

Anette G. Løvjomås

Hulrommet brenner – men kan brannvesenet slokke brannen?

Hamar, 21. JUNI 2016



«Bygninger utgjør en viktig og synlig del av den norske kulturarven. Sammen med billedkunst, litteratur og musikk er bygningskulturen noe av det som mest karakteriserer oss som nasjon og vitner om vår kulturelle egenart.» Grytli (2004).



Oppgavens tittel: Hulrommet brenner – men kan brannvesenet slokke brannen?	Dato: 21. juni 2016
	Antall sider (inkl. bilag):
	Masteroppgave <input type="checkbox"/> Prosjektoppgave <input checked="" type="checkbox"/>
Navn: Stud.techn. Anette G. Løvjomås	
Faglærer/veileder: Nils Olsson	
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Anne Steen-Hansen	

Ekstrakt:

Formålet med oppgaven har vært å undersøke følgende problemstilling: *«Har brannvesenet god slokkeevne ved brann i hulrom i den trehusbebyggelsen som er ansett som Norges uerstattelige kulturverdier»*

Problemstillingen er belyst gjennom teori og forskning på området, og det er benyttet både kvalitative og kvantitative metoder for å undersøke dette. Herunder er det gjennomført et omfattende litteraturstudie, kommunenes brannsikringsplaner for tett verneverdig trehusbebyggelse er undersøkt, samt at det er gjennomført en spørreundersøkelse hos landets brannvesen som har beredskapsansvar for slik tett verneverdig trehusbebyggelse. Til slutt er empirien drøftet opp mot teorien.

Utfordringene knyttet til denne bebyggelse er at brannsikring av slike trehusområder er ikke kommet særlig langt, og hvor bygningsmassen ikke er i forskriftsmessig brannteknisk stand. Det er stor fare for at en brann kan utvikle seg til en områdebrann hvor kulturminnet går tapt.

Studien har avdekket at ansvaret knyttet til en helhetlig brannsikring av disse uerstattelige kulturminnene er pulverisert, og at oppgavene knyttet til dette ansvaret derfor ikke blir utført. Videre har heller ikke kommunestyret fulgt opp sin påseplikt hvor brannvesenet skal gjennomføre tilsyn i særskilte brannobjekter etter forskrift til brannvernlovgivningen. Studien viser også at brannvesenet mangler kompetanse knyttet til egnet slokkeutstyr.

Stikkord:

1. Tett verneverdig trehusbebyggelse
2. Uerstattelig kulturverdi
3. Brann i hulrom
4. Skjærslommer

Anette G. Løvjomås
(sign.)

FORORD

Denne oppgaven er den avsluttende oppgaven i det erfaringsbaserte masterstudiet i eiendomsutvikling og – forvaltning ved NTNU. Masteroppgaven gir 30 av totalt 90 studiepoeng. Studiet har fokusert på strategiske vurderinger og utredninger knyttet til Facility Management (FM), eiendomsutvikling, prosjektorganisering og -styring, ombygging og forvaltning av bygninger, arealforvaltning, samt eiendomsøkonomi og eiendomsjus. I tillegg har studiet lagt vekt på hvordan man utarbeider en vitenskapelig rapport, herunder kunne vurdere andres forskningsarbeider (kritisk tenkning).

Denne masteroppgaven er et selvvalgt tema. Svært mange medieoppslag om branner i tett verneverdig trehusbebyggelse i 2014 og 2015, innspill fra forskermiljø innen brann, samt min egen brannfaglige bakgrunn dannet grunnlaget til mitt valg av tema og problemstilling. Til daglig har jeg mitt daglige arbeid som driftssjef i eiendomsavdelingen i Hedmark fylkeskommune, hvor brannvern er en del av ansvarsområdet.

Det er mange som fortjener en takk: Spesielt vil jeg nevne min hovedveileder Anne Steen-Hansen, forskningsleder ved SP Fire Research AS for gode innspill til tittel, utforming av forskningsspørsmålene og forslag til ressurspersoner som kunne kontaktes om temaet. Videre rettes en takk til Geir Jensen, seniorrådgiver innen brannfaget hos Cowi, seniorforsker Ragnar Wighus hos SP Fire Research AS, samt leder brannforebyggende avdeling Egil Leikåsen i Glåmdal Brannvesen IKS, for innledende samtaler og innspill om temaet. Videre vil jeg rette en takk til mine medstudenter på studiet for hyggelig samvær og støtte underveis. En spesiell takk til tidligere kollega og medstudent Knut Erik for mange fine faglige diskusjoner i mange av fagene. Videre en stor takk til min arbeidsgiver Hedmark fylkeskommune for tilrettelegging og støtte slik at jeg har kunnet gjennomføre masterstudiet.

Takk til Trym, Øystein og Rune som leste korrektur og kom med gode innspill til forbedringer.

Til sist vil jeg også takke min familie Rune, Monica og Kristine, for støtte, forståelse og push til å gjennomføre studiet. Det har vært tre arbeidskrevende, men svært spennende og lærerike studieår!

Hamar, juni 2016

Anette G. Løvjomås

Sammendrag

Sjefsforsker Ragnar Wighus hos SP Fire Research AS oppga til meg i august 2015 at «hulromsproblematikken» har altfor liten fokus hos brannvesenet. Han mener at det ikke er kartlagt godt nok hvordan brannvesenet skal håndtere en brann som sprer seg i slike utilgjengelige hulrom, eller hvilket utstyr de bør benytte i brannbekjempelsen.

I forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (FOBTOT), oppgis tidlig varsling og innsats fra brannvesenet som de viktigste momenter for å hindre en brann i å utvikle seg til en stor områdebrann. En tidligere spørreundersøkelse fra 2014 viser at kun 12 % av slike tette verneverdige trehusområder er detektert slik at brannvesenet får tidlig varsel. Dette tilsier at innsats fra brannvesenet er det viktigste momentet per 2016 for å hindre uerstattelig kulturverdier fra å gå tapt i brann. Oppgaven har derfor hatt som mål å finne svar på spørsmålet «*Har brannvesenet god nok slokkeevne ved brann i hulrom i den trehusbebyggelsen som er ansett som Norges uerstattelige kulturverdier?*».

Stoltenberg-II regjeringen satte i *St. meld 35 (2008-2009)* en 0-visjon om at uerstattelige kulturminner ikke skal gå tapt i brann. Et av tiltakene for å få fortgang på brannsikringen av tett verneverdige trehusbebyggelse, var å utlyse ekstraordinære midler til brannsikringstiltak både i 2014 og 2015. Det var og er anbefalt at den helhetlige brannsikringen bør gjennomføres ved at det utarbeides en helhetlig brannsikringsplan.

To tidligere undersøkelser fra DSB og Riksantikvaren viser at svært mange kommuner ikke har utarbeidet en brannsikringsplan for disse sårbare områdene. Kommunen har likevel en forebyggende plikt etter FOBTOT, hvor kommunen ved brannvesenet skal føre tilsyn i den tette verneverdige trehusbebyggelsen for å kartlegge spredningsrisikoen og dimensjonere sin brannberedskap etter dette.

For å svare på problemstillingen har jeg kartlagt relevant teori knyttet til følgende forskningsspørsmål:

- F1. Hvorfor er hulrom i tett trehusbebyggelse et problem for brannvesenet?*
- F2. I hvilken grad har brannvesenet kartlagt om bygningsmassen har skjulte hulrom, og i hvilken grad har de utarbeidet slokkestrategier?*
- F3. I hvilken grad har brannvesenet kompetanse til å oppdage og slokke brann i hulrom?*
- F4. I hvilken grad har brannvesenet tilgang på egnet utstyr til å oppdage og slokke brann i hulrom?*

Denne utredningen er basert på relevant teori og litteratur som er utarbeidet av fag- eller forskningsmiljøer innen brann og tett trehusbebyggelse. Videre er offentlig regelverk en viktig rammeverk for oppgaven, samt at det er benyttet innspill fra ressurspersoner innen fagområde brannsikring. Undersøkelsen viser at det er lite forskning / teori for deler av temaet, og at det for enkelte områder er et snevert forskningsmiljø som har utledet rapporter av hverandre. For å strukturere funnene fra teorien, har jeg valgt å presentere denne gjennom de fire perspektivene «*Lover og forskrifter*», «*Byggeskikk og relevant teori for kartlegging av skjulte hulrom*», «*Utdanning og opplæring av brannvesenets personell*» og «*Egnet slokkeutstyr for brann i hulrom*».

Det er benyttet et beskrivende forskningsdesign for å undersøke temaet, og empiri er innhentet ved bruk av både kvalitative og kvantitative metoder. Herunder er det gjennomført litteraturstudier, dokumentundersøkelser, samt at det er gjennomført en spørreundersøkelse. Måleparameterne som er benyttet for å undersøke forskningsspørsmålene, er funnet fra relevant teori og forskning. Videre er empiri i hovedsak innhentet fra de som har førstehånds kjennskap til fagområdet (brannvesenet), og undersøkelsene er gjennomført etter anbefalinger i pensumlitteraturen. Til sammen er det med på å gi studien høy reliabilitet og høy validitet.

Drøftingene viser at ansvaret for brannsikring av disse områdene er for dårlig definert i lov og forskrift, samt i underliggende litteratur som er utarbeidet av sentrale myndigheter. Dette medfører en ansvarsulverisering og brannforebyggende oppgaver blir ikke utført. Videre kommer det fram at skjulte hulrom i liten grad er kartlagt av brannvesenet. Studien viser også at brannvesenet ikke har nok kompetanse om egnet utstyr for en brann i skjulte hulrom. Konklusjonen min blir derfor at sjefsforsker Wighus dessverre fortsatt har mye rett når han påstår at brannvesenet ikke har tilstrekkelig fokus på utfordringene knyttet til brannspredning og slokking i skjulte hulrom i den tette verneverdige trehusbebyggelsen. Et positivt funn i studien er likevel at mange brannvesen har egnet utstyr for brannbekjempelse i hulrom. Det anbefales at det gjennomføres følgende tiltak for at brannvesenet skal få god nok slokkeevne i tett verneverdig trehusbebyggelse:

- Kommunen bør få fortgang i å få vedtatt lokale forskrifter for særskilte brannobjekter i kategori c, samt føre tilsyn for spesifikk kartlegging av hvert enkelt bygg. Eventuelt kan en kartlegging gjennomføres som eget prosjekt i regi av DSB og Riksantikvaren.
- Brannvesenet må etter denne kartleggingen gjennomføre en ny risiko- og sårbarhetsanalyse som grunnlag for sitt forebyggende arbeid og utarbeide ny slokkestrategi basert på ny kartlagt risiko. Opplæring må prioriteres sterkere.
- DSB bør snarest få harmonisert ansvaret for brannsikringsplanen *Bybrannsikring* i tråd med sine egne uttalelser og brannlovgivningen, samt de sterke politiske føringene om kulturminnevern.
- Arbeidet med utarbeidelse av brannsikringsplaner ser ut til fortsatt å gå svært sakte. DSB bør være en større pådriver for å øke kompetansen om byggeskikken og brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse i kommunene.
- Norges brannskole bør snarest etablere en egen utdanning / kurstilbud for temaet brann i tett verneverdig trehusbebyggelse; kompetansebygging om byggeskikken, kartlegging av bygningsmassen og spredningsfaren, egnet utstyr. Oppskriften finnes allerede, og dette bør prioriteres i lys av at dette er et viktig satsningsområde for regjering og Storting.

Innspill til videre arbeid:

- Direktoratet for byggkvalitet bør vurdere om enklere og mer alternative løsninger kan godkjennes for brannteknisk oppgradering av tett trehusbebyggelse. Studien viser at det finnes alternative løsninger.
- DSB og Riksantikvaren oppfordres til å være pådrivere til at det gjennomføres forskning i bruk av alternative slokkemidler til vann.
- Et spørsmål som også kan være interessant å se nærmere på, er hvordan DSB følger opp om kommunene gjør sin plikt i det brannforebyggende arbeidet.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	III
Innholdsfortegnelse	V
Figurliste.....	VII
Tabeller.....	VIII
1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn	1
1.1.1 Brenner det i tett verneverdig trehusbebyggelse?.....	2
1.1.2 Brenner det i de skjulte hulrommene?.....	3
1.2 Formål og problemstilling	3
1.3 Avgrensinger	4
1.4 Rapportens oppbygning.....	6
2 Metoder	7
2.1 Forskningsdesign for studien.....	7
2.1.1 Bakgrunnsinformasjon	7
2.1.2 Dokument- og litteraturstudier	8
2.1.3 Utvalg for undersøkelsene.....	9
2.1.4 Dokumentundersøkelser	10
2.1.5 Spørreundersøkelsen.....	10
2.2 Studiens validitet og reliabilitet.....	12
2.3 Styrker og svakheter med studien.....	12
3 Litteratur og teori.....	15
3.1 Begreper og terminologi.....	15
3.2 Gjennomgang av teori og forskning	17
3.2.1 Lover og forskrifter	17
3.2.2 Byggeskikken og relevant teori for kartlegging av skjulte hulrom	21
3.2.3 Utdanning og opplæring av brannvesenets personell	24
3.2.4 Egnede sløkkeutstyr for brann i hulrom.....	26
4 Resultater.....	30
4.1 Empiri fra dokumenter og litteraturstudier.....	30
4.1.1 Tidligere spørreundersøkelser fra DSB og Riksantikvaren.....	30
4.1.2 Hva kommuniseres om ansvaret av myndigheter og andre ressurspersoner	32
4.1.3 Byggeskikken og spredningsfaren.....	33
4.1.4 Erfaringer om egnede sløkkeutstyr	37
4.2 Empiri fra brannsikringsplanene	39
4.2.1 Ansvarsfordelingen i brannsikringsplanen	39
4.2.2 Benyttes relevant teori til utarbeidelse av brannsikringsplanen?	40
4.2.3 Er skjulte hulrom spesifikt omtalt og kartlagt i brannsikringsplanen.....	41
4.3 Empiri fra spørreundersøkelsen.....	42

4.3.1	Risikobildet	43
4.3.2	Kompetanse om brannspredning og utstyr	45
4.3.3	Kartlegging av tilgjengelig egnet slokkeutstyr	49
4.3.4	Andre innspill	57
5	Diskusjon.....	59
5.1	Drøfting	59
5.1.1	Brann i hulrom - et problem for brannvesenet	59
5.1.2	Kartlegging av skjulte hulrom og slokkestrategier	63
5.1.3	Brannvesenet kompetanse om brann i hulrom	64
5.1.4	Om brannvesenet utstyr og materiell.....	65
5.2	Andre relevante innspill	68
6	Konklusjoner og videre anbefalinger	70
6.1	Konklusjoner	70
6.2	Forslag til videre arbeid.....	74
7	Vedlegg	75
	Referanseliste	76

Figurliste

Figur 1 Offentlige bestemmelser for eksisterende bygninger, etter Byggforsk 720.302 (2008).....	5
Figur 2 Forskningsaktivitetene i studien	7
Figur 3 Geografisk plassering av tett verneverdig trehusbebyggelse i Norge, etter DSB (2005)	9
Figur 4 Lover og regler og annen litteratur - hierarki, etter Winterseth (2016)	18
Figur 5 Typisk oppbygging av yttervegg i tett verneverdig bebyggelse, etter SINTEF Byggforsk NBI 700.602 (2007) og 723.305 (2015).....	21
Figur 6 Positive momenter (pkt. 1-4) ved bruk av skjærslukker, etter ColdCut Systems (2016).....	28
Figur 7 Status på alarmdeteksjon av hele områder med TTB, DSB (2014).....	30
Figur 8 Hvem er angitt å ha ansvaret for å organisere brannsikringsarbeidet, DSB (2014).....	31
Figur 9 Utførte tilsyn med hjemmel i enkeltvedtak eller lokal forskrift, DSB (2014).....	31
Figur 10 Brann i hulrom spres hurtigere og høyere enn på ytterkledningen, etter Jensen og Tamin (2011).	34
Figur 11 Brannspredningsfaren i trehusmiljøer, etter Steen-Hansen med flere (2004).....	35
Figur 12 Skjulte hulrom i bygget, i fasade, gulv og trekonstruksjon, etter Östman med flere (2012)..	36
Figur 13 Hvem er oppdragsansvarlig for utarbeidelsen av brannsikringsplanen	39
Figur 14 Hvem er definert til å ha det overordnede ansvaret for brannsikring av TTB	40
Figur 15 Litteraturreferanser som er benyttet i brannsikringsplanen	40
Figur 16 Henvisning til relevant litteratur i brannsikringsplanene.....	41
Figur 17 Er brannspredning i hulrom / loft spesifikt omtalt i brannsikringsplanen	42
Figur 18 Brannvesenets erfaring med slukkeinnsats i TTB de siste 5 år.....	43
Figur 19 Kartlegging av spredningsfaren generelt i TTB.....	43
Figur 20 Kartlegging av skjulte hulrom i TTB.....	44
Figur 21 Om brannvesenet har utarbeidet en egen slukkestrategi for TTB.....	44
Figur 22 Om utdanningen til Norges brannskole inneholder noe spesifikt om slukkeinnsats i TTB....	45
Figur 23 Tilbyr Norges brannskole egne kurs om brannslukking og bruk av egnet utstyr i TTB?.....	45
Figur 24 Har personell gjennomført kurs om brannslukking og bruk av egnet utstyr i regi av Norges brannskole	46
Figur 25 Har personell i brannvesenet gjennomført intern opplæring basert på en risiko- eller sårbarhetsanalyse?.....	46
Figur 26 Hvilken kompetanse mangler om brannslukking i hulrom i TTB	47
Figur 27 Er det gjennomført utrykningsøvelser med tema "brann i TTB" de siste 5 år.....	47
Figur 28 Hvilken opplæring trenger brannvesenet mhp bruk av egnet utstyr / materiell.....	48
Figur 29 Er det gjennomført opplæring i bruk av spesialutstyr for slukking av brann i TTB.....	48
Figur 30 Hvilket utstyr har brannvesenet tilgjengelig for innsats for å oppdage og slukke brann i hulrom, etter Steen-Hansen med flere (2004)	50
Figur 31 Situasjonsbeskrivelse for mangler av utstyr, materiell eller personellressurser for slukkeinnsats i TTB, etter Steen-Hansen med flere (2004).....	52
Figur 32 Brannvesenets anbefalinger om hva de anser som mest nyttig å anskaffe for slukkeinnsats ved brann i hulrom i TTB, uavhengig av budsjettssituasjon.....	53
Figur 33 Brannvesenets erfaring med andre slukkemidler enn vann	54
Figur 34 Brannvesenets anbefalinger av alternative slukkemidler til vann, ved svaralternativ <i>Annet fra tabell 23</i>	55
Figur 35 Om hvorfor riktig type utstyr / materiell for brannslukking ikke er anskaffet	55
Figur 36 Om brannvesenets utfordringer med hensyn på personell og slukkeutstyr knyttet til TTB er dokumentert og synliggjort for kommunes politikere.	56
Figur 37 Vil ny <i>forskrift om brannforebygging</i> (2015c) medføre noen endringer for slukkeinnsatsen for brannvesenet i TTB?	58
Figur 38 Fossesholm herregård hvor det er installert automatisk slukkeanlegg med bruk av inergen	69

Tabeller

Tabell 1 Antall bygningsbranner i Norge i 2009-2014, etter DSB (2016)	2
Tabell 2 Søkord som er benyttet for litteratursøk i studien	8
Tabell 3 Antall områder med tett verneverdig trehusbebyggelse som er omfattet av spørreundersøkelsen	9
Tabell 4 Fordeling av interkommunalt og kommunalt brannvesen i spørreundersøkelsen.....	11
Tabell 5 Fordeling av heltidsbrannvesen og deltidbrannvesen i spørreundersøkelsen	11
Tabell 6 Oversikt over begreper og terminologi som er benyttet i studien	16
Tabell 7 Oppsummering funn i Lover og forskrifter.....	20
Tabell 8 Innvendig og utvendig kartlegging for å avdekke skjulte hulrom og spredningsfaren, etter Steen-Hansen med flere (2004).....	22
Tabell 9 Byggeskikken i tett verneverdig trehusbebyggelse	23
Tabell 10 Hvordan kartlegges skjulte hulrom	23
Tabell 11 Brannfaglig innhold ved Norges brannskole for henholdsvis heltid- og deltidbrannvesen, etter NBSK (2016).....	25
Tabell 12 Utdanningskrav til kommunen og brannvesenet.....	26
Tabell 13 Utdanningstilbudet til brannvesenet.....	26
Tabell 14 Krav til utstyr hos brannvesenet.....	29
Tabell 15 Egnede utstyr	29
Tabell 16 Status på brannsikringen av tett verneverdig trehusbebyggelse.....	32
Tabell 17 Uttalelser om ansvaret for brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse av myndighetene	33
Tabell 18 Spredningsfaren ved skjulte hulrom.....	37
Tabell 19 Erfaringer med egnede slokkeutstyr	38
Tabell 20 Hvordan er ansvaret definert i brannsikringsplanene.....	40
Tabell 21 Hovedfunn om kartlegging av bygningsmassen og slokkestrategi	44
Tabell 22 Hovedfunn om utdanning og utstyr.....	49
Tabell 23 Brannvesenets anbefalinger til <i>Annet</i> utstyr.....	51
Tabell 24 Brannvesenets erfaring med andre sløkkemidler enn vann.....	54
Tabell 25 Om tilgjengelig slokkeutstyr for brannvesenet	56
Tabell 26 Brannvesenets anbefaling av alternative sløkkemidler	57
Tabell 27 Andre innspill.....	58

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norge har i følge DSB ca. 180 tette verneverdige småhusområder og stavkirker som er ansett som uerstattelige kulturverdier, DSB (2015). Justisdepartementet oppgir i *St.meld. nr. 35 (2008-2009)* at brann er ansett som en av de største truslene mot vår materielle kulturarv, det vil si bygninger, JD (2009). Videre oppgis det som begrepet uerstattelige kulturverdier indikerer, at dette er verdier som ikke kan gjenopprettes dersom de går tapt i brann. Det er derfor et uttalt mål i ovennevnte stortingsmelding at det ikke skal inntreffe branner med tap av uerstattelige kulturhistoriske verdier (0-visjon).

Disse uerstattelige kulturverdier er det fare for at en mindre brann kan utvikle seg til en stor områdebrann. Brann som utvikler seg til en stor områdebrann er ikke noe nytt fenomen. Bordvik og Schjetlein (2011) oppgir at brannen som herjet i Ålesund en januar-natt i 1904, er den største brannkatastrofen som har rammet en norsk by. Den sterke vinden gjorde at brannen raskt spredde seg til hele byen. 800 hus gikk med i brannen og 12.000 innbyggere ble husløse. Bordvik og Schjetlein oppgir at brannen ble et vendepunkt i norsk historie, og den moderne brannlovgivningen startet etter denne brannen.

Temaet områdebrann ble på nytt svært tidsaktuelt etter den voldsomme brannen i Lærdal vinteren 2014. Denne brannen omfattet ikke den verneverdige trehusbebyggelsen i Lærdal, men det var lenge fare for at brannen også ville smitte over til den. Etter denne brannen publiserte professor Torgrim Log fra Høgskolen Stord / Haugesund (2015) en forskningsartikkel om erfaringene fra brannen. Han oppgir at erfaringen viste at på grunn av mye og sterk vind kombinert med tørt vær, medførte dette at treverket i bygningene gav ekstrem brannutvikling når brannen først var i gang. Log oppgir også i artikkelen at en eldre dame fra Lærdal fortalte at de i gamle dager gikk brannvakt når det blåste mye og var tørt vær. Log mener at slik kunnskap ser ut til å være helt fraværende i dagens samfunn, og alle setter sin lit til at brannvesenet rykker ut og slokker brannen. Log oppgir også at sentrale myndigheter ikke hadde oppfattet den økte faren for brann før brannen i Lærdal virkelig var et faktum. Han hevder at hele Norge syntes totalt uforberedt på hva kombinasjonen spesielle vær fenomener og trehusbebyggelse kunne medføre.

At byens borgere tok ansvar var svært vanlig før man fikk et organisert brannvesen. Under middelalderens branner var byen Bergen helt avhengig av borgernes innsats for å slokke brannen, Bækken (2002). Bækken oppgir videre at en allerede på første halvdel av 1600-tallet begynte med en organisering av brannvesenet i Bergen. Denne utviklingen spredte seg deretter videre til andre byer, og alle kommuner er i dag organisert med et eget kommunalt eller et interkommunalt brannvesen.

I fjor sommer var det igjen mange medieoppslag om temaet brann i tett verneverdig trehusbebyggelse. Etter et ti-talls antall branner i denne bebyggelsen i Bergen sentrum i første halvår av 2015, uttalte ordføreren i nasjonale media en sterk uro om at dette medførte stor usikkerhet for befolkningen i området. På den ene siden er det viktig at det føles trygt å bo. På den andre siden fremgår det også av en undersøkelse fra juni 2015, at ca. 85 % av respondentene oppgir at kulturhistoriske bygninger er svært viktig eller nokså viktig for beboerne selv, samt at ca. 81 % oppgir at kulturminnene er svært viktig eller nokså viktig for lokalsamfunnet, Riksantikvaren (2015b). Videre kommer frem av Riksantikvarens web-sider

at i følge Innovasjon Norges turistundersøkelse, oppgis slike områder som flotte besøksmål og som en av de største motivasjonsfaktorene bak reiser til Norge for utenlandske turister.

Sjefsforsker Ragnar Wighus hos SP Fire Research AS, oppgir i samtale med meg i august i 2015 at hans oppfatning er at «hulromsproblematikken» har altfor liten fokus hos brannvesenet. Han mener at det ikke er kartlagt godt nok hvordan brannvesenet skal håndtere en brann som sprer seg i slike utilgjengelige hulrom, eller hvilket utstyr de bør benytte i brannbekjempelsen.

1.1.1 Brenner det i tett verneverdig trehusbebyggelse?

Ved henvendelse til DSB om de har tilgjengelig statistikk knyttet til branner i tett verneverdig trehusbebyggelse, oppga de at de ikke har pålitelig statistikk over dette. Etter søk på internett er det heller ikke funnet tilgjengelig brannstatistikk spesifikt om branner i tett verneverdig trehusbebyggelse eller om brann i hulrom, verken på søk i databaser hos DSB eller hos forsikringsselskaper. Generelt er det likevel mange bygningsbranner per år i Norge. Bygningsmassen i tett verneverdig trehusbebyggelse består av alle typer bygninger; bolig, boligutleie, næringsbygg, museer osv. Det forutsettes derfor at bygningsmassen i tett verneverdig trehusbebyggelse har samme risiko for at det vil begynne å brenne som for øvrig bygningsmasse i Norge. Følgende statistikk om bygningsbranner generelt er funnet hos DSB vist i tabell 1:

Tabell 1 Antall bygningsbranner i Norge i 2009-2014, etter DSB (2016)

Antall bygningsbranner, etter kommune, brannsted og år						
	Alle brannsteder					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hele landet	2380	5344	4773	4084	4198	3716

Brannrådgiver Jensen, (2014) oppgir at myndighetene prioriterer de tette trehusmiljøer på grunn av verneverdiene, og at statistisk sett er brann i fasader et lite problem i Norge. Det forekommer svært få dødsfall eller store økonomiske tap. Han oppgir at brann i hulrom ikke er spesielt for tett trehusbebyggelse og at konflagrasjon kan ramme ethvert område med småhus, nye som gamle. Dette så vi et eksempel på i brannen på Lærdal, hvor brannen spredte seg svært raskt og med svært stort omfang selv om husene som brant var oppført med forskriftsmessig avstand etter dagens krav.

Ved søk på internett finner en eksempler på tidligere store områdebranner i tett verneverdig trehusbebyggelse i Norge:

- Nordre gate i Trondheim 7. desember i 2002: Brannen startet i en frityrgrype i et felleskjøkken tilhørende restauranten News og Ricks bar. Brannen ble meldt til nødetatene klokka 10.45. Ved 13.15-tiden var hele trehuskvartalet ødelagt og bare fasadene sto igjen, Kilnes (2002).
- Fjordgata 76, 78 og 80 i Trondheim natt til 17. mai 2007. Tre brygger i Fjordgata ble totalskadet i brann, Rosvold (2015).
- Kong Oscars gate Bergen, 5. august 2015: Politiet opplyser at de tror en eller flere sigarettneiper er årsaken til brannen i Kong Oscars gate i Bergen. En plastboks som fungerte som askebeger antas å være arnestedet for storbrannen, NRK (2015).

I tillegg til de store branner nevnt over, har det vært svært mange branner i den tette trehusbebyggelse blant annet i Bergen i 2014 og 2015, samt noen i blant annet Stavanger og Kristiansand. Senest våren 2016 var det også tilløp til brann i bergstaden Røros som er en del av verdensarven.

1.1.2 Brenner det i de skjulte hulrommene?

Det har som nevnt vært mange medieoppslag om brann i verneverdig tett trehusbebyggelse, samt i vernede eller frede bygninger de siste år. Følgende utsagn om brann i hulrom var å lese i den Trondheimsbaserte avisen Adresseavisen etter brannen ved Ringve museum i august 2015, Weissner og Kringstad (2015):

*«- Branner i hulrom er en utfordring
Politi og brannvesen vil foreløpig ikke konkludere i hvor brannen startet.*

- Men det ser ut til at varmen ligger i laget mellom fasaden og tømmerveggen, sa innsatsleder Roger Møgstad til Adresseavisen på åstedet mandag.

- Nettopp branner i hulrommene mellom veggene er noe av utfordringen når det gjelder gamle trehus. Verken sprinkleranlegg eller vanntåkeanlegg hjelper på det, sier sjefforsker Ragnar Wighus ved SP Fire Research (tidligere Norges branntekniske laboratorium).»

*- Kunne man hatt slokkingsanlegg i mellomrommene?
- Det finnes ingen grenser for hva man kan ha. Men hittil har man ikke sett det som en lønnsom investering, og så langt jeg kjenner til er det heller ikke utviklet noe slikt anlegg. Det finnes ikke slokkingsanlegg som hindrer en brann i å oppstå. Slokkingsanleggets oppgave er å stoppe brannutviklingen i en tidligere eller senere fase.», Weissner og Kringstad (2015).*

Igjen gikk uerstattelige kulturverdier bokstavelig talt opp i røyk. Kommunaldirektøren for kultur og næring i Trondheim, Morten Wolden uttalte etter brannen til Adressa: *«Dette er en kulturhistorisk tragedie for Norge og verden»,* Korsvold med flere (2015). Det må anmerkes at denne brannen dog ikke var en brann i tett verneverdig trehusbebyggelse, men et gammelt verneverdig trehus som viser problemstillingen med brann i skjulte hulrom i gammel vernet bebyggelse.

Videre kom det frem at brann i gammel trehusbebyggelse er en utfordring for brannvesenet etter en brann i en gammel bygård i Gjøvik sentrum, også i august 2015: *«Ilden spredte seg i hele loft- og takkonstruksjonen, med knevegger, kott og mange slags hulrom. Gården er ombygd og klattet på, slik gamle bygninger ofte er, sier Karlsen til Oppland Arbeiderblad»,* Høitomt (2015). Hele gården gikk tap i denne brannen, samt at den krevde 2 menneskeliv.

1.2 Formål og problemstilling

Hensikten med denne oppgaven er å undersøke temaet brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse, og brannvesenets mulighet for å slokke ved slike branner.

Med hulrom menes rom mellom kledning og laftekasse eller reisverksvegg (yttervegg), hulrom på loft, innkledde kanaler, små rom mellom hus og lignende. Dette skal undersøkes gjennom følgende problemstilling:

Problemstilling	<i>Har brannvesenet god nok slokkeevne ved brann i hulrom i den tette verneverdige trehusbebyggelsen som er ansett som Norges uerstattelige kulturverdier?</i>
------------------------	--

For å svare på denne problemstillingen stilles følgende forskningsspørsmål:

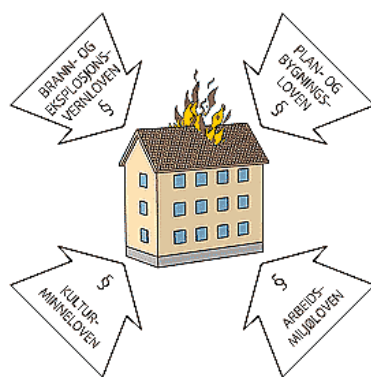
Forsknings- spørsmål	<p><i>F1. Hvorfor er hulrom i tett trehusbebyggelse et problem for brannvesenet?</i></p> <p><i>F2. I hvilken grad har brannvesenet kartlagt om bygningsmassen har skjulte hulrom, samt i hvilken grad har de utarbeidet slokkestrategier?</i></p> <p><i>F3. I hvilken grad har brannvesenet kompetanse til å oppdage og slokke brann i hulrom?</i></p> <p><i>F4. I hvilken grad har brannvesenet tilgang på egnet utstyr og materiell til å oppdage og slokke brann i hulrom?</i></p>
---------------------------------	---

1.3 Avgrensinger

Norges uerstattelige kulturverdier når det gjelder trebygninger, består i følge DSB (2015) av ca. 180 tette verneverdige småhusområder og stavkirker. Denne oppgaven er avgrenset til å omhandle tette verneverdige trehusbebyggelser, og omfatter ikke de verneverdige stavkirkene. Eksakt antall som er tatt med og undersøkt i denne studien fremkommer under kapittel 2. Metoder.

Det brannforebyggende arbeidet for slike områder med tett verneverdig trehusbebyggelse er regulert gjennom brann- og eksplosjonsloven med tilhørende forskrifter om brannforebygging. I skrivende stund kom det ny revidert *forskrift om brannforebygging*, DSB (2015c), med ikrafttredelse fra 1.1.2016. I følge DSB er ansvarsområdene som før, men at forskriftene er forenklet og skal gi mer konkrete skiller mellom blant annet eier og bruker av bygg. I denne oppgaven er det likevel hensiktsmessig å benytte de nylig erstattede forskriftene *FOBTOT*, da det naturlig nok foreligger svært lite praksis etter revidert forskrift.

Eksisterende bygninger er underlagt lovverk fra flere områder, hvor både brann- og eksplosjonsvernlovgivningen og plan- og bygningslovgivningen har krav om brannvern og brannsikring som gir hjemmel for pålegg om brannteknisk utbedring. I tillegg har arbeidsmiljøloven gjennom internkontrollforskriften egne bestemmelser som er sentral for alle virksomheter med hensyn til rutiner for brannvern, Arbeids- og sosialdepartementet (1996). Når det gjelder vern av kulturminner, er det lagt sterke politiske føringer for bygninger og bygningsmiljøer som er kartlagt som uerstattelige kulturverdier hvor vernet er hjemlet i kulturminneloven og plan og bygningsloven (PBL). Bestemmelsene for et eksisterende bygg er illustrert i figur 1:



Figur 1 Offentlige bestemmelser for eksisterende bygninger, etter Byggforsk 720.302 (2008)

I denne oppgaven vil det i all hovedsak være relevant litteratur og teori knyttet til brann- og eksplosjonslovgivningen som blir benyttet.

Deler av oppgaven omhandler egnet slukkeutstyr for bruk i tett verneverdig trehusbebyggelse. Behandlingen av dette omfatter slukkeutstyr som brannvesenet benytter ved utrykning ved skarp alarm. Fastmontert slukkeutstyr som for eksempel tørr-rørs sprinkleranlegg og annet tilgjengelig slukkeutstyr for brukere er ikke omfattet av studien.

Det finnes også mange andre forhold som også er relevante for dette temaet. Følgende forhold anses å ha stor betydning for brannsikringen av tett verneverdig trehusbebyggelse, men er ikke medtatt som en del av denne oppgaven:

- Brannforebyggende arbeid som gjennomføres fra brannvesenets side mot områdenes beboere / leietakere / brukere og andre gjennom branntilsyn.
- Brannteknisk oppgradering av bygningsmassen med for eksempel tekniske anlegg (brannalarm, sprinkler) eller passive tiltak (oppgraderte skillevegger).
- Gatestruktur og fremkommelighet for brannvesenet.
- Forbud mot bruk av fyrverkeri.
- Lagring av brennbare materialer inntil den tette verneverdige trehusbebyggelsen.
- Pleie av vegetasjon.
- Avfallshåndtering for beboere / brukere.
- Vind og værforhold.

Dimensjoneringsforskriftene angir ulike minimumskrav til kompetanse og utstyr / materiell for henholdsvis heltids- og deltidsbrannvesen. I tillegg er kommunen pliktig til å dimensjonere sitt brannvesen etter den risiko som foreligger. De utfordringene som skjulte hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse representerer, vil være de samme for et deltidsbrannvesen og et heltidsbrannvesen. Det er dog ikke undersøkt om kommunene har dimensjonert sitt brannvesen etter minstekravene eller om de har dimensjonert dette etter en risiko- og sårbarhetsanalyse.

I dagene før innlevering av oppgaven kom det oppslag i media om at Gjensidigestiftelsen vil donere gratis brannbiler til 36 brannvesen. Herunder vil det bli donert tolv store brannbiler med termografi-kamera montert på vannkanon, samt at 23 brannvesen får donert en fremskutt enhet, TU (2016). En fremskutt enhet kan benyttes på ulike måter, men er generelt en mindre enhet som raskt skal kunne ta seg til et skadested for å gjøre en skadebegrensende innsats og tilrettelegge for videre innsats av påfølgende styrker. Den typiske fremskutte enheten er lokalisert i et deltidsbrannvesen, der de to første mannskapene som ankommer stasjonen

rykker ut med enheten, Larsen (2014). Av listen som er oppgitt er det flere brannvesen som har ansvar for uerstattelige kulturverdier. Så dette er et svært positivt tiltak for denne bebyggelsen, men er ikke hensyntatt for resultatene denne studien.

1.4 Rapportens oppbygning

For å strukturere og systematisere rapporten er den organisert etter *Praktisk rapportskrivning* av Olsson (2011). Referanser er angitt etter Harvardsystemet. I tillegg er det hentet inspirasjon fra andre tidligere masteroppgaver på studiet Eiendomsutvikling og – forvaltning, spesielt nevnes oppgaven *Does one size fit all* (Lunde 2013) og *Kirkebyggforvaltning i framtidig kirkeordning* (Marhaug 2015).

Denne masteroppgaven har følgende kapitler og inndeling:

Innledning

I dette kapitlet beskrives bakgrunn for valg av tema, studiens formål og problemstilling, oppgavens avgrensninger, samt oppgavens oppbygging (dette kapitlet).

Metoder

I kapittel 2 er forskningsdesignet benyttet i denne oppgaven beskrevet, samt hvilke metoder som er benyttet for å finne empiri i studien. Det beskrives herunder hvordan bakgrunnsinformasjon er innhentet, hvordan litteratur og teori er funnet, hvilket utvalg som er benyttet for undersøkelsene, samt hvordan selve spørreundersøkelsen er blitt gjennomført. Til slutt beskrives studiens validitet og reliabilitet, samt styrker og svakheter til benyttede metoder.

Litteratur og teori

I kapittel 3 presenteres studiens fagterminologi, relevant litteratur, teori og forskning for temaet presentert. Dette danner grunnlag for drøftingen av forskningsspørsmålene.

Resultater

Videre fremkommer det i kapittel 4 hvilke resultater som er innhentet fra empiri. Herunder er det presentert empiri fra litteraturstudiene, dokumentundersøkelsen av brannsikringsplanene, og fra spørreundersøkelsen gjennomført hos landets brannvesen som har beredskapsansvar for tett verneverdig trehusbebyggelse. Resultatene er presentert uten tolkninger eller diskusjon, og strukturert etter forskningsspørsmålene.

Diskusjon

I kapittel 5 drøftes resultatene ved å analysere og tolke funn fra undersøkelsene og drøfte disse opp mot teori og forskning. Det gir svar på de fire forskningsspørsmålene. Disse danner videre grunnlaget for konklusjonen.

Konklusjoner og videre anbefalinger

Til sist i denne rapporten, i kapittel 6, presenteres slutninger og konklusjoner etter drøftingen av forskningsspørsmålene, som igjen gir svar på selve problemstillingen for oppgaven. Til slutt i dette kapitlet presenteres anbefalinger til videre arbeid.

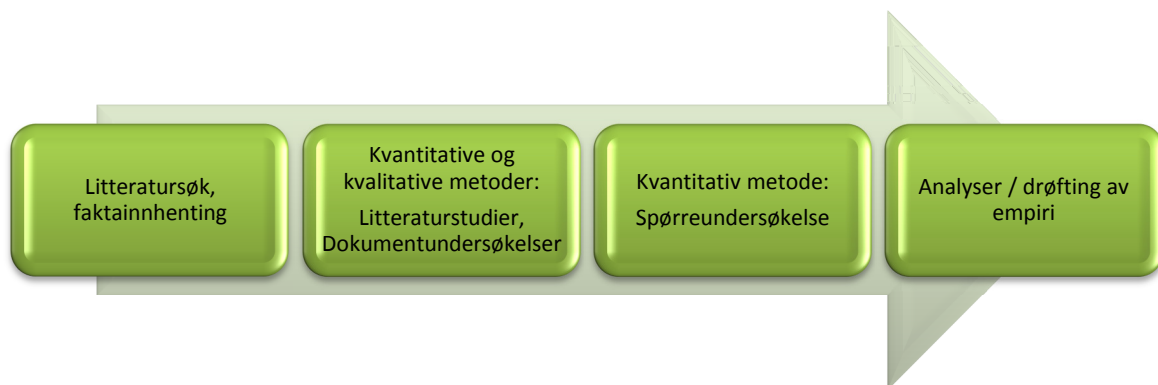
2 Metoder

I dette kapitlet redegjøres det for hvilket undersøkelsesopplegg som er valgt for denne studien, samt at det gis en detaljert innføring i hvordan den enkelte metoden er gjennomført. Videre er studiens reliabilitet og validitet vurdert, samt hvilke styrker og svakheter metodene har.

2.1 Forskningsdesign for studien

Det benyttes to ulike retninger innen samfunnsvitenskapelig metode; induktiv og deduktiv retning. For denne oppgaven har jeg valgt å benytte det beskrivende designet (deduktiv tilnærming), hvor målet er å få bekreftet eller avkreftet problemstillingen gjennom empiri. I følge Jakobsen (2005 s. 135) bør en benytte kvantitative metoder når en har god kunnskap om fenomenet og en ønsker å teste en teori eller hypotese. I dag er det likevel vanlig å benytte både kvalitative og kvantitative metoder i studier, fordi bruk av ulike metoder vil veie opp for hverandres svakheter (metodetriangulering).

Forskningsaktivitetene som jeg har benyttet i denne studien er litteraturstudier (kvalitativ metode), dokumentundersøkelser (kvalitativ og kvantitativ metode), spørreundersøkelse (kvantitativ metode) og analyse / drøfting av empirien. Forskningsaktivitetenes rekkefølge er illustrert i figur 2:



Figur 2 Forskningsaktivitetene i studien

Et undersøkelsesopplegg må nesten alltid begrenses ut i fra ressursmessige hensyn, hvor tid og penger er begrensende faktorer. Bruk av begge typer metode har sikret studien noe dybde (intensivt opplegg) samt bredde (ekstensivt opplegg) i tillegg til at de oppveier for hverandres svakheter. Dersom det i tillegg hadde vært gjennomført dybdeintervjuer og / eller casestudier, ville dette ha gitt en enda større dybde til studien, Olsson (2015).

2.1.1 Bakgrunnsinformasjon

For å kvalitetssikre min oppfatning av temaet, er det gjennomført en uformell samtale med leder for forebyggende avdeling i Kongsvinger interkommunale brannvesen (Kongsvinger IKB). Kongsvinger IKB er et heltidsbrannvesen og de har fått utarbeidet en brannsikringsplan for den tette trehusbebyggelsen i bydelen Øvrebyen. Dette har vært nyttig bakgrunnsinformasjon tidlig i studien. Videre har jeg innhentet informasjon gjennom uformelle samtaler med seniorrådgiver Geir Jensen i Cowi. Han har svært lang erfaring på

området brann og brannsikring av vernede bygg, herunder brannsikring av gamle verneverdige stavkirker som har sammenlignbar byggeskikk som de tette verneverdige trehusene. Jensen har også vært delaktig som rådgiver (COWI) ved utarbeidelser av mange av de brannsikringsplanene som er undersøkt i denne studien.

Det er forsøkt innhentet noe statistikk fra DSB om branner i tett verneverdig trehusbebyggelse. DSB har oversendt noe underlag, men oppgir per e-post at denne ikke kan ses på som pålitelig ettersom de ikke har hatt et godt nok verktøy for innmeldingen fra landets brannvesen. DSB har nylig rullet ut et nytt statistikkverktøy for innmelding av branner til DSB. Dette er kalt BRIS og ble gjeldende fra 1.1.2016. Mottatt statistikk er derfor ikke benyttet i studien. Ved søk på internett er det heller ikke funnet noe statistikk hos for eksempel Riksantikvaren eller forsikringsselskaper, men det er funnet noe generell brannstatistikk / tallmateriale som er angitt under 1.1 Bakgrunn.

2.1.2 Dokument- og litteraturstudier

For å finne relevant litteratur og teori til studien, er det foretatt omfattende søk på internett i ulike databaser via NTNUs vpn-portal. Her er det gjort søk blant annet hos BIBSYS, Google Scholar og Scopus. Det er funnet mye relevant litteratur på Lovdata, samt at det er funnet relevant litteratur i fagtidsskrifter, rapporter og veiledere utarbeidet av blant annet Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), Riksantikvaren, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) og SINTEF Byggforsk. Noe empiri er også hentet fra media

Referanser angitt i litteratur etter søk har også vært en nyttig kilde til å finne annen relevant litteratur. Tett trehusbebyggelse er en særnorsk byggeskikk, i tillegg finnes det også noe i Sverige, Finland og Baltikum. Det er derfor i hovedsak funnet mest norsk litteratur om dette temaet. Videre er det benyttet en god del teori knyttet til den særnorske lovgivningen. Søkerord som er benyttet, alene eller i kombinasjon er:

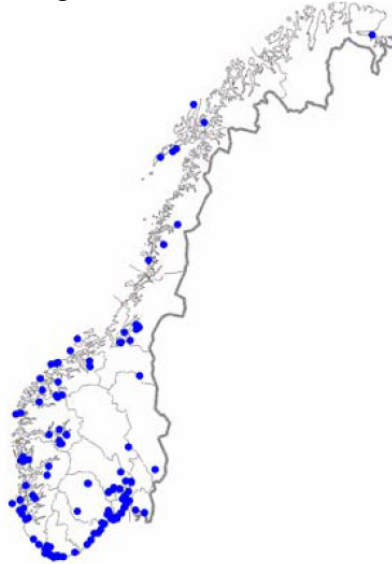
Tabell 2 Søkeord som er benyttet for litteratursøk i studien

Norsk:	Engelsk:
Brann kulturminner bygning	
Brann trehus	Fire wooden houses
Brannsikring trehus	
Brann i hulrom	Fire cavity
Brannsikkerhet	Fire safety
Brannsikring	Fire protection
Tett trehusbebyggelse	
Verneverdig tett trehusbebyggelse	
Uerstattelige kulturverdier	Cultural heritage
Slokkeutstyr hulrom	Extinguishment fire
Skjærslokker Cobra	Cutting cobra

Funn fra litteraturstudiet er benyttet til teori, samt at en del også er benyttet som empiri. Empirien som er benyttet er strukturert i eget punkt i kapittel 4 Resultater. Funn fra empirien er benyttet til å svare på forskningsspørsmålene F1, F2 og F4. Dette utdypes nærmere videre i rapporten.

2.1.3 Utvalg for undersøkelsene

I følge DSB er det som nevnt ca. 180 områder med tett verneverdig trehusbebyggelse. Som utgangspunkt for studiens undersøkelser, er det er innhentet liste over hvilke kommuner som er registrert med slike uerstattelige kulturverdier per e-post til DSB. Den geografiske spredningen for områdene er vist i figur 3.



Figur 3 Geografisk plassering av tett verneverdig trehusbebyggelse i Norge, etter DSB (2005)

Brannsikringsplaner

Mottatte brannsikringsplaner omfatter 84 områder med tett verneverdig trehusbebyggelse og er geografisk spredd i 32 kommuner. 16 brannsikringsplaner omhandler kun ett område med tett verneverdig trehusbebyggelse, og ni planer omhandler 2-5 områder med tett verneverdig trehusbebyggelse. Tre brannsikringsplaner som er omfattet av studien har et forebyggende ansvar og beredskapsmessig ansvar for mer enn ti områder.

Spørreundersøkelsen

Videre viser spørreundersøkelsen at de 27 brannvesenene som har svart, representerer dette 85 områder med tett verneverdig trehusbebyggelse, klassifisert som uerstattelig kulturverdi, se tabell 3.

Tabell 3 Antall områder med tett verneverdig trehusbebyggelse som er omfattet av spørreundersøkelsen

Hvor mange områder er klassifisert som uerstattelig kulturverdi (tett verneverdig bebyggelse i din kommune)?			
Min: 1.0	Maks: 14.0	Sum: 85	Totalt antall svar: 27 (100%)

Som nevnt tidligere er det totalt ca. 180 områder med tett verneverdig trehusbebyggelse i Norge, dvs. at denne spørreundersøkelsen representerer ca. 47 % av disse. Tabell 3 viser at respondentene som har svart har ansvar fra ett område til 14 områder. Innkomne data fra spørreundersøkelsen viser videre at tre brannvesen har ansvar for mer enn ti områder.

Antall områder med tett verneverdig trehusbebyggelse som omfattes av spørreundersøkelsen, er nesten identisk med det antall områder som er omfattet av brannsikringsplaner. Det vil si at det skiller kun ett område med tett verneverdig trehusbebyggelse i de to undersøkelsene. Dette kan tyde på at det kan være de samme respondentene i begge undersøkelsene, hvor det er de

som allerede har utarbeidet en brannsikringsplan som har ønsket å svare på undersøkelsen. Ytterligere detaljer om utvalgene er oppgitt under punkt 2.1.4 Dokumentundersøkelser og 2.1.5 Spørreundersøkelsen.

2.1.4 Dokumentundersøkelser

Alle kommuner i listen fra DSB registrert med uerstattelig kulturverdier ble kontaktet per e-post, med forespørsel om oversendelse av kommunens gjeldende brannsikringsplan. I listen fra DSB mottatt i september 2015, er det angitt 66 brannvesener, som har beredskaps- og innsatsplikt for tett trehusbebyggelse i 79 kommuner. Molde, Salten og Stranda kommune står oppført i listen, men uten registrerte områder. I tillegg har Volda kommune meldt tilbake at de ikke har slik tett verneverdig trehusbebyggelse, og at DSB i følge dem skal være informert om dette. Disse kommunene er derfor tatt ut av undersøkelsene. Oversikt over hvilke brannsikringsplaner som er medtatt i studien fremgår av vedlegg 1.

E-post med forespørsel om brannsikringsplan ble første gang sendt 9. oktober 2015, med purring den 22.11.2015. Per 6.12.2015 var det mottatt 24 brannsikringsplaner for 84 områder med tett verneverdig trehusbebyggelse fordelt i 32 kommuner. I tillegg er det funnet 2 brannsikringsplaner etter søk på Internett / annet (Risør og Kongsvinger), totalt 26 planer. 27 kommuner har gitt tilbakemelding på at de ikke har utarbeidet brannsikringsplaner for slike tette trehusbebyggelser.

Alle brannsikringsplaner som er mottatt i perioden 12.10.2015-1.2.2016 er inkludert i studien. Her er det systematisk undersøkt om brannvesenet har kartlagt og dokumentert om de har bygningsmasse med mange skjulte hulrom, samt om de generelt har kartlagt om det foreligger stor spredningsfare. Videre er det undersøkt hvilken teori eller litteratur som er benyttet for å utarbeide brannsikringsplanene.

Funn i dokumentundersøkelsene er benyttet til å svare på forskningsspørsmål F1 og F2.

2.1.5 Spørreundersøkelsen

For å få svar på forskningsspørsmålene F2, F3, F4 ble det i februar 2016 gjennomført en spørreundersøkelse blant alle brannvesener som er registrert hos DSB med uerstattelige kulturverdier, begrenset til tett verneverdig trehusbebyggelse, se vedlegg 2. Undersøkelsen hadde som fokus å få svar på i hvilken grad brannvesenet har kartlagt bygningsmassen med hensyn på skjulte hulrom, brannvesenets kompetanse om brannspredning og bruk av utstyr i bygningenes skjulte hulrom, samt om slokkeutstyr knyttet til brann i skjulte hulrom.

Som respondenter for spørreundersøkelsen er det benyttet det samme utvalget som for dokumentundersøkelser. Det vil si alle kommuner som er registrert med uerstattelige kulturverdier hos DSB (2015), og dette utgjør tilnærmet 100 % av den mulige populasjonen.

Spørreundersøkelsen ble etter endelig vasking av listene sendt ut til 60 respondenter, hvor brannsjefen eller varabrannsjefen for kommunen / det interkommunale brannvesenet har vært målgruppe for undersøkelsen. Kongsvinger kommune er ikke benyttet som respondent for spørreundersøkelsen, med bakgrunn i at jeg innhentet bakgrunnsinformasjon hos brannvesenets leder for forebyggende avdeling rett i forkant av studien.

27 av 60 respondenter har besvart spørreundersøkelsen. Minstekravene til personell, materiell, utstyr og kompetanse for brannvesenet er ulikt etter brannlovgivningen med forskrifter. Men alle brannvesener skal likevel være dimensjonert etter den risiko som foreligger, hvor

dimensjoneringen skal være basert på en risiko- og sårbarhetsanalyse. Det er ikke undersøkt om kommunene har dimensjonert sitt brannvesen etter minstekravene i dimensjoneringsforskriftene til brannvesen eller om de er dimensjonert etter en risiko- og sårbarhetsanalyse. For å se hvilke typer brannvesen som har respondert i undersøkelsen, gis det likevel en oversikt over fordelingen av de nevnte variantene som har deltatt og er hentet fra svarene i spørreundersøkelsen.

Tabell 4 Fordeling av interkommunalt og kommunalt brannvesen i spørreundersøkelsen

Svaralternativ*	Prosent	Antall
Interkommunalt brannvesen	35 %	9
Kommunalt brannvesen	65 %	17

*1 respondent har ikke kryssset av for sitt valg

Tabell 5 Fordeling av heltidsbrannvesen og deltidsbrannvesen i spørreundersøkelsen

Svaralternativ	Prosent	Antall
Heltidsbrannvesen	70 %	19
Deltidsbrannvesen	30 %	8

Spørreundersøkelsen er gjennomført ved bruk av Hedmark fylkeskommunes lisens for spørreverktøyet *Corporater Surveyor*. Undersøkelsen ble sendt ut per e-post, direkte til brannsjefen der denne adressen har vært tilgjengelig på kommunens ellers brannvesenets web-sider. Der direkteadressen til brannsjefen ikke var tilgjengelig, er undersøkelsen distribuert til kommunens oppgitte e-postmottak, hvor brannsjefen var angitt som mottaker. Utsendte henvendelse / e-post inneholdt en kort orientering om bakgrunn for undersøkelsen, og at funnene i undersøkelsen skulle benyttes i min masteroppgave. I e-posten var det angitt tilhørende lenke til spørreundersøkelsen. Følg brev og alle spørsmålene som ble stilt til respondentene fremgår av vedlegg 2, samt en oversikt over respondentene i undersøkelsen er angitt i vedlegg 3.

Undersøkelsen ble sendt ut til de 60 respondentene 9. februar 2016, med svarfrist 20. februar 2016. Undersøkelsen ble purret opp én gang og etter 1 uke til respondenter som ikke hadde svart tidligere. Totalt svarte 27 personer på undersøkelsen, dette tilsvarer en svarprosent på 45 %. En av respondentene hadde ferie hele svarperioden (automatisk svar på utsendelsen), slik at totalt antall reelle respondenter var 59.

Innhold og form for spørreundersøkelsen ble diskutert med begge veiledere, som ga meg skriftlig tilbakemelding på spørsmålene. Huskereglene 1-11 etter Jacobsen (2005 s. 254) er benyttet som inspirasjon ved utforming av spørsmålene. Etter bearbeidelse av spørsmålene, og etter tilbakemelding og innspill, ble undersøkelsen testet. Her fikk jeg blant annet tilbakemelding på teksten i orienteringsbrevet som ble sendt med undersøkelsen, om spørsmålene med svaralternativer ble oppfattet som logiske, konsekvent bruk av uttrykk, samt vurdering av antatt gjennomføringstid for undersøkelsen. Det ble forsøkt å benytte så enkle spørsmål som mulig, slik at det skulle være lett for respondentene å svare. Enkelte resultater fra spørreundersøkelsen er ikke inkludert under resultater da de underveis i studien viste seg ikke å være nyttige til å besvare forskningsspørsmålene.

Det finnes tre ulike målnivåer for en spørreundersøkelse, univariate, bivariate og multivariate analyser, Notatene (2012). For denne undersøkelsen er det benyttet univariat analyse, ved å måle en og en variabel om gangen og med enkle fordelinger på de ulike spørsmålene.

En annen kollega har bistått meg med det praktiske oppsettet i spørreverktøyet Corporater Surveyor, gjennom tips til inndeling av spørsmål, samt å vise muligheter for hvordan resultatene kan sorteres i etterkant.

2.2 Studiens validitet og reliabilitet

Hensikten med bruk av metoder er i følge Jacobsen å sikre at svar på problemstillingene blir gyldige og pålitelige. I følge Dahlum (2015) kan man trekke gyldige slutninger om studien har høy validitet, og resultatene fra studien kan benyttes til å gjelde for andre enn de som er utforsket (generalisere). Videre oppgir Dahlum at en nødvendig, men ikke tilstrekkelig betingelse for en gyldig slutning, er reliabilitet.

I denne studien er det benyttet teori og forskning utarbeidet av forskningsmiljøer som grunnlag for å finne måleparametere for litteratur- og dokumentundersøkelsene. Det er tydelig beskrevet hvordan undersøkelsene er gjennomført, samt hvilke metoder som er benyttet. Det fremgår tydelig hvem som er utvalg og informanter i studien. Videre er det benyttet pensumlitteratur fra studiet for å utforme og gjennomføre spørreundersøkelsen. Det er benyttet materiale (brannsikringsplaner) fra de som har førstehånds kjennskap til fagområdet og som undersøkelsene omfatter (kommuner og brannvesen). Videre er respondentene som er valgt for spørreundersøkelsen kommunenes brannsjef eller varabrannsjef. Det antas at disse besitter førstehåndsinformasjon for de spørsmål som stilles i undersøkelsen.

Videre er det benyttet tekniske verktøy til innsamling av spørreundersøkelsen. For å strukturere funnene fra undersøkelsene, er det benyttet Excel (brannsikringsplaner), og funn fra litteraturstudiene er satt opp under egne punkter i kapittelet 4 Resultater. Videre er det et tydelig skille mellom hva som er hentet fra teorien (henvisning), og hva som er egne tolkninger eller vurderinger.

Når metodene er gjennomført på en håndverksmessig god måte (benytte anerkjent litteratur, bruk av pensumlitteratur for metoder, funn er strukturert med bruk av verktøy), samt at det er målt direkte på de som har kjennskap om temaet, vil jeg si at dette til sammen gir studien høy reliabilitet og høy validitet.

2.3 Styrker og svakheter med studien

Styrker og svakheter ved anvendt teori

Teori som er benyttet i oppgaven er hovedsaklig hentet fra store forskningsinstitusjoner og sentrale myndigheter, og større fagmiljøer innen brannfaget. Her nevnes NTNU, SINTEF, SP Fire Research AS, Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Sveriges Tekniska forskningsinstitut og Myndigheten för Samhallsskydd og beredskap, samt DSB og Riksantikvaren. I tillegg er det benyttet kilder med lang erfaring på området brann, slik at litteratur, teori og kilder som er benyttet anses å være svært relevant og valide (gyldig) for denne studien.

Veiledningene som er benyttet som teori / forskning i denne studien, «*Byen brenner*», Steen-Hansen med flere (2004) og «*Bybrannsikring*», DSB og Riksantikvaren (2007), er slik det fremkommer av ordet kun veiledninger og ikke et direkte lov- eller forskriftskrav som

kommunen eller brannvesenet må følge. Bruk av løsningene i veiledninger er likevel en nokså vanlig måte å oppfylle lov eller forskrift, og anses derfor som relevant. Dette anses som en liten svakhet med studien.

Etter søk på internett, undersøkelse på web-siden til Norges Brannskole med flere, har det dukket opp lite litteratur eller forskning om egnet slokkeutstyr for bruk i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse. Det foreligger derfor ikke et bredt teorigrunnlag om egnet slokkeutstyr for brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse eller om kompetanse hos brannvesenet. Det er heller ikke funnet spesifikk informasjon for dette temaet for utdanningen av personell i brannvesenet (lukket web-siden hos Norges brannskole).

En del av litteraturen som er funnet om temaet brannsikring i tett verneverdig trehusbebyggelse bygger på hverandre, og er utarbeidet av de samme forskerne. Dette kan gi et for snevert perspektiv på enkelte forhold.

Styrker og svakheter ved egne metoder

Det er benyttet litteraturstudier (kvalitativ metode), dokumentundersøkelser (kvalitativ og kvantitativ metode) og spørreundersøkelse (kvantitativ metode) i denne studien.

De kvalitative undersøkelsene som er benyttet (dokumentundersøkelser og litteraturstudier), har bidratt til å gi stor dybde og detaljforståelse samt at det har gitt en helhetlig forståelse av situasjonen i studien. Metoden har i tillegg ført til stor fleksibilitet i datainnsamlingen. Ulemper ved de kvalitative metodene er at de kan være uoversiktlige og informasjonen blir svært detaljert. Dette har resultert i et behov for å strukturere dataene, en arbeidskrevende prosess, spesielt i analysefasen.

Fordeler med de kvantitative metodene som er benyttet i studien (brannsikringsplaner og den elektroniske spørreundersøkelse), er i følge Jacobsen (2009 s. 135) at en får testet mange enheter, og at det gir mulighet for å generalisere fra utvalg til populasjon med stor grad av sikkerhet. Den kvantitative metoden har også relativt lave kostnader, her er det benyttet verktøy fra min egen organisasjon og bruk av e-post. Jacobsen oppgir videre at ulemper ved kvantitative undersøkelser er at informasjonen anses som overflatisk, det er stor rigiditet i datainnsamlingen, de mennesker som blir spurt blir påtvunget spesielle meninger gjennom standardiserte spørsmål og svaralternativer, samt at avstand kan gi lav analytisk forståelse.

Undersøkelsene er gjennomført etter anbefalinger i pensumlitteraturen for metode, samt at funn fra litteraturen og dokumentundersøkelsene er strukturert og satt opp etter forskningsspørsmålene. Excel er benyttet for å strukturere dataene før de videre ble omarbeidet i form av tabeller. Det er benyttet et elektronisk spørreverktøy for å strukturere svarene i spørreundersøkelsen.

Noe av empirien er sekundærdata hentet fra fagtidsskriftet Brannmannen. Her er informasjonen hentet inn i form av intervju med fagpersoner fra brannvesenet, eller at fagpersoner har skrevet innlegget selv. Det er også hentet noe empiri fra medie-oppslag. Disse kildene kan derfor ha noe lavere pålitelighet enn empiri hentet direkte fra primærkilden.

Spørreundersøkelsen ble sendt direkte til brannsjefen der dette var tilgjengelig informasjon på brannvesenets / kommunens hjemmeside på internett. Der e-post adressen var til kommunen, kan det ha tatt lang tid før riktig respondent fikk undersøkelsen og kan ha medført at noen ikke rakk å svare før fristen utløp. Videre er svarprosenten for undersøkelsen 45 %. I følge

Jacobsen (2005 s. 300) er en svarprosent over 50 % ansett som tilfredsstillende, 60 %=godt og 70 %=meget godt. Videre vil et utvalg på mindre enn 100 enheter vanskeliggjøre en fornuftig analyse av informasjonen i følge Jacobsen (2005 s. 291), samt at feilmarginene vil bli svært store. Det er likevel vanlig at det er større varians i større populasjoner enn i små. Ved små populasjoner er det derfor anbefalt at hele populasjonen undersøkes, og all utvalgsproblematikk faller bort. I denne undersøkelsen er derfor hele populasjonen spurt. Som det fremgår av tabell 5 i punkt 2.1.3 *Utvalg for undersøkelsene* er det langt flere heltidsbrannvesen enn deltidsbrannvesen som har respondert i spørreundersøkelsen. Normalt er heltidsbrannvesen dimensjonert med mer personell, utstyr og materiell enn et deltidsbrannvesen er. Dette medfører at situasjonsbeskrivelsene er gitt av et flertall av brannvesen som er best utrustet. Konklusjonen må likevel etter dette bli at når hele populasjonen er spurt og fordi populasjonen er liten, gir det mulighet til å generalisere funnene.

3 Litteratur og teori

Dette kapitlet inneholder begreper for temaet og gjennomgang av relevant teori om skjulte hulrom og tett trehusbebyggelse. Spesielt nevnes norsk lovverk, veiledninger og forskningsrapporter som er utarbeidet om brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse. Dette materialet danner bakgrunn og underlag for drøftingene i kapittel 5 Diskusjon.

Som et resultat av at tett trehusbebyggelse er et særnorsk fenomen, er det meste av relevant teori og litteratur fra Norge. En del av litteraturen som er funnet er angitt som empiri under kapitlet 4 Resultater, og er ikke inkludert som teori i dette kapitlet.

3.1 Begreper og terminologi

Definisjoner av begreper og terminologi som er benyttet i denne oppgaven er i hovedsak hentet fra veiledningen *Bybrannsikring*, DSB og Riksantikvaren (2007), web-siden til *Kollegiet for brannfaglig terminologi*, KBT (2015), samt fra SINTEFs rapport *Nytt sløkkeutstyr og nye sløkketeknikker – økt sikkerhet for brannmannskapene*, Brandt med flere (2004).

Tabell 6 Oversikt over begreper og terminologi som er benyttet i studien

Begrep	Definisjon av begrepet
Hulrom	Hulrom bak ytre kledning, skjulte rom, kalde loft, kneloft ol (<i>forfatterens definisjon</i>)
Uerstattelige nasjonale kulturverdier:	– alle fredete bygninger og anlegg – verneverdig tett trehusbebyggelse med fare for områdebrann i følge liste utarbeidet av Riksantikvaren og DSB.
Verneverdige bygninger eller kulturmiljøer:	Bygninger eller områder som noen mener det er verdt å verne, frede eller bevare. Denne «noen» vil av og til være en kvalifisert instans, som for eksempel en byantikvar. Det er ingen formell juridisk beskyttelse knyttet til begrepet «verneverdige bygninger».
Tett verneverdig trehusbebyggelse:	Område som er listeført av Riksantikvaren og DSB på grunnlag av følgende kriterier: 1. Det er gjennomgående trehus i området. 2. Bebyggelsen er ansett som verneverdig. 3. Bebyggelsen skal hovedsakelig være bygget før 1900-tallet, men kan også omfatte nyere trebebyggelse med spesielle kulturhistoriske verdier. 4. Et område består normalt av minst 20 bygninger. 5. Avstanden mellom bygningene er overveiende mindre enn 8 meter. Vindforhold og topografi som kan ha betydning for brannspredning er vurdert spesielt i forbindelse med registreringen av aktuelle områder.
Brannsikringsplan:	Plan rettet mot brannsikring av et objekt. En brannsikringsplan for et område med tett verneverdig trehusbebyggelse vil inkludere flere ulike forebyggende og redningsmessige tiltak, både av teknisk og organisatorisk art.
Konflagrasjon:	Meget stor brann som har en flammefront bestående av flere bygninger eller bredt skogsområde, og som beveger seg fort og går over naturlige eller skapte branngater som veier o.l.
Områdebrann:	Brann der mer enn 20 hus kan gå tapt.
Slokkestrategi	Det vil si overordnet ledelse av rednings- og slokkeinnsatsen, hvordan og hvor fra skal brannen angripes (defensiv/utvendig slokking eller offensiv/innvendig slokking)
Spesialområde bevaring:	§25 i plan og bygningsloven angir ulike reguleringsformål, der Spesialområder er beskrevet under punkt 6. Spesialområde bevaring er i lovteksten definert som områder med bygninger og anlegg som på grunn av historisk, antikvarisk eller annen kulturell verdi skal bevares.
Beredskapsplan:	Overordnet plan rettet mot beredskap overfor en type hendelse eller ulykke. Beredskapsplanen skal sikre at alle ressurser er kartlagt på forhånd, at rutiner for ulike hendelser er beskrevet, og at oppgavene er fordelt mellom ulikt personell og materiell. Beredskapsplanen skal benyttes som utgangspunkt for utarbeidelse av aktuelle aksjons- og innsatsplaner.
Innsatsplan:	Situasjonsbetinget plan som innsatsleder utarbeider for det aktuelle innsatsstedet, som iverksetter aksjonsplanens operative mål og setter rammer, føringer, begrensninger og oppgaver for det enkelte avsnitt, sektor, teig eller funksjon.
Innsatstid:	Tiden fra innsatsstyrken er alarmert til den er i innsats på skadestedet.
Brannobjekt:	Enhver bygning, konstruksjon, anlegg, opplag, tunnel, virksomhet, område m.m. hvor brann kan oppstå og true liv, helse, miljø eller materielle verdier.
Objektsyn:	Kartlegging av et brannobjekt, med sikte på å lage en objektplan.
Særskilt brannobjekt:	Alle typer brannobjekter som er omfattet av brann- og eksplosjonsvernlovens § 13 deles inn i tre kategorier: a) bygninger og områder hvor brann kan medføre tap av mange liv b) bygninger, anlegg, opplag, tunneler og lignende som ved sin beskaffenhet eller den virksomhet som foregår i dem, antas å medføre særlig brannfare eller fare for stor brann, eller hvor brann kan medføre store samfunnsmessige konsekvenser c) viktige kulturhistoriske bygninger og anlegg
Bruker:	Den som i egenskap av eier, eller i henhold til avtale med eier, har total eller partiell bruksrett til et brannobjekt, og har tiltrådt bruksretten.
Eier:	Den som har grunnbokshjemmel til et brannobjekt.
Aktivt brannsikringstiltak:	Teknisk brannsikringstiltak med en funksjon som aktiveres etter at brann er detektert, automatisk brannalarm er utløst eller brann er varslet.
Passivt brannsikringstiltak:	Teknisk tiltak som skal ha en dimensjonert funksjon for å bevare bæreevne, danne barriere eller hindre spredning av brann eller røyk.
Risiko	Uttrykk for kombinasjon av sannsynlighet og konsekvens av uønsket hendelse

3.2 Gjennomgang av teori og forskning

For å svare på problemstillingen er det benyttet relevant teori og litteratur utarbeidet av fag- eller forskningsmiljøene hos blant annet NTNU og SINTEF Byggforsk, DSB og Riksantikvaren. I tillegg er det funnet noen forskningsrapporter fra forskningsmiljø i Sverige, og fra et nordisk-baltisk samarbeidsprosjekt. Videre er offentlig regelverk en viktig premissgiver for bevaringen av Norges uerstattelige kulturverdier og er lagt til grunn for denne oppgaven. Det er også benyttet enkelte innspill fra ressurspersoner innen fagområde brannsikring.

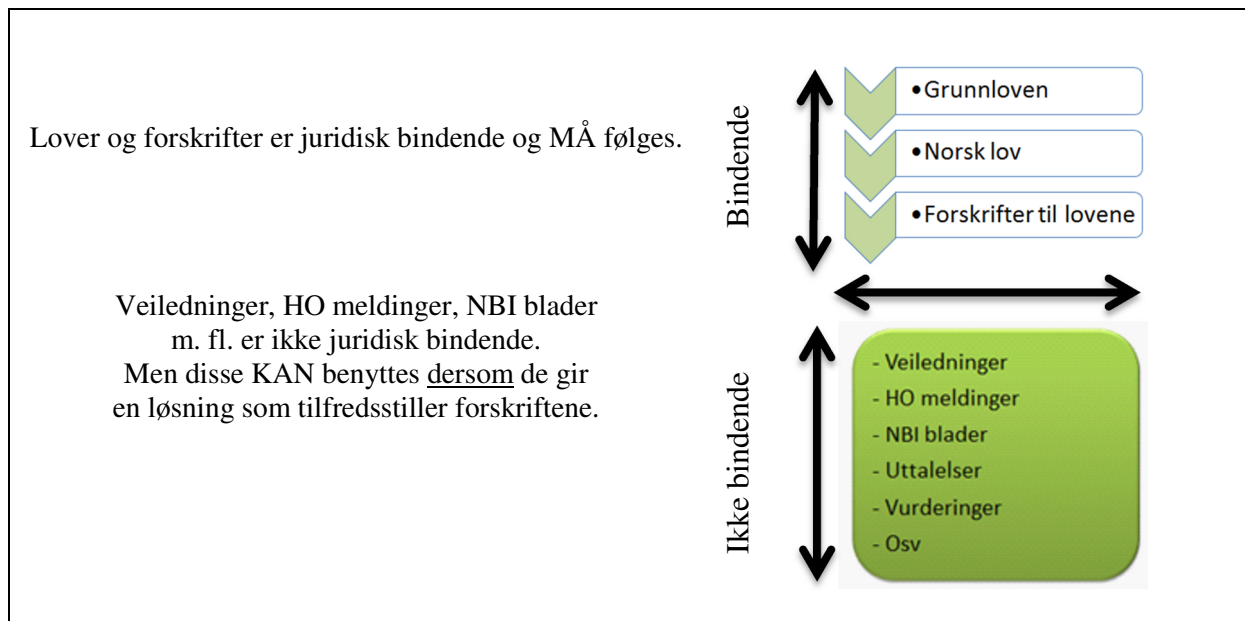
For å strukturere funnene fra litteraturen, er det valgt å presentere litteratur og teori delt i fire perspektiver. Her har jeg først sett på hvem som har ansvaret for brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse (*Lover og forskrifter*). Det er undersøkt relevant litteratur knyttet til byggeskikken og hvordan kartlegge skjulte hulrom i (*Byggeskikk og relevant teori for kartlegging av skjulte hulrom*). Videre har jeg sett på krav til brannvesenets kompetanse for denne bebyggelsen (*Utdanning og opplæring av brannvesenets personell*), og til slutt undersøkt hvilket utstyr som er ansett som egnet ved brann i skjulte hulrom (*Egnet sløkkeutstyr for brann i hulrom*) i tett verneverdig trehusbebyggelse.

3.2.1 Lover og forskrifter

I *St.meld. 35 (2008-2009) om Brannsikkerhet – Forebygging og brannvesenets redningsoppgaver*, er det angitt hvilke mål og tiltak som regjeringen gir som retningslinjer for brannsikring og brannvesenets beredskap knyttet til de uerstattelige kulturverdiene, JD (2009). Det nasjonale målet er at ingen uerstattelige kulturverdier skal gå tapt i brann. Denne 0-visjonen er gjengitt som et mål både på DSBs og Riksantikvarens websider, DSB (2015b) og Riksantikvaren (2015). Dette betyr at områder med 20 hus eller mer i tett verneverdig trehusbebyggelse ikke skal gå tapt i brann, og at brannvesenet må være bemannet og utrustet for å håndtere dette scenariet.

I følge formålet i *forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen* kap. 1 § 1-1, skal enhver kommune ha et brannvesen som er organisert, utrustet og bemannet, slik at oppgaver pålagt i lov og forskrifter blir utført tilfredsstillende, JD (2002b).

Det foreligger ingen «alternative teorier» for lov eller forskrift, slik at teori og forskning for denne oppgaven må følge gjeldende lov og forskrift på brannvernområdet i Norge. Med bakgrunn i studiens tidsavgrensning, er det for denne oppgaven valgt å benytte en del veiledninger som teori. Dette fordi det ikke har vært kapasitet til å gjennomgå alle risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) for alle brannvesen for å se om de oppfyller forskriftenes krav. Relevante veiledninger og forskrifter om ansvar for kommuner og brannvesen knyttet til brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse følger under. Hierarkiet på underliggende teori til lov og / eller forskrift er ikke lovpålagt eller bindende, men er en ganske vanlig måte å oppfylle lovens krav på, her illustrert i figur 4:



Figur 4 Lover og regler og annen litteratur - hierarki, etter Winterseth (2016)

I brann- og eksplosjonsloven oppgis det at departementet kan gi forskrifter om etablering og drift av brannvesenet, og om krav til personellens kvalifikasjoner. Her fremgår grunnlaget for organisering og dimensjonering av kommunens brannvesen av forskriftenes § 1-1, JD (2002b). Videre oppgis det at det i hovedsak er den enkelte kommune som selv skal bestemme hvilke ressurser brannvesenet skal disponere på basis av risiko og sårbarhet. Men det er imidlertid gitt en del begrensninger for det kommunale selvstyret i form av minstekrav. Minstekravene / standardkravene skal sikre at det i alle kommuner blir utført et minimum av brannforebyggende oppgaver i tillegg til at kommunene har en slagkraftig beredskapsstyrke med tilstrekkelig kompetanse og utrustning. Minstekravene / standardkravene i forskriftene er satt på basis av generell risiko i forhold til tettsteder, innbyggertall og objekter med krav om innsattid. Alle kommuner må deretter vurdere om minstekravene til organisering og dimensjonering av brannvesenet er tilstrekkelige i forhold til kartlagt risiko og sårbarhet.

I en av veiledningene til brannloven, *FOBTOT*, DSB (2002), fremgår det også i kap.5 om kommunens brannforebyggende oppgaver § 5-2 Planer og rapportering m.m., at kommunen skal sørge for at «a) en tilstrekkelig del av brannvesenets samlede ressurser disponeres til forebyggende og kontrollerende arbeid». Videre oppgis det at kommunestyret skal påse at det settes av tilstrekkelig økonomiske og personellmessige ressurser til dette, og skal videre påse at brannsjefen foretar en fornuftig avveining av brannvesenets oppgaver. *FOBTOT* ble som nevnt revidert i skrivende stund. Det forelå derfor naturlig nok ingen erfaringer fra de reviderte forskriftene da denne oppgavens undersøkelser ble gjennomført, slik at i denne oppgaven er henvisninger til *FOBTOT* benyttet som teori.

For at kommunen skal kunne gjennomføre en detaljert kartlegging av brannspredningsfaren for det enkelte bygg i slike områder, må kommunen gjennom en lokal forskrift vedta at området er kategorisert som et særskilt brannobjekt etter brannlovens § 13. Tette verneverdige trehusbebyggelser er etter *FOBTOT* kategorisert som «Viktige kulturhistoriske bygninger» (c-objekt), og slik lokal forskrift eller vedtak gir kommunen rett til å føre tilsyn i og ved det særskilte brannobjektet, DSB (2002). I henhold til *Veiledning til myndighetsutøvelse av tilsyn utført av brann- og feiervesenet* oppgis det følgende om gjennomføring av tilsyn i områder med verneverdig tett trehusbebyggelse, DSB (2006 s. 26):

«Tilsyn skal i henhold til brann- og eksplosjonsvernloven § 13 andre ledd omfatte alle forhold av betydning for brannsikkerheten, herunder bygningsmessige, tekniske, utstyrsmessige og organisatoriske brannsikringstiltak og forhold av betydning for gjennomføring av brannbekjempelse og øvrig redningsinnsats».

Videre anbefales det i denne lokale vedtekten fra *FOBTOT*, at myndigheten for å gjennomføre slike tilsyn delegeres fra kommunestyret til leder av brannvesenet. Det vil si at brannsjefen tildeles ansvaret for å føre tilsyn og kartlegge brannsikkerheten i den enkelte bygning og for brannspredningsfaren mellom byggene. Det er også angitt at kommunen samtidig med et slikt tilsyn bør se på en slik aktivitet som et ledd i sin egen kartlegging av risikoområder. Herunder er dette grunnlag for å bygge opp tilstrekkelig beredskap (kartlegge muligheter og trusler basert på tenkte scenarier) og sikre tilstrekkelig vannforsyning i området.

Etter litteratursøk og litteraturgjennomgangen, er det to veiledninger som er utarbeidet og som er relevante for hvordan brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse bør gjennomføres. Her har jeg funnet ulike angivelser av hvordan ansvaret knyttet til brannsikringsplanen er definert.

I den ene rapporten, veiledningen *Byen brenner!*, Steen-Hansen med flere (2004), oppgis det at sikring av tett trehusbebyggelse mot ødeleggende storbrann må være et ansvar for kommune og brannvesen. I tillegg har den enkelte eier et ansvar for å sørge for at bygningen er bygget, utstyrt og vedlikeholdt i samsvar med gjeldende lover og forskrifter om forebygging av brann. Denne rapporten var et forskningsprosjekt fra 2003 hvor de store og tunge forskningsmiljøene i Norge deltok: SINTEF, NTNU og Norges branntekniske laboratorium. I tillegg deltok sjefingeniør Austerheim fra DSB og Riksantikvaren med sine synspunkter, samt at det var bidrag fra brannvesenet i Melhus og det rådgivende ingeniørfirmaet Interconsult AS.

I veilederen *Bybrannsikring* som er utarbeidet på bakgrunn av *Byen brenner!*, oppgis det derimot at dagens regelverk ikke angir hvem som har ansvaret for den helhetlige brannsikringen av verneverdig tett trehusbebyggelse. Her oppgis det videre at ansvaret kun er angitt for enkeltobjekter, og at brannsikring er den enkelte eiers ansvar. Det oppgis også at det kan være en utfordring for organisering og gjennomføring av brannsikringsarbeidet, fordi arbeidet krever at ulike aktører samarbeider om å finne langsiktige løsninger for å hindre områdebranner. I punkt 4 i *Bybrannsikring* angis det likevel at ansvaret for å eie og gjennomføre en brannsikringsplan må være klart definert, og at planen bør ha en politisk forankring i kommunen. Dette knytter brannsikringsplanen til kommunestyret, men totalt sett fremstår det som uklart hvem veiledningen definerer å ha ansvar for å utarbeide planen, samt hvem som skal gjennomføre brannsikringstiltakene etter at disse er kartlagt.

Andre lovverk som er aktuell for slik verneverdig bebyggelse er Kulturminneloven, samt at den omfattes av byggesaksbestemmelsene, Plan og bygningslovens (PBL) §§ 20-1 og 31-1, hvor loven skal ivareta kulturell verdi ved arbeid på eksisterende byggverk. Å brannsikre slik bebyggelse kan derfor svært fort møte begrensninger av Kulturminnelovens (1978) formål. Videre angir kulturminneloven at det er et nasjonalt ansvar å ivareta disse ressurser som vitenskapelig kildemateriale og som varig grunnlag for nålevende og fremtidige generasjoners opplevelse, selvforståelse, trivsel og virksomhet.

Arbeidsmiljølovens internkontrollforskrift stiller også krav til eksisterende bygg. I forskriftene stilles det krav om internkontroll i virksomheter som kan eie, leie eller bruke eksisterende bygg, Arbeids- og sosialdepartementet (1996). I forskriftenes § 2 oppgis det at loven gjelder for virksomheter som omfattes av lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr av 1929 og brann- og eksplosjonsloven av 2002.

Kulturminneloven, PBL og Arbeidsmiljøloven anses dog ikke som relevant for dette temaet, og behandles ikke ytterligere i denne oppgaven.

Oppsummering av funn i Lover og forskrifter:

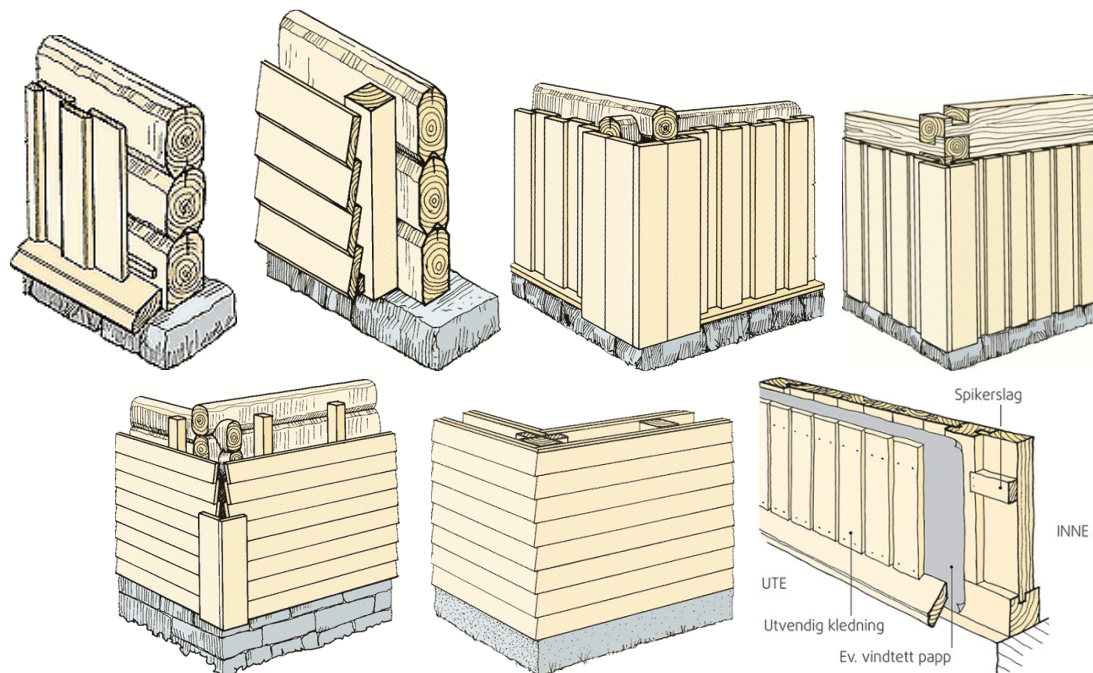
Tabell 7 Oppsummering funn i Lover og forskrifter

Lov/forskrift	
<i>St.meld 35 (2008-2009)</i>	Det nasjonale målet er at ingen uerstattelige kulturminner skal gå tapt i brann (0-visjon).
<i>Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen, kap. 1 § 1-1</i>	Enhver kommune skal ha et brannvesen som er organisert, utrustet og bemannet, slik at oppgaver pålagt i lov og forskrifter blir utført.
<i>Brann- og eksplosjonsloven kap. 3 § 9</i>	Departementet kan gi forskrifter om etablering og drift av brannvesenet.
<i>FOBTOT kap. 1</i>	Kommunestyret skal gjennom lokal forskrift eller enkeltvedtak registrere «viktige kulturhistoriske bygninger» som særskilt brannobjekt kategori c etter <i>brann- og eksplosjonslovens</i> § 13. Kommunen skal føre tilsyn i særskilte brannobjekter
<i>FOBTOT, kap. 5 § 5-2</i>	Kommunestyret skal påse at det settes av tilstrekkelige økonomiske og personellmessige ressurser til å løse det forebyggende og kontrollerende arbeidet.
<i>Veiledning til myndighetsutøvelse av tilsyn i og ved det særskilte brannobjektet – Fredede bygninger og områder med tett trehusbebyggelse (s. 26)</i>	Tilsyn skal omfatte alle forhold av betydning for brannsikkerheten, herunder bygningsmessige, tekniske, utstyrmessige og organisatoriske brannsikringstiltak og forhold av betydning for gjennomføring av brannbekjempelse og øvrig redningsinnsats.
<i>Forslag til lokal vedtekt etter FOBTOT, vedlegg 2</i>	Myndigheten for å gjennomføre tilsyn er anbefalt delegert fra kommunestyret til brannsjefen.
<i>Byen brenner!</i>	Sikring av tett trehusbebyggelse må være et ansvar for kommune og brannvesen.
<i>Bybrannsikring</i>	Dagens regelverk angir ikke hvem som har ansvaret for den helhetlige brannsikringen av tett verneverdig trehusbebyggelse. Ansvaret er kun angitt for enkeltobjekter. Organisering av brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse kan være en utfordring fordi ulike aktører skal samarbeide for å finne langsiktige løsninger.
<i>Kulturminneloven</i>	Det er et nasjonalt ansvar å ivareta kulturelle verdier som vitenskapelig kildemateriale og som varig grunnlag for nålevende og fremtidige generasjoners opplevelser.
<i>PBL §§ 20-1 og 31-1</i>	Loven skal ivareta kulturell verdi ved arbeid på eksisterende byggverk.

3.2.2 Byggeskikken og relevant teori for kartlegging av skjulte hulrom

For å kunne kartlegge bygningsmassen med hensyn til skjulte hulrom og brannspredningsfare, vil det være svært nyttig å kjenne til hvordan byggeskikken for denne type bebyggelse er bygget opp. Videre må det undersøkes hvordan en bør kartlegge bygningsmassen.

Byggeskikken for slike trehusmiljøer finner en blant annet beskrevet av SINTEF Byggforsk, i NBI-blader som illustrerer hvordan byggeskikken og oppbyggingen av vegger ofte er i tett trehusbebyggelse. Her kommer det frem at veggene fremstår med mange skjulte hulrom i fasaden slik de er illustrert i figur 5.



Figur 5 Typisk oppbygging av yttervegg i tett verneverdig bebyggelse, etter SINTEF Byggforsk NBI 700.602 (2007) og 723.305 (2015)

At slike vegger ofte ikke er i forskriftsmessig stand oppgis også av Grytli (2004), hvor spesielt reisverksvegger har ord på seg for å være svært glisne fordi de ble oppført i en tid hvor kvalitetskrav til materialene ikke var så lett å oppfylle. Trehusbebyggelse i Norge er en særnorsk byggestil, og er typisk bygget i laftet tre, av bindingsverk eller reisverk som er kledd med panel. I tillegg ble reisverksveggen under sveitserstilperioden 1850 fram mot 1900 utviklet videre til en avansert materialbesparende konstruksjon, som medførte at den kan være svært utett. At slike vegger er sårbare med hensyn på spredning av brann i fasaden, oppgis også om verneverdige kirkebygg av Staurheim (2015). Ved utskifting av utvendig panel ble veggen ofte lektet ut for å få bedre lufting av veggen. For mange slike bygg har konstruksjonene forskjøvet seg, og det har blitt dannet åpninger og sprekker i panel og vegg.

Videre må det undersøkes hva som er anbefalt fremgangsmåte for å kartlegge bygningsmassen med hensyn på skjulte hulrom. Her er det som tidligere nevnt, angitt på DSB og Riksantikvarens web-sider, at en bør starte med og utarbeidede en brannsikringsplan.

Begrepet «brannsikringsplan» er etter litteraturgjennomgangen ikke funnet i selve loven eller i forskriftene til loven. Begrepet er dog benyttet i flere stortingsmeldinger, sist i *St. meld 35*

(2008-2009) om brannforebygging, JD (2009). Videre henviser både DSB og Riksantikvaren til veilederen *Bybrannsikring*, DSB og Riksantikvaren (2007) som «oppskrift» på hvordan brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse bør gjennomføres. Videre fremgår det av DSB sin web-side at brannvesenets forebyggende fokus rettet mot verneverdig tett trehusbebyggelse, bør innrettes med informasjon om generelle brannforebyggende tiltak og faren for brannsmitte mellom bygningene, DSB (2015b). Her oppgis det videre at det er viktig å ha fokus på mulighetene for å kunne utøve slukkeinnsats i området, og mulighetene for å begrense utbredelsen av en brann.

Veilederen *Bybrannsikring* er igjen utarbeidet på bakgrunn av forskningsprosjektet som ble gjennomført for å brannsikre Røros. Begge disse er derfor svært relevant litteratur for å utarbeide brannsikringsplaner. Etter litteratursøket er det også funnet et NBI-blad, 700.620 *Brannsikring av eldre tett trehusbebyggelse*, SINTEF Byggforsk (2007), som er relevant teori for temaet.

Etter litteraturstudier av disse to veilederne og NBI-blad 700.620, inneholder disse i prinsippet de samme momentene. *Byen brenner!* er vurdert som mest detaljert og som beste oppskrift på hvordan helhetlig brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse bør gjennomføres, og er benyttet for å finne måleparametere i flere av undersøkelsene.

Steen-Hansen med flere (2004) oppgir i *Byen brenner!* at vurdering og registrering av mulighetene for brannspredning i bygningene er ansett som en av de viktige brannforebyggende oppgavene som brannvesenet må gjennomføre. Det er videre i veilederen angitt en spesifikk liste over hvilken informasjon som skal innhentes både ved innvendig og utvendig gjennomgang av bygningene for å kartlegge brannspredningsrisikoen for den tette verneverdige trehusbebyggelsen. Følgende forhold er angitt som viktige punkter å registrere for innvendige og utvendige forhold med hensyn på skjulte hulrom:

Tabell 8 Innvendig og utvendig kartlegging for å avdekke skjulte hulrom og spredningsfaren, etter Steen-Hansen med flere (2004)

Utvendige detaljer	Innvendige detaljer
Tak – muligheter for brannspredning i takkonstruksjon	For hvert rom – spredningsveier for brann, uheldige detaljer, luftkanaler, hulrom i konstruksjonen
Fasade – konstruksjon, spredningsveier i fasaden	Brannspredning til loft
Spesielle detaljer med betydning for brannstart eller brannspredning?	
Tilgjengelighet for brannvesenet	

Denne registreringen skal gi informasjon om mulighetene for spredning av brann i og mellom bygninger.

At det er viktig med det brannforebyggende arbeidet og viktigheten av kartlegging av bygningsmassen, kommer også frem i granskningsrapporten etter storbrannen i Trondheim 2002. Wighus med flere (2003) oppgir i rapporten at en ikke kommer unna det manglende brannforebyggende arbeidet. Herunder oppgis det at brannvesenet ikke hadde gjennomført en risikoanalyse av brannobjektet, og det påpekes at det er meget viktig at innsatspersonellet kjenner til byggetekniske løsninger og detaljer i de objektene som skal beskyttes. Wighus med flere oppga videre i rapporten at «*Slokkespyd krever sikker atkomst. Det er noe usikkert om dette ville vært mulig i bakgårdene. Brannvesenet har uansett dårligere muligheter til å*

angripe brannen fra bakgårdene i og med at brannbilene ikke har atkomst dit. Dette faktum gjør det enda mer maktpåliggende å utøve forebyggende virksomhet fra brannvesenets side».

Oppsummering av byggeskikken og kartlegging av skjulte hulrom:

Tabell 9 Byggeskikken i tett verneverdig trehusbebyggelse

Relevant teori byggeskikken	Hovedfunn
SINTEF Byggforsk <i>NBI 700.602 og 723.305</i>	Yttervegg med mange skjulte hulrom
<i>Fiin gammel aargang – energisparing i gamle hus</i>	Reisverksvegger er glisne, bygg laftet i tre av bindingsverk eller reisverk kledd med panel, materialbesparende konstruksjon som medfører at veggen kan være svært utett
<i>Hvordan bekjempe fasadebrann med passiv brannsikring i norske kirkebygg?</i>	Verneverdige kirkebygg er svært sårbare med hensyn på spredning av brann i fasaden på grunn av utlekting av kledningen. Konstruksjonene har ofte forskjøvet seg og det er dannet åpninger og sprekker i panel og vegg.
<i>Granskning av storbrann i Trondheim 7. desember 2002</i>	Det er meget viktig at innsatspersonellet kjenner til byggetekniske løsninger og detaljer i de objektene som skal beskyttes. Wighus med flere oppga videre at «Slokkespyd krever sikker atkomst. Det er noe usikkert om dette ville vært mulig i bakgårdene. Brannvesenet har uansett dårligere muligheter til å angripe brannen fra bakgårdene i og med at brannbilene ikke har atkomst dit. Dette faktum gjør det enda mer maktpåliggende å utøve forebyggende virksomhet fra brannvesenets side».

Tabell 10 Hvordan kartlegges skjulte hulrom

Relevant teori for kartlegging av skjulte hulrom i bygningsmassen	Hovedfunn
<i>Bybrannsikring</i>	Henviser til «Byen brenner!» for mer detaljert oppskrift på hvordan helhetlig brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse bør gjennomføres.
<i>Byen brenner!</i>	Vurdering og registrering av mulighetene for brannspredning i bygningene er ansett som en av de viktige brannforebyggende oppgavene som brannvesenet må gjennomføre. Spesifikk liste for utvendig og innvendig kartlegging av konstruksjonen i det enkelte bygg.

3.2.3 Utdanning og opplæring av brannvesenets personell

I *brann- og eksplosjonsloven* angis det i kap. 3 om kommunens plikter og fullmakter i § 9, at kommunen skal sørge for etablering og drift av et brannvesen som kan ivareta forebyggende og beredskapsmessige oppgaver etter loven på en effektiv og sikker måte, JD (2002). Kommunen skal gjennomføre en risiko- og sårbarhetsanalyse slik at brannvesenet blir best mulig tilpasset de oppgaver det kan bli stilt overfor. Videre skal leder av brannvesenet og øvrig personell ha de kvalifikasjoner som er nødvendige for å kunne ivareta brannvesenets oppgaver på en forsvarlig måte.

I *forskriftene om organisering og dimensjonering av brannvesenet* oppgis det i kap. 7 om opplæring og kompetanse i § 7-1 at kommunen skal sørge for at personell i brannvesenet tilfredsstillende krav til kvalifikasjoner som denne forskrift stiller, JD (2002b). Brannvesenet skal gjennomføre praktiske og teoretiske øvelser med slik hyppighet, omfang og innhold at personellens kompetanse blir vedlikeholdt og utviklet slik at den er tilstrekkelig til at brannvesenet kan løse de oppgaver det kan forventes å bli stilt overfor. Det skal være en beredskap for innsats mot brann og ulykker i enhver kommune, samt at det er krav til minste innsatsstyrke, ledelse av innsatslag og lokalisering av beredskapen. Kravene til brannvesenets vaktberedskap følger av §§ 5-3 til 5-6, og er beskrevet under forskriftenes § 2-4. Her er det angitt forskjellige parametere som skal legges til grunn for dimensjoneringen av brannvesenet i kommunene, Dette regulerer da om brannvernstjenesten skal være organisert som et helt eller deltidsbrannvesen. Blant annet blir brannvesenet dimensjonert etter innbyggertallet i kommunen.

Norges Brannskole er den nasjonale utdanningsinstitusjonen for innsatspersonell innen brann og redning i Norge, og er underlagt DSB. Her er kursporteføljen i stor grad innrettet mot innsats- og beredskapsstyrkene, samt de brannforebyggende enhetene i norske kommunale brann- og feiervesen, NBSK (2016).

Ved gjennomgang av utdanningsmodellen på Norges brannskoles internettside, under temaet *Innsats og beredskap* eller temaet *Forebyggende kurs*, er det ikke funnet om det tilbys utdanning eller kurs spesifikt om brannforebyggende eller slukkeinnsats i skjulte hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse / innsats i tett verneverdig trehusbebyggelse generelt, NBSK (2016). Derimot foreligger det et eget kurstilbud for temaet skogbrann som er et aktuelt tema de senere år etter skogbrannen i Froland i 2008, og lyngbrannene i Flatanger, Hitra og Frøya i 2014. Ved henvendelse per e-post til DSB med spørsmål om det tilbys spesiell opplæring om brann i tett trehusbebyggelse ved Norges brannskole, er denne ikke besvart når oppgaven leveres. Skolen har følgende brannfaglige emner i grunnkurs for både heltidspersonell og deltidspersonell (slukkeinnsats) per dags dato:

Tabell 11 Brannfaglig innhold ved Norges brannskole for henholdsvis heltid- og deltidsbrannvesen, etter NBSK (2016)

Brannfaglig innhold for grunnkurs for heltidspersonell	Brannfaglig innhold for grunnkurs for deltidspersonell
Brannfysikk og brannkjemi	Brannfysikk og brannkjemi
Brannventilering	Brannventilering
Slokkemidler	Slokkemidler
Vannforsyning	Vannforsyning
Berøringsfare ved brann i elektriske installasjoner	Berøringsfare, brann i elektriske installasjoner
Arbeid på brann- og skadested	Arbeid på brann- og skadested
Samband	Samband
Brannvesenets forebyggende oppgaver	Brannvesenets forebyggende oppgaver
Objektsyn	Objektsyn
Bygningsmaterialers branntekniske egenskaper	Bygningsmaterialers branntekniske egenskaper
Praktiske øvelser	

Som det fremgår av tabell 11, er det samme teoretisk faglige innhold for henholdsvis heltids- og deltidspersonell. Heltidspersonell har i tillegg praktiske øvelser i sin grunnutdanning. Aktuelle tema for brannsløkking og innsats i verneverdig tett bebyggelse kan ligge under temaene brannfysikk og brannkjemi, slokkemidler, vannforsyning, samband, brannvesenets forebyggende oppgaver, og bygningsmaterialers branntekniske egenskaper. Men det fremgår ingen detaljer om dette som er allment tilgjengelig på brannskoles internettside (lukket side).

I den offentlige utredningen *NOU 2012:8* som omhandler en helhetlig utdanningsmodell for fremtidig personell i brannvesenet, oppgis det at kursene som tilbys ved skolen er ulik for henholdsvis heltids- og deltidsansatte, Lae med flere (2012 s. 11). Dette oppgis å være en stor svakhet, og utvalget mener at dagens kompetanse i brannvesenet ikke er tilstrekkelig til å ivareta brannvesenets fremtidige oppgaver og utfordringer. Videre oppgis det at dagens utdanning i hovedsak er begrenset til brannvesenets primæroppgaver, og at utdanningslengden er for kort til å ivareta tilstrekkelig fagkompetanse i fremtiden. Videre kommer det frem i utredningen at i dagens modell utgjør internopplæring i følge utvalget en for sentral rolle, og bør endres i fremtidig modell. Her foreslås det at internutdanningen bør ha økt fokus på regional utvikling og ressursutnyttelse når det gjelder undervisningskompetanse og kvalitetssikring av opplæringen. Det arbeides visstnok for tiden med å utvikle et nytt utdanningssystem med 2-årig fagskole, og med mulighet for påbygging til bachelor for ledere for å forbedre brannvernstjenesten. Dette er dog ikke finansiert per dags dato.

Oppsummering utdanning og opplæring av brannvesenets personell:

Tabell 12 Utdanningskrav til kommunen og brannvesenet

Utdanningskrav til brannvesenets personell	Hovedfunn
<i>Brann- og eksplosjonsloven</i> kap. 3 § 9	Kommunen skal sørge for etablering og drift av et brannvesen som kan ivareta forebyggende og beredskapsmessige oppgaver etter loven på en effektiv og sikker måte
	Leder av brannvesenet og øvrig personell skal ha de kvalifikasjoner som er nødvendige for å kunne ivareta brannvesenets oppgaver på en forsvarlig måte.
<i>Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesenet</i> kap. 7 § 7-1	Kommunen skal sørge for at personell i brannvesenet tilfredsstiller de krav til kvalifikasjoner som denne forskriften stiller. Minimumskrav etter antall innbyggere m.m., men skal være dimensjonert etter den risiko og sårbarhet som foreligger.
	Brannvesenet skal gjennomføre praktiske og teoretiske øvelser med en slik hyppighet, omfang og innhold at personellens kompetanse blir vedlikeholdt og utviklet slik at den er tilstrekkelig til at brannvesenet kan løse de oppgaver det kan forventes å bli stilt overfor.

Tabell 13 Utdanningstilbudet til brannvesenet

Utdanningstilbud	Hovedfunn
Norges brannskole	Det er ikke funnet spesifikt tilbud knyttet til skjulte hulrom og tett verneverdig trehusbebyggelse.
	Ulik utdanning for heltids- og deltidspersonell.
	Henvendelse på e-post til DSB / Norges brannskole er ikke besvart når oppgaven leveres inn.
<i>NOU 2012:8</i>	Dagens utdannings tilbud ivaretar ikke behovene. Dagens utdanning ivaretar i hovedsak kun primæroppgaver, utdanningslengden er for kort til å ivareta tilstrekkelig fagkompetanse i fremtiden.
	Internopplæring utgjør en for stor del av brannvesenets utdanning.

3.2.4 Egnet sløkkeutstyr for brann i hulrom

I dimensjoneringsforskriftene for brannvesenet, fremgår det av kap. 6. om utrusting av beredskapen at brannvesenet skal disponere egnet og tilstrekkelig utstyr med høy driftssikkerhet til innsats ved de branner og ulykker som kan forventes, herunder transportmidler, pumper, slanger og annet sløkkeutstyr, samt utstyr til bruk ved akutt forurensning, JD (2002b). Videre skal brannvesenet medbringe vann til sløkking i områder hvor vann til brannsløkking ikke umiddelbart kan skaffes til veie. Det oppgis også at det er kommunestyrets ansvar å sørge for at brannvesenet tilføres tilstrekkelige midler til anskaffelse av nødvendig utstyr. Sløkkemiddelressursene skal stå i forhold til aktuell risiko og sårbarhet.

Etter gjennomførte søk på internett og litteraturgjennomgang, er det spesielt veilederen *Byen brenner!* av Steen-Hansen med flere (2004) som igjen peker seg ut som relevant teori for

egnet slokkeutstyr i tett verneverdig trehusbebyggelse generelt, og i hulrom spesielt. Steen-Hansen med flere oppgir i sin rapport at det som er egnet slokkemiddel ved brann i trehus er vann. Dette fordi vann er suverent til å fukte tre slik at treet ikke sprer brann, til å hindre overtenning og til å slokke med. Steen-Hansen med flere oppgir at det derfor har liten hensikt å drøfte andre slokkemidler enn vann i en generell anbefaling. Men de oppgir at lettskum, slokkerøyk og inertgass, i tillegg til andre slokkemidler kan være aktuelt for å slokke brann innendørs i spesielle rom, og også i trehusmiljø. Vann er altså angitt som det beste slokkemidlet for trehus, men vannet har mange påføringsteknikker. For brannsikringen som ble anbefalt gjennomført for forskningsprosjektet på Røros i 2004, er følgende slokkeutstyr anbefalt:

- Cobra (skjærslokker)
- Tåkespiker
- Tåkedrill
- Gelé
- Mobile vannkanoner
- Snorkel, +40 °C i vanntank for utrykning i kuldeperioder

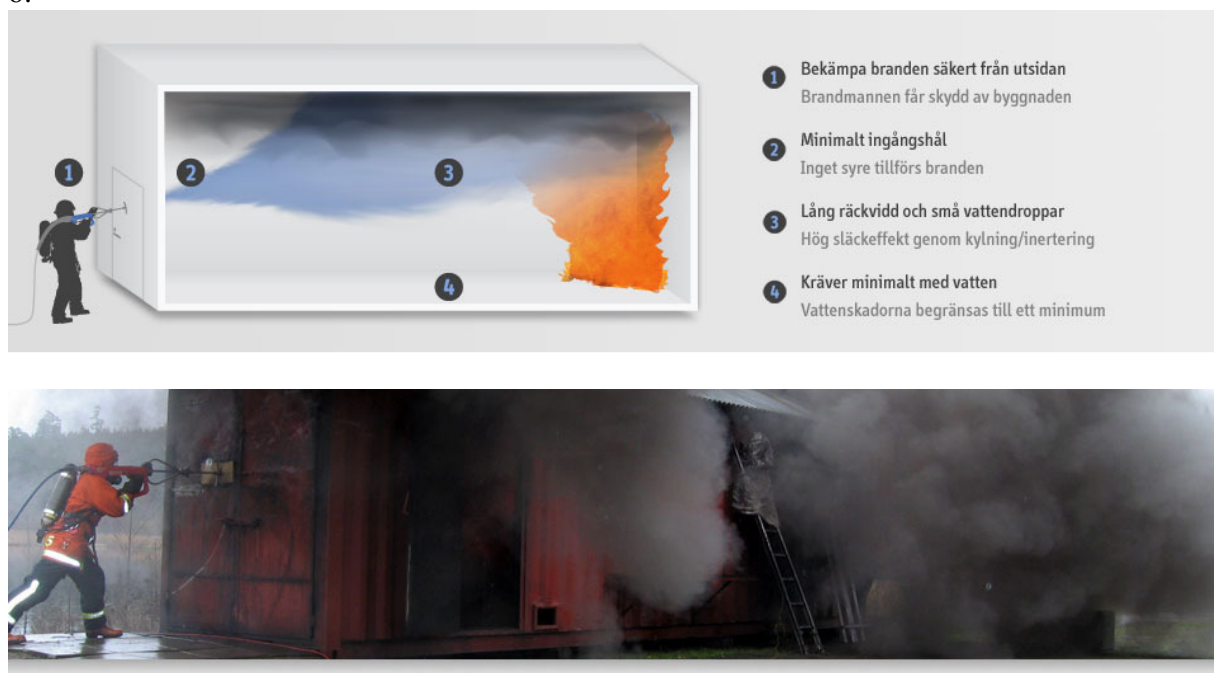
Brandt med flere (2004) oppgir i rapporten *Nytt slokkeutstyr og nye slokketeknikker – økt sikkerhet for brannmannskapene?* at type utstyr som bør benyttes til de ulike scenarier kan være basert på objektsyn og risikoanalyser. Det må angis at en av forfatterne av *Byen brenner!*, Anne Steen-Hansen er medforfatter. Videre angir de også at informasjonsutveksling mellom brannvesener i det forebyggende arbeidet og beredskapsstyrken må bidra til at innsatsplanene blir best mulig. Brandt med flere oppgir spesielt følgende utstyr som nyttig for brannbekjempelse i skjulte hulrom og tett trehusbebyggelse:

- Ubemannet høydeutstyr med slokkedyse: Dette er anbefalt utstyr for større brannvesen som skal stå rustet til å slokke branner i trange bygater og bakgårder.
- Bærbart slokkeutstyr: Anbefalt utstyr i forbindelse med brannslukking i områder der det er vanskelig fremkommelig for kjøretøy.
- Digitale kart, GPS: Dette er utstyr som kan være til stor hjelp for innsatspersonalet og for 110-sentralen. Systemet kan i tillegg til kartinformasjon, inneholde den informasjonen som de enkelte brannvesen velger å legge inn, f.eks. informasjon om vannforsyningsnett, plassering av kumlukk, informasjon om atkomstmuligheter for brannbil med mere. Innsatspersonellet har da mulighet for raskere å avgjøre riktig slokkestrategi, og raskere starte slokkeinnsatsen.
- Infrarødt kamera: Kan være til stor hjelp ved lokalisering av skjulte og åpne branner.
- Skjærslokkeren er godt egnet til å skjære seg raskt igjennom harde materialer, og kan benyttes som hulltaker for å ventilere ut branngasser. Videre oppgis det at dette utstyret må anses som et supplement, da denne oftest må benyttes sammen med annet utstyr. Skjærslokkeren er et nokså kostbart utstyr å anskaffe, og anbefales kun for kasernerte styrker og styrker med muligheter for opplæring.

Brannrådgiver Jensen i Cowi oppgir i innledende samtaler i august 2015, at IR-kamera benyttes av brannvesenet som et svært viktig supplement sammen med slokkeutstyret tåkespiker eller skjærslokker. IR-kameraet benyttes til å identifisere hvor brannen befinner seg, for eksempel i skjulte hulrom i yttervegg. Videre oppgir han at tåkespiker har samme slokkeegenskap som skjærslokkeren, men at brannvesenet ved bruk av skjærslokkeren langt raskere kommer til bak vegger og skjulte hulrom enn med tåkespikeren. Brannrådgiver Jensen (2014) angir også mye av det samme slokkeutstyret som de som er nevnt over: Egnet slokkeutstyr for befolkningen selv og brannvesenet i tett trehusbebyggelse er slokkespyd,

skjærslokker, bærbare vannkanoner, slangeposter, tørr-rør sprinkler loft, lager og distribusjon av gele.

I et forskningsprosjekt utført av et av forskningsmiljøene innen brann i Sverige, med aktørene Södra Älvsborgs Räddningstjänsteforbund, Sveriges Tekniska forskningsinstitut og Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, oppgis skjærslokkeren som et svært effektivt slökkemiddel, SÄRF med flere (2010). Den kjøler effektivt ned og bremser brannforløpet, og er godt egnet som slukkeutstyr ved branner som er vanskelig tilgjengelig. De oppgir videre at skjærslokkeren gir svært mange taktiske valgmuligheter når denne benyttes sammen med IR-teknikk og overtrykksventilasjon. Andre positive momenter som nevnes er mindre vann- og miljøskade ved brannslukkingen, arbeidsmiljøet forbedres (mindre røyk, lavere temperatur), høyt sikkerhetsnivå for innsatspersonellet (kan slukke fra utsiden av bygget) samt at bruk av skjærslokkeren kan kontrollere brann og branngasser innvendig samtidig med at innsatsen forseres ved siden av. Noen positive momenter ved bruk av skjærslokkeren er illustrert i figur 6:



Figur 6 Positive momenter (pkt. 1-4) ved bruk av skjærslokker, etter ColdCut Systems (2016).

De beskrevne effektene over er også angitt i en forskningsrapport som er gjennomført med skjærslokkeren Cobra av Försth med flere (2012) på vegne av Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

Det kan også nevnes at skjærslokkeren i dag er ett obligatorisk utdanningsmoment i et toårige utdanningstilbud etter videregående skole i Sverige (SMO, Skydd mot olyckor). Utdanningen er et tilbud for de som ønsker å utdanne seg som brannmann og arbeide med redning og sikkerhet, Coldcut Systems (2016b).

Like før denne oppgaven skulle leveres, ble det i juni 2016 gjennomført et forskningsprosjekt i regi av SP Fire Research, hvor blant annet skjærslokkeren skulle testes for bruk ved brann i skjulte hulrom. Resultatet fra denne studien vil nok være svært relevant for alle brannvesen som har ansvaret for tett verneverdig trehusbebyggelse.

I det rapportens arbeid ble ansett som ferdig, hadde jeg ikke funnet forskningsrapporter som har behandlet slokking ved bruk av alternative slökkemidler til vann, for eksempel sløkkerøyk eller inertgass som Steen-Hansen med flere oppgir som aktuelle alternativer. Jeg har dog under studien hatt kontakt med firmaet Fire Eater som benytter inergen i automatiske sløkkeanlegg, og som har fått tillatelse av Riksantikvaren til å benytte dette i stedet for sprinkleranlegg i flere verneverdige bygg. Det redegjøres noe mer om dette under 5.2 Andre relevante innspill.

Oppsummering av egnet sløkkeutstyr for brann i hulrom:

Tabell 14 Krav til utstyr hos brannvesenet

Krav om utstyr	Hovedfunn
<i>Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesenet</i>	Brannvesenet skal disponere egnet og tilstrekkelig utstyr med høy driftssikkerhet til innsats ved de branner og ulykker som kan forventes, herunder transportmidler, pumper, slanger og annet sløkkeutstyr.
	Brannvesenet skal medbringe vann til slokking i områder hvor vann til brannsløkking ikke umiddelbart kan skaffes til veie.
	Kommunestyret skal sørge for at brannvesenet tilføres tilstrekkelige midler til anskaffelse av nødvendig utstyr. Sløkkemiddelressursene skal stå i forhold til aktuell risiko og sårbarhet.

Tabell 15 Egnet utstyr

Relevant teori for egnet sløkkeutstyr	Hovedfunn - Egnet sløkkeutstyr for brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse
<i>Byen brenner!</i>	Egnet sløkkemiddel for tett verneverdig trehusbebyggelse er vann.
	Sløkkerøyk, inertgass
	Skjærsløkker, tåkespiker, tåkedrill, gelé, mobile vannkanoner, snorkel med +40 C vanntank
<i>Nytt sløkkeutstyr og nye sløkketeknikker- økt sikkerhet for brannmannskapene</i>	Ubemannet høydeutstyr, bærbart sløkkeutstyr, digitale kart (GPS), IR-kamera, skjærsløkker
<i>Tiltak mot utvendig brannspredning</i>	Sløkkespjyd, skjærsløkker, bærbare vannkanoner, gelé
<i>Skärsläkarkonceptets operative användande</i>	Skjærsløkkeren

4 Resultater

I dette kapittelet blir resultatene fra empirien presentert på en strukturert og lettfattelig måte. Det er innhentet empiri fra litteraturstudier, dokumentundersøkelser, samt at det er innhentet innspill fra ressurspersoner innen fagområdet. I tillegg er det innhentet empiri gjennom en spørreundersøkelse til landets brannvesen, ved brannsjef eller varabrannsjef. Tett verneverdig trehusbebyggelse er forkortet til TTB i figurer og tabeller i dette kapittelet.

4.1 Empiri fra dokumenter og litteraturstudier

Det er gjennomført en omfattende litteraturstudie. Videre er funn fra en tidligere spørreundersøkelse gjennomført av DSB og Riksantikvaren i 2014 presentert. I tillegg er en del funn fra litteraturstudier benyttet som empiri i dette kapittelet i tillegg til det som er presentert som teori / forskning i kapittel 3.

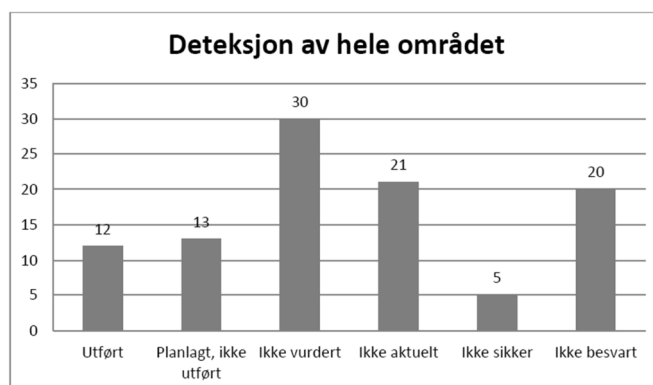
4.1.1 Tidligere spørreundersøkelser fra DSB og Riksantikvaren

DSB og Riksantikvaren har gjennomført to kartlegginger /spørreundersøkelser hos landets brannvesen, i 2005 og 2014. Den første undersøkelsen i 2005 var en kartlegging av hvor det etter visse kriterier er såkalte uerstattelige kulturminner. Den andre undersøkelsen som ble gjennomført i 2014, hadde som mål å se på status for hvor langt brannsikringen av slike tette verneverdige trehusbebyggelser hadde kommet. Konklusjonen i rapporten viser at de fleste slike tette verneverdige trehusområder er svært mangelfullt brannsikret.

Besvarelsen i undersøkelsen fra 2014 omfattet totalt 156 av 167 områder med tett verneverdig trehusbebyggelse, og svarprosenten er oppgitt til å være 96 %. De resultater fra undersøkelsen i 2014 som har vært ansett som relevant for denne oppgavens problemstilling er presentert under.

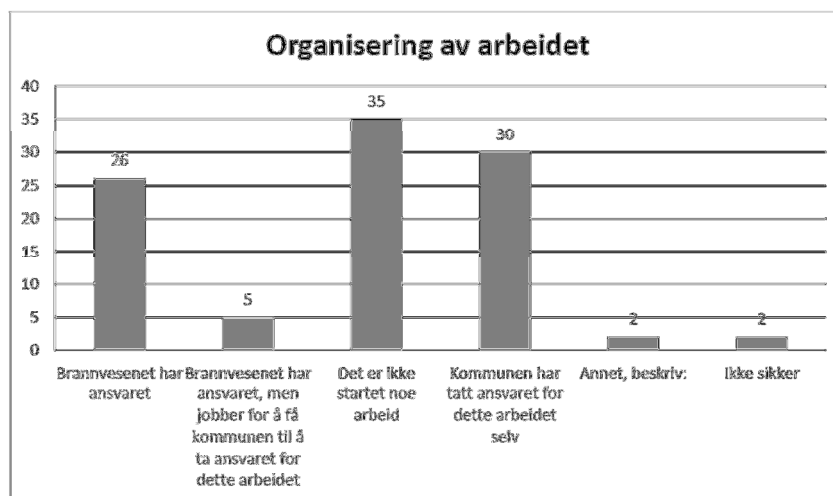
Disse to nasjonale kartleggelsene / spørreundersøkelsene viser at det var utarbeidet brannsikringsplan for ti områder i 2005, mens resultatet fra 2014 viser at det var utarbeidet slik plan for 42 av totalt ca. 180 områder. Den siste undersøkelsen i 2014 oppgir at det for minst 82 områder fremdeles ikke eksisterer brannsikringsplaner.

Videre ble det undersøkt i hvilken grad de tette trehusområdene er detektert, altså om hele området er overvåket med automatisk brannalarm eller varmesøkende kamera, DSB (2014). Som vist i figur 11, er det kun 12 % av områdene som er detektert og som gir tidlig varsling til brannvesenet.



Figur 7 Status på alarmdeteksjon av hele områder med TTB, DSB (2014)

I undersøkelsen var det videre stilt spørsmål om hvordan det praktiske brannsikringsarbeidet har vært organisert. Her viser resultatene at det er svært ulik praksis knyttet til organiseringen av arbeidet med en helhetlig brannsikring. Som det fremgår av figur 8 er ansvaret fordelt i ulike varianter mellom kommunen og brannvesenet.



Figur 8 Hvem er angitt å ha ansvaret for å organisere brannsikringsarbeidet, DSB (2014)

Områder med tett verneverdig trehusbebyggelse er angitt til å falle inn under kategorien c-objekt etter brannvernlovgivningen, og hvor brannvesenet har hatt plikt til å føre tilsyn etter FOBTOT, DSB (2002). Her viser spørreundersøkelsen at svært få av brannvesenene med slike tette verneverdige trehusområder har gjennomført tilsyn som er hjemlet i enkeltvedtak eller etter lokal forskrift i kommunen. Som det fremgår av resultatet i figur 9, er det kun 9 % som oppgir at de har utført slik tilsyn (boligtilsyn). Bebyggelsen består selvfølgelig av flere type bygninger og i andre kategorier enn c-objekter.



Figur 9 Utførte tilsyn med hjemmel i enkeltvedtak eller lokal forskrift, DSB (2014)

Oppsummering tidligere spørreundersøkelser DSB og Riksantikvaren:

Tabell 16 Status på brannsikringen av tett verneverdig trehusbebyggelse

Kartlegging av hvor langt brannsikringsarbeidet av tett verneverdig trehusbebyggelse har kommet	Hovedfunn
Status på alarmdeteksjon av hele områder med tett verneverdig trehusbebyggelse	12 % av totalt 156 områder med tett verneverdig trehusbebyggelse er detektert med automatisk brannalarm eller varmesøkende kamera
Organisering av det praktiske brannsikringsarbeidet – hvem har ansvaret	Brannvesenet – kommunen – arbeidet er ikke startet
Utførte boligtilsyn med hjemmel i enkeltvedtak eller lokal forskrift	Utført i 9 % av områder med tett verneverdig trehusbebyggelse

4.1.2 Hva kommuniseres om ansvaret av myndigheter og andre ressurspersoner

Stortinget har gjennom flere år bevilget ekstra økonomiske tilskudd for å få fortgang på brannsikringen av disse uerstattelige nasjonale kulturverdiene. Stortinget bevilget i 2014 10 millioner kroner i revidert nasjonalbudsjett for 2015 til brannsikring av slike tette verneverdige trehusmiljøer og stavkirker. Statsbudsjettet for 2016 inneholder også 10 millioner kroner til brannsikring av verneverdig tett trehusbebyggelse. En av forutsetningene for å få tilskudd, var at kommunen hadde utarbeidet en brannsikringsplan.

Etter litteratursøk og litteraturgjennomgang, er det funnet svært mange uttalelser om ansvaret for verneverdig tett verneverdig trehusbebyggelse i media. Etter storbrannen i Lærdal fikk dette spesielt stor oppmerksomhet. I NRKs artikkel i 2014 «- *Trenger flere brannsikringsplaner*», oppga den gang Miljø- og klimaminister Tine Sundtoft at det må til flere brannsikringsplaner for å sikre trehusbebyggelsen på Sørlandet, Løchen (2014). Videre oppga hun at det er nødvendig å gi kommunene mer kunnskap for å ivareta verneverdig trehusbebyggelse på Sørlandet, og at statens rolle først og fremst er å tilby kompetanse som gjør at kommune får tilgang til de verktøyene de trenger for å lage planer. Hun kom også med følgende uttalelse om ansvaret for brannsikringen: «- *Kommuner og huseiere har ansvar for brannsikring. Jeg mener det er riktig og gir de beste resultatene at primæransvaret for brannsikring og beredskap er plassert der kunnskapen om lokale forhold er størst, understreker Sundtoft.*» Senere samme år uttalte statsråden dette etter at statsbudsjettet for 2015 var vedtatt: «*Det er eierne som har ansvaret, og der man har fått til et godt samarbeid med kommunene, er status for brannvern god*», Korsvold (2014). I denne siste uttalelsen oppgir Sundtoft at det er eierne som har ansvaret, mens hun i den første uttalelsen sier at dette både er kommunen og eierens ansvar å brannsikre.

DSB på sin side oppgir også på sine web-sider at oppmerksomheten må innrettes mot brannsikringsplanen, og henviser til veiledningen om *Bybrannsikring*, DSB og Riksantikvaren (2007), som oppskrift for hvordan tett verneverdig trehusbebyggelse skal brannsikres. Det er ikke oppgitt hvem som har ansvaret for denne brannsikringsplanen på web-siden til DSB.

Et annet innspill om ansvaret for brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse som er relevant å ta med her, kommer frem av et innlegg som sjefingeniør Austerheim i DSB holdt på brannvernkonferansen på Fornebu i 2014. Her peker Austerheim på at det er kommunen som har ansvaret for å lage brannsikringsplanen, og at det er uheldig hvis brannvesenet sitter i

førersetet, Austerheim (2014). Han mener videre at brannvesenet kan delta i prosessen. I samme paper kommer det også fram at DSB mener det er kulturminnemyndighetene som eier utfordringen, og at brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse ikke blir tilstrekkelig prioritert.

Kulturvernmyndighetene ved Riksantikvaren oppgir på sin web-side at det er viktig å ha et gjennomtenkt forhold til brannsikring, og at alle brannsikringstiltak bør gjennomføres etter en brannsikringsplan. Riksantikvaren mener at det er nødvendig at kommunen tar ansvaret for organiseringen av overordnede brannsikringstiltak, og at det som regel er naturlig at det er kommunen som står ansvarlig for å gjennomføre felles brannsikringstiltak i verneverdige tette trehusmiljøer, Riksantikvaren (2016).

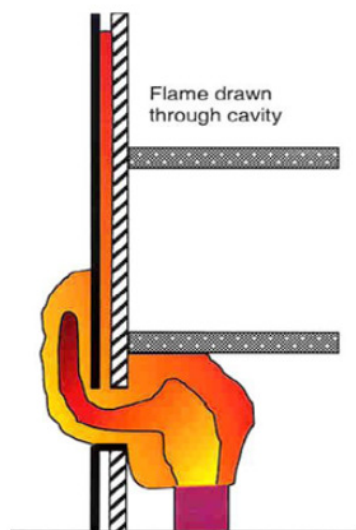
Oppsummering empiri – uttalelser fra myndigheter og andre:

Tabell 17 Uttalelser om ansvaret for brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse av myndighetene

Hvem	Hovedfunn - Uttalelser i media, konferanse
Nasjonalt statsbudsjett	Bevilgning av midler til brannsikring av uerstattelige kulturverdier, tett verneverdig trehusbebyggelse – 10 millioner kr i 2015 og 10 millioner kr i 2016. Forutsetning for å søke midler er at kommunen har utarbeidet en brannsikringsplan
Tidligere statsråd Tine Sundtoft	«Kommuner og huseier har ansvar for brannsikring», Løchen (2014) «Det er eierne som har ansvaret, og der man har fått til et godt samarbeid med kommunene, er status for brannvern god», Korsvold (2014)
Austerheim (2014)	Kommunen har ansvaret for å lage brannsikringsplanen, og det er uheldig hvis brannvesenet sitter i førersetet. Brannvesenet kan delta i prosessen.

4.1.3 Byggeskikken og spredningsfaren

I følge SINTEF Byggforsk (2006) oppgis det at dersom den utvendige kledningen er brennbar og sammenhengende over flere etasjer, kan brann spre seg til store deler av ytterkledningen, samtidig som flammene kan spre seg til takkonstruksjoner eller inn i vinduer i andre brannceller. Det oppgis videre at brann i utlektede hulrom vanligvis er svært vanskelig å slokke selv om de kan være små i omfang. Spredning til takkonstruksjonen er da ofte kritisk, og kan medføre store brannskader. En viktig mekanisme ved brann i hulrom bak ytterkledningen, er at trematerialer vil brenne bedre dersom de brennende flatene stråler mot hverandre (materialene blir forvarmet av røyken og antenner lettere), noe som medfører at brannen kan spre seg nokså raskt gjennom disse hulrommene, se figur 10.



Figur 10 Brann i hulrom spres hurtigere og høyere enn på ytterkledningen, etter Jensen og Tamin (2011).

Typisk kan også slike hulrom bak utvendig kledning i eldre trehus ha stor oppsamling av tørkede partikler, som støv, flis og ulike materialer som ble brukt for å isolere mellom tømmerstokker. Disse materialer er svært tynne og vil ikke behøve mye forvarming for å antenne ved tilførsel av varme. Som eksempel til dette vil en treflis antenne mye lettere enn et massivt stykke tre.

Jensen (2014) oppgir videre at laboratorier i England og Finland har konkludert med at hastigheten på en brann innenfor kledningen er 5 til 10 ganger høyere enn på fasadens ytre overflate i ventilerte fasader. Jensen (2014 etter Hietianiemi) oppgir videre at brannspredning i hulrom er målt til hastighet mellom 2-8 m/min. Videre oppgir han også at skjulte branner kan spre seg vertikalt eller horisontalt til store og utilgjengelige arealer før den bryter igjennom kledningen.

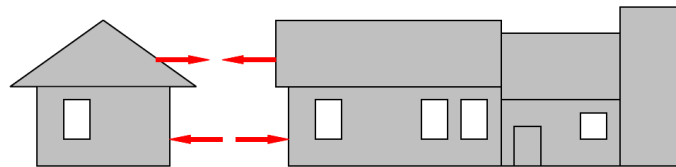
Også SINTEF Byggforsk (2007), oppgir at eldre tett trehusbebyggelse er svært utsatt for brannspredning. Dette fordi avstanden mellom bygningene ofte er svært liten (ikke i forskriftsmessig stand etter dagens regelverk). Bygningene har svake åpninger i fasadelivet, i liten grad seksjonert, og bygningsmaterialene er brennbare og representerer høy brannenergi. Brann i loft og hulrom i konstruksjonselementer er derfor ansett som kritisk med hensyn til brannspredning og slokking.

I følge Östman med flere (2012) er branner lette å slokke når bygninger er inndelt med ikke alt for store brannceller eller at de er sprinklet. De oppgir at brannspredning i skjulte hulrom, for eksempel hulrom i vegger og bjelkelag, loft og åpninger for ventilasjon i fasader og tak er et unntak. Det oppgis at brann i hulrom er vanskelig å oppdage og oppdages ofte for sent, og er et stort problem i eldre trehus. De oppgir også at brann i luftepalter bak fasadekledning raskt kan spre seg i fasaden på grunn av skorsteinseffekten, og at de er vanskelig å oppdage for brann- og redningstjenesten.

Brannrådgiver Jensen (2015) oppgir i en nokså ny veileder for verneverdige kirkebygg at en brann som sprer seg til hulrom mellom kledning og tømmerkasse kan bli meget flyktig og vanskelig å lokalisere. I tillegg er det stor fare for at brannen raskt kan spre seg til

loftsrommet. Mange kirkebygg har en spesiell konstruksjon, og i de eldre kirkebyggene som har treverk som hovedmateriale, vil en brann kunne spre seg raskt til loft og tårn hvor overtenningen oftest skjer. Jensen oppgir at det finnes mange eksempler på at brannvesen som har brukt 10 minutter på innsatstiden har kommet for sent, slik at det er en utfordring å få brannvesenet på plass tidnok til å unngå storbrann. Tidsaspektet blir derfor helt avgjørende. Det må antas at dette tidsaspektet vil være den samme utfordringen for tett trehusbebyggelse, da disse bygningene har tilsvarende oppbygning som de gamle trekirkene, dog ikke med tilsvarende høyde som kirkene.

Når det først er etablert en brann innenfor kledningen, vil det være fare for videre brannspredning til loftet på bygningen oppgis også av Steen-Hansen med flere (2004). De oppgir at brannspredning via loft utgjør en særskilt risiko i forbindelse med eldre tett trehusbebyggelse, slik at vurdering og registrering av mulighetene for brannspredning internt i bygningen til loftet, og fra loftet til andre bygninger, anses som svært viktig. Steen-Hansen med flere oppgir videre at brannen kan spre seg mellom sammenhengende hus, eller mellom frittliggende hus som vist i figur 11.



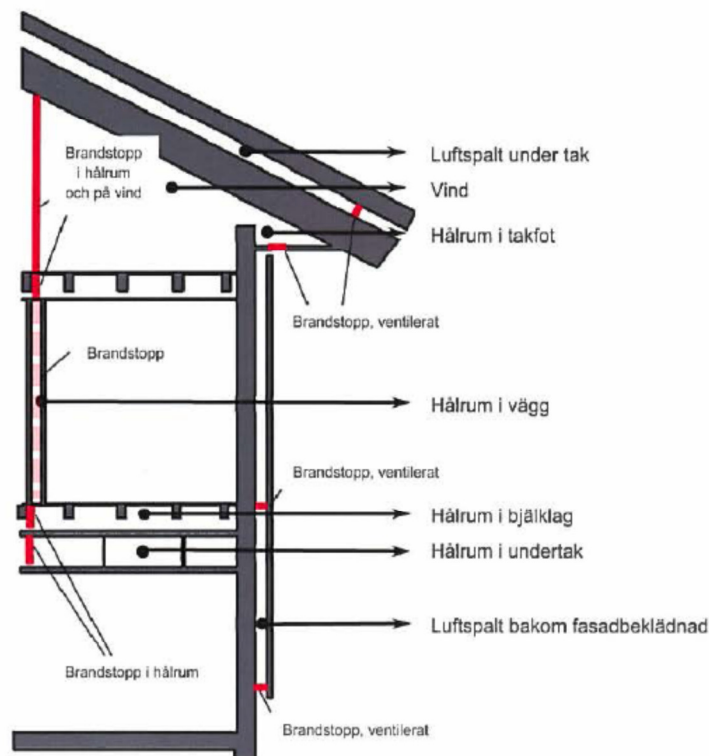
I trehusmiljø har hvert hus både én egenskap til å kunne spre brann til andre hus, og én egenskap til å bli antent av andre. Ofte er det svake punkt i byggkonstruksjoner det gjelder, og et ordinært vedlikehold kan heve sikkerheten vesentlig. Men ikke nok.

Figur 11 Brannspredningsfaren i trehusmiljøer, etter Steen-Hansen med flere (2004)

Et annet moment om brann i hulrom som kommer frem etter litteraturstudiet, er at brann i hulrom også er et problem selv om et bygg er sprinklet, Jensen (2014). Jensen oppgir at sprinkleranlegg inne hindrer konflagrasjon hvis brannen starter inne i bygget. Men hvis brann starter ute eller i usprinklede hus utenfor vernet område, vil ikke sprinkleranlegget stoppe spredningen. Han oppgir at der det er sprinkler på alle utvendige flater av alle hus, hindres konflagrasjon på ca. to vegger når sprinkler er aktivert, deretter oppgir han at aktiverte sprinklere kan svikte på grunn av vannmangel. Det er også et problem i følge Jensen at det ikke finnes regelverk for sprinkler på trefasader, og at slokkeevnen til sprinkleranlegg er svært avhengig av hvilken sprinklerdyse som benyttes. Brannen ved Ringve museum i 2015 var nettopp et eksempel på at brannen klarte å spre seg i bygget selv om bygget var sprinklet. Brannen rakk å gjøre stor skade både på inventar og på bygning før brannvesenet forstod at brannen var inne mellom kledningen og lafteveggen, altså en brann bygningens hulrom.

Å bringe denne bygningsmassen opp til dagens branntekniske nivå (de tradisjonelle forskriftsmessige brannverntiltakene), er ofte svært kostnadskrevende eller vanskelig gjennomførbart i gamle trehus. Hulrom og åpninger i bygningskallet kan heller ikke tettes uten videre, ettersom veggen er avhengig av lufting for å hindre fukt- og råteskader, Jensen (2014). Dette bidrar til at en brann lett kan spre seg videre i husets hulrom, loft og øvrige konstruksjoner, deretter videre til nabohus eller andre hus.

Til slutt vil jeg nevne at en tradisjonell oppgradering av bygningsmassen fort komme i konflikt med kulturvernet, samt at konstruksjonen kan få fukt- og råteskader. I følge Jensen (2014b) finnes det kjente og enkle metoder for å hindre brannspredning i fasaden, men at disse ikke har blitt godkjent av bygningsmyndighetene fordi de strider med dagens byggetekniske krav eller at de ikke er beskrevet i dagens byggetekniske forskrifter. Jensen anbefaler som et tiltak å benytte brannstopp i skjulte hulrom i gamle trebygninger. Disse hulromstoppene er diffusjonsåpne når de ikke er aktivert av brann. Denne løsningen er også angitt i håndboken *Brandsäkra trähus*, Norden (2012) som angir løsninger for brannsikring av eldre trehus og må anses som svært relevant for den tette verneverdige trehusbebyggelsen. Forslag til hvordan dette kan gjennomføres er vist i figur 37:



Figur 12 Skjulte hulrom i bygget, i fasade, golv og trekonstruksjon, etter Östman med flere (2012).

Fordi brannvesenet i så liten grad har kartlagt bygningsmassen med hensyn på skjulte hulrom (gjennom tilsyn), må det antas at det er store mørketall på denne bebyggelsens manglende brannsikkerhet. Der disse gamle trehusbebyggelsene ikke kan oppgraderes til dagens branntekniske nivå, bør kanskje bygningsmyndighetene åpne for mer alternative og enklere løsninger for eiere av verneverdig trehusbebyggelse.

Oppsummering byggeskikken og spredningsfaren ved brann i hulrom:

Tabell 18 Spredningsfaren ved skjulte hulrom

Empiri om spredningsfaren i skjulte hulrom	Hovedfunn
<i>Brannspredning via fasader</i>	Ved brennbar kledning over flere etasjer kan brann spre seg til store deler av ytterkledningen, samtidig som flammene kan spre seg
<i>Brannsikring av eldre tett trehusbebyggelse</i>	Eldre tett trehusbebyggelse er svært utsatt for brannspredning fordi avstanden mellom bygningene ofte er svært liten, bygningene har ofte svake åpninger i fasadelivet, i liten grad seksjonert, bygningsmaterialene er brennbare og representerer høy brannenergi. Brann i loft og hulrom anses som kritisk med hensyn på brannspredning og slokking.
Tiltak mot utvendig brannspredning – Utfordringer og løsninger i trehusmiljø	Brann i hulrom spres hurtigere og høyere enn på ytterkledningen.
Jensen (2014)	Hastigheten på brann innenfor kledningen er 5 til 10 ganger høyere enn på fasadens ytre overflate i ventilerte fasader. Brannspredning i hulrom er målt til hastighet mellom 2-8 m/min.
<i>Brannstopp i luftede fasader – kirkene år 1600-1900</i>	Brann som sprer seg til hulrom mellom kledning og tømmerkasse kan bli meget flyktig og vanskelig å lokalisere. Stor fare for at brannen kan spres seg til loftsrommet (kirkebygg).
<i>Brandsäkra trähus</i>	Brann er nokså lett å slokke når bygningene er inndelt med ikke alt for store brannceller eller at de er sprinklet. Brannspredning i fasader og tak er et unntak, brann i hulrom er vanskelig å oppdage, brannen oppdages ofte for sent, brann i hulrom er et stort problem i eldre trehus.
Direktoratet for byggkvalitet	Mange eldre trehus kan ikke oppgraderes med tradisjonelle bygningsmessige tiltak med hensyn på brann. Vurdere om enklere tiltak kan godkjennes.

4.1.4 Erfaringer om egnet slokkeutstyr

Trine Sivertsen Sommerlade, informasjonsleder i Bergen brannvesen oppgir i artikkelen «*Brann i tett trehusbebyggelse*», at røykdykking er et suksesskriterium ved brann i den tette trehusbebyggelsen, Sommerlade (2015). Hun oppgir at det er viktig å være «oversterke» i starten for å få tidlig kontroll over brannen og for å hindre stor brannspredning i den tette trehusbebyggelsen. Ved brann i de definerte brannsmitttområdene for tett verneverdig trehusbebyggelse i Bergen rykker tre stasjoner umiddelbart ut, samt at de benytter «Smiteren», en fremskutt enhet med skjærsløkkes. De oppgir at tidligere erfaringer tilsier at de må være «oversterke» i starten av innsatsene, og forteller at fire røykdykkerlag kan angripe brannen fra flere kanter og hindre spredning best mulig. I tillegg oppgis deres fokus på taktiske vurderinger og gode innsatsplaner de siste to årene frem som avgjørende for god innsats. Herunder har drilling av rask røykdykkerinnsats, gode planer som viser angrepsveier i

forhold til brannen, samt at de har planlagte oppstillingsplasser for ankommende enheter vært suksesskriterier for å stanse en brann i tett trehusbebyggelse.

Leder av forebyggende avdeling Audun Matre i Karmøy brannvesen oppgir også flere typer utstyr som viktige verktøy for å kunne møte de utfordringene som oppstår ved brann i tett verneverdige trehusbebyggelse i den gamle seilskutebyen Skudeneshavn, Larsen (2015). Herunder oppgis skjærsløkkeren som ble kjøpt inn med midler fra riksantikvaren i 2010 et viktig tilskudd til effektiv slokkeinnsats. I tillegg har de CAFS-slokkeanlegg på tilhenger. Et slikt anlegg er først og fremst tenkt brukt for å skumlegge vegger og tak for å hindre brannspredning på grunn av strålevarme og gnistregn. Karmøy brannvesen har i dag et slikt system som brukes i T-forbindelsen (undersjøisk tunnel).

Følgende stod å lese om skjærsløkkeren etter brannen ved Ringve museum august 2015, Brenden (2015) i et intervju med fagleder brann Robert Olsson i Trøndelag brann- og redningstjeneste IKS: «Da vi hadde fått oversikt over hvor brannen satt brukte vi skjærsløkker og slokkespyd med godt resultat i ytterveggen. Vi kunne også brukt skjærsløkkeren tidligere for å slokke brannen i bjelkelaget, det ser vi i ettertid».

Leverandøren av skjærsløkkeren Cobra oppgir også dette utstyret som et svært godt slokkeverktøy. I fagtidsskriftet Brannmannen oppgis det at fordi skjærsløkkeren lager vanntåke som kjøler og slokker brannen svært effektivt, er den effektiv både i små lukkede rom samt mot branner i større lokaler, Hansen (2009).

Et annet moment som er jeg anser som relevant å trekke frem om brannvesenets innsats (herunder røykdykking), er at det nylig har kommet amerikanske forskningsrapporter som viser at enkelte kreftformer er langt vanligere hos brannmenn enn den øvrige befolkningen, Brenden (2012). I brann- og redningsoppdrag blir innsatspersonell utsatt for en rekke forskjellige kombinasjoner av partikler, røyk, gasser og damper. Dette er i stor grad kreftfremkallende stoffer som enten er klassifisert som kreftfremkallende eller sannsynligvis kreftfremkallende. Det finnes liten oversikt og lite forskning på hvordan de forskjellige stoffene reagerer i brann og når man blir utsatt for flere forskjellige stoffer samtidig (interaksjoner). Fordi bekledningen til røykdykkere må være pustende for å slippe ut varme fra kroppen, vil det alltid komme røyk og giftige gasser inn på huden. Mange av disse stoffene vil da absorberes gjennom huden. I kroppen kan dette over tid få konsekvenser i form av kreft. Dette tilsier at røykdykking bør begrenses i så stor grad som mulig, og at brannsløkking bør foregå fra utsiden, for eksempel ved bruk av skjærsløkkeren.

Oppsummering empiri om egnet slokkeutstyr:

Tabell 19 Erfaringer med egnet slokkeutstyr

Hvem	Erfaringer
Bergen brannvesen	Være «oversterke» i starten 4 røykdykkerlag «Smiteren» - fremskutt enhet med skjærsløkker Drilling av rask røykdykkerinnsats Taktiske vurderinger og gode innsatsplaner
Karmøy brannvesen	Skjærsløkker CAFS-slokkeanlegg på tilhenger
Trøndelag brann- og redningstjeneste IKS	Skjærsløkker og slokkespyd
Brenden	Økt kreftfare hos innsatspersonell

4.2 Empiri fra brannsikringsplanene

Det er mottatt 28 brannsikringsplaner som omfatter 84 områder med tett verneverdig trehusbebyggelse. Disse er fordelt på 32 ulike kommuner. 27 kommuner har gitt tilbakemelding om at de ikke har utarbeidet slik plan.

Mottatte brannsikringsplaner er utarbeidet av kommunen eller brannvesenet selv, eller av en konsulent eller brannteknisk rådgiver. De er utarbeidet på ulike nivåer, hvor noen er svært spesifikke, mens andre er svært generelle. Ved gjennomgang og undersøkelse av de momenter som er beskrevet i neste avsnitt, er det lagt en kvalitativ vurdering til grunn. Dette kan ha medført at jeg kan ha feiltolket enkelte punkter, som igjen kan ha innvirket på det kvantitative resultatet. Funnene har vært strukturert i Excel før de er framstilt i tabellform.

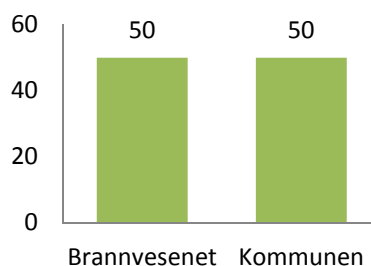
I dokumentundersøkelsen er det undersøkt om hvem som er oppdragsgiver for brannsikringsplanen, og om det er spesifisert hvem som har det overordnede ansvaret for brannsikring av den tette trehusbebyggelsen. Videre er det undersøkt om det er referert og benyttet relevant litteratur for å utarbeide en brannsikringsplan, og om temaet brann i hulrom er omtalt i planene.

Som oppgitt i teorien er det to veiledninger som peker seg ut som relevant teori for utarbeidelse av en brannsikringsplan for helhetlig brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse. I tillegg er det NBI-bladet 700.620 *Brannsikring av eldre tett, trehusbebyggelse* av SINTEF Byggforsk (2007) som er funnet som relevant teori for å utarbeide en brannsikringsplan.

4.2.1 Ansvarsfordelingen i brannsikringsplanen

I veiledningen *Byen brenner!* er det angitt noen generelle konklusjoner om hvordan en best kan forhindre en ødeleggende storbrann i tett verneverdig trehusbebyggelse. En av disse konklusjonene er at det klart må fremgå hvem som har ansvaret for å eie og drive brannsikringsplanen. Det er derfor undersøkt hvem som er oppdragsgiver for planen og hvem som har det overordnede ansvaret for brannsikringen av tett verneverdig trehusbebyggelse.

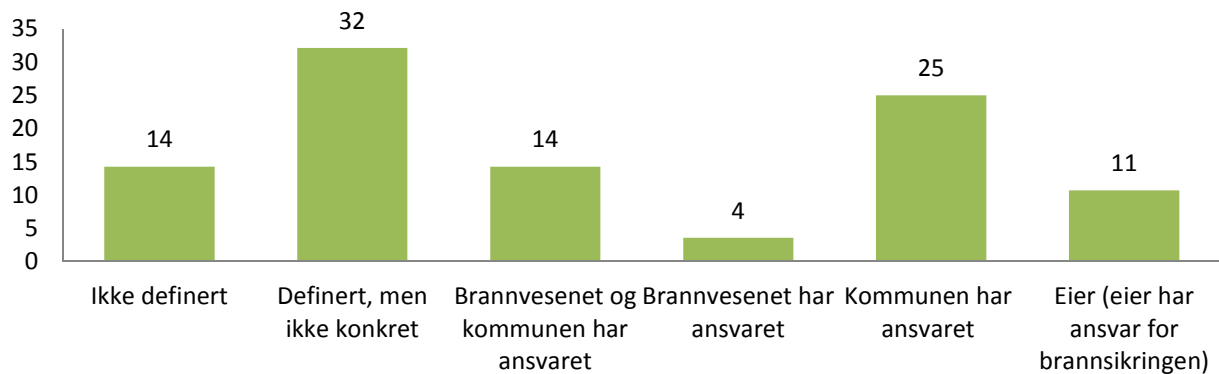
Figur 12 viser at fordelingen av hvem som er oppdragsansvarlig av brannvesenet og kommunen er fordelt helt likt. I 14 av 28 planer er brannvesenet oppgitt som oppdragsgiver, og for 13 planer er kommunen oppgitt som oppdragsgiver.



Figur 13 Hvem er oppdragsansvarlig for utarbeidelsen av brannsikringsplanen

Videre om det er undersøkt om planen definerer hvem som har det overordnede brannsikringsansvaret for slik tett verneverdig trehusbebyggelse. Som vist i figur 14 er det stor spredning for hvem som er angitt å ha det overordnede ansvaret for gjennomføring av brannsikringen. Undersøkelsen viser at ansvaret er definert slik: ansvaret er generelt definert på kommune / fylke / region eller staten (altså er dette ikke konkret angitt i planene) -

kommunens ansvar - kommunen og brannvesenet – kommunen - eier (eier har ansvaret for sitt enkeltbygg).



Figur 14 Hvem er definert til å ha det overordnede ansvaret for brannsikring av TTB

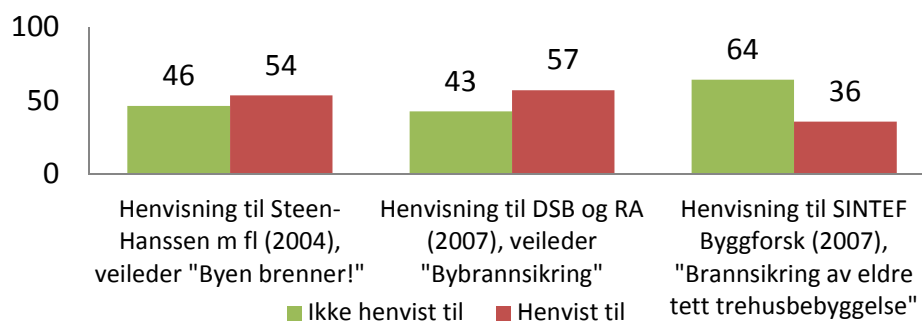
Oppsummering om hvordan ansvaret er definert i brannsikringsplanene:

Tabell 20 Hvordan er ansvaret definert i brannsikringsplanene

Spørsmål	Hovedfunn
Hvem har hatt ansvaret for å utarbeide brannsikringsplanen	Kommunen 50 % Brannvesenet 50 %
Overordnet ansvar for gjennomføring av tiltak	Generelt angitt – kommune, stat, region, fylke Brannvesenet Kommunen Kommunen og brannvesenet

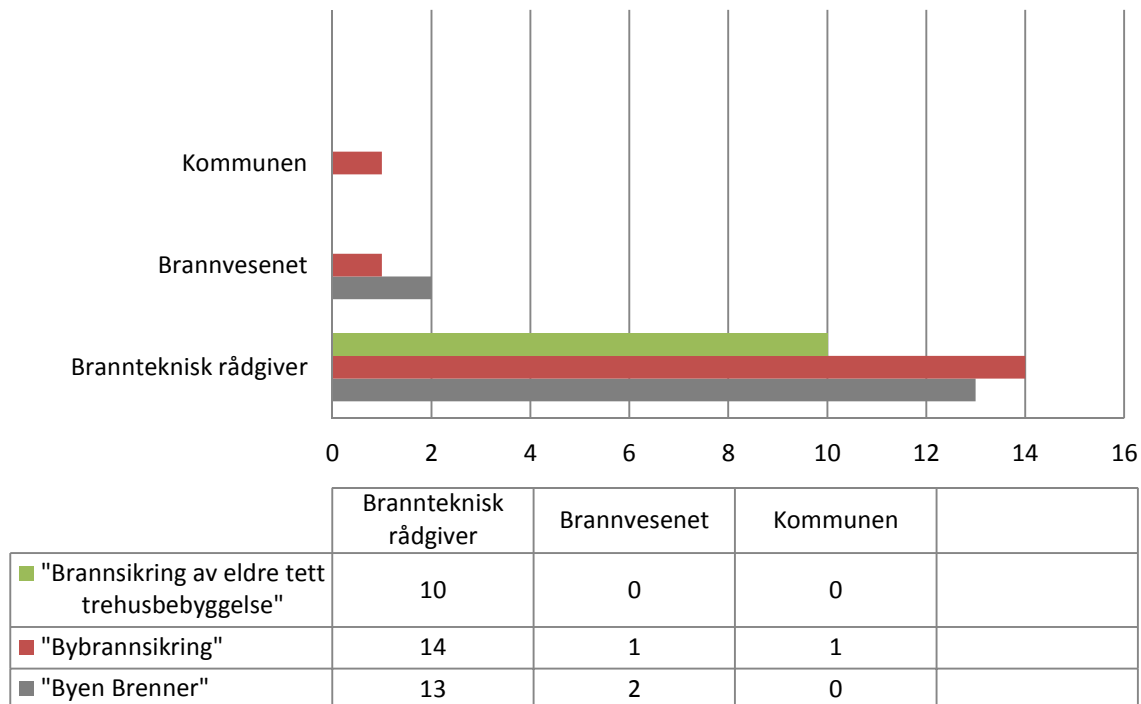
4.2.2 Benyttes relevant teori til utarbeidelse av brannsikringsplanen?

For å undersøke kompetansen til kommunen eller brannvesenet til å utarbeide en brannsikringsplan, er det undersøkt om det er benyttet og henvist til relevant litteratur ved utarbeidelse av planene. Det er her undersøkt om følgende relevante litteratur er benyttet: Veiledningene *Byen brenner!*, *Bybrannsikring*, og NBI-bladet *Brannsikring av eldre tett trehusbebyggelse*. Som figur 15 viser, er veilederne *Byen brenner!* og *Bybrannsikring* benyttet som referanse i litt under halvparten av brannsikringsplanene. I tillegg er det henvist til NBI-bladet *Brannsikring av eldre tett trehusbebyggelse* i litt over 1/3 av brannsikringsplanene.



Figur 15 Litteraturreferanser som er benyttet i brannsikringsplanen

Når en ser litt nærmere på fordelingen i de brannsikringsplanene som har disse henvisningene, viser undersøkelsen et svært tydelig skille om det er kommunen, brannvesenet eller en brannteknisk rådgiver som har utarbeidet brannsikringsplanen. I all hovedsak er det som vist i figur 16 henvist til relevant litteratur der hvor en brannteknisk rådgiver har utarbeidet brannsikringsplanen, mens der brannvesenet eller kommunen har utarbeidet brannsikringsplanen selv, foreligger det omtrent ikke henvisninger til disse. Dokumentundersøkelsen viser også at hele 9 av de 13 planene hvor det er benyttet konsulent eller rådgiver er utarbeidet av det samme selskapet.

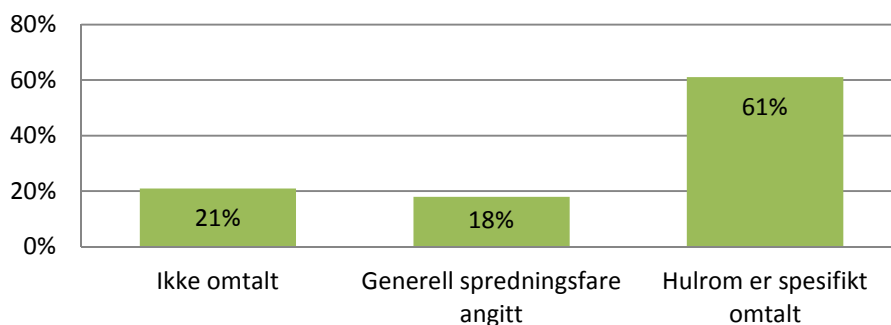


Figur 16 Henvisning til relevant litteratur i brannsikringsplanene

4.2.3 Er skjulte hulrom spesifikt omtalt og kartlagt i brannsikringsplanen

Som den aller første forebyggende aktivitet for slike tette trehusområder, er det etter veiledningen *Byen brenner!* angitt at bebyggelsen må kartlegges og det må samles inn detaljert kunnskap om alle bygningene i den eldre trehusbebyggelsen. Hovedfokus skal være på mulighetene for at en brann som oppstår i en bygning kan spre seg videre og utvikle seg til en ødeleggende storbrann. En startbrann et gitt sted i bebyggelsen kan for eksempel være spesielt avgjørende for mulighetene til at en storbrann kan utvikle seg i følge Steen-Hansen med flere (2004).

For å undersøke om skjulte hulrom har spesiell oppmerksomhet i brannsikringsplanene, er det undersøkt om dette er spesifikt omtalt eller behandlet i planene. Dokumentundersøkelsen viser i figur 17 at temaet hulrom i brannsikringsplanen er spesifikt omtalt i godt over halvparten av planene. Videre kommer det frem at det i nesten 1/5 av planene kun er angitt en generell stor brannspredningsfare i denne bebyggelsen. I øvrige planer (i overkant av 1/5) planer omtales ikke temaet hulrom / loft eller generell spredningsfare i det hele tatt.



Figur 17 Er brannspredning i hulrom / loft spesifikt omtalt i brannsikringsplanen

4.3 Empiri fra spørreundersøkelsen

Spørreundersøkelsen ble sendt til alle brannsjefer i Norge med ansvar for tett verneverdig trehusbebyggelse i henhold til liste mottatt fra DSB, og representerer hele populasjonen. Dette medfører at all utvalgsproblematikk bortfaller. Totalt har 45 % svart på undersøkelsen, og denne studien omfatter 85 av totalt 180 områder som er registrert som uerstattelig kulturverdi hos DSB.

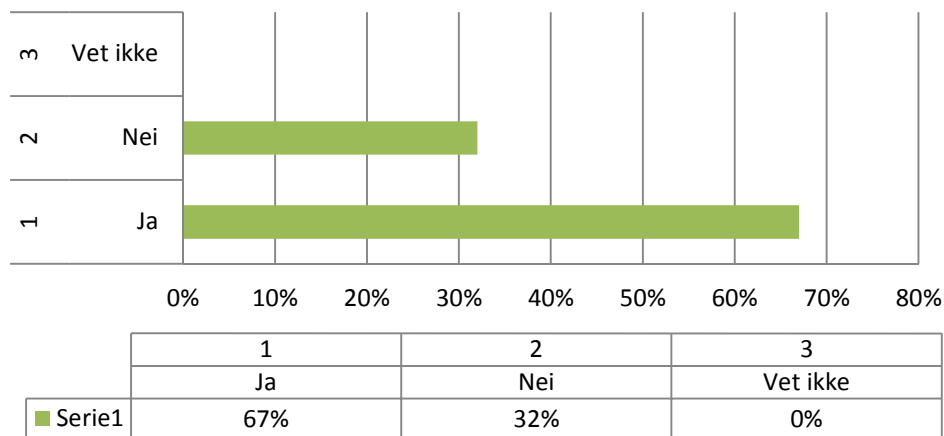
Spørreundersøkelsen er bygd opp etter forskningsspørsmålene F2-F4, og søker å besvare hvorvidt brannvesenet har kartlagt bygningsmassen med hensyn på skjulte hulrom, er det gjennomført opplæring i utrykningsstyrkene, har brannvesenet kartlagt om de har egnet slukkeutstyr for tett verneverdig trehusbebyggelse, og om brannvesenet har anskaffet egnet utstyr for slokking av brann i hulrom.

Tett verneverdig trehusbebyggelse er i dette kapitlet angitt som TTB i figurer og tabeller.

4.3.1 Risikobildet

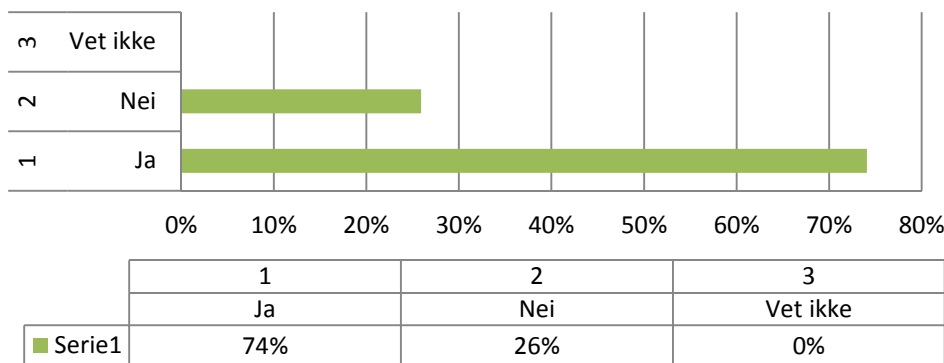
Resultatet i dette punktet er bygd opp for å svare på forskningsspørsmål F2.

For at brannvesenet skal være godt forberedt og velge riktig strategi for sin slokkeinnsats, er det nødvendig å vite hvilken risiko bygningsmassen representerer. Øvelser og skarpe utrykninger ved brann er ansett å gi brannvesenet kompetanse på hvilke scenarier som brannvesenet kan møte i slik bebyggelse. På spørsmålet om brannvesenet har gjennomført slokkeinnsats de siste 5 år i tett verneverdig trehusbebyggelse, ser vi av figur 18 at svært mange har gjennomført slik slokkeinnsats, samt at litt over 1/3 svarer at de ikke har slik erfaring.



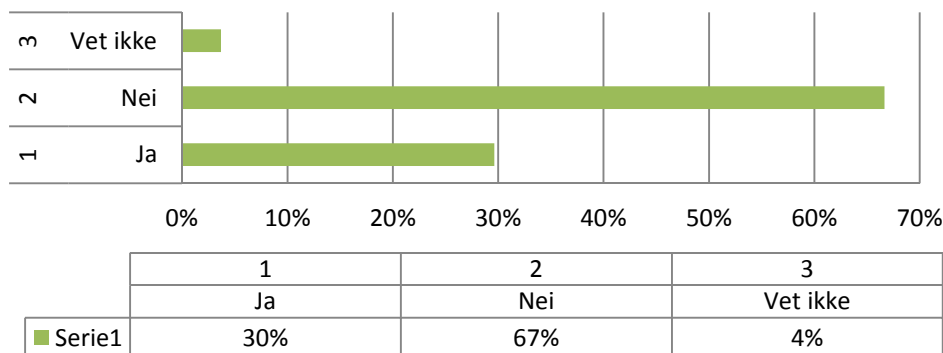
Figur 18 Brannvesenets erfaring med slokkeinnsats i TTB de siste 5 år

Brannspredning til loft utgjør en særlig risiko i forbindelse med tett trehusbebyggelse. Herunder er skjulte hulrom i konstruksjonen og loft angitt som et særskilt viktig for brannvesenet å registrere slik at de er kjent med spredningsrisiko og besitter riktig utstyr og beredskap. For å undersøke om slik kartlegging er gjennomført, er det spurt om det er foretatt en spesifikk og dokumentert kartlegging av spredningsfaren i den tette verneverdige trehusbebyggelsen. Her fremgår det av figur 19 at hovedparten, nesten 3/4 svarer at de har foretatt en slik kartlegging, mens rett over 1/4 svarer at de ikke har foretatt en slik kartlegging.



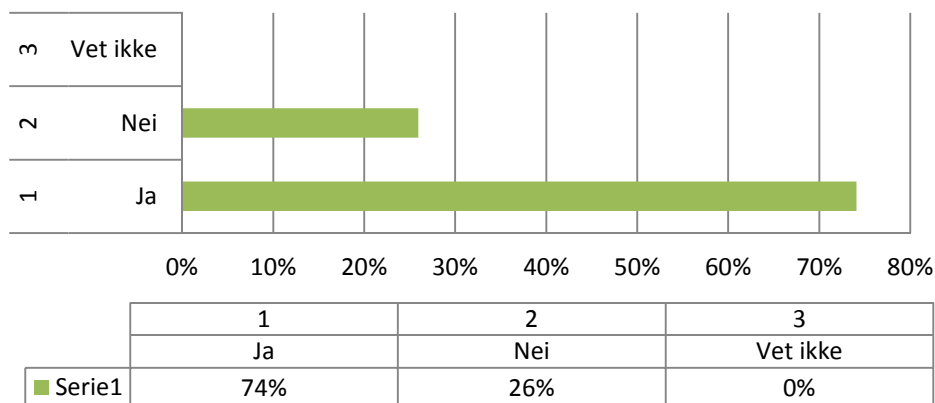
Figur 19 Kartlegging av spredningsfaren generelt i TTB

På spørsmål om brannvesenet har kartlagt bygningsmassen med hensyn på skjulte hulrom (hulrom bak kledning, lite tilgjengelig hulrom mellom bygg, hulrom på loft ol), er svarprosenten nesten den motsatte. Her viser min undersøkelse i figur 20 at hovedparten av respondentene ikke har kartlagt dette.



Figur 20 Kartlegging av skjulte hulrom i TTB

For å utøve god slokkeinnsats, er det anbefalt at det utarbeides en slokkestrategi. Herunder om det er utarbeidet en innsatsplan med alternative angrepsveger, valg av egnet slokkeutstyr og materiell, innkalling av personell / nabobrannvesen og lignende. Av figur 21 ser vi at det er nesten 3/4 som har utarbeidet en slik strategi.



Figur 21 Om brannvesenet har utarbeidet en egen slokkestrategi for TTB

Oppsummering risikobildet:

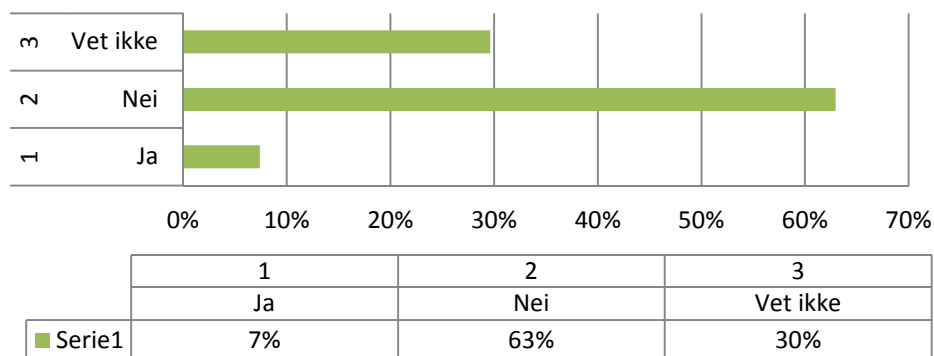
Tabell 21 Hovedfunn om kartlegging av bygningsmassen og slokkestrategi

Spørsmål om kartlegging av bygningsmassen	Hovedfunn
Om brannvesenet har erfaring med slokkeinnsats de siste 5 år	67 % har erfaring fra slokkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse
Kartlagt spredningsfaren generelt	74 % har kartlagt spredningsfaren generelt
Kartlagt skjulte hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse	67 % har ikke kartlagt skjulte hulrom
Har brannvesenet utarbeidet en egen slokkestrategi	67 % har utarbeidet en egen slokkestrategi for tett verneverdig trehusbebyggelse

4.3.2 Kompetanse om brannspredning og utstyr

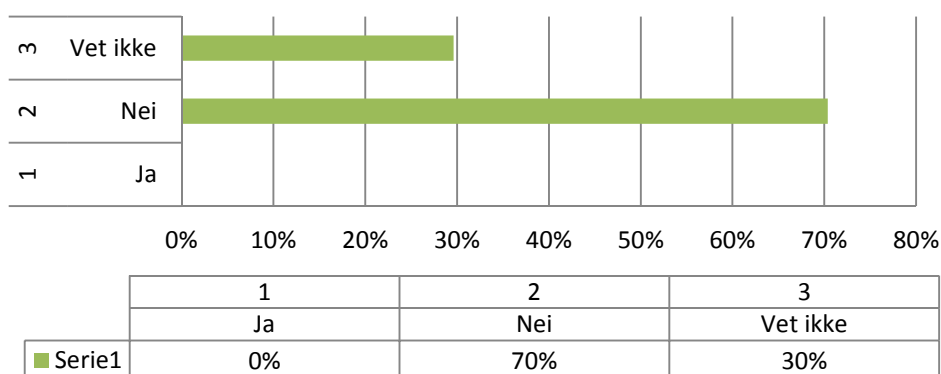
Resultatene i dette punktet er strukturert etter forskningsspørsmål F3, om opplæring av beredskapsstyrkene i brannvesenet.

På spørsmål om brannsjef / varabrannsjef kjenner til om utdanningen ved Norges brannskole inneholder noe spesifikt om sløkkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse, viser svarene i figur 22 at svært få kjenner til at det tilbys slik utdanning. Hele 93 % oppgir at de ikke kjenner til eller ikke vet om Norges brannskole inneholder noe spesifikt om sløkkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse.



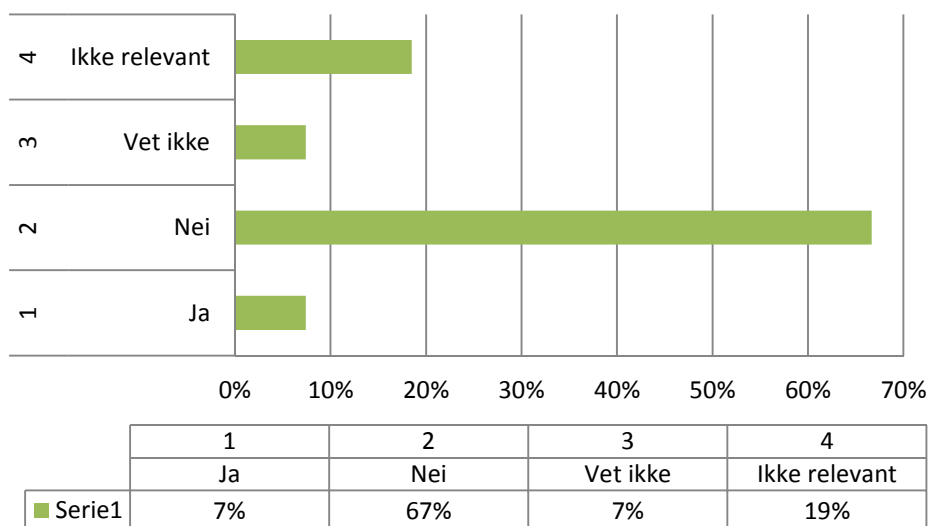
Figur 22 Om utdanningen til Norges brannskole inneholder noe spesifikt om sløkkeinnsats i TTB

Videre på spørsmål om Norges brannskole tilbyr egne kurs om brannsløkking og bruk av egnet utstyr for tett verneverdig trehusbebyggelse i tillegg til lovpålagte kurs, oppgir også en svært stor andel i figur 23 at Norges brannskole ikke tilbyr egne kurs for brannsløkking og bruk av egnet utstyr. Her oppgir alle respondentene at det ikke tilbys eller ikke vet om slike kurs tilbys.



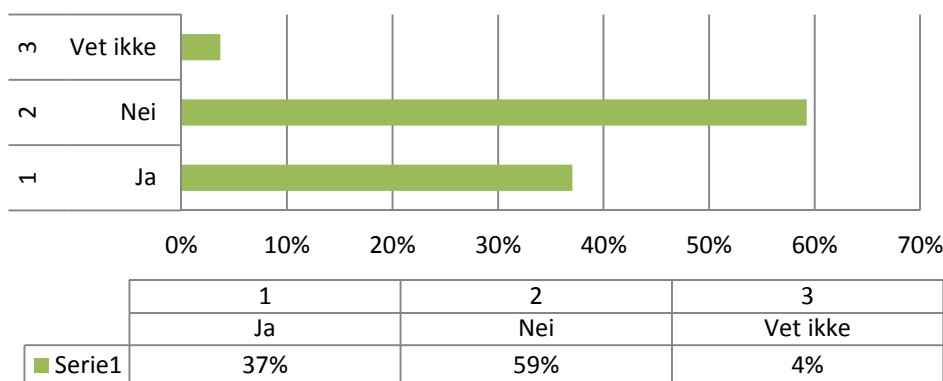
Figur 23 Tilbyr Norges brannskole egne kurs om brannsløkking og bruk av egnet utstyr i TTB?

På spørsmål om brannvesenet har gjennomført slikt kurs dersom dette tilbys fra Norges brannskole, viser også figur 24 at hovedparten ikke har gjennomført slikt kurs, eller ikke vet om de har gjennomført slike kurs. Her oppgir 1/5 at dette ikke er relevant for dem. Her oppgir dog 1 respondent at slikt kurs er gjennomført. Dette er ikke i logisk sett i lys av forrige spørsmål i figur 23. I figur 23 har ingen (0) svart at Norges brannskole tilbyr egne kurs om brannslukking og bruk av eget utstyr. Svarprosenten harmonerer dog med det generelle spørsmålet i figur 22 om Norges brannskole tilbyr utdanning om slokkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse. Dette kan bety at spørsmålet kan ha blitt misforstått. Men resultatet benyttes likevel fordi det kun er to respondenter som har svart slik.



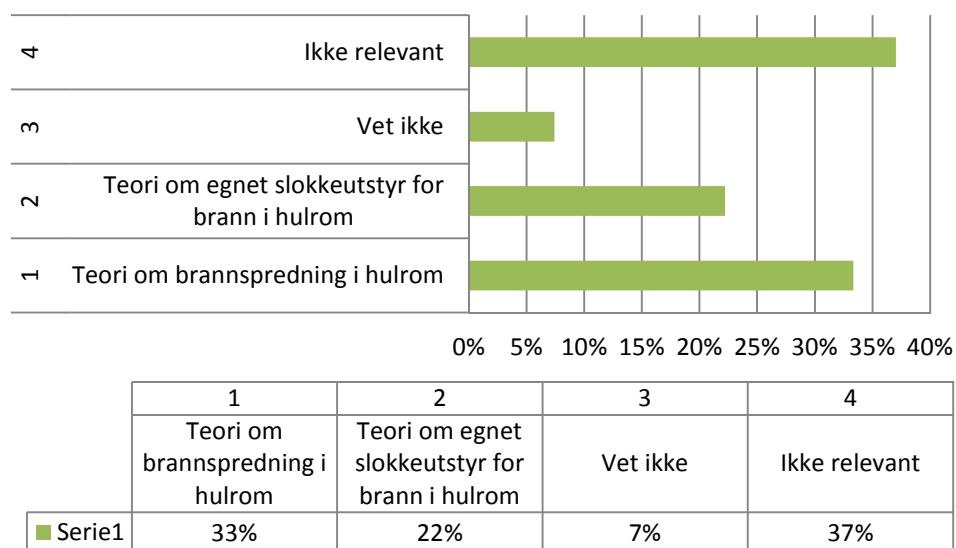
Figur 24 Har personell gjennomført kurs om brannslukking og bruk av egnet utstyr i regi av Norges brannskole

Som oppgitt i teorikapittelet åpner forskriftene for at brannvesenet kan gjennomføre deler av opplæringen internt. På spørsmål om det er gjennomført intern opplæring om hvordan oppdage og slokke brann i tett verneverdig trehusbebyggelse, viser figur 25 at svært mange ikke har gjennomført intern opplæring om hvordan oppdage og slokke brann i hulrom basert på en ROS-analyse, men at likevel en del har gjennomført slik intern opplæring basert på en ROS-analyse.



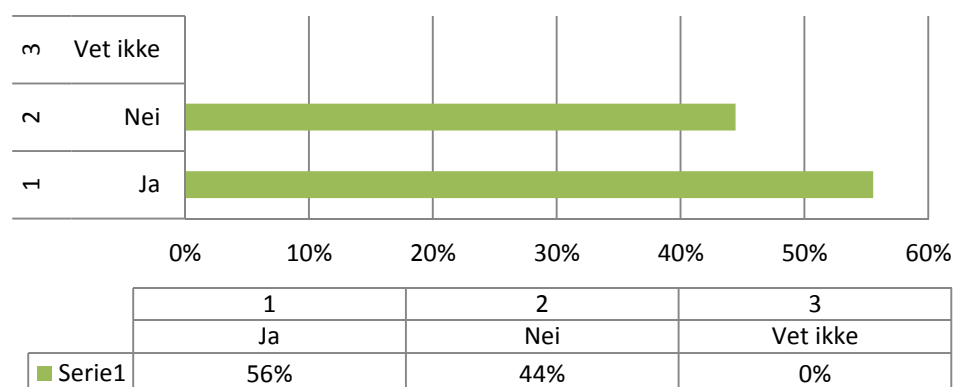
Figur 25 Har personell i brannvesenet gjennomført intern opplæring basert på en risiko- eller sårbarhetsanalyse?

Videre er det undersøkt om hvilken kompetanse brannvesenet mener de mangler om brannslukking i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse. Her svarer nesten 40 % i figur 26 at spørsmålet ikke er relevant for dem. For øvrig svarer en del at de mangler teoretisk kompetanse om brannspredning i hulrom, og at de mangler teoretisk kompetanse om egnet slukkeutstyr for brannspredning i hulrom.



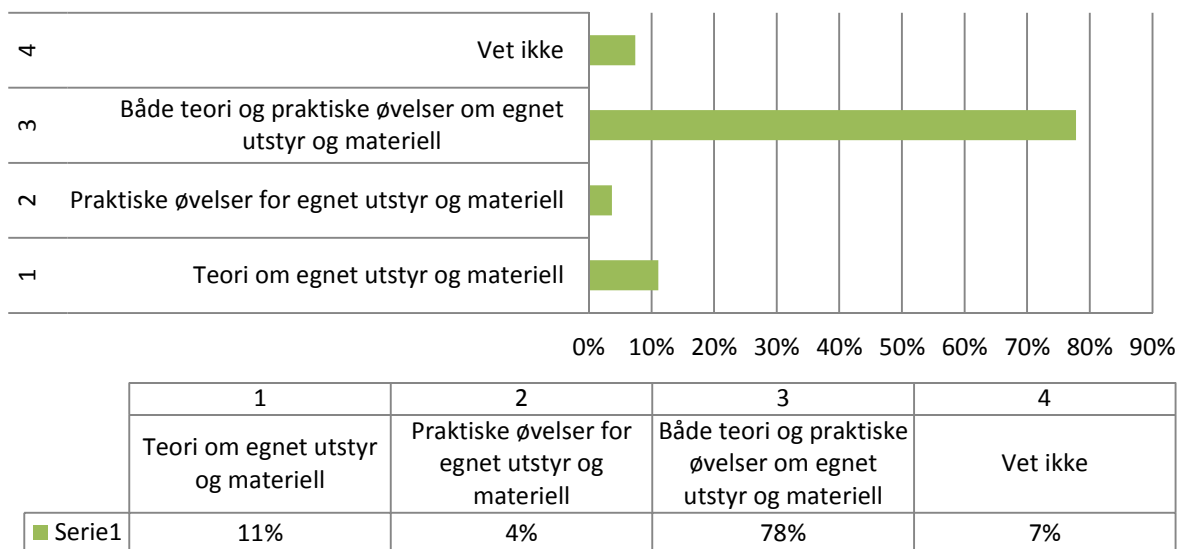
Figur 26 Hvilken kompetanse mangler om brannslukking i hulrom i TTB

Som en del av risikokartleggingen for brannvesenet, er det også påkrevd å gjennomføre øvelser for å kartlegge eventuelle mangler i beredskapsstyrken. Her er det spurt om brannvesenet har gjennomført utrykningsøvelser med tema brann i tett verneverdig trehusbebyggelse de siste 5 år. Som figur 27 viser svarer litt over halvparten at de har gjennomført øvelse med tema «brann i tett verneverdig trehusbebyggelse».



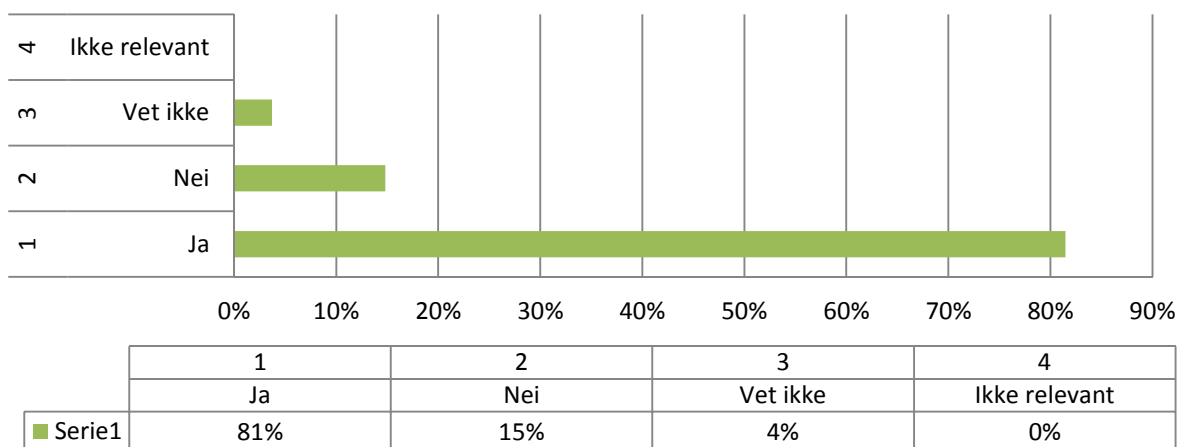
Figur 27 Er det gjennomført utrykningsøvelser med tema "brann i TTB" de siste 5 år

På spørsmålet om hvilken opplæring den enkelte brannsjef eller varabrannsjef mener at de trenger for å ha tilstrekkelig kompetanse for bruk av egnet utstyr / materiell for å kunne slokke brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse, svarer svært mange at de trenger både teori og praktiske øvelser om egnet utstyr og materiell. Videre som figur 28 viser oppgir kun et fåtall av respondentene at de trenger teori om egnet utstyr og materiell, og at de trenger praktiske øvelser om egnet utstyr og materiell.



Figur 28 Hvilken opplæring trenger brannvesenet mhp bruk av egnet utstyr / materiell

Videre på spørsmål om brannvesenet har gjennomført opplæring i bruk av det spesialutstyret de har for bruk ved brannslukking i tett verneverdig trehusbebyggelse, oppgir rett størsteparten, kommer det frem av undersøkelsen at rett over 80 % i figur 28 har gjennomført intern opplæring i bruk av slikt spesialutstyr for slukking av brann i tett verneverdig trehusbebyggelse.



Figur 29 Er det gjennomført opplæring i bruk av spesialutstyr for slukking av brann i TTB

Oppsummering av kompetanse og utstyr:

Tabell 22 Hovedfunn om utdanning og utstyr

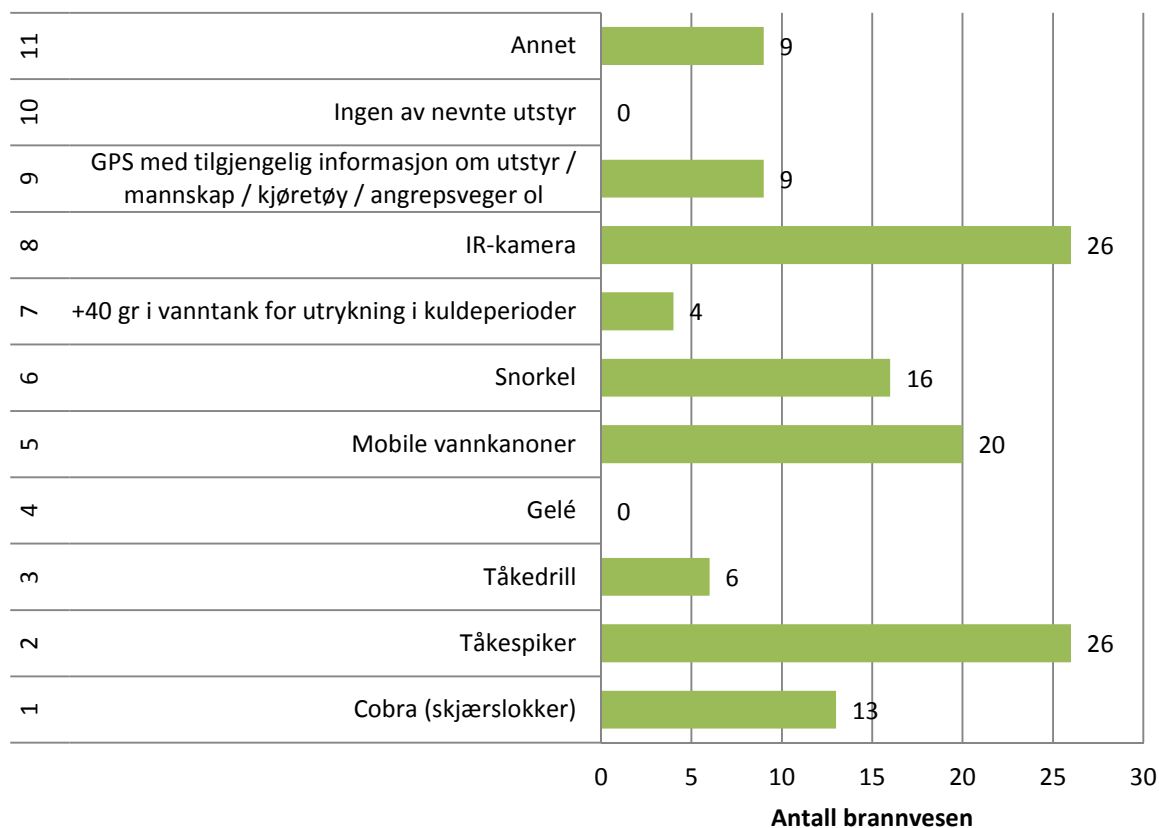
Spørsmål om kompetanse om utstyr	Hovedfunn
Tilbyr Norges brannskole spesifikt kurs eller utdanning om slokkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse	100 % oppgir at de ikke kjenner til (63 %) eller ikke vet (30 %) om Norges brannskole tilbyr kurs / utdanning
Tilbyr Norges brannskole egne kurs om brannslukking og bruk av egnet utstyr	70 % oppgir at de ikke tilbyr dette, 30 % oppgir at de ikke vet
Gjennomført intern opplæring basert på en risiko- og sårbarhetsanalyse	59 % har ikke gjennomført intern opplæring basert på en risikoanalyse
Hvilken kompetanse mangler om brannslukking i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse	33 % mangler teori om brannspredning 22 % mangler teori om egnet slokkeutstyr for brann i hulrom
Er det gjennomført utrykningsøvelser med tema «brann i tett verneverdig trehusbebyggelse	44 % har ikke gjennomført slik øvelse
Hvilken opplæring har brannvesenet behov for	78 % har behov for både teori og praktiske øvelser om egnet utstyr og materiell
Har brannvesenet gjennomført opplæring i bruk av spesialutstyr for slukking av brann i tett verneverdig trehusbebyggelse	81 % har gjennomført intern opplæring i egnet utstyr

4.3.3 Kartlegging av tilgjengelig egnet slokkeutstyr

Resultatene under dette punktet er strukturert etter forskningsspørsmål F4 om brannvesenet har egnet utstyr og materiell for bruk til å oppdage og slokke brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse.

I følge veiledningen *Byen brenner!*, Steen-Hansen med flere (2004), er det angitt en rekke utstyr og materiell som anses som egnet for brannvesenets slokkeinnsats ved brann i hulrom. Dette er derfor benyttet som relevant teori for spørsmålene som er stilt om utstyr og materiell for bruk av brannvesenet til slukking av brann i skjulte hulrom og i tett verneverdig trehusbebyggelse.

For å kartlegge hva brannvesenet har av tilgjengelig utstyr for å oppdage og slokke brann i hulrom, ble de bedt om å angi hva de besitter av utstyr gjennom valg av ti ulike alternativer. I tillegg kunne de angi om de har *Annet* utstyr tilgjengelig. Her fremgår det av undersøkelsen i figur 30 at nesten alle respondentene at de har Tåkespiker og IR-kamera tilgjengelig, samt at omtrent halvparten har skjærslokke tilgjengelig i tillegg. Videre har svært mange brannvesen mobile vannkanoner, og litt over halvparten har snorkel som en del av sin beredskap. GPS med tilgjengelig informasjon om utstyr / mannskap m.m. er det under en tredjedel som har tilgjengelig. Videre har bare noen få tåkedrill og vanntank med +40°C for utrykning i kuldeperioder tilgjengelig. Ni brannvesen oppgir at de har *Annet* utstyr tilgjengelig. Som det fremgår av tabell 9 er det skumslokkesystem, motorsag og brekkjern for hulltaking, samt røykdykkere som oppgis som tilgjengelig utstyr / materiell for å oppdage og slokke brann i tett verneverdig trehusbebyggelse.



Figur 30 Hvilket utstyr har brannvesenet tilgjengelig for innsats for å oppdage og slokke brann i hulrom, etter Steen-Hansen med flere (2004)

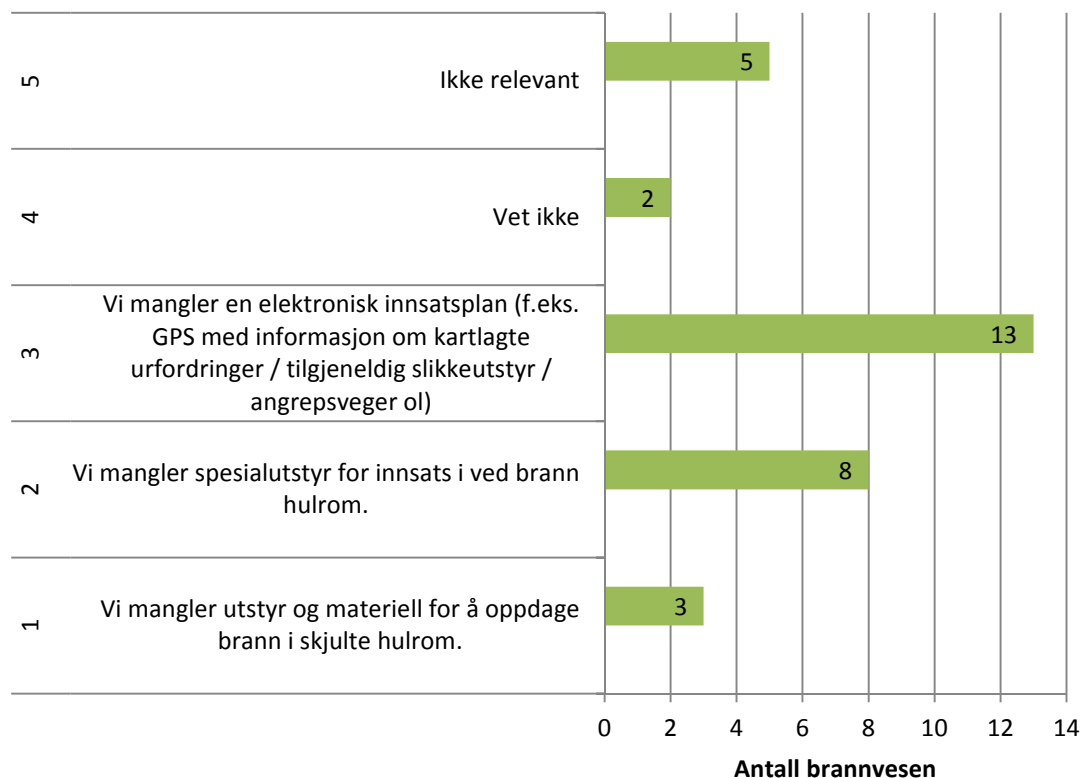
Tabell 23 Brannvesenets anbefalinger til Annet utstyr

Tilleggs kommentarer om hvilket *Annet* utstyr brannvesenet har tilgjengelig for innsats for å oppdage og slukke brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse, etter figur 29 –

Ved svaralternativ *Annet*, beskriv hva

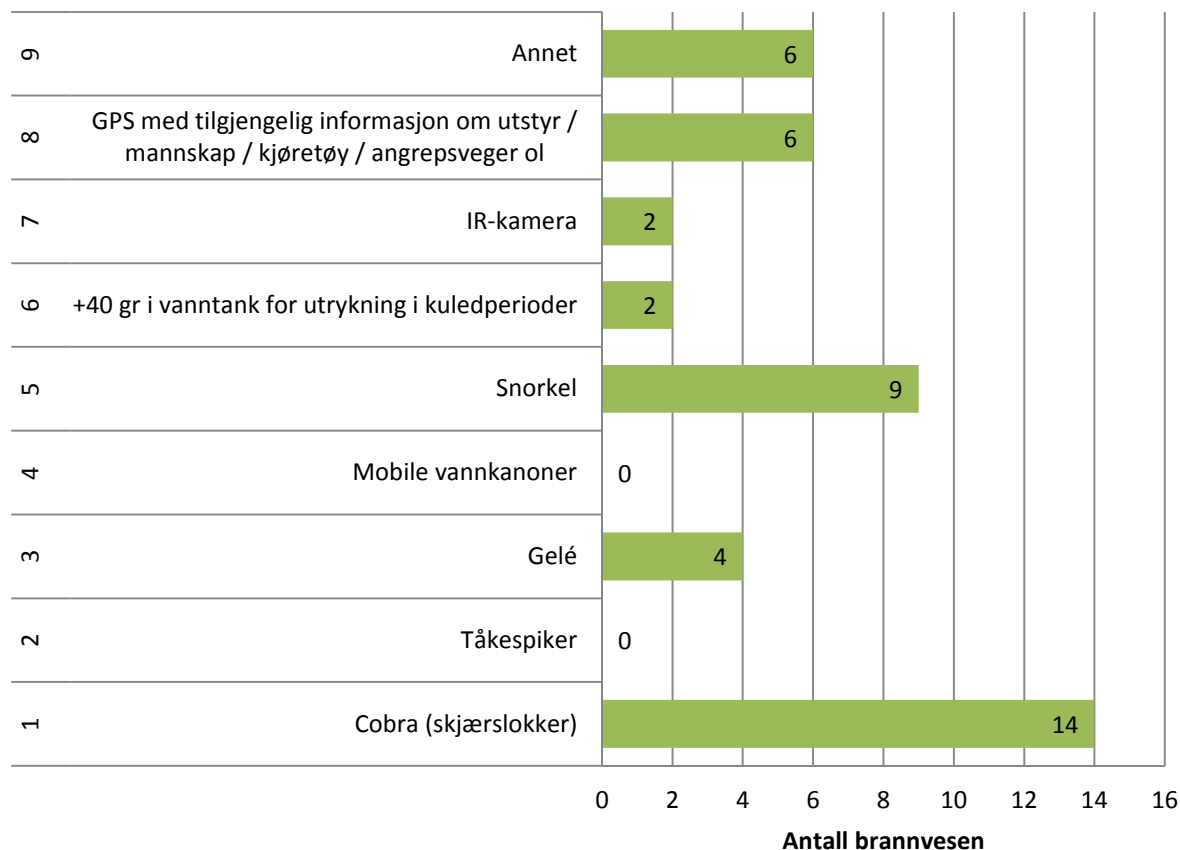
- CAFS slokkeskumsystem
- Spesial tilpassede vannvegger OneSeven skumslokkessystem
- Motorsager og brekkjern for hulltaking
- Røykdykkere, tankvogn, skum, håndverktøy som f.eks motorsag
- Våre to områder med tett trehusbebyggelse ligger svært nærme sjø / elv. Dette gjør at vann vil finnes i svært store mengder.
- Vannvegger
- Lettskum
- vi har flere tankbiler tilgjengelig! Men ikke med vann over +40 gr c. Vannet er normalt på samme temperatur som vognhaller. Dvs ca 10 gr vinterstid. Vi har aldri opplevd problemer med dette mht frysing!
- One Seven slokkesystem
- Smarthose (slanger med dyser), vannvegg.

For å kartlegge hvilke ressurser og utstyr brannvesenet selv mener de mangler, ble de bedt om å svare på 7 ulike påstander eller alternativer. Det var mulighet til å oppgi flere svar. Her viser undersøkelsen i figur 31 at omtrent halvparten av respondentene mangler en elektronisk innsatsplan (GPS), og omtrent en tredjedel oppgir at de mangler en slukkestrategi for denne bebyggelsen. Åtte brannvesen oppgir at de mangler spesialutstyr for innsats ved brann i hulrom. Kun tre brannvesen oppgir at de mangler utstyr og materiell for å oppdage brann i skjulte hulrom. Disse svarene må nok tolkes ut fra hvilket utstyr brannvesenet allerede har tilgjengelig.



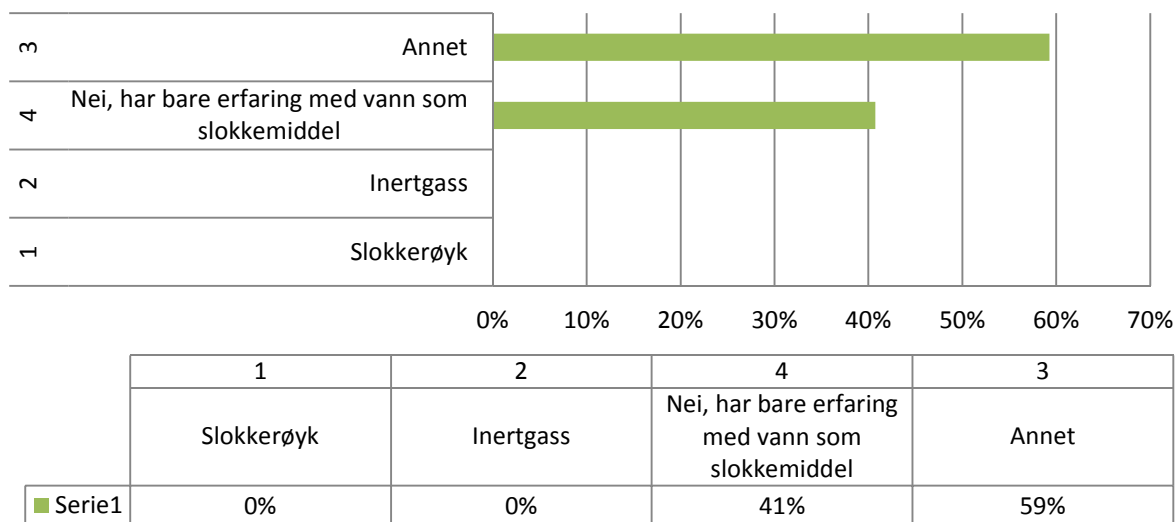
Figur 31 Situasjonsbeskrivelse for mangler av utstyr, materiell eller personellressurser for slukkeinnsats i TTB, etter Steen-Hansen med flere (2004)

Videre på spørsmålet om dersom brannvesenet skulle forsterke sin slukkeinnsats ved brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse og uavhengig av budsjett, ble de bedt om å oppgi hvilket alternativ fra den anbefalte listen i figur 31 de ville anse som mest nyttig. Hovedfunnet her er at halvparten oppgir at de ville anskaffet en Cobra (skjærslokker) og en tredjedel oppgir at de ville anskaffet en snorkelbil. Omtrent en fjerdedel av respondentene oppgir at de ville anskaffet seg GPS med tilgjengelig informasjon om utstyr / mannskap / kjøretøy / angrepsveger og lignende.



Figur 32 Brannvesenets anbefalinger om hva de anser som mest nyttig å anskaffe for slukkeinnsats ved brann i hulrom i TTB, uavhengig av budsjettsituasjon

På spørsmål om brannvesenet har erfaring med andre slökkemidler enn vann, her begrenset til sløkkerøyk og inertgass, er det som figur 33 viser ingen (0) som oppgir at de har erfaring med dette. Her oppgir alle respondentene at bare har erfaring med vann eller *Annet* som slökkemiddel. Herav fremkommer det av tilleggskommentarene til spørsmålet i figur 32, at bruk av skum er det dominerende alternative slökkemiddelet, se tabell 23 (nesten 90 % av de som har oppgitt *Annet* oppgir skum som alternativ).

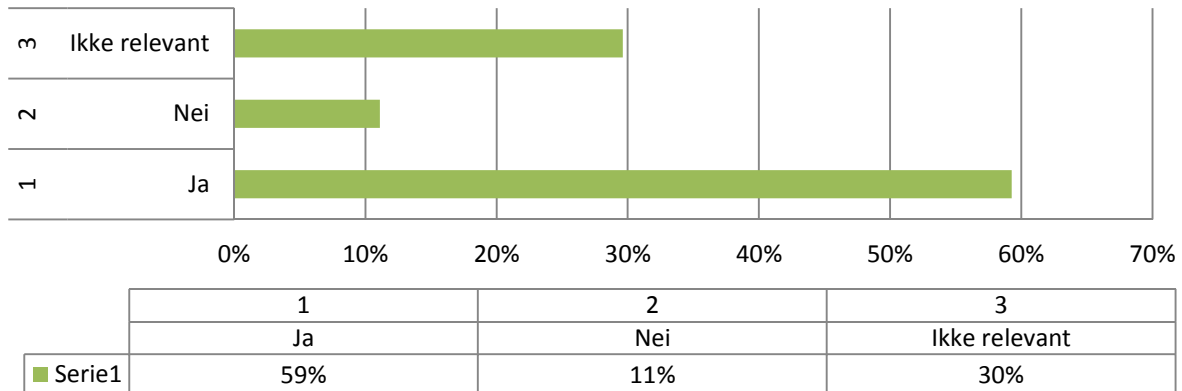


Figur 33 Brannvesenets erfaring med andre slökkemidler enn vann

Tabell 24 Brannvesenets erfaring med andre slökkemidler enn vann

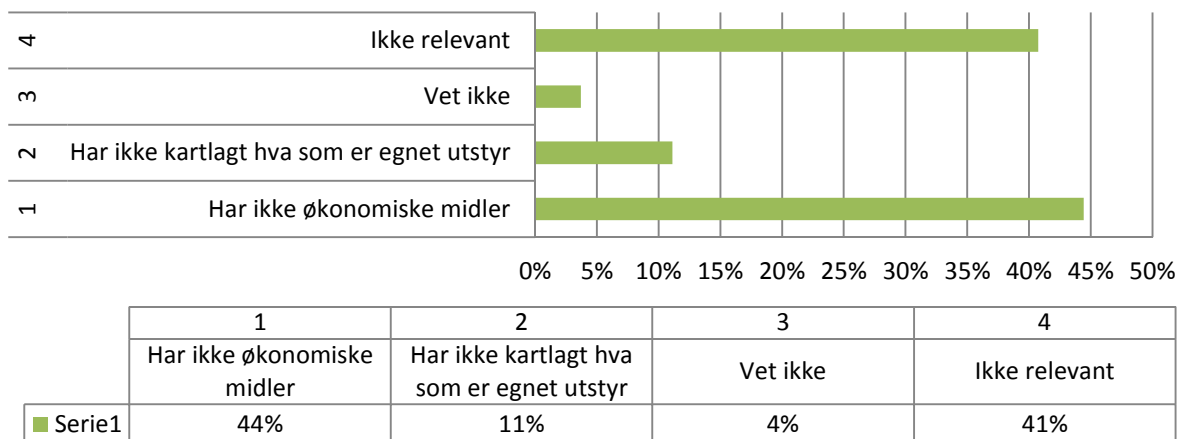
Tilleggskommentarer til spørsmålet om brannvesenet har erfaring fra andre slökkemidler enn vann Ved svaralternativ <i>Annet</i> , beskriv kort hva:
<ul style="list-style-type: none"> - skum - Vann, skum, oneseven - Skum, og inertgass i datarom mv. - Skum - Skum - fylle utligjengelige hulrom med skum (Kjeller) - Skum - Skum. (Om dette ikke klassifiseres som vann)... - Skum - One Seven - Huseiere slukker ofte selv, normalt med pulver, men også av og til med skum. - Skum - Skum! Vannvegg! - Har kunnskap om bruk av One Seven (skum), og vann. - Skumsløkking (one seven) - Skum - Tilsetningsmiddel i sløkkevann.

Her ble det stilt oppfølgingsspørsmål om brannvesenet vil anbefale bruk av slike alternative slökkemiddel i tillegg til de som er anbefalt av Steen-Hansen med flere (2004) (Cobra, Tåkespiker, Gelé, Mobile vannkanoner, Snorkel, +40 C vanntank, IR-kamera eller GPS). Her oppgir nesten 60 % at de vil anbefale dette, se figur 40. Dette svaret blir ikke særlig relevant å benytte, fordi de oppgir at dette gjelder skum, altså et vannbasert slökkemiddel.



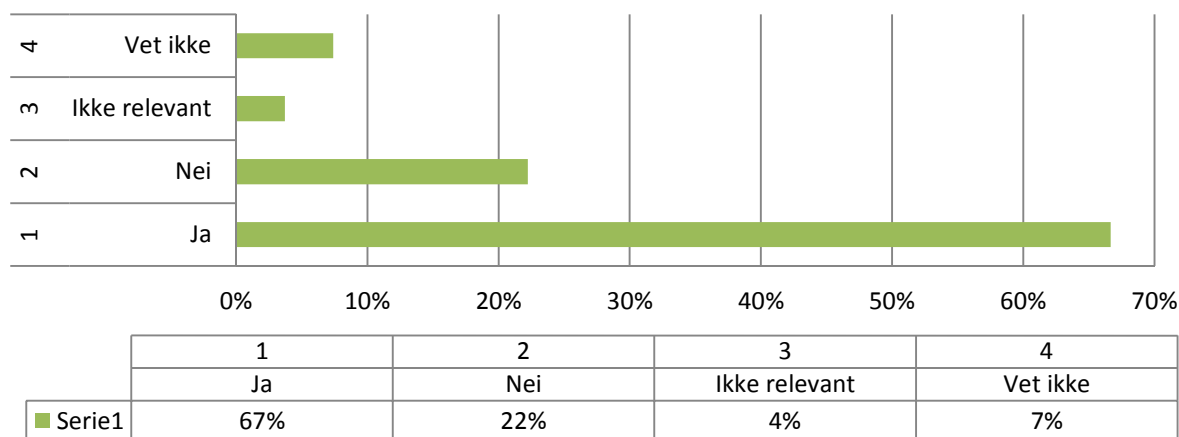
Figur 34 Brannvesenets anbefalinger av alternative slökkemidler til vann, ved svaralternativ *Annet* fra tabell 23

Videre på spørsmål om dersom brannvesenet mener de ikke har riktig type utstyr eller materiell for brannsløkking i tett verneverdig trehusbebyggelse, ble de bedt om å oppgi årsak til at slikt utstyr ikke er anskaffet. I figur 35 oppgir nesten halvparten at dette er fordi de ikke har økonomiske midler til dette, samt at en liten andel ikke har kartlagt hva som er egnet utstyr.



Figur 35 Om hvorfor riktig type utstyr / materiell for brannsløkking ikke er anskaffet

Brannvesenet får sine bevilgninger fra kommunen, og behov som ikke kan dekkes over normalt driftsbudsjett må legges frem for kommunens politikere for finansiering. Som figur 35 viser, har svært mange synliggjort for politikerne hvilke utfordringer som ikke er ivarettatt for tett verneverdig trehusbebyggelse med hensyn på personell og slukkeutstyr.



Figur 36 Om brannvesenets utfordringer med hensyn på personell og slukkeutstyr knyttet til TTB er dokumentert og synliggjort for kommunes politikere.

Oppsummering tilgjengelig slukkeutstyr:

Tabell 25 Om tilgjengelig slukkeutstyr for brannvesenet

Spørsmål om tilgjengelig slukkeutstyr	Hovedfunn
Hvilket utstyr har brannvesenet tilgjengelig for bruk for å oppdage og slukke brann i hulrom	26 har IR-kamera 26 har tåkespiker 20 har mobile vannkanoner 16 har snorkel 13 har skjærslokker 9 har GPS Øvrig slukkeutstyr: slokkeskumsystem, vannvegger, røykdykkere, tankvogner, håndverktøy (motorsag)
Hvilket utstyr mangler brannvesenet for slukkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse	13 mangler GPS 8 mangler spesialutstyr for innsats ved brann i hulrom 3 mangler utstyr og materiell for å oppdage brann i skjulte hulrom
Hvilket utstyr mener brannvesenet er mest nyttig å anskaffe for slukkeinnsats ved brann i tett verneverdig trehusbebyggelse	14 anbefaler skjærslokker 9 anbefaler snorkel 6 anbefaler GPS
Erfaring med alternative slökkemidler til vann	Ingen brannvesen har erfaring med andre slökkemidler enn vann inkludert skum Skum anbefales av svært mange (15 brannvesen)
Hvorfor er ikke riktig utstyr anskaffet	44 % oppgir at de ikke har økonomiske midler
Har brannsjefen synliggjort sine utfordring om manglende utstyr til kommunens politikere	67 % har synliggjort dette 22 % har ikke synliggjort dette

4.3.4 Andre innspill

For å synliggjøre hva brannvesenet selv mener om brannslukking i denne type bebyggelse, ble respondentene bedt om tilleggs kommentarene til spørsmålet om de har anbefalinger av bruk av *Annet utstyr*, se tabell 25.

Tabell 26 Brannvesenets anbefaling av alternative slökkemidler

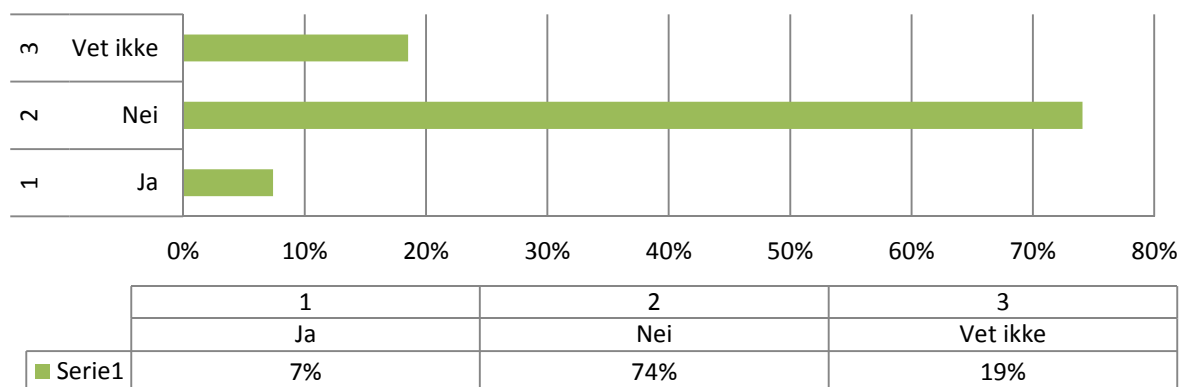
Tilleggs kommentarer til spørsmålet om brannvesenet har erfaring med andre typer slökkemidler enn vann, inertgass, sløkkerøyk. Vil du anbefale bruk av slike alternative slökkemidler, og beskriv i så fall hva og hvorfor: - Hva er benyttet, og hvorfor vil du anbefale bruk av dette alternative slökkemiddelet:
<ul style="list-style-type: none">- I kombinasjon med vann.- Hovedsakelig skum for å dekke overflater som påkjennes av gnistregn, og direkte brannslukking. Men også for å forsterke vegger, brannskiller og hulrom som påkjennes av brannbildet.- Ja. Skum er relevant for å hindre retenning og spredning.- Skum har god slukkeeffekt og god evne til å hindre re-tenning/spredning.- Om skum klassifiseres som "alternativt"....- Inert gass eller inergen. Slökkemetode helt uten sekundærskader. Anbefales i spesielle bygninger som vernet / fredet.- God slukkeeffekt. veldig god erfaring med One Seven- Pulver har god slukkeeffekt, men det er en ulempe med sekundærskader. Skum har vekslende kvalitet, og dessverre er det ofte slik at huseiere har kjøpt billig skum med dertil dårlige slukkeegenskaper.- "Tungtskum" til skjerming- Skum kan legges på nabohus for å hindre spredning av brann!- Vann virker på det meste om det blir brukt riktig- One Seven er ett slökkemiddel som forsegler materialene mot brann.- Skjerming av nabobygg skummet har god vedheft på fasader- Skum har vist seg egna i tett trehusbebyggelse

Her trekkes skum frem som et egnet middel med god slukkeevne. Det oppgis blant annet at skum har god evne til å hindre retenning eller spredning, og at det hindrer at gnistregn antenner nabobygninger. Videre oppgis inertgass eller inergen (kun en anbefaling) til å være en egnet slökkemetode for vernet / fredet bebyggelse, da denne slökkemetoden er helt uten sekundærskader.

FOBTOT endret som nevnt tidligere navn til *forskrift om brannforebygging* ved nyttår, DSB (2015). De nye forskriftene har tilsvarende ansvarsfordeling som den gamle, hvor et av formålene med revideringen har vært å få et enklere og tydeligere regelverk. Forskriftenes formålstekst er omskrevet noe, men det oppgis av DSB at de reviderte forskriftene inneholder de samme momenter som de gamle forskriftene. I de reviderte forskriftene oppgis det i § 19. *Andre tiltak mot brann*: Kommunen skal motivere og samarbeide med aktuelle aktører for at de skal bidra til å redusere sannsynligheten for og konsekvensene av brann. Dette innebærer at kommunen skal fremme brannsikkerhet gjennom kommunale og regionale planleggings- og beslutningsprosesser, samt at kommunen skal bidra til å innhente og formidle kunnskap om:

- «a) hvordan branner starter og sprer seg
- b) ..
- c) kjennetegn ved byggverk og bygningsmiljø som blir involvert i branner
- d) hvilke forebyggende og beredskapsmessige tiltak som påvirker forløpet og utfallet av branner»

For å undersøke om revideringen vil få noen innvirkning for slokkeinnsatsen til brannvesenet, ble det spurt om dette ville medføre noen endringer. Her svarer nesten 3/4 i figur 37 at denne revideringen ikke vil medføre endringer med hensyn på slokkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse. Kun 7 % (to brannvesen) oppgir at dette vil medføre endringer.



Figur 37 Vil ny forskrift om brannforebygging (2015c) medføre noen endringer for slokkeinnsatsen for brannvesenet i TTB?

Oppsummering andre innspill:

Tabell 27 Andre innspill

Spørsmål om andre innspill	Hovedfunn
Anbefaling om alternative slokkemidler	Skum er hovedanbefalingen Ett brannvesen anbefaler bruk av inert eller inergen gass
Vil ny forskrift om brannforebygging JD (2015) medføre endringer mhp slokkeinnsatsen i tett verneverdig trehusbebyggelse	To brannvesen mener at ny forskrift får betydning for brannvesenets slokkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse

5 Diskusjon

5.1 Drøfting

Dette kapittelet inneholder analyser og tolkning av funn og resultater fra undersøkelsene. I tillegg ses dette i lys av det som allerede er beskrevet i teori for de ulike forskningsspørsmålene.

I punkt 5.1.1 *Brann i hulrom – et problem for brannvesenet* vil empiri fra litteraturstudier, dokumentundersøkelser fra tidligere spørreundersøkelser fra DSB og Riksantikvaren og brannsikringsplanene benyttes til drøftingen av forskningsspørsmål F1. Videre vil empiri fra dokumenter- og litteraturstudiet samt spørreundersøkelsen være grunnlag for drøftingen i punkt 5.1.2 *Kartlegging av skjulte hulrom og slokkestrategier* og forskningsspørsmål F2. Til slutt vil empiri fra spørreundersøkelsen i punkt 5.1.3 *Brannvesenet kompetanse om brann i hulrom* og 5.1.4 *Om brannvesenets utstyr og materiell* være grunnlaget for drøftingen av de to siste forskningsspørsmålene F3 og F4.

5.1.1 Brann i hulrom - et problem for brannvesenet

For å svare på forskningsspørsmål F1 om hvorfor brann i hulrom er et problem for brannvesenet, har jeg valgt å se på dette gjennom to perspektiver, det tekniske perspektivet samt det organisatoriske perspektivet.

5.1.1.1 Det tekniske perspektivet

Når en så ser på det tekniske perspektivet knyttet til brann i hulrom og spredningsfaren, viser litteraturstudiet at det ikke foreligger spesifikk statistikk om brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse. DSB har ansvar for å holde slik statistikk, og statistikken skal være en del av grunnlaget for kommunens risikovurdering. Det foreligger derfor i dag ingen spesifikk statistikk om brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse som bakgrunn for kommunenes risiko og sårbarhetsanalyser. Mange oppslag i media de senere år viser likevel at det er mange branner i tett verneverdig trehusbebyggelse som truer den norske kulturarven. Herunder er brann i hulrom angitt som et problem.

Som litteraturgjennomgangen om byggeskikken viser, oppgir både SINTEF Byggforsk (2006), Grytli (2004) og Jensen (2015) at tett trehusbebyggelse slik den er i Norge, er i dårlig brannteknisk stand. Videre viser teorien at spredningsfaren knyttet til tett verneverdig trehusbebyggelse og skjulte hulrom, i kledning, via loft og videre til nabobygninger, er ansett å ha svært stor risiko. Spredningsfaren anses som langt større enn i annen bebyggelse som er oppført etter dagens byggetekniske krav, og brannen kan utvikle seg til en storbrann med fare for konklagrasjon. Dette oppgis av Steen-Hansen med flere (2004), Brandt med flere (2004), SINTEF Byggforsk (2006) og Jensen (2014). Det finnes selvfølgelig også eksempler på at brann sprer seg raskt mellom bygg selv om de er oppført etter dagens krav, slik en så ved brannen i Lærdal i 2014. Her spilte dog været en stor rolle for brannspredningen (tørt og sterk vind).

Hvorfor er dette så et problem for brannvesenet? På den ene siden skiller brannspredning i hulrom seg noe fra branner inne i rom eller i utvendig kledning. Her oppgir Jensen (2014) at brann i hulrom sprer seg hurtigere og høyere enn brann utvendig gjør, samt at den kan være skjult for omgivelsene før den bryter gjennom kledningen eller opp på loft, Jensen (2014). Med en brannspredningshastighet mellom 2-8 m/min i hulrom bak kledningen, vil dette tilsi at

brannen kan spre seg svært raskt opp på loft og videre til nabobygninger. Slike branner kan også være skjult inne i veggen eller i hulrommet før det bryter ut av kledningen eller opp på loftet. Når vi vet at denne bebyggelsen ofte er i dårlig brannteknisk stand, vil en brann spre seg langt hurtigere enn i bebyggelse som er i forskriftsmessig stand.

For det andre vil brann i hulrom være et problem selv om bygget er sprinklet. I følge Jensen (2014) er det et problem fordi det i dag ikke finnes regelverk for sprinkler på fasader, og at dette kan medføre at sprinkleranlegget ikke nødvendigvis vil fungere som en ønsker. Som Jensen oppgir kan sprinklere svikte på grunn av vannmangel, og slokkeevnen er avhengig av at det er prosjektert med riktig type sprinklerdyse. Sprinkleranlegget vil heller ikke slokke brannen inne i hulrommet. Dette så vi et eksempel på i brannen ved Ringve museum i august 2015. Sprinkleranlegget stoppet ikke brannen som befant seg i de skjulte hulrommene, og i tillegg hadde brannvesenet problemer med å lokalisere den. Først når brannen brøt ut på loftet ble brannvesenet oppmerksomme på at brannen befant seg mellom kledningen og laftekassen, klarte brannvesenet å få brannen under kontroll. Dette medførte store brann- og vannskader både på bygningen og på inventar og utstyr. I verste fall kan derfor sprinkling kun være en falsk trygghet.

Et tredje moment som jeg synes er relevant her, er at en i følge Jensen (2014) heller ikke bare kan bringe denne bygningsmassen opp til dagens branntekniske nivå med de tradisjonelle forskriftsmessige brannverntiltakene. Dette fordi det ofte er svært kostnadskrevende eller at det er vanskelig gjennomførbart i gamle trehus. Hulrom og åpninger i bygningskallet kan ikke uten videre tettes, fordi dette kan medføre at luftingen av veggen ikke blir ivaretatt og dette kan medføre fukt- og råteskader. Her kan en også fort komme i konflikt med kulturminnevernet. Dette betyr at en ikke så lett får oppgradert bygningsmassen opp til dagens forskriftsmessige nivå for brannsikkerhet, og den store spredningsfaren vil vedvare.

Dette viser at en brann i skjulte hulrom lett kan spre seg opp til loft og videre til nabobygninger, og at den raskt kan bli en u håndterlig brann for brannvesenet, altså et problem for brannvesenet.

5.1.1.2 Det organisatoriske perspektivet

I følge *St.meld. 35 (2008-2009)* om brannforebygging skal det ikke inntreffe branner med tap av uerstattelige kulturhistoriske verdier. Herunder foreligger det en anbefaling om å utarbeide en brannsikringsplan for å oppnå en helhetlig brannsikring av de uerstattelige kulturminnene, JD (2009).

Regjeringens strategi er altså at brannsikringen bør starte med utarbeidelse med en brannsikringsplan fordi brannsikringen av slike områder ikke har kommet særlig langt. Dette ligger også som en anbefaling på web-sidene til de myndighetene som har et overordnet ansvar for brannsikring og kulturminnevern for disse tette trehusområdene (DSB og Riksantikvaren). Det må likevel nevnes at kommunen uansett har et brannforebyggende ansvar for å kartlegge spredningsfaren og sikre riktig beredskap for den risiko som foreligger for disse trehusmiljøene etter *FOBTOT*, DSB (2002). Dette ansvaret omhandler kommunens tilsynsordning og blir drøftet nærmere i punkt 5.1.2 *Har brannvesenet kartlagt skjulte hulrom og utarbeidet slokkestrategier?*

Stoltenberg-II regjeringen (2005-2013) fulgte opp anbefalingen fra *St. meld 35 (2008-2009)* ved å utlyse ekstraordinære midler for brannsikring av tette verneverdige trehusområder i 2015. Dagens regjering har fortsatt denne satsningen for 2016. Herunder ble det sendt brev fra

Riksantikvaren til kommunene hvor det fremgår at det var mulig å søke tiltaksmidler, forutsatt at det var utarbeidet en brannsikringsplan. Det har videre vært stort mediefokus om brannsikring av disse områdene de senere år. Spesielt var det mange oppslag i nasjonale medier etter storbrannen i Lærdal i januar 2014, samt etter mange branner i Bergens brannsmittsområder. Herunder har tidligere statsråd Sundtoft oppfordret til at det bør utarbeides en slik brannsikringsplan i nasjonale medieoppdrag i 2015. Med bakgrunn i dette må det anses som kjent for kommuner og brannvesen at brannsikringsplanen bør være den beste strategien for helhetlige brannsikring av tette verneverdige trehusområder.

Resultatet fra min dokumentundersøkelse viser at 27 kommuner fortsatt ikke har utarbeidet noen brannsikringsplan. Når jeg har mottatt planer for 84 områder av totalt 180 områder, bekrefter dette at arbeidet med utarbeidelse av en brannsikringsplan fortsatt går sakte. Dette medfører at svært mange trehusbebyggelser ikke er kartlagt med hensyn på den brannspredningsrisiko som foreligger på grunn av skjulte hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse. Spørsmålet som blir relevant å stille da er: Hvorfor går dette arbeidet så sakte?

For det første er begrepet brannsikringsplan etter litteraturstudiene ikke funnet å være definert som en del av lov eller forskrift (kun en anbefaling), og kan ikke per definisjon anses å være en lovpålagt oppgave. Det er derved heller ikke definert hvem som har ansvaret for den helhetlige brannsikringen i tett verneverdig trehusbebyggelse. Et annet moment som kan innvirke på at dette arbeidet går sakte, er at mange små kommuner har lite ressurser til forebyggende oppgaver. Selv om alle kommuner per definisjon skal ha en beredskap som er dimensjonert etter den risiko som foreligger, angir dimensjoneringsforskriftene til brannvesenet en svært liten minimumsbemanning for det forebyggende arbeidet, JD (2002b). Jeg vil derfor hevde at mange kommuner enten ikke oppfatter at de har et slikt ansvar fordi dette ikke er lovpålagt, eller at de ikke prioriterer denne oppgaven på grunn av mangel på ressurser og / eller kompetanse (lite fagmiljø).

For det andre er det utarbeidet to veiledere, *Byen brenner!* og *Bybrannsikring*, om hvordan brannsikring av slike tette verneverdige trehusbebyggelser bør gjennomføres av myndighetene, og disse definerer ansvaret ulikt. Veilederen *Bybrannsikring* er i hovedsak basert på den første veilederen om brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse, *Byen brenner!* Det henvises til *Byen brenner!* som referanse for mer utfyllende og detaljert informasjon om temaet brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse. Undersøkelsen viser at det i veilederen *Byen brenner!* oppgis ansvaret for en helhetlig brannsikring slik: «..at sikring av tett trehusbebyggelse mot ødeleggende storbrann må anses å være et ansvar for kommune og brannvesen». I veilederen *Bybrannsikring* derimot, oppgis det at det ikke er klart definert hvem som har det overordnede ansvaret for brannsikringen av tett verneverdig trehusbebyggelse, og at dette bare er klart definert for det enkelte bygg og her har eier ansvaret. At de to veilederne angir ansvaret helt ulikt må anses som svært uheldig, og bidrar til at ansvaret pulveriseres. Det fremstår også som svært underlig at ansvaret er definert ulikt når en vet at både *Byen brenner!*, og *Bybrannsikring* er utarbeidet sammen med de sentrale myndighetene innen brannvern og kulturvern, nemlig DSB og Riksantikvaren.

For det tredje viser empiri at det kan ha oppstått forvirring rundt dette ansvaret på grunn av uklare og ulike uttalelser fra sentrale myndigheter for brannvern, samt uttalelser i nasjonale medier fra tidligere statsråd Sundtoft. Her viser funn fra dokumentundersøkelsene på den ene siden at sjefingeniør Austerheim i DSB i et foredrag på brannvernkonferansen i 2014 (hvor Norges brannvernforening er arrangør og hvor normalt mange brannsjefer / brannvesen

deltar), at det er kommunen som må ta ansvaret for den helhetlige brannsikringen, og at brannvesenet ikke bør sitte i førersetet. Han oppgir videre at brannvesenet kan være bidragsyttere. Dette er i tråd med hvordan ansvaret er definert i veilederen *Byen brenner!* fra 2004, mens den er i strid med hvordan dette defineres i DSBs egen veiledning *Bybrannsikring* fra 2007. På den andre siden har tidligere statsråd Sundtoft uttalt seg helt annerledes og ulikt i nasjonale medier om ansvaret for brannsikringen av tette verneverdige trehusbebyggelser. I ett medieoppslag i 2015 uttalte Sundtoft til NRK at «*Kommuner og huseiere har ansvar for brannsikring*». I ett annet oppslag samme år uttaler Sundtoft følgende etter at statsbudsjettet for 2015 var vedtatt: «*Det er eierne som har ansvaret, og der man har fått til et godt samarbeid med kommunene, er status for brannvern god*». Denne siste uttalelsen er mer i tråd med hvordan ansvaret er definert i veiledningen «*Bybrannsikring*». Etter min vurdering ser det ut til at regjeringen og underliggende direktorat ikke har en enhetlig forståelse av hvordan ansvaret for brannsikringen av tett verneverdig trehusbebyggelse, og at deres uttalelser derfor har bidratt til å pulverisere ansvaret.

At ansvaret ikke kan oppfattes som klart definert, bekreftes også av annen innhentet empiri. Her viser funn fra min dokumentundersøkelse (brannsikringsplanene) at kommuner og brannvesen har svært ulik oppfatning om hvem som har ansvaret for utarbeidelse av brannsikringsplanene og til hvem som har ansvaret for selve brannsikringen (gjennomføre tiltak) av de uerstattelige kulturverdiene. Resultatene viser at fordelingen av hvem som er oppdragsansvarlige for brannsikringsplanen er fordelt eksakt 50/50 mellom brannvesenet som oppdragsgiver og for kommunen som oppdragsgiver. Videre viser et annet resultat at ansvaret for hvem som skal gjennomføre tiltak etter kartleggingen, oppfattes svært ulikt. Her er ansvar definert til å være tillagt: kommunen alene - generelt ansvar for kommune, fylke, region eller stat - både kommunen og brannvesenets ansvar - brannvesenets ansvar alene - eier. Dette viser at det er svært ulik oppfatning om ansvaret knyttet til brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse, noe som må medføre at en del kommuner ikke oppfatter at de har et ansvar.

Et annet interessant funn fra spørreundersøkelsen som er relevant for ansvaret, er svaret på et spørsmål om revideringen av *FOBTOT*. Det ble i spørreundersøkelsen spurt om revideringen av forskriftene ville medføre noen endringer for brannvesenets slokkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse. Her svarer 93 % av respondentene i spørreundersøkelsen at denne revideringen ikke vil medføre endringer, eller at ikke vet om dette vil medføre noen endringer. Kun 2 brannvesen oppgir at dette vil medføre endringer. Dette viser at brannsjefen / eller varabrannsjefen ikke vil gjennomføre nye tiltak som har innvirkning for brannvesenets slokkeinnsats i denne bebyggelsen etter ny forskrift om brannforebygging.

Oppsummert viser dette at brannvesen og kommuner har svært ulik oppfatning om hvem som har ansvaret for den helhetlige brannsikringen av slike tette verneverdige trehusbebyggelser. Utydelig ansvarsangivelse medfører ofte en pulverisering av ansvaret, som igjen medfører at oppgavene knyttet til ansvaret ikke blir utført.

Et interessant funn fra spørreundersøkelsen som også bør nevnes er at 25 av 27 brannsjefer / varabrannsjefer oppgir at revidert forskrift om brannforebygging ikke vil ha noen betydning for deres slokkeinnsats / eller at de ikke vet om det vil ha noen betydning for deres slokkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse. På bakgrunn av disse funnene, ser det ut til at DSB har en jobb å gjøre; DSB må rydde opp i ansvarsangivelsene i regelverket og følge opp at forskriftskravene blir etterlevd av kommunen.

5.1.2 Kartlegging av skjulte hulrom og slukkestrategier

Som drøftingen i forrige punkt viser, er det uklart definert hvem som har ansvaret for en helhetlig brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse, samt at det å utarbeide en brannsikringsplan ikke kan anses som en lovpålagt oppgave. Det som likevel foreligger som et lov- og forskriftskrav, er at kommunen har en påseplikt til å etablere brannberedskap for å kunne håndtere den risikoen som foreligger etter dimensjoneringsforskriftene til brannvesenet. Videre har kommunen ved brannvesenet et eget ansvar for å kartlegge brannrisikoen knyttet til tilsynsordningen for særskilte brannobjekter etter *FOBTOT*. Herunder gjelderplikten både for forebyggende og beredskapsmessige forhold.

Litteraturstudiet viser at kommunen skal organisere sin beredskap gjennom brannvesenet som et kommunalt eller som et interkommunalt selskap. Videre skal kommunenes forebyggende arbeid og brannberedskapen i kommunen være tilpasset den kartlagte risikoen som brannvesenet står over for, basert på en risiko- og sårbarhetsanalyse. Dette er hjemlet i *FOBTOT*, og i dimensjoneringsforskriftene for brannvesenet.

I *FOBTOT* foreligger det videre en helt klar angivelse av at tett verneverdig trehusbebyggelse skal kategoriseres som særskilte brannobjekter etter brannlovens § 13 i kategori c «*viktig kulturhistoriske bygning og anlegg*». Kommunen har derved etter *FOBTOT* plikt til å føre tilsyn i slike særskilte brannobjekter, hvor kommunen (brannvesenet) har plikt til å kartlegge brannspredningsfaren i trehusbebyggelsen slik at de er forberedt og dimensjonert for å håndtere den risiko denne bebyggelsen representerer. Slike tilsyn er anbefalt hjemlet som en lokal forskrift eller som enkeltvedtak i kommunestyret fordi dette omfatter mange ulike eiere og brukere. Myndigheten for å føre tilsyn er anbefalt delegert fra kommunestyret til brannsjefen etter *FOBTOT*.

Tidligere spørreundersøkelse fra DSB i 2014 viser at det er gjennomført ytterst få boligtilsyn av brannvesenet som er hjemlet som kategori c-objekter. Kun 9 % av respondentene oppgav at de hadde gjennomført slike tilsyn (boligtilsyn) hjemlet etter brannlovens § 13. Bebyggelsen består selvfølgelig av andre bygningstyper enn boligbygg, men uten boligtilsyn er det ikke mulig for brannvesenet å kartlegge hele bygningsmassen.

Her viser også empirien fra mine undersøkelser fra dokumentundersøkelser og spørreundersøkelsen at svært få brannvesen har gjennomført en detaljert kartlegging av bygningsmassen. Funn fra spørreundersøkelsen viser at brannvesenet i liten grad har foretatt en spesifikk kartlegging og dokumentert om det er mange skjulte hulrom i trehusbebyggelsen. Hele 67 % oppgir at de *ikke* har foretatt en slik spesifikk og dokumentert kartlegging av bygningsmassen. Når en så ser på resultatene fra brannsikringsplanene, viser den at hulrom er spesifikt omtalt i litt over halvparten av planene. Det er dog nokså i følge spørreundersøkelsen mange som har foretatt en generell kartlegging av spredningsfaren, ¾ av alle respondentene har kartlagt en generell spredningsfare.

Videre viser spørreundersøkelsen at ¾ har utarbeidet en egen slukkestrategi for tett verneverdig trehusbebyggelse. Det må anses som svært positivt at så mange har utarbeidet en slik strategi. Men fordi brannvesenet i svært liten grad har foretatt en spesifikk kartlegging av skjulte hulrom, loft m.m., må det likevel kunne sies at brannvesenet nok dessverre ikke har tilstrekkelig eller riktig oversikt over de scenarier som er knyttet til brann i hulrom og spredningsfaren. Et eksempel på konsekvensene av manglende kartlegging av bygningsmassen fremkom i granskningsrapporten etter den store kvartalsbrannen i Trondheim i 2002. Rapporten utarbeidet av Wighus med flere (2003) viser at brannvesenet ikke hadde

gjennomført en risikoanalyse av brannobjektet, og det ble påpekt at det er meget viktig at innsatspersonellet kjenner til byggetekniske løsninger og detaljer i de objektene som skal beskyttes.

Som angitt har kommunen ved brannvesenet plikt til å gjennomføre tilsyn i særskilte brannobjekt og kartlegge brannspredningsfaren. Men hvordan skal de gjennomføre dette?

Et relevant poeng jeg har valgt å se på om dette, er å undersøke om det er benyttet relevant teori for utarbeidelsen av brannsikringsplanene. Her viser mine undersøkelser av brannsikringsplanene, at det er henvist til *Bybrannsikring* og *Byen brenner!* i litt over halvparten av planene, samt at det er henvist til *Brannsikring av eldre tett trehusbebyggelse* i litt over 1/3 av planene. Videre viser undersøkelsen at nesten alle planene som har henvisning til de to veilederne, er planen utarbeidet av en konsulent eller brannteknisk rådgiver. Henvisning til *Brannsikring av eldre tett trehusbebyggelse* finnes bare i planer utarbeidet av en konsulent / brannteknisk rådgiver. Oppsummert viser dette at det i all hovedsak er henvist til relevant teori / litteratur i de planer som er utarbeidet av en brannteknisk konsulent eller brannteknisk rådgiver og ikke der kommunen eller brannvesenet selv har utarbeidet slik plan. Med bakgrunn i dette kan det derfor stilles spørsmål til om kommunene er kjent med den litteraturen som er anbefalt av de sentrale myndighetene (DSB og Riksantikvaren), og som er angitt som oppskriften på brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse?

Et annet relevant moment er at oppskriften for hvordan en kartlegging bør gjennomføres er godt beskrevet i *Byen brenner!*. Her oppgis det at en av de vesentligste brannforebyggende tiltakene i en helhetlig brannsikringsplan, er først å kartlegge bygningsmassen med hensyn på muligheter for brannspredning i bygget og til nabobygg. Herunder må brannspredning i byggets ulike konstruksjoner spesifikt kartlegges ved at det gjennomføres befaringer både utvendig og innvendig i alle hus i den tette verneverdige trehusbebyggelsen. Ved å gjennomføre denne befaringen og samle inn detaljert kunnskap om alle bygningene, vil brannvesenet også danne grunnlaget for kommunen til å utarbeide en plan for brannsikringsarbeidet (brannsikringsplanen). Slik kartlegging vil også være vesentlig for å utarbeide brannvesenets slokkestrategi hvor behovet for egnet utstyr, personell, materiell og angrepsveier blir basert på de potensielle brannspredningsscenarier som foreligger spesifikt for bygningsmassen.

Her viser studien at bygningsmassen i svært liten grad er kartlagt, og at det er lite sannsynlig at brannvesenet (og kommunen) kjenner den potensielle brannspredningsfaren og hvilke spredningsscenarier som de står over for ved en eventuell brann i skjulte hulrom. De slokkestrategier som er utarbeidet har neppe hensyntatt den risiko som foreligger. Det kan også se ut til at de kommuner og brannvesen som ikke har benyttet konsulent eller brannteknisk rådgiver til å utarbeide en brannsikringsplan, heller ikke er kjent med anbefalt oppskrift for hvordan helhetlig brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse bør gjennomføres. Spørsmålet som da kan stilles, er om kommunen og brannvesenet har tilstrekkelig kompetanse om byggeskikken og spredningsfaren.

5.1.3 Brannvesenet kompetanse om brann i hulrom

Utvalget fra NOU 2012:8 *Ny utdanning for nye utfordringer*, mener at dagens kompetanse i brannvesenet ikke er tilstrekkelig for å ivareta brannvesenets fremtidige oppgaver og utfordringer. Videre oppgis det i utredningen at dagens utdanning i hovedsak er begrenset til brannvesenets primæroppgaver, og at utdanningslengden for innsatspersonell er for kort til å ivareta tilstrekkelig fagkompetanse i fremtiden. Jeg har derfor undersøkt om det finnes

utdanningstilbud for utfordringene knyttet til brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse.

Etter gjennomført søk på internett på Norges brannskoles web-sider, ser det ikke ut til at det foreligger egne kurs / utdanning for temaet brann i skjulte hulrom spesielt, eller brannspredning i tett verneverdig trehusbebyggelse generelt. Empirien fra mine undersøkelser bekrefter dette når alle respondentene svarer at de ikke kjenner til eller ikke vet om Norges brannskole tilbyr egen kurs om brannslukking og bruk av egnet utstyr for tett verneverdig trehusbebyggelse. Resultatet fra spørreundersøkelsen må derfor tolkes slik at Norges brannskole ikke tilbyr egne kurs rettet mot brann i hulrom spesielt, eller brann i tett verneverdig trehusbebyggelse generelt.

Dette betyr at kompetanse om brann i skjulte hulrom og tett verneverdig trehusbebyggelse må ivaretas ved intern opplæring, noe som det også gis anledning til etter dimensjoneringsforskriftene til brannvesenet, JD (2002b). Brannvesenet skal da i følge forskriftene gjennomføre opplæring basert på en risiko- og sårbarhetsanalyse. Mine undersøkelser viser at svært mange brannvesen har erfaring med slokkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse, og at svært mange har gjennomført intern opplæring med bruk av spesialutstyr til bruk ved brann i denne type bebyggelse. Videre har litt over halvparten gjennomført øvelser med tema «brann i tett verneverdig trehusbebyggelse». Resultatet viser dog videre at brannvesenet i liten grad har planlagt og gjennomført øvelser basert på en risiko- og sårbarhetsanalyse. Dette kan derfor tolkes dit at brannvesenet ikke har fått kartlagt alle viktige momenter knyttet til slik innsats. Fordi intern opplæring i stort omfang også er påpekt som en stor svakhet i den offentlige utredningen, vil jeg hevde at brannvesenet ikke har tilstrekkelig kompetanse knyttet til temaet brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse.

Her viser også resultatene fra spørreundersøkelsen at brannvesenet selv mener de mangler kompetanse om brann i hulrom. Nesten 80 % mener de både trenger teoretisk opplæring om egnet utstyr, samt at en del oppgir at de mangler praktiske øvelser om egnet utstyr og materiell til bruk ved brann i hulrom.

Studien viser altså at Norges brannskole per 2016 ikke tilbyr egen utdanning eller kurs for brann i hulrom og / eller tett verneverdig trehusbebyggelse, til tross for at regjeringen har en 0-visjon om at ingen uerstattelige kulturverdier skal gå tapt. Studien viser her at det er stor sannsynlighet for at brannvesenet ikke har tilstrekkelig kompetanse for å kunne håndtere den risiko som foreligger knyttet til brann i skjulte hulrom og spredningsfaren den representerer. Norges brannskole er den institusjonen som har ansvar for å utdanne alt innsatspersonell i Norge i dag. Det er etablert et eget utdanningstilbud for temaet skogbranner som ble svært aktuelt etter de store lyngbrannene i Flatanger, Hitra og Frøya i 2014. Her bør Norges brannskole ta ansvar for å etablere eget kurstilbud knyttet til utfordringene for byggeskikken og brann i hulrom og den store brannspredningsfaren dette representerer.

5.1.4 Om brannvesenet utstyr og materiell

I dimensjoneringsforskriftene for brannvesenet, fremgår det av kap. 6. at brannvesenet skal disponere egnet og tilstrekkelig utstyr med høy driftssikkerhet til innsats ved de branner og ulykker som kan forventes, herunder transportmidler, pumper, slanger og annet slokkeutstyr, samt utstyr til bruk ved akutt forurensning, JD (2002b). Videre skal brannvesenet medbringe vann til slokking i områder hvor vann til brannslukking ikke umiddelbart kan skaffes til veie. Det oppgis også at det er kommunestyrets ansvar å sørge for at brannvesenet tilføres

tilstrekkelige midler til anskaffelse av nødvendig utstyr. Sløkkemiddelressursene skal stå i forhold til aktuell risiko og sårbarhet.

Etter litteraturstudiene og tilgjengelig forskning om temaet sløkkeutstyr, ser vann ut til å være ansett som det suverent beste sløkkemiddelet ved brann i tett verneverdig trehusbebyggelse generelt, men at det finnes ulike påføringsteknikker, Steen-Hansen med flere (2004), Brandt med flere (2004) og Jensen (2014). Ut fra det som finnes av tilgjengelig teori / forskning om sløkking av brann i skjulte hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse, er det skjærsløkker i kombinasjon med IR-kamera som peker seg ut og må anses å være det beste verktøyet for å angripe en skjult brann, herunder brann i hulrom. Brandt med flere (2004) anser dog skjærsløkkeren som et supplement, da denne oftest må benyttes sammen med annet utstyr, og at den er et nokså kostbart utstyr å anskaffe. Skjærsløkkeren anbefales derfor kun for brannvesen med muligheter for opplæring. For øvrig er mobile vannkanoner, snorkel, tåkespiker, tåkedrill og gelé angitt som egnet sløkkeutstyr ved brann i tett verneverdig trehusbebyggelse.

Flere forskningsrapporter og annen litteratur oppgir at skjærsløkkeren anses som velegnet til sløkking av brann i hulrom. SÄRF med flere (2010) oppgir at skjærsløkkeren er godt egnet som sløkkeutstyr ved branner som er vanskelig tilgjengelig. Det samme oppgis av leverandøren av skjærsløkkeren Cobra. SÄRF med flere oppgir også at skjærsløkkeren gir svært mange taktiske valgmuligheter når denne benyttes sammen med IR-teknikk og overtrykksventilasjon. Andre positive momenter som også oppgis, er at bruk av skjærsløkkeren gir mindre vann- og miljøskade ved brannsløkkingen og at arbeidsmiljøet forbedres (mindre røyk, lavere temperatur). Skjærsløkkeren gir også et høyt sikkerhetsnivå for innsatspersonellet fordi en kan slukke fra utsiden av bygget, samtidig med at innsatsen forseres ved siden av.

Resultatene fra litteraturstudier viser også at sløkkespiker anses som like velegnet sløkkeutstyr som skjærsløkkeren til bruk ved brann i hulrom, Jensen (2014). Her oppgis det dog at den ikke gir like raskt tilgang til de skjulte hulrommene, og ved bruk av tåkespiker må derfor annet supplerende utstyr eller verktøy tas i bruk for å komme til i det skjulte hulrommet. Når en vet at tiden er en svært sentral faktor knyttet til brann i hulrom og brannspredningsfaren, må skjærsløkkeren derfor vurderes som det beste sløkkeutstyret.

Når tiden må anses som en så viktig faktor, vil jeg også trekke frem GPS som et svært viktig utstyr i tillegg til skjærsløkker og IR-kamera som en del av førsteinnsatsen. GPS vil bidra til at brannvesenet kommer seg raskt frem, og gir raskt tilgang på nødvendig og helt avgjørende informasjon om for eksempel vannforsyning og alternative angrepsveier. Dette vil kanskje gjelde mest i de store byene og der hvor det er mye trafikk. Men dette kan også være relevant i små byer og tettsteder ved store arrangement som medfører behov for ekstraparkeringer. Dette gir igjen stor sannsynlighet for at feilparkeringer eller andre blokader kan hindre fremkommeligheten i angrepsveiene for brannvesenet.

Erfaringer hentet fra fagtidsskriftet Brannmannen, viser at skjærsløkkeren benyttes til brannbekjempelse i tett verneverdig trehusbebyggelse av landets brannvesen. Her oppgis det at Karmøy brannvesen anser skjærsløkkeren som et viktig verktøy ved brann i tett verneverdig trehusbebyggelse og at også Bergen brannvesen benytter skjærsløkker i sin førsteinnsats ved brann i tett trehusbebyggelse. Videre framkommer det at Bergen brannvesen mener det å være «oversterke» i starten av en brann i tett verneverdig bebyggelse er helt nødvendig for å få kontroll over brannen og hindre at den sprer seg til å bli en stor områdebrann. De benytter fire

røykdykkerlag som kan angripe brannen fra flere kanter, og at dette hindrer brannspredning best mulig i tett verneverdig trehusbebyggelse. Bergen brannvesen oppgir at de gjennom å ha fokus på taktiske vurderinger, gode innsatsplaner (herunder planlagte oppstillingsplasser) og drilling av rask røykdykkerinnsats oppnår god innsats i slike områder. Bergen brannvesen sin taktikk er basert på en svært stor innsatsstyrke med heltidspersonell og flere røykdykkerlag. Mange av Norges brannvesen har et helt annet dimensjoneringsgrunnlag enn de store byene, og har nok ikke mulighet for en slik tilnærming og taktikk. Selv om brannvesenet skal dimensjoneres etter den risiko som foreligger, vil nok dette være alt for kostnadskrevende og vanskelig å få gjennomslag for i kampen om kommunenes budsjettmidler.

Et positivt funn fra spørreundersøkelsen, er at nesten alle respondentene i undersøkelsen har tilgang på anbefalt slokkeutstyr, nemlig vanntåkeutstyr i form av tåkespiker eller skjærslokker, samt at nesten alle har IR-kamera tilgjengelig. Videre har svært mange brannvesen mobile vannkanoner tilgjengelig, og litt over halvparten av respondentene har snorkel til bruk ved innsats. Det er dog langt færre som har tilgang på GPS, ca. 1/3 av respondentene har dette. Videre viser resultatet fra spørreundersøkelsen at halvparten av respondentene anser skjærslokkeren som mest nyttig å anskaffe for slokkeinnsats ved brann i hulrom dersom de skulle forsterke sin slokkeinnsats (uavhengig av deres budsjettsituasjon). Her oppgis også snorkel og GPS som svært nyttig å anskaffe. Dette må tolkes slik at svært mange brannvesen både har egnet utstyr til bekjempelse av brann i hulrom, og at de er kjent med hvilket utstyr som er best egnet for innsats ved brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse.

Av annet utstyr som brannvesenet selv mener er nyttig for bruk ved brann i tett verneverdig trehusbebyggelse, oppgis skumslokkesystemer, vannvegger, motorsager og brekkjern for hulltaking, samt røykdykkere. Dette er ikke vurdert nærmere i denne studien, annet enn at disse også er nevnt som nyttig slokkeutstyr / materiell knyttet til innsats i tett verneverdig trehusbebyggelse. Det bør også nevnes at det nå har kommet forskningsstudier som viser at brannmenn har fått økt fare for enkelte kreftformer, fordi de blir utsatt for svært mange kreftfremkallende stoffer blant annet når de opererer som røykdykkere. Her ser det ut til at skjærslokkeren kan være et godt bidrag til innsats fra utsiden, og bidra til bedre arbeidsforhold for brannmenn. Forskningsstudien som SP Fire Research har gjennomført i Trondheim i juni 2016 og hvor skjærslokkeren ble testet, må anses som høyaktuell med hensyn på å spre kunnskap om god slokketeknikken.

Som angitt tidligere er det kommunestyrets ansvar å sørge for at brannvesenet tilføres tilstrekkelige midler til anskaffelse av nødvendig utstyr, og at slokkemiddelressursene skal stå i forhold til aktuell risiko og sårbarhet. Her viser resultatet fra spørreundersøkelsen at nesten halvparten av de spurte ikke har anskaffet det utstyret de mener de trenger til innsats i tett verneverdig trehusbebyggelse på grunn av at de ikke har økonomiske midler til dette (41 % oppga at dette ikke var relevant). Svært mange brannsjefer har synliggjort behovet for utstyr og personell til kommunens politikere, mens ca. 1/5 ikke har synliggjort sine behov. Dette viser at en god del kommuner ikke har oppfylt sin plikt om å utstyre brannvesenet med nok og riktige ressurser.

Resultatet fra empirien viser at brannvesenet kun har erfaring med bruk av vann eller vann med tilsetninger (skum) som slokkemiddel, noe som er i tråd med anbefalingene fra Steen-Hansen med flere (2004). Ingen brannvesen har oppgitt at de har erfaring med bruk av slokkerøyk eller inertgass som er nevnt som mulige alternative slokkemidler av Steen-Hansen med flere (2004), men ett brannvesen anbefaler bruk av inertgass eller inergen.

Videre viser studien at svært mange brannvesen vet hvilket utstyr som er egnet til bruk ved brann i hulrom, og at svært mange brannvesen har det utstyret som anses som best egnet til å slokke brann i hulrom. Det er dog en del brannvesen som fortsatt mangler egnet utstyr, og at en del ikke har anskaffet dette på grunn av kommunens økonomi. I tillegg må erfaringene som oppgis fra Bergen brannvesen om røykdykkerinnsats anses å være en god taktikk, men kanskje lite overførbart til andre små og mellomstore brannvesen.

5.2 Andre relevante innspill

Alternativt slokkemiddel

Et annet alternativ, som jeg tror vil være svært relevant med hensyn til brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse, er å se på alternative slokkemidler enn vann. Steen-Hansen med flere (2004) oppgir at bruk av slokkerøyk og inertgass kan være alternative slokkemidler for tett verneverdig trehusbebyggelse. Det finnes dog ikke noe forskning på dette området som er anerkjent i Norge i dag. Men i starten av juni 2016 kom jeg i kontakt med firmaet Fire Eater Norge, som nylig har fått tillatelse av Riksantikvaren til å benytte bruk av inergen i automatiske slokkesystem som et alternativ til sprinkleranlegg. Ett av Fire Eater Norges systemer med inergengass er installert ved Fossesholm Herregård som ligger i Vestfossen like utenfor Drammen. Fossesholm er en gammel herregård fra 1700-tallet, og som i dag forvaltes av Eiker og Lågendalen museum som del av Buskerudmuseene. Vann er ansett som helt uegnet som slokkemiddel fordi det vil ødelegge de innvendige tapeter og inventar (ref. brannen ved Ringve museum). Fire Eater Norge har kjørt mange fullskalatester for å få denne aksepten hos Riksantikvaren. Anlegget skal nå utvides i løpet av juni til å omfatte andre bygg, se figur 38.



Figur 38 Fossesholm herregård hvor det er installert automatisk sløkkeanlegg med bruk av inergen

Dette sløkkesystemet med inergen fungerer på en helt annen måte enn anlegg som benytter vann som sløkkemiddel. Inergen fordeler seg i rommet og fortrenger oksygenet i luften, noe som medfører at brannen ikke lenger får nok oksygen til å brenne. Jeg har fått oppgitt av Fire Eater Norge at inergen også vil slukke brann i hulrom i tillegg til brann i rommet. Erfaringene fra Ringve museum viser at sprinkleranlegget ikke hjalp til å slukke brannen fordi brannen var inne i veggen / etasjeskiller. Bygget fikk svært store vannskader i tillegg til brannskadene. Bruk av inergen gir ingen følgeskader, og brannen slukkes i en tidlig fase.

Fire Eater har som nevnt foretatt mange fullskalaforsøk ved bruk av inergen. Jeg deltok selv på en fullskaletest i København i juni 2016, og det ser ut til å være svært effektivt som sløkkemiddel. En annen fordel ved bruk av inergen er at det ikke er skadelig for mennesker å oppholde seg i rommet selv etter at anlegget er utløst. Det oppgis at det er mulighet for at brannvesenet kan medbringe inergen som sløkkemiddel (på trykktanker). Ett brannvesen har også anbefalt bruk av inergen i spørreundersøkelsen. Dette må etter min vurdering være svært interessant å forske på for Riksantikvaren og DSB, både som fast installasjon og som mobilt sløkkemiddel.

6 Konklusjoner og videre anbefalinger

Oppgaven har hatt som mål å finne svar på spørsmålet «*Har brannvesenet god nok slokkeevne ved brann i hulrom i den trehusbebyggelsen som er ansett som Norges uerstattelige kulturverdier?*». Drøftingene viser at ansvaret for brannsikring av disse områdene er for dårlig definert i lov og forskrift og i underliggende litteratur, slik at ansvaret knyttet til den helhetlige brannsikringen i liten grad blir ivaretatt i kommunene. Studien viser også at kommunene ved brannvesenet, i svært liten grad har kartlagt bygningsmassen med hensyn på skjulte hulrom og spredningsfaren knyttet til dette. Dette medfører igjen at brannvesenet kan være feil dimensjonert for innats ved brann i tett verneverdig trehusbebyggelse med hensyn på personell, materiell og slokkeutstyr. Videre viser studien at brannvesenet ikke har tilstrekkelig kompetanse om egnet utstyr til å håndtere en brann i hulrom. Dette medfører derfor en stor sannsynlighet for at en brann i hulrom kommer ut av kontroll og utvikler seg til en uhåndterlig brann for brannvesenet, som igjen medfører at kulturminnet kan gå tapt.

6.1 Konklusjoner

I forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (*FOBTOT*), oppgis tidlig varsling og innsats fra brannvesenet som de viktigste momentene for å hindre en brann til å bli en stor områdebrann. I følge DSB og Riksantikvarens spørreundersøkelse i 2014 er kun 12 % av bygningsmassen detektert med alarm og med varsling direkte til brannvesenet. Dette medfører at bygningsmassen i dag er totalt avhengig av brannvesenets innsats og at brannvesenet kan oppdage og slokke brannen raskt slik at den ikke utvikler seg til en stor områdebrann.

Studien viser at store deler av tett verneverdig trehusbebyggelse er oppført med liten avstand mellom byggene (ikke etter dagens krav med 8 m), samt at konstruksjonene kan være glissen med mange skjulte hulrom bak ytre kledning og på loft. En brann i hulrom bak kledningen i denne bygningsmassen kan svært lett spre seg både horisontalt og vertikalt i selve bygget og med en hastighet på inntil 8 m/min. Dersom det først begynner å brenne i disse trehusene, er spredningsfaren til andre bygg følgelig svært stor, og større enn det normalt er for bygg som er oppført etter dagens byggetekniske krav. Selv i hus hvor det er installert sprinkleranlegg, vil sprinkleranlegget ha problemer med å stoppe brannen. Studien viser videre at det ikke uten videre er lett å oppgradere denne bygningsmassen med hensyn på dagens branntekniske krav. En tradisjonell utbedring av bygningene kan komme i konflikt med kulturvernet, samt at en eventuell tetting av bygningskallet kan medføre fukt- og råteskader. Denne studien har vist at det kanskje finnes alternative oppgraderingsmåter for slik trehusbebyggelse, for eksempel er bruk av brannstopp i hulrom et forslag i *Brandsäkra trähus*. Men dette krever igjen at Direktoratet for byggkvalitet endrer regelverket og åpner for enklere løsninger for denne bebyggelsen.

Stoltenberg-II regjeringen satte i *St. meld 35 (2008-2009)* en 0-visjon om at uerstattelige kulturminner ikke skal gå tapt i brann, og utlyste ekstraordinære midler både i 2014 og 2015 for å stimulere til å få fortgang på brannsikringen av Norges ca. 180 tette verneverdige trehusbebyggelser. Det var og er anbefalt at den helhetlige brannsikringen bør gjennomføres ved at det utarbeides en helhetlig brannsikringsplan. Kommunene som hadde laget slik plan kunne søke om tilskudd til brannsikringstiltak fra disse tiltakspakkene.

Studien viser at det er tydelig kommunisert fra regjeringen (St. meld 35), DSB og Riksantikvaren, samt tidligere statsråd Sundtoft at oppskriften for en helhetlig brannsikring av disse trehusmiljøene best gjøres gjennom å utarbeide en brannsikringsplan, og at oppskriften

for dette er angitt i veilederen *Bybrannsikring*. Studien viser at dette arbeidet fortsatt går sakte, det er svært mange kommuner fortsatt ikke har utarbeidet en brannsikringsplan. Undersøkelsen viser at det fortsatt er minst 27 kommuner som ikke har utarbeidet en slik plan.

Litteraturstudiet viser også at kommunene har det overordnede ansvaret for å kartlegge brannspredningsfaren i disse uerstattelige kulturverdiene. Herunder har kommunen både en forebyggende og beredskapsmessig plikt ved bruk av tilsynsordningen i FOBTOT hvor viktige kulturhistoriske bygninger og anlegg skal registreres som kategori c-objekter. Tilsyn i slike objekter skal hjemles gjennom en lokal forskrift eller enkeltvedtak i kommunestyret, hvor denne myndigheten normalt blir delegert til brannsjefen. Brannvesenet har her plikt gjennom sin forebyggende aktivitet å kartlegge denne bygningsmassens brannspredningsrisiko. Tidligere spørreundersøkelser fra DSB og Riksantikvaren i 2014 viser at det er svært få brannvesen som har gjennomført boligtilsyn i tett verneverdig trehusbebyggelse (særsilt brannobjekt kategori c), hjemlet i lokal forskrift eller enkeltvedtak. Mine undersøkelser i denne studien viser også at brannvesenet i svært liten grad har kartlagt trehusbebyggelsen med hensyn på skjulte hulrom.

En av årsakene til at dette arbeidet går tregt, kan nok skyldes som drøftingen viser at ansvarsfordelingen for den helhetlige brannsikringen av tette verneverdige trehusbebyggelser ikke er godt nok definert i lov eller forskrift. Videre er ansvaret ulikt og utydelig angitt i den underliggende litteratur (de to veiledningene) som de sentrale myndighetene for brannsikring og kulturminnevern (DSB og Riksantikvaren) selv har vært med på å utarbeide for disse uerstattelige kulturminnene. Studien viser også at ansvaret for den helhetlige brannsikringen av tett verneverdig trehusbebyggelse har vært ulikt kommunisert av myndighetene selv (tidligere statsråd Sundtoft og Austerheim i DSB), og at kommuner og brannvesen oppfatter ansvaret for disse trehusområdene helt ulikt. Utydelig ansvar medfører ofte at ansvaret blir pulverisert og oppgaver knyttet til ansvaret ofte ikke blir utført.

Videre viser studien at det å utarbeide en brannsikringsplan ikke kan anses å være en lovpålagt oppgave, noe som også kan bidra til at arbeidet med helhetlig brannsikring ikke blir prioritert i kommunen (og brannvesenet). Når forutsetningen for å søke tiltaksmidler har vært at kommunen først må ha utarbeidet en brannsikringsplan, er det svært mange sårbare trehusområder som ikke blir brannsikret. En annen faktor som også kan medvirke til at kommunen ikke har utarbeidet en brannsikringsplan, kan være mangel på kompetanse. Tidligere statsråd Sundtoft uttalte i 2014 at statens rolle først og fremst er å tilby kompetanse som gjør at kommunene får tilgang til de verktøyene de trenger for å lage planer. Dette poenget mener jeg er svært relevant poeng. Etter mine undersøkelser i denne studien ser det ut til at kommuner og brannvesen ikke er godt nok kjent med anbefalt litteratur for hvordan brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse bør utføres. Dette til tross for at oppskriften for å utarbeide en brannsikringsplan er ansett å være gjort kjent av sentrale myndigheter og ved bruk av veiledningen *Bybrannsikring* og *Byen brenner!*. I disse er det godt beskrevet hvordan slik bygningsmasse kan kartlegges med hensyn på skjulte hulrom (ref. tabell 7. i denne utredningen).

Dette medfører at svært mange kommuner og brannvesen ikke er kjent med den potensielle brannspredningsrisikoen disse trehusmiljøene representerer. Studien viser at svært mange brannvesen har laget en slokkestrategi, men fordi bygningsmassen ikke er kartlagt med hensyn på skjulte hulrom og brannspredningsscenarier, kan heller ikke den potensielle brannspredningsfaren være tilstrekkelig eller riktig vurdert. Det kan derfor antas at

brannvesenet ikke sitter med riktig grunnlag til å dimensjonere innsatsen med hensyn på blant annet egnet materiell, utstyr og andre ressurser slik de etter forskriftene er pålagt å gjøre.

Det må videre anses som helt vesentlig at brannvesenet har god kompetanse om bygningsfysikk, spredningsfare og kompetanse om egnet utstyr for å kunne foreta en målrettet slokkeinnsats. Studien viser at det ikke foreligger utdanning eller kurs for slokking av brann i skjulte hulrom eller tett verneverdig trehusbebyggelse hos Norges brannskole. Resultatene fra empirien viser at det derfor må være et stort potensiale ved å øke kunnskapen om bygningskikken og om brann i hulrom hos landets brannvesen. Her viser resultatene av spørreundersøkelsen at svært mange (nesten 80 %) brannsjefer / varabrannsjefer mener at de mangler teoretisk opplæring av egnet utstyr, samt at de mangler praktiske øvelser i bruk av egnet utstyr. Opplæring om brannspredning og bruk av egnet utstyr for denne bebyggelsen skjer i form av intern opplæring. Det er påpekt i NOU 2012:8 at en *for* stor andel av utdanningen for beredskapsstyrkene er basert på intern opplæring, og at nåværende utdanning ikke godt nok ivaretar framtidens utfordringer. Det er litt underlig at det ikke er etablert som en del av utdanningstilbudet når regjeringen satser så sterkt på bevaring av disse kulturminnene gjennom egne bevilgninger på nasjonalt statsbudsjett. Et godt eksempel på et målrettet tiltak som kan etterfølges, er at Norges brannskole nå tilbyr egne kurs for bekjempelse av skogbranner som ble et aktualisert tema etter skogbrannen i Froland i 2008 og lyngrannene i Flatanger, Hitra og Frøya i 2014.

Videre viser studien at brann i hulrom ikke er like lett å bekjempe med tradisjonell innsats fra brannvesenet, og at det trengs spesialutstyr. Studien viser at skjærslokkeren sammen med IR-kamera og GPS er viktig utstyr for rask og målrettet førsteinnsats ved skjulte branner i tett verneverdig trehusbebyggelse. Studien viser at svært mange brannvesen har slikt egnet utstyr og materiell for benyttelse til å bekjempe brann i hulrom. Men studien viser at det også fortsatt er en del som mangler slikt utstyr / materiell; blant annet skjærslokker, GPS og mobile vannkanoner. I kampens hete om fordeling av midler på kommunenes budsjetter, kan det være vanskelig for brannvesenet å få gjennomslag for kjøp av dyrt spesialutstyr for brannsløkking for å ivareta de uerstattelige kulturverdiene. Derfor bør alle brannvesen ha et minimumsutstyr / materiell for å takle brann i den svært brannspredningstruede trehusbebyggelsen. For eksempel kan dette finansieres ved at regjeringens tiltakspakke «*Sats på brannsikringsplanen*» videreføres, og at kommuner uten egnet utstyr prioriteres. I juni 2016 gjennomførte også SP Fire Research en slokkestudie med blant annet bruk av skjærslokker mot brann i hulrom. Dersom denne studien viser at skjærslokkeren er effektiv for bruk ved brann i hulrom, bør dette utstyret standardiseres for brannvesen som har beredskapsplikt for tett verneverdig trehusbebyggelse. Skjærslokkeren muliggjør også at brannvesenet i mye større grad kan unngå bruk av røykdykkere ved at de kan gjennomføre slokkingen fra utsiden. Dette vil være svært positivt for røykdykker når nyere forskningsstudier viser at røykdykking er forbundet med stor kreftrisiko. Dette bør derfor unngås så langt som det er mulig.

Det foreligger svært lite forskning på alternative slokkemidler enn vann enten til faste installasjoner eller som slokkemiddel for brannvesenet. I løpet av studien har jeg blitt oppmerksom på at det finnes alternative slokkemidler som ser ut til å være svært effektive; herunder automatisk slokkesystem med bruk av inergen. Inergen fortrenger oksygenet i luften slik at brannen slukker, samt at det ikke gir store følgeskader slik som tradisjonelle sprinkleranlegg gjør. Det er heller ikke farlig for mennesker å oppholde seg i rom hvor systemet med inergen er aktivert. Jeg har fått innspill på at det vil være mulig for brannvesenet å benytte trykktanker som kan medbringes og benyttes til brannbekjempelse i hulrom. Her vil jeg oppfordre DSB og Riksantikvaren til å innta en innovativ holdning og

bidra til at det blir gjennomført mer forskning på dette temaet. Kanskje kan slike automatiske slokkeanlegg med inergen kompensere for øvrig branntekniske mangler i denne bebyggelsen (tørr-rør)?

Bruk av kvantitative metoder, og fordi hele populasjonen med brannvesen er benyttet, medfører dette at en kan generaliserer funnene. Det er en overvekt av heltidsbrannvesen som har svart på spørreundersøkelsen. Fordi det er større minstekrav til dimensjoneringen av et heltidsbrannvesen enn et deltidsbrannvesen, antas det at funnene gir en mest riktig beskrivelse av situasjonen for heltidsbrannvesen.

Regjeringen har angitt en 0-visjon om at ingen uerstattelige kulturminner skal gå tapt i brann. Denne studien viser at det er en stor sannsynlighet for at dette kan skje. Jeg vil gi følgende anbefalinger:

1. DSB bør snarest få harmonisert ansvaret for brannsikringsplanen i oppskriften *Bybrannsikring* i tråd med sine egne uttalelser, og slik at de blir i tråd med brannforskriftene. Rydding i roller og ansvar er vesentlig for at ansvar ikke skal pulveriseres.
2. Kommunen må få fortlgang på å vedta lokale forskrifter for særskilt brannobjekt kategori c - «*viktige kulturhistoriske bygninger og anlegg*», slik at brannvesenet sikres hjemmel til å føre tilsyn for spesifikk kartlegging av det enkelte bygg for hele den tette verneverdige trehusbebyggelsen. Muligens bør denne kartleggingen gjennomføres som et eget prosjekt i regi av DSB og Riksantikvaren, hvor kommunen og det lokale brannvesen er prosjektdeltakere. Små kommuner har neppe ressurser og kompetanse til å få gjennomført dette arbeidet.
3. DSB må sterkere på banen og følge opp at kommunene utfører sine plikter knyttet til tett verneverdig trehusbebyggelse gjennom en brannsikringsplan og etter tilsynsordningen..
4. Brannvesenet må etter kartlegging av skjulte hulrom i bygningsmassen gjennomføre en ny risiko- og sårbarhetsanalyse som danner grunnlaget for det forebyggende og beredskapsmessig arbeidet. Herunder kommer synliggjøring av eiers plikter knyttet til brannsikring av det enkelte bygg, samt utarbeidelse av ny slokkestrategi.
5. Norges brannskole bør etablere en egen utdanning / kurstilbud for temaet brann i tett verneverdig trehusbebyggelse, hvor kartlegging av skjulte hulrom i bygningsmassen og kompetanse om egnet utstyr vektlegges. Utdanningen / kurstilbudet bør være obligatorisk for brannvesen som er registrert med uerstattelige kulturminner.
6. Regjeringens tiltakspakke for helhetlig brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse bør endres og bli mer målrettet hvis den videreføres. Kompetanse om hvordan lage en brannsikringsplan, hvordan kartlegge skjulte hulrom i bygningsmassen, samt opplæring i bruk av skjærsløkker, IR-kamera, GPS.

6.2 Forslag til videre arbeid

Direktoratet for byggkvalitet bør vurdere om enklere og mer alternative løsninger kan benyttes og godkjennes for brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse. Studien viser at det finnes alternative løsninger.

Videre vil jeg oppfordre DSB og Riksantikvaren til å bidra til mer forskning på alternative slökkemidler til vernet og fredet bygningsmasse. Vann gir store følgeskader når sprinkleranlegget blir aktivert, noe vi så et eksempel på ved brannen i Ringve museum i 2015.

Et spørsmål som også kunne vært undersøkt, er hvordan DSB følger opp om kommunene gjør sin plikt i det brannforebyggende arbeidet.

7 Vedlegg

Vedlegg 1: Oversikt over brannsikringsplaner som er medtatt i studien

Vedlegg 2: Respondenter for spørreundersøkelsen

Vedlegg 3: Spørreundersøkelsen

Referanseliste

- Arbeids- og sosialdepartementet (1996). *Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)*. Lastet ned 10.3.2016 fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-12-06-1127>
- Austerheim, T.O. (2014). Har myndighetene gjort nok for å sikre verneverdig bebyggelse? Paper presentert på Brannvernkonferansen 12.-13. mai 2014, Fornebu.
- Bordvik, M. og Schjetlein, M.(2011). *Disse brannene endret Norge*. Lastet ned 1.5.2015 fra <http://www.abcnheter.no/nyheter/2011/12/30/142831/disse-brannene-endret-norge>
- Brandt, A. W., Steen-Hansen, A. og Stensaas, J. P. (2004). *Nytt slokkeutstyr og nye slokketeknikker – økt sikkerhet for brannmannskapene?* (NBL A04137). Trondheim: SINTEF
- Brenden, L. (2012). Økt kreftfare hos brannmenn. *Brannmannen* (4). Lastet ned 10.3.2016 fra <http://www.brannmannen.no/arkiv/2012.aspx?PID=77&M=NewsV2&Action=1&NewsId=3518>
- Brenden, L. (2015). Reddet uerstattelige kulturverdier. *Brannmannen* (4). Lastet ned 19.6.2016 fra <http://www.brannmannen.no/arkiv/2015.aspx?PID=82&M=NewsV2&Action=1&NewsId=7195>
- Bækken, I., Vihovde, A. B., Nordby, H. (2002). *Byen brenner. Om store branner i Bergen*. Bergen: Det Hanseatiske Museum og Bryggens Museum.
- Coldcut Systems (2016). *Videoklipp og Coldcut cobra*. Lastet ned 16.1.2016 fra <http://www.coldcutsystems.no/cobra/videoklipp>
- Coldcut Systems (2016b). *coldcut™ cobra – skärsläckning*. Lastet ned 1.6.2016 fra <http://www.coldcutsystems.se/om-coldcut-cobra>
- Dahlum, S. (2015). *Validitet*. Store Norske leksikon. Lastet ned 13.5.2016 fra <https://snl.no/validitet>
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2002). *Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (FOBTOT) (nr. 20)*. Tønsberg: DSB
- DSB (2003). *Veiledning til forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen*. Tønsberg: DSB Lastet ned 24.2.2016 fra <http://www.dsb.no/Global/Publikasjoner/2003/Veiledning/veilorgdimensavbrannv2003.pdf>
- DSB (2006). *Veiledning for myndighetsutøvelse av tilsyn utført av brann- og feiervesenet*. Lastet ned 5.3.2016 fra <http://opplagsverket.dsb.no/content/brann-og-eksplosjonsvern/forskrifter/brannforebygging/veiledning-for-myndighetsutovelse/>
- DSB og Riksantikvaren (2007). *Bybrannsikring*. Tønsberg: DSB og Riksantikvaren
- DSB (2014). *Brannsikring av områder med verneverdig tett trehusbebyggelse. Resultater fra spørreundersøkelsen 2014*. Lastet ned 17.11.2015 fra http://www.dsb.no/Global/Publikasjoner/2015/Andre/Brannsikring_av_omraader_med_verneverdig_t_ett_trehusbebyggelse.pdf
- DSB (2015). *Verneverdig trehusbebyggelse*. Lastet ned 1.5.2015 fra <http://www.dsb.no/no/Ansvarsomrader/Brannvern/Uerstattelige-kulturverdier/Verneverdig-trehusbebyggelse/>

- DSB (2015b). *Uerstattelige nasjonale kulturverdier. Brann er den største trusselen for bygningsmessige kulturminner*. Lastet ned 14.5.2015 fra <http://www.dsb.no/no/Ansvarsomrader/Brannvern/Uerstattelige-kulturverdier/>
- DSB (2015c). *Veiledning til forskrift om brannforebygging*. Lastet ned 4.6.2016 fra <http://www.dsb.no/Global/Veiledning%20til%20forskrift%20om%20brannforebygging%20-%20versjon%201%20-%2028.%20des%202015.pdf>
- DSB (2016). *Brannstatistikk*. Lastet ned 5.3.2016 fra <http://www.brannvernforeningen.no/Brannstatistikk/Antall-bygningsbranner>
- Försth, M., Ochoterena, R. og Lindström, J. (2012). *Spray characterization of the cutting extinguisher. SP Arbetsrapport 2012:14*. Borås: SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
- Grytli, E. (2004). *Fiin gammel aargang – energisparing i gamle hus*. Trondheim: SINTEF
- Hansen (2009). Gode erfaringer med Cobra. *Brannmannen (6)*. Lastet ned 14.1.2016 fra http://www.google.no/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0ahUKEwjwuMycqKnKAhXIkSwKHU_LCmQQFggtMAM&url=http%3A%2F%2Fwww.coldcutsystems.no%2F%24-1%2Ffile%2Fdokument%2Fi-media%2Fbrannmannen-nr6.pdf&usq=AFQjCNFY4v7cldS9ZgPKBWVhY3_JOv7STA
- Høitomt (2015). *Ilden spredte seg i hele loft- og takkonstruksjonen, med knevegger, kott og mange slags hulrom*. Lastet ned 20.9.2015 fra <http://www.oa.no/brannvesen/brann/ilden-spredte-seg-i-hele-loft-og-takkonstruksjonen-med-knevegger-kott-og-mange-slags-hulrom/s/5-35-148138>
- Jacobsen, D.I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser. Innføring i vitenskapelig metode (2. utgave)*. Kristiansand: Høyskoleforlaget AS – Norwegian Academic Press
- Justis- og beredskapsdepartementet (JD) (2002). *Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven)*. Lastet ned 10.1.2016 fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2002-06-14-20>
- JD (2002b). *Forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen*. Lastet ned 26.4.2016 fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-06-26-729>
- JD (2009). St.meld. nr. 35 (2008-2009). *Brannsikkerhet - Forebygging og brannvesenets redningsoppgaver*. Oslo: Regjeringen Stoltenberg II
- JD (2015). *Forskrift om brannforebygging*. Lastet ned 4.1.2016 fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-12-17-1710>
- Jensen, G. (2014). Tiltak mot utvendig brannspredning – Utfordringer og løsninger i trehusmiljø. Paper presentert på Norges Brannvernkonferanse 2014.
- Jensen (2014b). *Brannstopp i luftede fasader – kirkene år 1600-1900*. KA Kirkelig arbeidsgiver- og interesseorganisasjon.
- Jensen, G. (2015). *Hvorfor og hvordan anskaffe automatiske sløkkeanlegg?* Oslo: KA og Riksantikvaren.
- Kilnes, C. (2002). - *Jeg tror Bård fikk svidd av øyenbrynene. Brannmennene Arve Flatås og Bård Tiller fikk en ildkule mot seg i Nordre-brannen*. Lastet ned 4.1.2016 fra <http://www.adressa.no/nyheter/trondheim/article6771673.ece>

Kollegiet for brannfaglig terminologi (KBT) (2015). *Faguttrykk på nett*. Lastet ned 31.10.2015 fra <http://kbt.no/>

Korsvold, K. (2014). *Sundtoft sikrer seg poeng på gamle trehus*. Lastet ned 12. oktober 2015 fra <http://www.aftenposten.no/kultur/Sundtoft-sikrer-seg-poeng-pa-gamle-trehus-7796447.html>

Korsvold, K., Enge, C. og Wangen, J.S (2015). *Ringve museum reddet*. Lastet ned 19.9.2015 fra <http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/Ringve-museum-reddet-8113418.html>

Larsen (2014). *Fremskutte enheter i skuddet. Brannmannen (3)*. Lastet ned 6.6.2016 fra <http://www.brannmannen.no/arkiv/2014.aspx?PID=80&M=NewsV2&Action=1&NewsId=5934>

Larsen (2015). *Brannsikring av den hvite imperiebyen Skudeneshavn. Brannmannen (1)*. Lastet ned 10.4.2016 fra <http://www.brannmannen.no/arkiv/2015.aspx?PID=82&M=NewsV2&Action=1&NewsId=6642>

Östman, B., König, J., Schmid, J. og Just, A. (2012). *Bransäkra trähus. Nordisk – baltisk kunskapsöversikt och vägledning*. Stockholm: Träteknisk Institutet för träteknisk forskning

Norges brannskole (NBSK) (2016). *Kurs- og utdanningstilbud*. Lastet ned 9.1.2016 fra <http://www.nbsk.no/html/kurstilbud.html>

Norges Riksringkasting (NBSK) (2015). *Storbrann i Bergen sentrum*. Lastet ned 4.1.2016 fra <http://www.nrk.no/nyheter/1.12477965>

Notatene (2012). *Metode – overordnet perspektiv*. Lastet ned 13.5.2016 fra <http://notatene.no/?p=799>

Olsson, N. (2011). *Praktisk rapportskrivning*. Trondheim: Tapir Akademiske Forlag.

Olsson, N. (2015). *Vitenskapelige metoder*. Paper presentert på samling i faget Vitenskapelig metoder AAR 6024 på NTNU i Trondheim mars 2015.

Riksantikvaren (2015). *Bevaringsprogrammet for brannsikring av tette trehusmiljøer og stavkirker*. Lastet ned 12.10.2015 fra <http://www.riksantikvaren.no/Prosjekter/Bevaringsprogrammene/Bevaringsprogrammet-for-brannsikring-av-tette-trehusmiljoer-og-stavkirker>

Riksantikvaren (2015b). *Kulturarv – en investering for fremtiden*. Lastet ned 31.10.2015 fra <http://www.riksantikvaren.no/Aktuelt/Nyheter/Kulturarv-en-investering-for-fremtiden>

Riksantikvaren (2016). *Brannsikring av fredet og verneverdig bebyggelse*. Lastet ned 03.04.2016 fra <http://www.riksantikvaren.no/Veiledning/Sikring-og-kriseberedskap/Brannsikring-av-fredet-og-verneverdig-bebyggelse>

Rosvold, K. A. (2015). *Bybranner i Trondheim*. Lastet ned 4.1.2016 fra https://snl.no/Bybranner_i_Trondheim

Sander, K. (2015). *Intervjumetoden som datainnsamlingsmetode*. Lastet ned 14.5.2015 fra <http://kunnskapssenteret.com/intervjumetoden/>

SINTEF Byggforsk (2006). *Brannspredning via fasader*. NBI 520.310. OSLO: SINTEF Byggforsk

SINTEF Byggforsk (2007). *Brannsikring av eldre tett, trehusbebyggelse*. NBI 700.620. OSLO: SINTEF Byggforsk

SINTEF Byggforsk (2015). *Eldre vegger av reisverk. Metoder og materialer*. NBI 723.305 OSLO: SINTEF Byggforsk

Sommerlade, T.S. (2015). Branner i tett trehusbebyggelse. *Brannmannen* (3). Lastet ned 15.1.2016 fra <http://www.brannmannen.no/arkiv/2015.aspx?PID=82&M=NewsV2&Action=1&NewsId=7072>

Staurheim, I. (2015). Hvordan bekjempe fasadebrann med passiv brannsikring i norske kirkebygg? *Brannmannen* (1). Lastet ned 26.9.2015 fra <http://www.brannmannen.no/arkiv/2015.aspx?PID=82&M=NewsV2&Action=1&NewsId=6650>

Steen-Hansen, A., Jensen, G., Hansen, P.A, Wighus, R., Steiro, T. og Larsen, K.E. (2004). *Byen brenner! Hvordan forhindre storbranner i tett verneverdig trehusbebyggelse med Røros som eksempel*. Tønsberg: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap

Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund (SÄRF), Sveriges Tekniska forskningsinstitut (SP) og Myndigheten för samhällsskydd og beredskap (MBS) (2010). Skärsläckarkonceptets operative användande. Lastet ned 14.1.2015 fra <https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/Publikationer/Publikationer-fran-MSB/Skarslackarkonceptets-operativa-anvandande/>

Weisser, A. og Kringstad, K. (2015). *Ingeniør: - Vanntåkeanlegget hindret det total nedbrenning*. Lastet ned 1.11.2015 fra <http://web.retriever-info.com/services/webdocument?documentId=00230620150803231995032&serviceId=2>

Wighus, R., Andersson, A., Dansielson, D., Pedersen, K.S. og Stensaas, J.P. (2003). *Granskning av storbrann i Trondheim 7. desember 2002*. OSLO: Statens bygningstekniske etat

Winterseth, H. (2016). *Byggeforskriften (SAK). 2016 revisjonen*. Paper presentert på Firesafes miniseminar med to temaer, VIKTIGE endringer i Byggesak / Deteksjon og alarm, 20.4.2016, Hamar.

Vedlegg 1 Oversikt over brannsikringsplaner som er medtatt i studien

Student 745400 Anette G. Løvjomås

	Kommunene som er omfattet av planen	Antall kommuner	Navn på dokumentet	Dato	Utarbeidet av	Antall omr. som er omfattet i planen
1	Namsos	1	Brannikringsplan, bryggerekka i Verfstgata	20.10.2014	Namsos brann- og redningsvesen	1
2	Verdal	1	Brannsikringsplan for verneverdig tett trehusbebyggelse i Veita	22.12.2009	RG Prosjekt. Rådgivende ingeniører	1
3	Vefsn	1	Sjøgata i Mosjøen, Utredning brannsikring	09.04.2010	ÅF Consult. Rådgivende ingeniører	1
4	Smøla	1	Veiholmen Brannsikringsplan	19.10.2009 / 20.04.2010	COWI	1
5	Lærdalsøyri	1	Brannsikring av gamled Lærdalsøyri. Status og tiltaksplanmed budsjett 6.3.2015	06.03.2015	Lærdal kommune	1
6	Fræna	1	Brannsikringsplan for Bud tettsted	18.01.2010 / 18.06.210	Brannplan Norge. Brannteknisk rådgiving	1
7	Farsund, Kvinesdal, Lindesnes, Lyngdal, Farsund, Mandal	6	Beredskapsplan - tett trehusbebyggelse	14.07.2014	Brannvesenet Sør IKS	14
8	Porsgrunn	1	Brannvernplan for Brevik	05.05.2015	Porsgrunn kommune	2
9	Halden	1	Tett trehusbebyggelse, Damhaugen	28.10.2009 / 24.11.2009	COWI	1
			Tett trehusbebyggelse, Sørhalden	27.10.2009 / 23.11.2009	COWI	1
			Tett trehusbebyggelse, Banken	21.10.2009 / 23.11.2010	COWI	1
10	Tønsberg	1	Brannsikring trehusbebyggelsen i Tønsberg	10.01.2009	COWI	3
11	Kongsberg	1	Brannsikringsplan av tett verneverdig trehusbebyggelse i Kongsberg	20.11.2009	MULTICONSULT AS	4
12	Sokndal	1	Analyse av brannsikkerheten av Sogndalstrand, med brannsikringsplan	2009	BRANNVERN- OG BEREDSKAPSRÅDGIVER 1	1
13	Lillesand	1	Brannsikring av tett verneverdig trehusbebyggelse i Lillesand	2015 (ikke datert)	Kristiansandsregionen- brann og redning IKS	4
14	Kristiansand	1	Brannsikring av Posebyen - prosjekt	04.05.2006	Kristiansand kommune	1
15	Fredrikstad	1	Brannsikkerhetsplan (Gamlebyen Fredrikstad)	12.08.2007	COWI	1

Vedlegg 1 Oversikt over brannsikringsplaner som er medtatt i studien

Student 745400 Anette G. Løvjomås

	Kommunene som er omfattet av planen	Antall kommuner	Navn på dokumentet	Dato	Utarbeidet av	Antall omr. som er omfattet i planen
16	Stavanger	1	Brannsikkerhetsplan for trehusbebyggelsen i Stavanger	2010 (ikke datert)	Brannvesenet Sør-Rogaland	2
17	Bamble kommune	1	Brannsikring av verneverdig tett trehusbebyggelse i Langesund og på Stathelle	30.11.2009	NBC NEAS Brannconsult AS	2
18	Grimstad	1	Sentrum og Biodden Brannsikringsplan	07.09.2009	COWI	2
19	Luster	1	Brannteknisk tiltaksplan Solvorn	09.11.2010	SOS brannconsult as	1
20	Haugesund	1	Brannsikringsplan for tett trehusbebyggelse i Haugesund	17.09.2010	Haugesund kommune	4
21	Trondheim		Strategiplan for forebyggende brannvern 2014-2019	04.12.2013	Trøndelag brann- og redningstjeneste	13
22	Oslo	1	Tett, men trygt. Sikring av verneverdig tett trehusbebyggelse i Oslo kommune	04.09.2012	Oslo kommune, Brann- og redningsetaten	5
23	Bergen, Osterøy	1	Sikring av tett trehusbebyggelse i Bergen	17.02.2016	Bergen brannvesen	13
24	Mandal	1	Øvrebyen - Mandal. Brannsikring av tett trehusbebyggelse	14.01.2010	MULTICONSULT AS	1
25	Risør	1	Risør sentrum Brannsikringsplan	24.03.2010 / 06.12.2010	COWI	1
26	Kongsvinger	1	Øvrebyen. Brannsikringsplan	12.03.2010 / 13.12.2010	COWI	1
	Totalt antall kommuner	32			Antall områder som er medtatt i dokumentundersøkelsen	84

Brannvesen	Område med tett verneverdig trehusbebyggelse	Kommune
Andøy brannvesen	Bleik	Andøy
Asker og Bærum brannvesen IKS	Verksgata Bærums Verk	Bærum
Askøy Brann & Redning	Gamle Strusshamn	Askøy Kommune
Aurland brannvern	Undredal	Aurland
	Låvi	Aurland
	Otternestunet	Aurland
Bamble brannvesen	Langesund	Bamble
	Stathelle	Bamble
	Herre	Bamble
Bergen brannvesen	Tett trehusbebyggelse - Bergen kommune	Bergen
Bokn brannvesen	Alvesradkroken	Bokn kommune
Brannvesenet Sør IKS	Borhaug	Farsund
	Loshavn	Farsund
	Sentrum Vestersiden	Farsund
	Feda	Kvinesdal
	Gahre	Lindesnes
	Reme	Lindesnes
	Svinør	Lindesnes
	Åvik	Lindesnes
	Korshavn	Lyngdal
	Sælør	Lyngdal
	Sanden	Mandal
	Støkkan	Mandal
	Tranggata (Store Elvegata)	Mandal
	Øvrebyen	Mandal
Brannvesenet Sør-Rogaland IKS	Gamle Stavanger	Stavanger
	Stavanger sentrum	Stavanger
Brønnøy brann- og redningsvesen	Brønnøysund Kystbyen 1990	1813 Brønnøy
Drammensregionens brannvesen IKS	Konggata	Drammen
	Tollbugata	Drammen
	Øvre Storgate	Drammen
	Gamle Hokksund	Øvre Eiker
	Smalgangen Vestfossen	Øvre Eiker
Eid brannvesen	Eidsgata/tverrgata	Eid
Eigersund brann og redning	Eigersund sentrum	Eigersund kommune
Flekkefjord brannvesen	Flekkefjord sentrum	Flekkefjord
	Rasvåg, Hidra	Flekkefjord
	Sogndalstrand	Sokndal i Rogaland
Flora- og Bremanger brannvesen	Kalvåg	Bremanger
Fredrikstad	Gamlebyen	Fredrikstad
	Vaterland	Fredrikstad
Fræna Brannvesen	Søre Bjørnsund	Fræna
	Nordre Bjørnsund	Fræna
	Bud	Fræna
Gjøvik	Gjøvik sentrum	Gjøvik
Glåmdal brannvesen IKS	Øvrebyen	Kongsvinger
Grimstad brann- og feiertjeneste	Grimstad sentrum og Boddan	Grimstad
Halden brannvesen	Sørhalden med Borgerskansen og Elvegata - Damhaug	Halden
Harstad brann- og redningstjeneste	Harstad sentrum	Harstad
Haugesund	Sentrum	Haugesund
	Risøy	Haugesund
	Hasseløy	Haugesund
	Hauge	Haugesund
Hurum	Holmsbu	Hurum
Innherred samkommune brann og redning	Veita	Verdal
	Levanger sentrum	Levanger

Vedlegg 2 Respondenter i spørreundersøkelsen / områder med tett verneverdig trehusbebyggelse

Student 745400 Anette G. Løvjomås

Inn-Trøndelag Brannvesen	Straumen	1756 Inderøy
	Hylla	1756 Inderøy
Karmøy brann- og redningsvesen	Skudeneshavn	Karmøy
Kongsberg Brann og Redning	Kirkegata, Hyttegata, Møllergata	Kongsberg
	Sandsvæveien ?Sandsværmoen?, Spenningsgate "Ko	Kongsberg
	Nymoen / Stiksrudgata	Kongsberg
	Eikerveien ?Eikermoen?	Kongsberg
Kragerø brannvesen	Sentrum	Kragerø
	Kil sentrum	Kragerø
Kristiansandsregionen brann og redning IKS	Posebyen	Kristiansand
	Lillesand Sentrum	Lillesand
Kristiansund brann og redningsvesen	Grip	Kristiansund
Larvik brannvesen	Langestrand	Larvik
Lillehammer Region Brannvesen	Storgata	Lillehammer
	Området rundt Lillehammer kirke	Lillehammer
Lofoten brann- og redningsvesen	Nusfjord	Flakstad kommune
	Å	Moskenes kommune
Lærdal brann og redning	Lærdalsøyri	Lærdal
Molde brann- og redningstjeneste	Ingen områder registrert	Ingen områder registrert
Mossregionens Interkommunale Brann- og	Verket	Moss
	Vestre Kanalgate	Moss
	Værlesanden	Moss
Namsos brann- og redningsvesen	bryggerekka	Namsos kommune
Odda brann og redning	Rymbilen, Bråtateigen	Odda
	Agatunet	Ullensvang
Oslo brann- og redningsetat	Telthusbakken	Oslo
	Bergfjerdingsgen	Oslo
	Rodeløkka	Oslo
	Kampen	Oslo
	Vålerenga	Oslo
Osterøy brann-redning	Havråatunet	Osterøy
Porsgrunn brann- og feiervesen	Brevik	Porsgrunn
	Helleberget, Osebro, Vestregate	Porsgrunn
Rana	Moholmen	Rana
Ringerike brann- og redningstjenesten	Nordre Torv	Ringerike
Røros Brann- og Redningstjeneste	Røros Sentrum	Røros
Salten Brann IKS		
Sandefjord	Bjerggata	Sandefjord
	Nybyen nord og sør	Sandefjord
	Grønli	Sandefjord
	Melsomvik	Stokke
Sandøy brannvesen	Husøy	Sandøy
	Ona	Sandøy
Smøla Brannvesen	Veiholmen	Smøla
Sogn brann og redning	Fjøra	Sogndal
	Vikøyri	Vik
	Fresvik	Vik
	Skjolden	Luster
	Solvorn	Luster
Stord brannvesen	Øvre Borggata-Prestlio-Ingebrigtshaugen	Stord
Stranda Brannvesen		
Surnadal brannvesen	Surnadalsøra	Surnadal
	Todalsøra	Surnadal
Søndre Follo brannvesen IKS	Drøbak	Frogn
Sør-Varanger kommune, brannvesenet	Bugøynes	Sør-Varanger
Tinn	Torget 1 og Torget 2	Tinn
	Storgata	Tinn
	Professor Trondstadgate	Tinn

Vedlegg 2 Respondenter i spørreundersøkelsen / områder med tett verneverdig trehusbebyggelse

Student 745400 Anette G. Løvjomås

Tromsø Brann og redning	Sentrum av Tromsø by	Tromsø
Trøndelag brann-og redningstjeneste IKS	Midt-byen	Trondheim
	Svartlamoen	Trondheim
	Østersunds gate - området	Trondheim
	Møllenberg - Kirksletten - Rosenborg	Trondheim
	Bakklandet	Trondheim
	Kriatianstensletten	Trondheim
	Kristianfelds gate - området	Trondheim
	Vollabakken - området	Trondheim
	Sannan - området	Trondheim
	Marinevold	Trondheim
	Ilsvikøra	Trondheim
	Ila	Trondheim
	Sverresborg Trøndelag Folkemuseum	Trondheim
Vefsn Brann og Redning	Sjøgata	Vefsn
Vest Telemark Brannvesen	Folkestadbyen	Fyresdal
Vestfold Interkommunale Brannvesen IKS	Åsgårdstrand	Horten
	Nordbyen	Tønsberg
	Fjerdingsgen	Tønsberg
	Haugarlia	Tønsberg
	Kirkegaten og Leira	Holmestrand
Vindafjord Brannvesen	Sandeid / Sjoargata	Vindafjord
	Imslandssjøen	Vindafjord
Volda	Sentrum	Volda
Vågan Brann og feiervesen	Kabelvåg	Vågan
	Henningsvær	Vågan
Ørsta brann og redning	Kyrkjegata	Ørsta
Østre Agder Brannvesen	Tyholmen	Arendal

Til brannsjefen i kommunen.

Viser til e-post sendt i går. Beklageligvis ble denne utsendt med lenke som ikke fungerte, så her kommer ny.

Denne spørreundersøkelsen er sendt de brannvesen / kommuner som er registrert med såkalte uerstattelige kulturverdier hos DSB, begrenset til tett verneverdig trehusbebyggelse. Det er stadig medieoppslag om at det brenner i slik tett trehusbebyggelse. Dette har fanget min nysgjerrighet, og har blitt mitt tema i min masteroppgave som har fått tittelen: «**Hulrommet brenner – men kan brannvesenet slokke brannen?**»

Mitt navn er Anette G. Løvjomås, og arbeider til daglig som Driftssjef i virksomheten Eiendom og Innkjøp i Hedmark fylkeskommune. For tiden gjennomfører jeg studiet Eiendomsutvikling og – forvaltning ved NTNU som deltidstudier i perioden 2013-2016. Denne spørreundersøkelsen gjennomføres som en del av den avsluttende masteroppgaven.

Målgruppen for spørreundersøkelsen er kommunens brannsjef *eller* varabrannsjef (kun en av dere skal svare). Undersøkelsen har til sammen 26 spørsmål, og antatt tidsforbruk er ca. 10 minutter. Frist for å svare på undersøkelsen er satt til 20. februar 2016. Masteroppgaven skal leveres ultimo juni 2016.

Anonymisering av resultatene: Innsamlede data fra denne spørreundersøkelsen vil bli anonymisert. Dataene vil bli oppbevart elektronisk med påkrevet innloggingsinformasjon på server hos min arbeidsgiver så lenge det er pålagt for masteroppgaven. Deretter vil alle data bli slettet. For eventuelle spørsmål og behov for avklaring om spørreundersøkelsen, vennligst ta kontakt med undertegnede på mobil eller per e-post.

På forhånd takk for at deltakelse i spørreundersøkelsen og bidrag til gjennomføring av masteroppgaven.

Lenke til spørreundersøkelsen: `${surveyName}`

Med vennlig hilsen

Anette G Løvjomås
E-post: anette.lovjomas@hedmark.org
Mobil: 97 73 11 65

Spørreundersøkelsen «Hulrommet brenner – men kan brannvesenet slokke brannen?»

I hvilken type brannvesen er du brannsjef / varabrannsjef?

- Interkommunalt brannvesen
- Kommunalt brannvesen

Er brannvesenet du er brannsjef / varabrannsjef i:

- Heltidsbrannvesen
- Deltidsbrannvesen

Hvor mange områder er klassifisert som uerstattelig kulturverdi (tett verneverdig bebyggelse) i din kommune?

Har ditt brannvesen gjennomført slokkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse i løpet av de siste 5 år?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Er det foretatt en spesifikk og dokumentert kartlegging om spredningsfaren av brann i den tette verneverdige trehusbebyggelsen?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Er det foretatt en spesifikk og dokumentert kartlegging om det er mange skjulte hulrom i den tette verneverdige trehusbebyggelsen (hulrom bak kledning, lite tilgjengelig hulrom mellom bygg, hulrom på loft o.l), og spredningsfaren mellom nabobygninger?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Har ditt brannvesen utarbeidet en egen slokkestrategi (innsatsplan med alternative angrepsveger, valg av egnet slokkeutstyr og materiell, innkalling av personell / nabobrannvesen ol) for slokkeinnsats i den tette verneverdige trehusbebyggelse?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Alt personell som skal jobbe i brannvesenet er pålagt utdanning og kurs ved Norges brannskole. Inneholder denne utdanningen etter det du kjenner til noe spesifikt om slokkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Tilbyr Norges brannskole etter det du kjenner til egne kurs om brannslukking og bruk av egnet utstyr i denne type bebyggelse i tillegg til lovpålagte kurs?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Har personell i ditt brannvesen i så fall gjennomført slike kurs gjennom Norges brannskole?

- Ja
- Nei
- Vet ikke
- Ikke relevant

Som en del av opplæringen av innsatspersonell, gir Dimensjoneringsforskriftene for brannvesenet anledning til å gjennomføre intern opplæring basert på en risikovurdering / sårbarhetsanalyse. Har ditt brannvesen gjennomført slik intern opplæring om hvordan oppdage og slokke brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Hva slags kompetanse nevnt under vil du si at ditt brannvesen eventuelt mangler om brannslukking i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse?

- Teori om brannspredning i hulrom
- Teori om egnet slokkeutstyr for brann i hulrom
- Vet ikke
- Ikke relevant

Hvordan mener du opplæring av personell bør gjennomføres for å kunne håndtere brann i hulrom?

- I egenregi (f.eks. av leverandører / eget brannvesen)
- Som opplæring hos andre brannvesen med erfaring på området
- Sentralt i regi av Norges brannskole
- Vet ikke

Har ditt brannvesen gjennomført utrykningsøvelser med tema "brann i tett verneverdig trehusbebyggelse" i løpet av de 5 siste år?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Hvilke av følgende påstander vil du si passer for ditt brannvesen knyttet til slokkeinnsats i tett verneverdig trehusbebyggelse? Flere svar er mulig.

- Vi har ikke nok tilgjengelige ressurser (eget mannskap eller nabobrannvesen)
- Vi har ikke tilgang på egnet kjøretøy
- Vi mangler utstyr og materiell for å oppdage brann i skjulte hulrom.
- Vi mangler spesialutstyr for innsats i ved brann hulrom.
- Vi mangler en slokkestrategi for denne bebyggelsen
- Vi mangler en elektronisk innsatsplan (f.eks. GPS med informasjon om kartlagte utfordringer / tilgjengelig slokkeutstyr / angrepsveger ol)
- Vet ikke
- Ikke relevant

Har brannvesenet beregnet spesifikt den nødvendige vannkapasiteten som må til for å kunne slokke en storbrann i den tette verneverdige trehusbebyggelsen?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Har ditt brannvesen noen gang opplevd at det ikke har vært tilstrekkelig tilgang på slokkevann i den tette verneverdige trehusbebyggelsen?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Er det i så fall gjennomført tiltak for å utbedre tilgangen på manglende slokkevann?

- Ja
- Nei
- Vet ikke
- Ikke relevant

Hvilken opplæring trenger ditt brannvesen for å få tilstrekkelig kompetanse for bruk av egnet slokkeutstyr og materiell for å kunne slokke brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse?

- Teori om egnet utstyr og materiell
- Praktiske øvelser for egnet utstyr og materiell
- Både teori og praktiske øvelser om egnet utstyr og materiell
- Vet ikke

Hvilke av følgende typer utstyr har ditt brannvesen tilgjengelig for innsats for å oppdage og slokke brann i hulrom i slik tett verneverdig trehusbebyggelse? Flere svar er mulig.

- Cobra (skjærslukker)
- Tåkespiker
- Tåkedrill
- Gele
- Gipsplater
- Mobile vannkanoner
- Snorkel
- +40 gr i vanntank for utrykning i kuldeperioder
- IR-kamera
- GPS med tilgjengelig informasjon om utstyr / mannskap / kjøretøy / angrepsveger ol
- Ingen av nevnte utstyr
- Annet

Ved svaralternativ Annet, beskriv hva:

Har brannvesenet i så fall gjennomført opplæring i bruk av slikt spesialutstyr for bruk til slokking av brann i tett verneverdig trehusbebyggelse?

- Ja
- Nei
- Vet ikke
- Ikke relevant

Dersom ditt brannvesen skulle forsterke sin slokkeinnsats ved brann i hulrom i slik tett verneverdig trehusbebyggelse (uavhengig av budsjett), hvilket slokkeutstyr nevnt under ville du ansett som mest nyttig å anskaffe, og hvorfor?

- Cobra (skjærslukker)
- Tåkespiker
- Gele
- Gipsplater
- Mobile vannkanoner
- Snorkel
- +40 gr i vanntank for utrykning i kuldeperioder
- IR-kamera
- GPS med tilgjengelig informasjon om utstyr / mannskap / kjøretøy / angrepsveger ol
- Annet

Begrunn kort ditt valg:

Vann er ansett som det beste generelle slökkemiddelet ved brann. Har ditt brannvesen erfaring med andre typer slökkemidler av de som er nevnt under de siste 5 år?

- Slokkerøyk
- Inertgass
- Nei, har bare erfaring med vann som slökkemiddel
- Annet

Ved svaralternativ Annet, beskriv kort hva:

Vil du anbefale bruk av slike alternative slökkemidler, og beskriv i så fall hva og hvorfor:

- Ja
- Nei
- Ikke relevant

Hva er benyttet, og hvorfor vil du anbefale bruk av dette alternative slökkemiddelet:

Sett at brannvesenet ditt ikke har nok eller riktig type utstyr / materiell for brannsløkking i tett verneverdig trehusbebyggelse. Hva er årsaken til at ditt brannvesen ikke har anskaffet egnet utstyr / materiell til bruk i den tette verneverdige trehusbebyggelsen?

- Har ikke økonomiske midler
- Har ikke kartlagt hva som er egnet utstyr
- Vet ikke
- Ikke relevant

Har ditt brannvesen dokumentert og synliggjort for kommunens politikere hvilke utfordringer som ikke er ivarettatt for den tette verneverdige trehusbebyggelsen mhp personell og sløkkeutstyr?

- Ja
- Nei
- Ikke relevant
- Vet ikke

Ved nyttår kom det revidert Forskrift om brannforebygging (2016) som erstatter Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (2002). Vil dette medføre endringer for sløkkeinnsatsen i ditt brannvesenet for den tette verneverdige trehusbebyggelsen?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Ved svaralternativ Ja, beskriv kort hvilke endringer:

Til slutt, er det andre relevante momenter du ønsker å trekke frem om brannvesenets evne til å slukke brann i hulrom i tett verneverdig trehusbebyggelse? Beskriv kort.

Tusen takk for ditt bidrag. Ha en fin dag!

ISBN 00-0000-000-0

