengelig for alle som kan tenkes å oppdage en brann. Personer i en bygning skal kunne slokke en brann før den utvikler seg til en større brann, før og uavhengig av brannvesenets innsats. Derfor må slokkeutstyret være plassert slik at brukerne lett kan finne fram til det.

Manuelt brannslukkingsutstyr vil alltid komme i tillegg til eventuelle automatisk slukkingsanlegg som for eksempel sprinkler.

Funksjonskrav

Kravene i forskrift om tekniske krav til byggverk som beskriver tilrettelegging for manuell slokking stilles i kapittel § 11-16.

§ 11-16. Tilrettelegging for manuell slokking:

- (1) *Byggverk skal være tilrettelagt for effektiv manuell slokking av brann.*
- (2) *I eller på alle byggverk der brann kan oppstå, skal det være manuelt brannslukkeutstyr for effektiv slokkeinnsats i brannens startfase. Dette kommer i tillegg til et eventuelt automatisk brannslukkeanlegg.*
- (3) *Brannslukkeutstyret skal være plassert slik at effektiv slokkeinnsats kan oppnås. For mindre byggverk med virksomhet i risikoklasse 1 kan utstyret være plassert i et nærliggende byggverk.*

Ytelseskrav

Til første ledd sier veiledningen at slokkeutstyr skal kunne benyttes av personer i byggverket for å slokke et branntilløp i en tidlig fase. Generelt vil brannslanger og håndslukkeapparater være egnet slokkeutstyr. Ved spesielle risikoer kan det være behov for andre typer slukkemidler.

Krav om brannslanger blir gitt i andre og tredje ledd. Byggverk i risikoklasse 3, 5 og 6 hvor det er trykkvann, må ha brannslange. Antall og dekningsområde av brannslanger og håndslukkeapparater må være slik at alle rom i hele byggverket dekkes. Slange må ikke være lengre enn 30 m ved fullt uttrekk. Det presiseres at for å ivareta liv, helse og materielle verdier, må plasseringen vurderes i hvert enkelt tilfelle. Dette skal gjøres ut fra virksomhet i byggverket og behovet for rask slokkeinnsats. Plassering må også vurderes innenfor hver enkelt brannseksjon. Slokkeutstyr skal være plassert slik at det er lett å finne fram til det.

Vurderinger av akseptkriterier for tilrettelegging for manuell slokking

Funksjonskravene legger stor vekt på at det skal oppnås *effektiv slokkeinnsats* jf. § 11-16 første, andre og tredje ledd. Samtidig er behov for utvendig slokkeutstyr ved spesielle bygg ikke nevnt i veiledningen. Det kan imidlertid argumenteres for at et slikt behov må tolkes fra veiledning til § 11-16 tredje ledd: *Plasseringen må vurderes i hvert enkelt tilfelle ut fra virksomhet og behovet for rask slokkeinnsats for å ivareta liv, helse og materielle verdier.*

Utvendig slokkeutstyr vil kunne være hensiktsmessig ved bygg som har høyere risiko for påsatt brann sett i sammenheng med at mange påsatte branner blir stiftet utvendig. Videre ser man at flere av de identifiserte byggene er stengt store deler av døgnet og dermed ikke har tilgjengelig slokkeutstyr for de som måtte oppdage en brann.

De som oppdager brannen vil med utvendig slokkeutstyr kunne starte slokking fra utsiden, noe som dessuten vurderes som tryggere enn innvendig slokking.

6.2 Identifisering av mulige tiltak og deres effekt

Det skal identifiseres og vurderes risikoreduserende endringer i veiledning til teknisk forskrift som er spesielt rettet mot hendelsen påsatt brann.

Endringer, heretter tiltak, kan være aktive og passive brannverntiltak samt endringer i ytelseskrav. Tiltak skal vurderes med hensyn på funksjonalitet, integritet, robusthet og mulige sekundære effekter.

Dersom det vurderes at tiltaket er urealistisk som en preakseptert løsning, vil tiltaket i tråd med oppgavens beskrivelse også vurderes som kompensierende tiltak brannteknisk rådgiver kan benytte for å imøtekomme en økt risiko.

6.2.1 Identifisering av mulige tiltak

For å identifisere tiltak som har positiv effekt på sikkerheten mot påsatt brann, må det tas hensyn til de vurderinger som er gjort til nå i analysen. Først og fremst skal tiltakene virke på de objektene som er identifisert som bygg med høy risiko; Skoler, Barnehager, Kirker, institusjoner og kulturminner.

Forslag til tiltak skal være spesielt rettet mot påsatt brann og ikke generelle brannverntiltak. Tiltak skal derfor først og fremst baseres på de vurderinger som er gjort i sammenligning av funksjons- og ytelseskrav. Det må også være en sammenheng med innhold i kapittel om brannstifting, kapittel om statistikk og kapittel for risikoanalyse.

Det skal gis forslag til tiltak hvor effekten skal vurderes videre.

Identifisering av tiltak for deteksjon

Tidlig deteksjon er vurdert som en egnet måte å begrense påsatt brann på. Dette må ses i sammenheng med at konsekvensene av en påsatt brann er større, slik som beskrevet i kapittel 5.3.

Et tiltak som er drøftet er å ikke gi anledning til å benytte brannalarmkategori 1 i kirker med bruttoareal under 600 m², da dette er et bygg med høy risiko for påsatt brann.

Funksjonskravet sier at dette kan benyttes i *byggverk beregnet for få personer og byggverk av mindre størrelse*. Samtidig som det kan stilles spørsmålsteget ved om en kirke på 600 m² er beregnet for *få personer*, kan man argumentere for at hensikten med deteksjon er å sikre at *nødvendig rømningstid reduseres*. Påsatt brann vil typisk ikke skje mens det er aktivitet i kirken og brannalarmkategori 2 vil dermed ha liten effekt for personsikkerheten. Med hensyn til sikring av materielle verdier anses forskjellen på brannalarmkategori 1 og 2 som for liten til å foreslå en endring av ytelseskravene. Her finnes det allerede store utfordringer med å imøtekomme de krav som faktisk foreligger. I 2010 manglet brannvarslingsanlegg i 1 av 3 kirker i Norge (Andersen, 2010).

Da man vet at mange påsatte branner starter utvendig, er utvendig deteksjon drøftet som et tiltak. Hensikten med et slikt tiltak vil være å varsle om brann så tidlig at den fortsatt kan slukkes. På denne måten kan materielle verdier vernes.

Dette tiltaket vil øke personsikkerheten samt sikkerheten for materielle verdier og samfunnsverdier. Det kan også tenkes å ha en preventiv effekt. Tiltaket vil vurderes videre i kapittel 6.3.

SINTEF byggforsk nevner fritt tilgjengelig brannmeldere som er tiltak i tett trehusbebyggelse. Dette er et tiltak for bebyggelse der risikoen for brann generelt er svært høy. Dette tiltaket er ikke vektlagt i den videre analysen.

Identifisering av tiltak for slokkeutstyr

Utvendig slokkeutstyr i form av brannslange er drøftet som er tiltak for å bedre ivareta funksjonskravene i teknisk forskrift. Utvendig slokkeutstyr kan være slangetrommel med stoppekran tilknyttet hydrant. Dersom nabo eller forbi passerende oppdager utvendig brann kan det iverksettes tidlig slokkeinnsats. Det sikrer også lettere tilgang på vann for brannvesen. Slokkeposter som tiltak er også beskrevet i SINTEF byggforskserien om brannsikring av eldre, tett trehusbebyggelse.

Behovet for slik utstyr og plasseringen av dette, må vurderes i hvert enkelt tilfelle ut fra virksomhet, noe som vil være brannrådgivers ansvar.

Fasadesprinkling er en annen form for utvendig slokkeutstyr. Fasadesprinkling er et opplegg av rør på bygningsfasaden som er, eller kan tilkobles vann, slik at vann spyles på bygningsfasaden. Vannet væter, og kjøler veggen, slik at den bedre kan motstå brann. Fasadespring kan hindre vertikal brannspredning via fasade men er imidlertid hovedsakelig utviklet for å hindre brannspredning mellom nærliggende byggverk. Systemet er også kostbart. «Det er vanskelig å gi entydige retningslinjer for utførelse av fasadesprinkling, da valg av prosjekteringsforutsetninger ofte må vurderes i hvert enkelt tilfelle ut fra eksisterende forhold.» (Direktoratet for Brann og Eksplosjonsvern og Statens Bygningstekniske Etat, 1999). I forhold til påsatt brann er dette tiltaket vurdert som ikke egnet.

Identifisering av tiltak for overflater

I forhold til de vurderinger som er gjort i forbindelse med sammenligning av funksjons- og ytelseskrav, er det drøftet tiltak rettet mot rom ved institusjoner hvor pasient/beboer har en dokumentert brannstiftingshistorie. Aktuelle tiltak vil være å heve ytelseskrav til overflater eller branncelle. Dette da risikoen for brann i et slikt rom kan sies å være like høy som i et rom hvor det for eksempel lagres brannfarlig væske. Et slikt tiltak vil imidlertid være svært vanskelig å definere som ytelseskrav, da det knytter seg til bruken av bygget, og det vil uansett måtte knyttes organisatoriske tiltak til bruksfasen av et slikt rom. Det vil for eksempel være positivt å begrense brannenergien i rommet. Høyere ytelser for ett eller flere rom vurderes som et tiltak brannrådgiver bør vurdere spesielt ved prosjektering av institusjoner eller anstalter.

Ytelseskravene gir mulighet til å prosjektere bolig- og leilighetshus med inntil 4 etasjer med utvendig overflate D-s3,d0 [Ut 2] dersom faren for brannspredning til andre bygg er liten. Dette er vurdert som ugunstig og det er drøftet hvorvidt dette unntaket bør fjernes. Selv om tiltaket har positiv effekt mot påsatt branner er det flere ting som taler mot en slik endring av ytelseskrav. Politiet erfarer at personer som stifter boligbranner ofte har tilgang til huset (Barane, 2014). En erfaring som stemmer godt med tilgjengelig statistikk. Dermed vil brannen like gjerne kunne starte innvendig. Et annet moment det må tas hensyn til er nytte/kost. Det finnes såpass mange av denne typen bygg, i forhold til for eksempel kirker, skoler osv, at kostnaden det vil medføre vil bli svært stor. Effekten av tiltaket vil derfor ikke bli videre vurdert.

Påsatt brann er nevnt en gang i VTEK. Dette er i anbefalingen under preaksepterte ytelser- utvendige overflater. Anbefalingen sier at Skolebygninger erfaringsmessig er spesielt utsatt for utvendig påsatte branner, og at dette må tas hensyn til ved utforming av byggverk og valg av materialer. Denne analysen har som kjent identifisert objekter som har like stor risiko for påsatt brann og som bør inkluderes i denne anbefalingen. En slik endring er et tiltak som vil vurderes nærmere i kapittel 6.3.

Det vurderes som uheldig at skoler, barnehager, kirker og institusjoner kan få ytelseskrav D-s3,d0 til utvendige overflater. Dette gjør dem lettere å antenne fra utsiden. Det vil videre vurderes i kapittel 6.3. hvordan strengere krav til utvendige overflater er egnet til å heve sikkerheten ved slike bygg. Dersom egnet vil det anbefales at disse byggene ikke prosjekteres med ytelse D-s3,d0. Av samme hensyn vil det anbefales at kirker, som har høyst to etasjer og bruttoareal mindre enn 800 m² pr. etasje, ikke prosjekteres, som brannklasse 1.

Oppsummering

Følgende tiltak vurderes som realistiske og vil vurderes videre:

- Generell vurdering av utvendig deteksjon som tiltak.
- Generell vurdering av utvendig slokkeutstyr som tiltak.
- Generell vurdering av strengere krav til utvendige overflater som tiltak i den hensikt å:
 - Heve ytelseskrav til utvendige overflater på alle skoler, barnehager, kirker og institusjoner til B-s1,d0.
 - Kirker med høyst to etasjer og bruttoareal mindre enn 800 m² som prosjekteres som brannklasse 1 må likevel følge krav til utvendig overflate som for brannklasse 2.
- Anbefalingen under preaksepterte ytelses- utvendige overflater skal også omfatte barnehager, kirker og institusjoner.

Følgende tiltak vurderes som ikke egnet eller urealistiske tiltak mot påsatt brann:

- Brannalarmkategori 2 for alle kirker.
- Fritt tilgjengelig brannmeldere
- Fasadesprinkling
- Alle boligbygg over 2 etasjer skal ha ytelseskrav B-s3,d0 til utvendig overflate.

Følgende tiltak bør vurderes ved prosjektering av institusjoner.

- heve ytelse til overflater eller branncelle for rom ved institusjoner hvor framtidige pasient/beboer kan tenkes å ha en dokumentert brannstiftingshistorie.

6.2.2 Vurdering av effekten av tiltak

I dette kapitlet skal effekten av de forskjellige tiltakene vurderes og diskuteres i forhold til deres risikoreduserende effekt. Det skal også diskuteres rundt tiltakenes:

- Funksjonalitet: *Hvordan hvert enkelt tiltak påvirker brannobjektets funksjon, samt funksjonaliteten til selve tiltaket.*
- Integritet: *Tiltakets pålitelighet*
- Robusthet: *Tiltakets effektivitet under forskjellige rammebetingelser, og etter tidenes gang*
- Mulige sekundæreffekter

6.2.2.1 Utvendig deteksjon

Det finnes ulike systemer for utvendig deteksjon. Det mest utprøvde systemet er varmedetekterende smeltetråd. Dette er en kabel som smelter eller kortslutter ved en gitt temperatur og dermed utløser en brannalarm.

I Røros er dette systemet benyttet på verneverdig bebyggelse. Til sammen 2,5 kilometer med kabel er benyttet. Varmedetekterende linje er også benyttet i mindre skala ved flere stavkirker og ved gamlebyen i Fredrikstad. (Norsk Brannverforening , 2007)

Funksjonalitet

Ved installering av utvendig deteksjon rundt hele, eller ved utsatte deler av bygg, vil en brann på utsiden detekteres på et mye tidligere tidspunkt enn hvis det kun var deteksjon på innsiden av bygget. Utsatte deler kan være i nærheten av steder hvor brennbart avfall oppbevares, eller større områder under overheng. Utvendig deteksjon øker sjansen til å begrense brannens ødeleggelser, da brannvesen kan være på stedet før brannen har propagert gjennom veggen, og spredt seg på innsiden av bygget. Ved montering av manuelle brannmeldere på utsiden kan i tillegg publikum melde om brannen på en enkel måte.

Installering vil ikke påvirke bygningens funksjon på annen måte enn at verktøy for deteksjon kan være synlig på utsiden av fasaden, det vil kun være synlig fra korte avstander fra bygningen, med unntak av manuelle meldere som har til hensikt å være godt synlige.

Integritet og robusthet

Ved bruk av varmedetekterende linje, vil en brannalarm utløses når kabelen oppnår en gitt temperatur, vanligvis 68-, 88- eller 105°C (Honeywell). 68°C er mest egnet for utvendig bruk, da det er lite trolig at man vil nå så høye temperaturer ute, uten enten menneskelig medvirkning eller brann.

Ved bruk av smeltetråd benyttes en blytråd, som smelter ved 180 °C. Når tråden smelter, brytes kretsen og brannalarmen utløses. Denne typen deteksjon trenger dog jevnlig tilsyn, da det lett oppstår svikt i kabelens skjøter. Skjøtene er tvinnet sammen, og spenningen vil etter en stund opphøre fordi materialet i tråden er mykt. Dette kan igjen føre til falske alarmer. (Norsk Brannverforening , 2007)

Røyk alene vil ikke kunne utløse alarm, da blytråden ikke smelter ved lave temperaturer. Ved røykutvikling er man altså avhengige av at personer i nærheten oppdager dette. Man er da avhengige av at eventuelle manuelle varslerne er godt synlige og lett tilgjengelige, slik at personer uten telefon oppdager og benytter seg av disse. Manuelle varslere kan også minske sannsynligheten for påsatt brann, da personer som ønsker spenning kan nøye seg med utrykning fra blålysetatene, og oppnår dette ved å utløse brannalarmen.

Mulige sekundæreffekter

En klar ulempe med utvendige manuelle meldere er at hvem som helst kan utløse disse, dette kan medføre en mengde falske alarmer. Videre kommer slitasje og vedlikehold av systemene, noe som kan bli kostbart.

6.2.2.2 Utvendig sløkkeutstyr

Utvendig sløkkeutstyr er lett tilgjengelig utstyr ved en bygningens utvendige arealer, som har til hovedformål å slukke brann, eller å redusere spredning ved branntilløp. I dette kapitlet vurderes effekten av slangetrommel med stoppekran tilknyttet hydrant.

Funksjonalitet

Slokkeutstyr skal gjøre det mulig for personer som oppdager brannen, og er i umiddelbar nærhet å starte sløkkeinnsats i en tidlig fase. Dette forutsetter at det er tilgang på vann fra nærliggende hydrant, eller fra bygningens vannsystem.

Integritet og robusthet

Et slikt tiltak krever rutinemessige inspeksjoner, på lik linje med andre sløkkemidler, dog muligens hyppigere, da de står utsatt til. Det vil være uheldig om slangen er lekk, at det ikke strømmer vann til slangen eller lignende når utstyret skal benyttes. At dette skal fungere optimalt forutsetter dessuten at vannforsyningen leverer tilstrekkelig mengde vann. Ettersom dette skal stå utendørs, må det beskyttes for vær og slitasje. Det må tas særlig hensyn til frost. Det er også viktig at slangene ikke blir låst inne, da slangetrommel må være fritt tilgjengelig for å oppfylle sin hensikt.

Mulige sekundæreffekter

Med lett tilgjengelige slangetromler ute, vil det kunne forekomme hærverk på utstyret. Det kan også tenkes at personer vil bruke slangene til lek eller unødig bruk. Dette er vanskelig å forhindre da det vil være uheldig å låse slangene inne, mht. tilgjengeligheten.

6.2.2.3 Krav til overflater

Ved høyere krav til brannmotstand på overflater, vil det kreve høyere varmeeeksponering før overflatematerialene antenner, samt at brannspredning ved branntilløp reduseres. Dette vil ha positiv effekt på brannsikkerheten.

Funksjonalitet

Med høyere krav til utvendige overflater vil det ta lengre tid før brannen sprer seg. Dette fordi behandlede overflater tåler høyere varmeeeksponering før det vil avgis tilstrekkelig med brennbare gasser til at materialet vil antenne. Ved bruk av brannimpregnert treverk, vil man ikke kunne male over trevirket ettersom dette vil påvirke brannmotstanden til det impregnerte materialet. Dette begrenser den arkitektoniske friheten man helst vil ha. I tillegg til brannimpregnert trevirke, finnes det brannmaling som er utarbeidet spesielt for bruk på trevirke. Ved bruk av brannmaling oppnår man mer arkitektoniske frihet. Dette er et malingsystem bestående av grunning, mellomlag og farge.

En ulempe ved å benytte disse produktene er at man ikke kan utføre påføringen selv. Trykkimpregnering skjer på fabrikk. Bruk av brannimpregnert panel gir overflateegenskaper som tilfredsstillende B-s1,d0 eller B-s2,d0 alt etter hvilke trevirke som impregneres. Påføringen av den brannhemmende malingen må utføres på en spesiell måte. For at produktet skal holde den standarden som er lovet av produsent, må det påføres grunning og mellomlag på fabrikk. Farge skal påføres av et malerfirma som er godkjent av produsenten. Ved bruk av nevnte maling oppnås overflateegenskaper som tilfredsstillende B-s1,d0. (Moelven, 2011) (Moelven, 2010)

Integritet og robusthet

Brannimpregnering

Når BT™ (Branntrygt Tre) utsettes for høye temperaturer, vil de brannhemmende komponentene i impregneringen omdanne de brennbare gassene fra treet til ikke brennbare gasser, som karbondioksid, ammoniakk og vann. Treoverflaten forkalles, det blir ingen flammer og brannen vil ikke spre seg.
(Moelven, 2010)

Brannmaling

Ved brann vil malingen svulle og danne et beskyttede varig kullag. Den isolerende egenskapen forhindrer at brennbare gasser spaltes fra treet.

Ved varig påvirkning fra brann vil treet gradvis omdannes til kull og ikke antenne.
(Moelven, 2011)

Mulige sekundæreffekter

Brannimpregnert trevirke kan som tidligere nevnt føre til at en ikke vil få ønsket design mht. farge, siden påføring av maling på brannimpregnert trevirke vil påvirke de branntekniske egenskapene impregneringen gir materialet.

6.2.2.4 Endring av anbefaling vedrørende utvendige overflater

Det er foreslått å endre anbefalingen under preaksepterte ytelses- utvendige overflater slik at den også nevner barnehager, kirker og institusjoner som bygg som erfaringsmessig er spesielt utsatt for påsatt brann.

Funksjonalitet

Det skal tas spesielle hensyn ved prosjektering av bygg som har høy risiko for påsatt brann:

Dette bør vurderes spesielt ved utforming av byggverk og valg av materialer. Oppstillingsplasser for containere, soppelbeholdere o.l. må anordnes i god avstand fra yttervegger, takutstikk mv. som kan antennes.

Integritet og robusthet

Dette er ikke et ytelseskrav og det kreves ikke dokumentasjon på hvorvidt den er tatt hensyn til. Det vurderes derfor ikke som en spesielt robust løsning.

Mulige sekundæreffekter

Det kan tenkes at ved å nevne flere bygg senkes fokuset på hver og en, sammenlignet med eksisterende anbefaling.

6.2.3 Vurdering av tiltakenes effekt

Alle de diskuterte tiltak vil påvirke sikkerheten ved påsatte branner positivt i forskjellig grad. Hvorvidt tiltakene vil fungere i praksis, med ulike rammebetingelser, er noe usikkert. Utvendig deteksjon og utvendig slukkeutstyr har fungert veldig bra de steder det til nå er benyttet, men det er ikke dermed sagt at det vil fungere bra i alle situasjoner. Da verken utvendig deteksjon eller utvendig slukkeutstyr er særlig kostbare, bør ikke dette hindre installasjon av nevnte tiltak der det vurderes som hensiktsmessig, men det bør sees i sammenheng med miljøet rundt bygningen. Hvis området der tiltakene skal installeres, har mye trafikk, vil dette kunne skape mange falske alarmer og unødvendig bruk av vannslanger. Hvorvidt det er nødvendig med utvendig slukkeutstyr, er noe brannteknisk rådgiver må vurdere ut fra eksisterende rammebetingelser.

Ved høyere krav til overflater på utsatte bygninger, vil det være vanskeligere for en brannstifter å antenne bygningen, da det utvendige panelet i høyere grad tåler varmeeksponering, og i mindre grad bidrar til brannspredning. En ulempe med dette tiltaket er at en ikke kan påføre brannmalingen selv. Dette vil medføre at det må gjennomføres en utskifting av det utvendige panelet, for å oppnå den brannmotstanden en ønsker. På grunn av dette vil det måtte benyttes andre tiltak hvis gammel panel, eller utvendig trekonstruksjon skal bevares. Strengere krav til overflater på bygg som er særlig utsatt for påsatt brann, i brannklasse 1, kan med fordel tas med i veiledningen til teknisk forskrift. På denne måten oppnås det lavere risiko for påsatt brann ved bygg som er spesielt utsatte.

Å endre anbefalingen under preaksepterte ytelses- utvendige overflater er et tiltak som ikke vil få direkte konsekvenser. Det er ikke et robust tiltak. Hensikten vil være å øke oppmerksomheten på påsatt brann, spesielt i bygg som dokumentert er mer utsatt for påsatt brann. Det vil også være å korrigere en noe upresis formulering i VTEK.

Et vanlig syn ved påsatt brann

Skoler, barnehager, kirker og institusjoner av en viss størrelse kan i henhold til VTEK få ytelseskrav D-s3,d0 til utvendige overflater. Dette gjør dem lettere å antenne fra utsiden.

7 Konklusjon

Arbeid med denne rapporten har gitt god kunnskap om en snever men viktig problemstilling, og legger et godt grunnlag for en reflektert konklusjon. Påsatt brann må ses på som en vesentlig brannårsak. Både grunnet hyppighet og fordi konsekvensene er større enn for brann som ikke er påsatt.

Det konkluderes blant annet med at brannrådgiver har et større ansvar for å vurdere risikoen for påsatt brann enn det i dag utvises. Funksjonskravet om at byggverkets bruk skal tas hensyn til kommer til uttrykk bare gjennom overordnede risikoklasser. Risikoen for påsatt brann varierer imidlertid innenfor risikoklassene og dette må vurderes ved prosjektering. Det vises samtidig forståelse for at det økonomiske aspektet alltid vil legge føringer.

De fleste ytelseskrav i VTEK vurderes som gode med hensyn til sikkerhet mot påsatt brann på lik linje med andre brannårsaker. Det er imidlertid identifisert et utvalg av ytelseskrav som vurderes som høyrelevant med hensyn til påsatt brann. Det konkluderes her med at det blant disse kravene finnes rimelig rom for forbedring. Spesielt gjør dette seg gjeldene for de preaksepterte ytelser som stilles til bygg som har høyere risiko for påsatt brann. Disse byggene er: skoler, barnehager, kirker og pleie- og rehabiliteringsinstitusjoner. Samme krav bør etterstrebes ved oppgradering av bygninger som regnes som kulturminner.

Anbefaling om utvendig overflate og plassering av avfallsbeholdere utenfor skolebygg er eneste referanse til påsatt brann i VTEK. At skolebygg er spesielt utsatt er ikke feil, men det er upresist å bare nevne skolebygg. Det stilles spørsmålsteget ved om denne anbefalingen er forankret i statistikk, analyse eller bare en generell oppfatning. At det bare er søppelkasser som nevnes, bidrar også til å styrke en generell oppfatning om at påsatt brann er et problem som hører til bruksfasen. Dette medfører mindre fokus på problemet ved brannteknisk prosjektering.

Det er konkludert med 3 endringer i VTEK som er hensiktsmessig for å heve sikkerheten mot påsatt brann. Det er konkludert med 3 tiltak som brannrådgiver bør vurdere ved prosjektering av bygg med høy risiko for påsatt brann. Tabell 14 gir de totalt 6 tiltakene som anbefales.

Forslag til tiltak er spesielt rettet mot utvendig brannstart, et område som i liten grad dekkes av VTEK. Dette fordi det vurderes at slike tiltak vil gi best effekt. Her spiller brannstifterens metode og motiv inn.

Tabell 14: Forslag til tiltak for å bedre ivareta sikkerheten mot påsatt brann.

Tiltak	Forventet effekt	Ansvarlig
Kompenserende		
Utvendig deteksjon ved utsatte bygg.	Tidlig deteksjon av utvendige branner. Mindre materielle skader og økt personsikkerhet.	Prosjekterende branningeniør er ansvarlig for vurdering av behov.
Tilgang på utvendig slokkeutstyr ved utsatte bygg.	Muliggjør tidlig slokkeinnsats av personer i bygget, forbi-passerende eller brannvesen. Mindre materielle skader.	Prosjekterende branningeniør er ansvarlig for vurdering av behov.
Heve ytelse til overflater eller branncelle for rom ved institusjoner hvor framtidige pasient/beboer kan tenkes å ha en dokumentert brannstiftingshistorie.	På-satt brann vanskeliggjøres eller begrenses til ett rom.	Prosjekterende branningeniør er ansvarlig for vurdering av behov.
Preaksepterte		
Anbefalingen under preaksepterte ytelser-utvendige overflater skal også omfatte barnehager, kirker og institusjoner	Økt oppmerksomhet rundt på-satt brann som trussel og at dette i større grad blir tatt hensyn til ved prosjektering.	Direktoratet for byggekvalitet er ansvarlig for å vurdere dette tiltaket.
Heve ytelseskrav til utvendige overflater på alle skoler, barnehager, kirker og institusjoner til B-s1,d0.	Samme materielle sikkerhetsnivå for alle skoler, barnehager, kirker og institusjoner.	Direktoratet for byggekvalitet er ansvarlig for å vurdere dette tiltaket.
Kirker med høyst to etasjer og bruttoareal mindre enn 800 m ² som prosjekteres som brannklasse 1 må likevel følge krav til utvendig overflate som for brannklasse 2.	Hindre at kirker får kravet D-s3,d0 til utvendige overflater.	Direktoratet for byggekvalitet er ansvarlig for å vurdere dette tiltaket.

Referanser

- Adolfson, T. K. (2010). Samarbeid gir gode resultat. *Brann & Sikkerhet*.
- Adolfson, T. K. (2011). Østre kirke i Porsgrunn totalskadd i brann. *Brann & Sikkerhet*.
- Andersen, T. S. (2010). Det haandler om vilje, ikke regelverk. . *Brann og sikkerhet*, ss. 10-11.
- Barane, H. (2014, Mars 11). (M. Kristoffersen, & Ø. B. Olsen, Intervjuere) (1973). *Brann - etterforskning og behandling*. oslo: Riksadvokaten.
- (1973). *Brann - etterforskning og behandling*. Oslo: Statsadvokaten.
- Burton , P., McNiell , D., & Binder , R. (2012). *Firesetting, arson, pyromania, and the forensic mental health expert*. Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law.
- DeHaan, J. D., & Icove, D. J. (2012). *Kirk's Fire Investigation 7th edition, kap. 16*. New Jersey: Pearson.
- Direktoratet for Brann og Eksplosjonsvern og Statens Bygningstekniske Etat. (1999). *HO-1/99 Sprinkler - Temaveiledning*. Direktoratet for Brann og Eksplosjonsvern og Statens Bygningstekniske Etat.
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.d.). Hentet Februar 17, 2014 fra <http://stat.dsb.no/Database/DSB/databasetree.asp>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (2004). *Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, § 2-1*. DSB.
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.d.). *Brann- og uhellsstatistikk 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008*.
- Drysdale, D. (2011). *An Introduction to Fire Dynamics*. Chichester: Wiley.
- DSB. (2013). *2013 NASJONALT RISIKOBILETE*.
- DSB.no. (2013, Januar 25). Hentet Februar 23, 2014 fra <http://www.dsb.no/no/Statistikk/Statistikk1/Branner/Utvikling-av-antall-brannomkomne/>
- EC, R., & TG, H. (1999). Psychiatric aspects of arsonists. *Journal of Forensic Sciences*.
- Follerås, K. (2011, Desember 20). *Byggfakta*. Hentet Februar 3, 2014 fra <http://www.byggfakta.no/ny-brannhemmende-maling-med-trebeskyttelse-52284/nyhet.html>
- Grimstvedt, K. (2013). *BranntekniskTilstandsanalyse-gjennomføring*. Hentet fra [https://fronter.com/hsh/links/files.phtml/1382931718\\$766938530\\$/Forelesninger/Funksjonsbaserte+l_percent_F8sninger+2013/Uke+38+Tilstandsvurdering+eksisterende+byggverk/BranntekniskTilstandsanalyse-gjennomf_percent_F8ring.pdf](https://fronter.com/hsh/links/files.phtml/1382931718$766938530$/Forelesninger/Funksjonsbaserte+l_percent_F8sninger+2013/Uke+38+Tilstandsvurdering+eksisterende+byggverk/BranntekniskTilstandsanalyse-gjennomf_percent_F8ring.pdf)
- Honeywell. (u.d.). *Honeywell*. Hentet 03 11, 2014 fra <http://www.hls-eltek.no/varmedetekt-kabel/varmedetekterende-kabel-68-grader-100m-article898-1361.html>
- JE, G., & SW, K. (2007, November). Clinical characteristics and psychiatric comorbidity of pyromania. *The journal of clinical psychiatry*.
- Krok, A. (2010, Mai 19). *Glomdalen*. Hentet Februar 3, 2014 fra http://www.ovrebyen.no/wp-content/uploads/2013/12/SKMBT_C55010051914540.pdf
- Lovdata.no. (u.d.). Hentet januar 23, 2013 fra Almindelig borgerlig Straffelov §148: http://lovdata.no/dokument/NL/lov/1902-05-22-10/KAPITTEL_2-7#KAPITTEL_2-7
- Männynsalò, L., Putkonen , H., Lindberg , N., & Kotilainen, I. (2009). *Forensic psychiatric perspective on criminality associated with intellectual disability: a nationwide register-based study*. Journal of Intellectual Disability Research.
- Moelven. (2010). *BT™ (Branntrygt Tre)*. Moelven.
- Moelven. (2011). *Brannhemmende malingsystem*. Brumunddal: Moelven.
- Mostue, B. A., & Stenstad, V. (2005). *Brannskadeutviklingen i Norge sammenlignet med andre nordiske land*. SINTEF Byggforsk.
- National Fire Protection Association (NFPA). (2011). *NFPA 921 guide for fire & explosion investigations*. NFPA.

- Norges Verdensarv. (2014). *Webområde for Norges Verdensarv*. Hentet Februar 17, 2014 fra <http://www.norgesverdensarv.no/bergstaden-roeros.134752.no.html>
- Norges Verdensarv. (2014). *Webområde for Norges Verdensarv*. Hentet Februar 17, 2014 fra <http://www.norgesverdensarv.no/bryggen-i-bergen.134755.no.html>
- Norsk Brannvernforening . (2007, November 9). Hentet Februar 3, 2014 fra <http://www.brannvernforeningen.no/Nyheter/Arkiv/2004/Bedre-brannsikkerhet-pa-Roros>
- Norsk Brannvernforening. (u.d.). Hentet Januar 2014 fra <http://www.brannvernforeningen.no/novus/upload/file/paasattbrann.pdf>
- Norsk Brannvernforening . (2007, Oktober 5). Hentet Januar 2014 fra <http://www.brannvernforeningen.no/Nyheter/Arkiv/2007/Store-morketall-Minst-250-pasatte-skolebranner>
- Norsk brannvernforening. (2010). *Temaveiledning fra Norsk brannvernforening Plassering av containere og avfallsbeholdere*. Oslo: Norsk brannvernforening.
- Osland, L. (u.d.). *Finans Norge* . Hentet Februar 18, 2014 fra <http://fgsikring.no/no/Nytt-fra-FG/Rekordstore-utbetalinger-etter-branner/>
- Petterson, J., & Widlund, D. (2012). *Gryningspyromanen: från mobad till Sveriges värste mordreännare*. Helsingborg: Hoi Förlag.
- Revfem, J. (2010). *Nenyheter*. Hentet 02 15, 2014 fra <http://www.nenyheter.no/33536>
- SINTEF. (2002). *En sammenligningsanalyse av påsatte branner i boliger og næringsbygg i Norge i 1996 og 1997*.
- SINTEF. (2007). *700.620. Brannsikring av eldre, tett Trehusbebyggelse*. Byggforskserien Byggforvaltning.
- Standard Norge. (2008). *NS 5814 Krav til risikovurderinger*.
- Steen-Hansen, A., Heskestad, A. W., Mostue, B. A., & Stensaas, J. P. (2010). *NBL A09130 Brannsikkerhetsnivået i sykehjem og pleieinstitusjoner for eldre*. Trondheim: SINTEF.
- Stensaas, J. P. (2002). *NBL A02106 Evaluering av påsatte branner i næringsbygg i 1996 og 1997*. Trondheim: SINTEF.
- Stensaas, J. P. (2002). *NBL A02107 En sammenlikningsanalyse av påsatte branner i boliger og næringsbygg i norge i 1996 og 1997*. Trondheim: SINTEF.
- Store Norske Leksikon AS. (u.d.). *Store Norske Leksikon*. Hentet Januar 2014 fra <http://snl.no/brannstiftelse>
- Store Norske Leksikon AS. (u.d.). *Store Norske Leksikon*. Hentet Februar 2014 fra <http://snl.no/stavkirke>
- Svarstad, J. (2011, Desember 9). *Brannstiftere går fri*. Hentet April 23, 2014 fra Aftenposten: http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/Brannstiftere-gar-fri-6716336.html#.U1eby_I_uGc
- Svendsen, C. (2012, September 8). *dittoslo.no*. Hentet Februar 20, 2014 fra <http://www.dittoslo.no/indre-by/nyheter-indre-by/frykter-at-141-branner-er-pasatte-1.7522376>
- U.S. Fire Administration Tropical Fire Research series . (2001). *Arsons in the United States*.
- (2010). *VTEK10*. Direktoratet for byggkvalitet.

Vedlegg 1

MØTEREFERAT 11.03.2014

Deltagere:

Hans Barane

Politioverbetjent i Haugaland og Sunnhordland politidistrikt

Martin Kristoffersen

Ørjan Berg Olsen

Agenda

Nr	Spørsmål/ Tema.	Svar, oppsummering.
1	Tror du byggeforskriftene kan gjøre det vanskeligere å stifte en brann? Hvordan?	Ørjan og Martin presenterer kjernen i hovedoppgaven og det snakkes litt om hvordan utforming av bygg kan gjøre det vanskelig for en brann å utvikle seg. <ul style="list-style-type: none">▪ Isolasjon og stenderverk med høye åpne rom som tillater vertikal brannspredning.▪ Brann ved ventilasjonssystemer. Røyk trekkes inn i bygget.
2	Fortell litt om det å etterforske en brann.	Hans forteller om hva jobben innebærer. Brannetterforskning innebærer hovedsakelig kriminalteknisk arbeid på branntomter. Hensikten er å finne arnested og brannårsak.
3	Skiller påtente branner seg ut fra andre branner? Hvordan?	Det er ikke alltid påsatte branner skiller seg ut. Noen ganger er det tydelig at brannen er tent på ved inngangsparti (ofte ved samlivsbrudd) eller utvendig påtenning av søppel.
4	Er det andre typiske trekk ved påsatte branner?	Å tenne på søppel er noe som går igjen. I slike tilfeller er det ofte personer som ikke er klar over konsekvensene av det de gjør.
5	Hva er typisk fremgangsmåte ved påsatte branner	Det er vanskelig å trekke fram typiske fremgangsmåter for påtenning. Svært mange saker er unike og man ser stadig nye fremgangsmåter.
6	En stor andel branner står med ukjent årsak. Er det lettere eller vanskelig å identifisere en påsatt brann?	Det er vanskelig å identifisere en påsatt brann. Selv om man i mange tilfeller kan ha mistanke om at brannen er påsatt er dette mistanker som ikke kan bevises med sikkerhet. Terskelen for å rapportere en brann som påsatt er derfor høy.
7	Hvor stor er sannsynligheten for tap av menneskeliv kontra tap av materielle verdier ved påsatt brann?	Flere faktorer medfører at påsatte branner kan være mer farlig for mennesker enn andre branner. Man ser ofte raske brannforløp knyttet til påsatte branner. I tillegg finnes det flere eksempler der brann brukes som metode for både drap og selvdrap. Personer i med mentale lidelser trekkes fram som personer som kan finne på å tenne på klær eller sengetøy med den hensikt å begå selvmord.
8	Hvilke bygg er mest utsatt?	Har ikke erfart at noen bygg er spesielt utsatt men ser karakteristiske brannforløp for noen typer bygg. For eksempel tømmer og murhus der man ofte står igjen med et skall etter en brann.

9	Hva er de mest vanlige motivene?	<p>Vanlige motiver, ikke i prioritert rekkefølge:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Vinning/forsikringssvindel.▪ Spenning/moro▪ Brannstifteren har et ønske om å spille helt▪ Tildekking av andre kriminelle handlinger <p>Brannstiftere som ønsker heltestatus, eller liknende oppmerksomhet, har ofte en fortid som førstemann til brannsted, og har i denne sammenheng fått oppmerksomhet i media. Når dette vil oppnås igjen, kan enkleste løsning være å starte brannen selv.</p>
10	Har du eksempler på branntilløp som var påtent men som ble avverget? Hvor vanlig er dette?	Kommer ikke så ofte over slike tilfeller.
11	Er det vanlig at påsatte branner blir benyttet for å tildekke kriminelle handlinger?	Har opplevd dette, men det er vanskelig å finne forskjeller på f.eks. drap og selvdrap. I begge tilfeller brukes mye av de samme fremgangsmåtene. Brennbar væske. Avdøde kan være fastbundet, eller funnet i forsøk på rømning.

Vedlegg 2

Tabell 15: Ytelser til overflater og kledninger for risikoklasse 1-5.

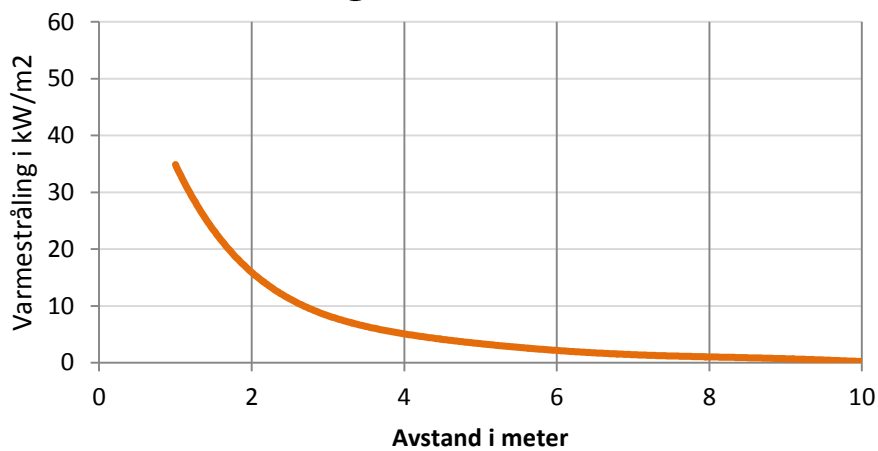
Overflater og kledninger	Brannklasse		
	1	2	3
Overflater i brannceller som ikke er rømningsvei			
Overflater på vegger og i himling/tak i branncelle inntil 200 m ²	D-s2,d0 [In 2]	D-s2,d0 [In 2]	D-s2,d0 [In 2]
Overflater på vegger og i himling/tak i branncelle over 200 m ²	D-s2,d0 [In 2]	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]
Overflater i sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]
Overflater i brannceller som er rømningsvei			
Overflater på vegger og i himling/tak	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]
Overflater på golv	Dfl-s1 [G]	Dfl-s1 [G]	Dfl-s1 [G]
Utvendige overflater			
Overflater på ytterkledning	<i>D-s3,d0 [Ut 2]</i>	<i>B-s3,d0 [Ut 1]</i>	<i>B-s3,d0 [Ut 1]</i>
Kledninger			
Kledning i branncelle inntil 200 m ² som ikke er rømningsvei	K210 D-s2,d0 [K2]	K210 D-s2,d0 [K2]	K210 D-s2,d0 [K2]
Kledning i branncelle over 200 m ² som ikke er rømningsvei	K210 D-s2,d0 [K2]	K210 B-s1,d0 [K1]	K210 B-s1,d0 [K1]
Kledning i branncelle som er rømningsvei	K210 B-s1,d0 [K1]	K210 A2-s1,d0 [K1-A]	K210 A2-s1,d0 [K1-A]
Kledning i sjakter og hulrom	K210 B-s1,d0 [K1]	K210 A2-s1,d0 [K1-A]	K210 A2-s1,d0 [K1-A]

Tabell 16: Ytelser til overflater og kledninger for risikoklasse 6.

Overflater og kledninger	Brannklasse		
	1	2	3
Overflater i brannceller som ikke er rømningsvei			
Overflater i sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]
Overflater på golv	Dfl-s1 [G]	Dfl-s1 [G]	Dfl-s1 [G]
Overflater i brannceller som er rømningsvei			
Overflater på vegger og i himling/tak	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]
Overflater på golv	Dfl-s1 [G]	Dfl-s1 [G]	Dfl-s1 [G]
Utvendige overflater			
Overflater på ytterkledning	<i>D-s3,d0 [Ut 2]</i>	<i>B-s3,d0 [Ut 1]</i>	<i>B-s3,d0 [Ut 1]</i>
Kledninger			
Kledning i branncelle	K210 B-s1,d0 [K1]	K210 B-s1,d0 [K1]	K210 B-s1,d0 [K1]
Kledning i branncelle som er rømningsvei	K210 A2-s1,d0 [K1-A]	K210 A2-s1,d0 [K1-A]	K210 A2-s1,d0 [K1-A]
Kledning i sjakter og hulrom	K210 A2-s1,d0 [K1-A]	K210 A2-s1,d0 [K1-A]	K210 A2-s1,d0 [K1-A]

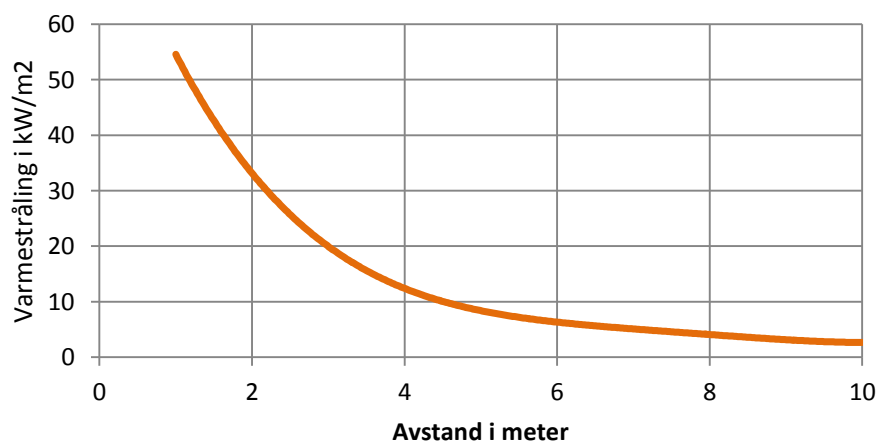
Vedlegg 3

Varmestråling fra en avfallsbeholder



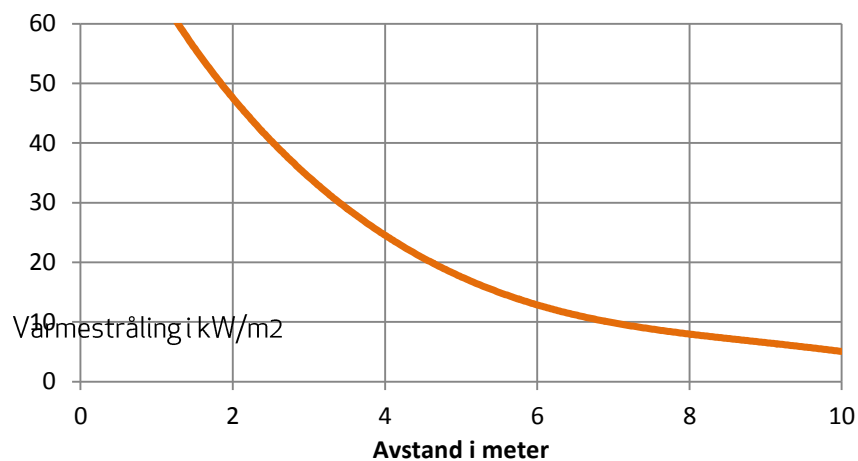
Figur 6: Varmestråling fra en avfallsbeholder på 600 liter fylt med brennbart materiale

Varmestråling fra tre avfallsbeholdere



Figur 7: Varmestrålingen fra tre avfallsbeholdere på 600 liter fylt med brennbart materiale

Varmestråling fra avfallskontainer



Figur 8: Varmestrålingen fra en avfallskontainer i stål på 2x6 m, fylt med brennbart materiale.



Vedlegg 4

Tabell 17: framstilling av hyppigheten av dødsbranner i boliger og næringsbygg.

Døde i bygningsbrann generelt				Antall bygningsbranner				Antall omkommene pr brann			
År	Boliger	Næring	Totalt	År	Boliger	Næring	Totalt	År	Boliger pr omkommet	Næring pr omkommet	Totalt
2002	52	0	64	2002	1654	801	2 970	2002	0,03144	0	46,4
2003	44	3	56	2003	1692	885	3 096	2003	0,02600	0,00339	55,3
2004	44	4	55	2004	1541	701	2 712	2004	0,02855	0,00571	49,3
2005	55	5	66	2005	1625	688	2 837	2005	0,03385	0,00727	43,0
2006	45	6	64	2006	1623	750	2 838	2006	0,02773	0,00800	44,3
2007	56	5	74	2007	1523	754	2 675	2007	0,03677	0,00663	36,1
2008	64	6	82	2008	1524	703	2 736	2008	0,04199	0,00853	33,4
2009	46	2	61	2009	1453	614	2 380	2009	0,03166	0,00326	39,0
2010	48	5	65	2010	3945	980	5 344	2010	0,01217	0,00510	82,2
2011	33	3	46	2011	3429	1014	4 773	2011	0,00962	0,00296	103,8
2012	32	7	40	2012	2936	856	4 084	2012	0,01090	0,00818	102,1
sum	519	46	673	Sum	22945	8746	36 445				
Gjennomsnitt	47,2	4,6	61,2	Gjennomsnitt	2085,9	795,1	3 313	Gjennomsnitt	0,02643	0,00590	57,7

Tabell 18: framstilling av hyppigheten av påsatte dødsbranner i boliger og næringsbygg

Antall omkommene i påsatte branner				Antall påsatte bygningsbranner				Antall omkommene pr brann			
År	Bolig	Næring	Totalt	År	Boliger	Næring	Totalt	År	Boliger pr omkommet	Næring pr omkommet	Totalt
2002	1	0	1,0	2002	122	70	192	2002	0,00820	0	192,0
2003	3	1	4,0	2003	111	113	224	2003	0,02703	0,00885	56,0
2004	7	0	7,0	2004	101	94	195	2004	0,06931	0	27,9
2005	4	1	5,0	2005	124	112	236	2005	0,03226	0,00893	47,2
2006	2	2	4,0	2006	89	86	175	2006	0,02247	0,02326	43,8
2007	7	0	7,0	2007	76	76	152	2007	0,09211	0	21,7
2008	6	0	6,0	2008	114	112	226	2008	0,05263	0	37,7
2009	6	0	6,0	2009	57	49	106	2009	0,10526	0	17,7
2010	4	0	4,0	2010	58	52	110	2010	0,06897	0	27,5
2011	2	0	2,0	2011	42	41	83	2011	0,04762	0	41,5
2012	1	0	1,0	2012	45	25	70	2012	0,02222	0	70,0
sum	43	4	47	Sum	939	830	1 769				
gjennomsnitt	3,9	0,4	4,3	Gjennomsnitt	85,4	75,5	161	Gjennomsnitt	0,04982	0,01368	53,0

Tabell 20: De byggene der brann oftest var påsatt i perioden 2003-2008.

Gjennomsnittlig prosentandel av branner som var påsatt 2003-2008 Etter type bygg	
Type bygg	Prosent
Skoler	37,82
Barnehager	36,26
Sykehus/hjem, Rehabilitering	35,45
Krattbranner	32,67
Helse og sosialtjenester generelt	32,60
Kirker	28,57
Skogbranner	18,62
Næringer generelt	17,17
Restaurant	16,32
Omsorgsintutisjoner	14,78
Varehandel	14,02
Garasjer	13,57
Hotell/Overnatting	12,22
Bolig	9,19
Fritidsbolig	8,36
Jordbruk	7,74
Bilbranner	7,00
Fritidsbåter	6,55
industri	3,05
Produksjon av trelast	2,97
Produksjon av møbler	2,38
Produksjon av næringsmidler	1,71
Produksjon av papir	-

Tabell 19: Prosent av alle branner som var påsatt.

Påsatt brann etter år		
år	Antall	prosent
1999-2003		9,64
2002	230	11,65
2003	243	12,55
2004	228	12,35
2005	292	14,38
2006	189	10,21
2007	170	9,52
2008	240	13,24
2009	132	5,5
2010	126	2,3
2011	102	2,1
2012	83	2

Tabell 21: Antall og andel av påsatte branner, etter type bygning i perioden 2002 til 2008

På satt brann etter år og bygning															
	2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		gjennomsnitt
	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	
Bolig	10,31	121	9,69	107	9,07	100	10,12	124	7,48	82	6,99	76	10,7	113	9,19
Fritidsbolig	10,13	8	7,58	5	7,25	5	17,12	19	2,17	2	7,61	7	6,67	7	8,36
Garasjer	5,07	4	16,47	14	23,95	17	21,52	17	9,33	7	10,67	8	8	6	13,57
Næringer	12,93	71	18,45	100	17,72	92	20,91	111	15,51	78	14,2	71	20,49	100	17,17
Jordbruk	5,36	3	8,62	5	8,7	4	13,79	8	4,26	2	4,62	3	8,82	6	7,74
industri	4,3	4	5,5	5	2,44	2	0	0	2,44	2	1,85	2	4,85	5	3,05
Produksjon av næringsmidler	0	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,71
Produksjon av trelast	4,55	1	7,14	1	0	0	0	0	9,09	1	0	0	0	0	2,97
Produksjon av papir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Produksjon av møbler	16,67	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,38
Varehandel	14,93	10	20	12	19,65	11	13,33	10	13,04	6	3,45	2	13,73	7	14,02
Hotell/Overnatting	11,11	2	6,25	1	18,75	3	20	3	5	1	13,33	2	11,11	2	12,22
Restaurant	10,71	3	18,18	6	15,15	5	17,65	3	14,71	5	19,45	7	18,42	7	16,32
Skoler	22,5	9	26,32	10	29,55	13	48,57	17	46,88	15	38	19	52,94	18	37,82
Helse og sosialtjenester	25	24	35,71	30	33,69	31	35,92	37	31,25	25	25,61	21	41,03	32	32,60
Sykehus/hjem, Rehabilitering	33,33	13	43,33	13	37,78	17	42,55	20	32,26	10	30,3	10	28,57	6	35,45
Omsorgsintutisjoner	15,38	4	8,33	1	13,64	3	17,24	5	21,74	5	12,12	4	15	3	14,78
Barnehager	18,75	3	20	2	33,33	2	25	2	55,56	5	42,86	6	58,33	7	36,26
Kirker	33,33	1	66,67	2	0	0	50	1	50	2	0	0	0	0	28,57
Bilbranner	4,7	30	8,29	49	5,16	29	7,83	38	7,21	40	5,56	30	10,26	54	7,00
Fritidsbåter	5,41	2	4,34	2	0	0	6,52	3	12,7	8	12,31	8	4,55	3	6,55
Skogbranner	15	9	31,37	16	9,1	6	14,64	6	20,37	11	28,13	9	11,76	10	18,62
Krattbranner	31,11	28	40,13	61	35,13	26	34,23	38	24	30	36,62	26	27,5	33	32,67
Sum		351		445		366		462		337		311		419	
Gjennomsnitt	13,5035		18,0161		13,9157		18,1278		16,7391		13,6383		15,3361		15,61

Tabell 22: Utbetalinger rapportert til Finans Norge ifm. påsatte branner i boliger.

Utbetaling ved påsatte boligbranner						
År	Utbetaling pr brann		Antall boligbranner	Antall branner totalt	% av branner	total utbetaling
2002	kr	265 000	121	230	0,53	kr 32 065 000
2003	kr	271 499	107	243	0,44	kr 29 050 354
2004	kr	272 702	100	228	0,44	kr 27 270 209
2005	kr	277 035	124	292	0,42	kr 34 352 279
2006	kr	283 292	82	189	0,43	kr 23 229 982
2007	kr	285 459	76	170	0,45	kr 21 694 859
2008	kr	296 290	113	240	0,47	kr 33 480 741
				Gjennomsnittlig %	0,45	
2009	kr	302 548	60	132	0,45	kr 18 150 616
2010	kr	310 009	57	126	0,45	kr 17 577 515
2011	kr	313 860	46	102	0,45	kr 14 406 180
2012	kr	316 267	37	83	0,45	kr 11 812 572
				sum		kr 263 090 308

Tabell 23: Utbetalinger rapportert til Finans Norge ifm. påsatte branner i næringsbygg.

Utbetaling ved påsatte næringsbranner						
År	Utbetaling pr brann		Antall næringsbranner	Antall branner totalt	% av branner	total utbetaling
2002	kr	1 600 000	71	230	0,31	kr 113 600 000
2003	kr	1 639 237	100	243	0,41	kr 163 923 706
2004	kr	1 646 503	92	228	0,40	kr 151 478 293
2005	kr	1 672 661	111	292	0,38	kr 185 665 395
2006	kr	1 710 445	78	189	0,41	kr 133 414 714
2007	kr	1 723 524	71	170	0,42	kr 122 370 209
2008	kr	1 788 919	100	240	0,42	kr 178 891 916
				Gjennomsnittlig %	0,39	
2009	kr	1 826 703	52	132	0,39	kr 94 757 780
2010	kr	1 871 753	50	126	0,39	kr 92 681 291
2011	kr	1 895 005	40	102	0,39	kr 75 959 733
2012	kr	1 909 537	33	83	0,39	kr 62 284 377
				sum		kr 1 375 027 413

Tabell 24: Utbetalinger rapportert til Finans Norge ifm. påsatte branner i øvrige bygninger.

Utbetaling ved øvrige påsatte bygningsbranner						
År	Utbetaling pr brann	antall øvrige branner	Antall branner totalt	% av branner	total utbetaling	
2002	kr 178 879	38	230	0,17	kr	6 797 400
2003	kr 183 266	36	243	0,15	kr	6 597 563
2004	kr 184 078	36	228	0,16	kr	6 626 808
2005	kr 187 002	57	292	0,20	kr	10 659 139
2006	kr 191 227	29	189	0,15	kr	5 545 573
2007	kr 192 689	23	170	0,14	kr	4 431 844
2008	kr 200 000	27	240	0,11	kr	5 400 000
			Gjennomsnitt	0,15		
2009	kr 204 224	20	132	0,15	kr	4 043 639
2010	kr 209 261	19	126	0,15	kr	3 955 028
2011	kr 213 485	15	102	0,15	kr	3 266 320
2012	kr 213 485	12	83	0,15	kr	2 657 888
				sum	kr	59 981 203

Tabell 25: Sum av alle utbetalinger rapportert til Finans Norge ifm. påsatte branner.

Utbetalinger totalt		
År	Antall branner	Utbetaling
2002	230	kr 152 462 400
2003	243	kr 199 571 624
2004	228	kr 185 375 309
2005	292	kr 230 676 814
2006	189	kr 162 190 268
2007	170	kr 148 496 912
2008	240	kr 217 772 657
2009	132	kr 116 952 036
2010	126	kr 116 952 036
2011	102	kr 114 213 834
2012	83	kr 93 632 233
sum		kr 1 738 296 122
Gjennomsnitt		kr 158 026 920



Martin Kristofferson
Kristoffersen500@gmail.com

Ørjan Berg Olsen
Orb.olsen@gmail.com

Høgskolen Stord/Haugesund
Studie for ingeniørfag
Bjørnsonsgt. 45, 5528 Haugesund
Telefon 52 70 26 00

Multiconsult
Hovedkontor:
Nedre Skøyen vei 2, 0276 Oslo
Postboks 265 Skøyen, 0213 Oslo
Telefon 21 58 50 00
multiconsult@multiconsult.no

